Le Programmeur

L'art du développement Android

Mark Murphy

PEARSON

L E   P R O G R A M M E U R

L'art du développement Android

Mark L. Murphy

Traduit par Éric Jacoboni,
avec la contribution d'Arnaud Farine

Pearson Education France a apporté le plus grand soin à la réalisation de ce livre afin de vous fournir une information complète et fiable. Cependant, Pearson Education France n'assume de responsabilités, ni pour son utilisation, ni pour les contrefaçons de brevets ou atteintes aux droits de tierces personnes qui pourraient résulter de cette utilisation.

Les exemples ou les programmes présents dans cet ouvrage sont fournis pour illustrer les descriptions théoriques. Ils ne sont en aucun cas destinés à une utilisation commerciale ou professionnelle.

Pearson Education France ne pourra en aucun cas être tenu pour responsable des préjudices ou dommages de quelque nature que ce soit pouvant résulter de l'utilisation de ces exemples ou programmes.

Tous les noms de produits ou marques cités dans ce livre sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

Le logo reproduit en page de couverture et sur les ouvertures de chapitres a été créé par Irina Blok pour le compte de Google sous la licence Creative Commons 3.0 Attribution License **http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.fr**.

Publié par Pearson Education France
47 bis, rue des Vinaigriers
75010 PARIS
Tél. : 01 72 74 90 00
www.pearson.fr

Mise en pages : TyPAO

ISBN : 978-2-7440-4094-8
Copyright © 2009 Pearson Education France
Tous droits réservés

Titre original : *Beginning Android*

Traduit par Éric Jacoboni,
avec la contribution d'Arnaud Farine

ISBN original : 978-1-4302-2419-8
Copyright © 2009 by Mark L. Murphy
All rights reserved

Édition originale publiée par
Apress,
2855 Telegraph Avenue, Suite 600,
Berkeley, CA 94705 USA

Aucune représentation ou reproduction, même partielle, autre que celles prévues à l'article L. 122-5 2° et 3° a) du code de la propriété intellectuelle ne peut être faite sans l'autorisation expresse de Pearson Education France ou, le cas échéant, sans le respect des modalités prévues à l'article L. 122-10 dudit code.

No part of this book shall be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from the publisher.

Sommaire

À propos de l'auteur IX
Remerciements XI
Préface à l'édition française XIII
Introduction 1

Partie I – Concepts de base 3
1. Tour d'horizon 5
2. Structure d'un projet 9
3. Contenu du manifeste 13

Partie II – Les activités 19
4. Création d'un squelette d'application 21
5. Utilisation des layouts XML 29
6. Utilisation des widgets de base 35
7. Conteneurs 45
8. Widgets de sélection 65
9. S'amuser avec les listes 83
10. Utiliser de jolis widgets et de beaux conteneurs 107
11. Utilisation des menus 129
12. Polices de caractères 141
13. Intégrer le navigateur de WebKit 147
14. Affichage de messages surgissant 155
15. Utilisation des threads 161
16. Gestion des événements du cycle de vie d'une activité 173

Partie III – Stockage de données, services réseaux et API 177
17. Utilisation des préférences 179
18. Accès aux fichiers 191
19. Utilisation des ressources 199
20. Accès et gestion des bases de données locales 217
21. Tirer le meilleur parti des bibliothèques Java 227
22. Communiquer *via* Internet 235

Partie IV - Intentions (*Intents*) 241
23. Création de filtres d'intentions 243
24. Lancement d'activités et de sous-activités 249
25. Trouver les actions possibles grâce à l'introspection 259
26. Gestion de la rotation 265

Partie V – Fournisseurs de contenus et services 277

27. Utilisation d'un fournisseur de contenu (*content provider*) 279

28. Construction d'un fournisseur de contenu 287

29. Demander et exiger des permissions 297

30. Création d'un service 303

31. Appel d'un service 309

32. Alerter les utilisateurs avec des notifications 313

Partie VI – Autres fonctionnalités d'Android 319

33. Accès aux services de localisation ... 321

34. Cartographie avec `MapView` et `MapActivity` 327

35. Gestion des appels téléphoniques ... 337

36. Recherches avec SearchManager ... 341

37. Outils de développement 351

38. Pour aller plus loin 363

Index 367

Table des matières

À propos de l'auteur XI

Remerciements XIII

Préface à l'édition française XV

Introduction 1

Bienvenue ! 1

Prérequis 1

Éditions de ce livre 2

Termes d'utilisation du code source ... 2

Partie I – Concepts de base 3

1. Tour d'horizon 5

Contenu d'un programme Android 6

Fonctionnalités à votre disposition 8

2. Structure d'un projet 9

Contenu de la racine 9

À la sueur de votre front 10

La suite de l'histoire 11

Le fruit de votre travail 11

3. Contenu du manifeste 13

Au début, il y avait la racine 14

Permissions, instrumentations et applications 14

Que fait votre application ? 15

Faire le minimum 16

Version = contrôle 17

Partie II – Les activités 19

4. Création d'un squelette d'application 21

Terminaux virtuels et cibles 21

Commencer par le début 23

L'activité 24

Dissection de l'activité 25

Compiler et lancer l'activité 27

5. Utilisation des layouts XML 29

Qu'est-ce qu'un positionnement XML ? 29

Pourquoi utiliser des layouts XML ? .. 30

Contenu d'un fichier layout 31

Identifiants des widgets 32

Utilisation des widgets dans le code Java 32

Fin de l'histoire 33

6. Utilisation des widgets de base 35

Labels 35

Boutons 36

Images 37

Champs de saisie 38

Cases à cocher 40

Boutons radio 42

Résumé 43

7. Conteneurs 45
Penser de façon linéaire 46
Tout est relatif 52
Tabula Rasa 57
ScrollView 61
8. Widgets de sélection 65
S'adapter aux circonstances 66
Listes des bons et des méchants 67
Contrôle du `Spinner` 71
Mettez vos lions en cage 73
Champs : économisez 35 % de la frappe ! 77
Galeries 81
9. S'amuser avec les listes 83
Premières étapes 83
Présentation dynamique 85
Mieux, plus robuste et plus rapide 88
Créer une liste... 94
… Et la vérifier deux fois 99
Adapter d'autres adaptateurs 105
10. Utiliser de jolis widgets et de beaux conteneurs 107
Choisir 107
Le temps s'écoule comme un fleuve .. 111
Mesurer la progression 112
Utilisation d'onglets 113
Tout faire basculer 120
Fouiller dans les tiroirs 125
Autres conteneurs intéressants 128
11. Utilisation des menus 129
Variantes de menus 130
Les menus d'options 130
Menus contextuels 131
Illustration rapide 132
Encore de l'inflation 137
12. Polices de caractères 141
Sachez apprécier ce que vous avez 141
Le problème des glyphes 144
13. Intégrer le navigateur de WebKit 147
Un navigateur, et en vitesse ! 147
Chargement immédiat 150
Navigation au long cours 151
Amuser le client 151
Réglages, préférences et options 153
14. Affichage de messages surgissant ... 155
Les toasts 156
Les alertes 156
Mise en œuvre 157
15. Utilisation des threads 161
Les handlers 162
Exécution sur place 165
Où est passé le thread de mon interface utilisateur ? 165
Désynchronisation 166
Éviter les pièges 172
16. Gestion des événements du cycle de vie d'une activité 173
L'activité de Schroedinger 174
Vie et mort d'une activité 174
Partie III – Stockage de données, services réseaux et API 177
17. Utilisation des préférences 179
Obtenir ce que vous voulez 179
Définir vos préférences 180
Un mot sur le framework 180
Laisser les utilisateurs choisir 181
Ajouter un peu de structure 185
Boîtes de dialogue 187
18. Accès aux fichiers 191
Allons-y ! 191
Lire et écrire 195
19. Utilisation des ressources 199
Les différents types de ressources 199
Théorie des chaînes 200
Vous voulez gagner une image ? 205
Les ressources XML 207
Valeurs diverses 210
Gérer la différence 212

20. Accès et gestion des bases de données locales 217
Présentation rapide de SQLite 218
Commencer par le début 219
Mettre la table 219
Ajouter des données 220
Le retour de vos requêtes 221
Des données, des données, encore des données 224

21. Tirer le meilleur parti des bibliothèques Java 227
Limites extérieures 228
Ant et JAR 228
Suivre le script 229
Tout fonctionne... enfin, presque 233
Relecture des scripts 233

22. Communiquer via Internet 235
REST et relaxation 236

Partie IV – Intentions (Intents) 241

23. Création de filtres d'intentions 243
Quelle est votre intention ? 244
Déclarer vos intentions 245
Récepteurs d'intention 247
Attention à la pause 247

24. Lancement d'activités et de sous-activités 249
Activités paires et sous-activités 250
Démarrage 250
Navigation avec onglets 255

25. Trouver les actions possibles grâce à l'introspection 259
Faites votre choix 260
Préférez-vous le menu ? 263
Demander à l'entourage 264

26. Gestion de la rotation 265
Philosophie de la destruction 265
Tout est pareil, juste différent 266
Il n'y a pas de petites économies ! 270
Rotation maison 272
Forcer le destin 274
Tout comprendre 276

Partie V – Fournisseurs de contenus et services 277

27. Utilisation d'un fournisseur de contenu (*content provider*) 279
Composantes d'une `Uri` 280
Obtention d'un descripteur 280
Création des requêtes 281
S'adapter aux circonstances 282
Gestion manuelle des curseurs 283
Insertions et suppressions 284
Attention aux BLOB ! 285

28. Construction d'un fournisseur de contenu 287
D'abord, une petite dissection 288
Puis un peu de saisie 288
Étape n° 1 : créer une classe `Provider` 289
Étape n° 2 : fournir une `Uri` 294
Étape n° 3 : déclarer les propriétés 295
Étape n° 4 : modifier le manifeste 295
Avertissements en cas de modifications 296

29. Demander et exiger des permissions 297
Mère, puis-je ? 298
Halte ! Qui va là ? 299
Vos papiers, s'il vous plaît ! 301

30. Création d'un service 303
Service avec classe 304
Il ne peut en rester qu'un ! 305
Destinée du manifeste 306
Sauter la clôture 306

31. Appel d'un service 309
Transmission manuelle 310
Capture de l'intention 311

32. Alerter les utilisateurs avec des notifications 313
Types d'avertissements 313
Les avertissements en action 315

Partie VI – Autres fonctionnalités d'Android 319

33. Accès aux services de localisation 321

Fournisseurs de localisation : ils savent où vous vous cachez 322

Se trouver soi-même 322

Se déplacer 324

Est-on déjà arrivé ? Est-on déjà arrivé ? Est-on déjà arrivé ? 325

Tester... Tester... 326

34. Cartographie avec `MapView` et `MapActivity` 327

Termes d'utilisation 328

Empilements 328

Les composants essentiels 328

Testez votre contrôle 330

Terrain accidenté 331

Couches sur couches 332

Moi et `MyLocationOverlay` 334

La clé de tout 335

35. Gestion des appels téléphoniques ... 337

Le Manager 338

Appeler 338

36. Recherches avec SearchManager ... 341

La chasse est ouverte 342

Recherches personnelles 343

Effectuer une recherche 349

37. Outils de développement 351

Gestion hiérarchique 351

DDMS (*Dalvik Debug Monitor Service*) 356

Gestion des cartes amovibles 362

38. Pour aller plus loin 363

Questions avec, parfois, des réponses . 363

Aller à la source 364

Lire les journaux 365

Index 367

À propos de l'auteur

Mark Murphy est le fondateur de CommonsWare et l'auteur de *The Busy Coder's Guide to Android Development.* Son expérience professionnelle va du conseil pour les développements open-source et collaboratifs de très grosses sociétés au développement d'applications sur à peu près tout ce qui est plus petit qu'un mainframe. Il programme depuis plus de vingt-cinq ans et a travaillé sur des plates-formes allant du TRS-80 aux derniers modèles de terminaux mobiles. En tant qu'orateur averti, Mark intervient également sur un grand nombre de sujets dans de nombreuses conférences et sessions de formation internationales.

Par ailleurs, Mark est le rédacteur des rubriques "Building Droids" d'AndroidGuys et "Android Angle" de NetworkWorld.

En dehors de CommonsWare, Mark s'intéresse beaucoup au rôle que joue Internet dans l'implication des citoyens dans la politique. À ce titre, il publie des articles dans la collection Rebooting America et son blog personnel contient de nombreux articles sur la "démocratie coopérative".

Remerciements

Je voudrais remercier l'équipe d'Android ; non seulement pour avoir créé un bon produit, mais également pour l'aide inestimable qu'elle fournit dans les groupes Google consacrés à ce système. Merci notamment à Romain Guy, Justin Mattson, Dianne Hackborn, Jean-Baptiste Queru, Jeff Sharkey et Xavier Ducrohet.

Les icônes utilisées dans les exemples de ce livre proviennent du jeu d'icônes Nuvola[1].

1. **http://www.icon-king.com/?p=15**.

Préface à l'édition française

Novembre 2007, Google, le géant américain de l'Internet annonce qu'il vient de créer un nouveau système d'exploitation pour appareil mobile. Nommé Android, ce système est totalement gratuit et open-source, pour les développeurs d'applications, mais également pour les constructeurs d'appareils mobiles (téléphones, smartphones, MID [Multimedia Interface Device], GPS...).

Un an auparavant, Apple avait lancé un pavé dans la mare en s'introduisant avec brio dans le marché des systèmes d'exploitation mobiles, détenus à plus de 50 % par Symbian, grâce à l'apport de nombreuses fonctionnalités multimédia et de localisation dans une interface utilisateur très intuitive.

Android apporte également son lot de nouvelles fonctionnalités, mais avec des atouts supplémentaires : gratuité, code ouvert, langage de programmation approuvé et connu de millions de développeurs à travers le monde. Autour d'une alliance d'une quarantaine de constructeurs, éditeurs logiciels et sociétés spécialisées dans les applications mobiles (Open Handset Alliance), Google a de quoi inquiéter les systèmes d'exploitation propriétaires tels que Windows, Palm, Samsung, RIM, Symbian.

Certains développeurs ont immédiatement cru à Android, dès son annonce par Google, et des blogs, des sites Internet et des tutoriaux ont rapidement vu le jour de par le monde. Ce phénomène a été encouragé par un concours de développement à l'initiative de Google – avec plus de 1 million de dollars de lots. Le but était bien entendu de faire parler de son nouveau système : pari réussi ! En 4 mois, alors que la documentation de la plateforme était quasiment inexistante, les juges du concours ont reçu pas moins de 1 700 applications !

Ceux qui ont cru en Android ne se sont pas trompés sur son potentiel ni sur celui des nouveaux services mobiles émergents ! Un an plus tard, tous les grands constructeurs de téléphonie mobile annonçaient un ou plusieurs smartphones équipés de cette plateforme,

sans compter sur l'arrivée de nouveaux constructeurs. Aujourd'hui, le portail de vente de Google dédié aux applications Android (Android Market) dispose d'environ 7 000 applications (alors même qu'il n'est toujours pas disponible sur tous les continents). Enfin, plus d'une vingtaine d'appareils équipés d'Android sont attendus avant la fin de l'année 2009 (Sony, Samsung, Motorola, HTC...), et davantage encore en 2010.

Mark Murphy, auteur du présent ouvrage, est l'un de ces développeurs qui a cru à Android dès ses premières heures. Présent sur les groupes de discussions Google, il apportait son aide aux programmeurs en quête d'informations. C'est d'ailleurs dans ce contexte que j'ai fait sa connaissance. Convaincu du potentiel de la plateforme, il s'est attelé à la rédaction d'un livre de référence sur le développement Android. Le faisant évoluer au fur et à mesure des nouvelles versions (4 en 2008), Mark a réellement construit un ouvrage de qualité. Toutes les bases de la programmation sous Android y sont décrites, mais pas uniquement. Cet ouvrage regorge d'astuces et de conseils qui vous permettront de pouvoir réaliser vos premières applications Android mais aussi, pour des développements avancés, de trouver facilement le bout de code qui vous intéresse. Un ouvrage dédié aux débutants comme aux développeurs plus avancés.

Arnaud Farine

eXpertise @ndroid

http://www.expertiseandroid.com/

Introduction

Bienvenue !

Merci de votre intérêt pour le développement d'applications Android ! De plus en plus de personnes accèdent désormais aux services Internet *via* des moyens "non traditionnels" comme les terminaux mobiles, et ce nombre ne peut que croître. Bien qu'Android soit récent – ses premiers terminaux sont apparus à la fin de 2008 –, il ne fait aucun doute qu'il se répandra rapidement grâce à l'influence et à l'importance de l'*Open Handset Alliance*.

Merci surtout de votre intérêt pour ce livre ! J'espère sincèrement que vous le trouverez utile, voire divertissant par moments.

Prérequis

Pour programmer des applications Android, vous devez au moins connaître les bases de Java. En effet, la programmation Android utilise la syntaxe de ce langage, plus une bibliothèque de classes s'apparentant à un sous-ensemble de la bibliothèque de Java SE (avec des extensions spécifiques). Si vous n'avez jamais programmé en Java, initiez-vous à ce langage avant de vous plonger dans la programmation Android.

Ce livre n'explique pas comment télécharger ou installer les outils de développement Android, que ce soit le plugin Eclipse ou les outils dédiés. Vous trouverez toutes ces informations sur le site web d'Android[1]. Tout ce qui est expliqué dans cet ouvrage ne tient pas compte de l'environnement que vous utilisez et fonctionnera dans tous les cas. Nous vous conseillons de télécharger, d'installer et de tester ces outils de développement avant d'essayer les exemples de ce livre.

1. **http://code.google.com/android/index.html**.

Éditions de ce livre

Cet ouvrage est le fruit d'une collaboration entre Apress et CommonsWare. La version que vous êtes en train de lire est la traduction de l'édition d'Apress, qui est disponible sous forme imprimée ou numérique.

De son côté, CommonsWare met continuellement à jour le contenu original et le met à disposition des membres de son programme Warescription sous le titre *The Busy Coder's Guide to Android Development*.

La page **http://commonsware.com/apress** contient une FAQ concernant ce partenariat avec Apress.

Termes d'utilisation du code source

Le code source des exemples de ce livre est disponible à partir du site web de Pearson (**www.pearson.fr**), sur la page consacrée à cet ouvrage. Tous les projets Android sont placés sous les termes de la licence Apache 2.0[1], que nous vous invitons à lire avant de réutiliser ces codes.

1. **http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0.html**.

Partie I

Concepts de base

Chapitre 1. *Tour d'horizon*
Chapitre 2. *Structure d'un projet*
Chapitre 3. *Contenu du manifeste*

1

Tour d'horizon

Les terminaux Android seront essentiellement des téléphones mobiles, bien qu'il soit question d'utiliser cette technologie sur d'autres plates-formes (comme les tablettes PC).

Pour les développeurs, ceci a des avantages et des inconvénients.

Du côté des avantages, les téléphones Android qui arrivent sur le marché sont assez jolis. Si l'offre de services Internet pour les mobiles remonte au milieu des années 1990, avec HDML (*Handheld Device Markup Language*), ce n'est que depuis ces dernières années que l'on dispose de téléphones capables d'exploiter pleinement l'accès à Internet. Grâce aux SMS et à des produits comme l'iPhone d'Apple, les téléphones qui peuvent servir de terminaux Internet deviennent de plus en plus courants. Travailler sur des applications Android permet donc d'acquérir une expérience non négligeable dans une technologie moderne (Android) et dans un segment de marché qui croît rapidement (celui des terminaux mobiles pour Internet).

Le problème intervient lorsqu'il s'agit de programmer. Quiconque a déjà écrit des programmes pour des PDA (*Personal Digital Assistant*) ou des téléphones portables s'est heurté aux inconvénients de leur miniaturisation :

- Les écrans sont sous-dimensionnés.
- Les claviers, quand ils existent, sont minuscules.
- Les dispositifs de pointage, quand il y en a, sont peu pratiques (qui n'a pas déjà perdu son stylet ?) ou imprécis (les gros doigts se marient mal avec les écrans tactiles).

- La vitesse du processeur et la taille de la mémoire sont ridicules par rapport à celles des machines de bureau et des serveurs auxquels nous sommes habitués.
- On peut utiliser le langage de programmation et le framework de développement que l’on souhaite, à condition que ce soit celui qu’a choisi le constructeur du terminal.
- Etc.

En outre, les applications qui s’exécutent sur un téléphone portable doivent gérer le fait qu’il s’agit justement *d’un téléphone*.

Les utilisateurs sont généralement assez irrités lorsque leur mobile ne fonctionne pas, et c’est la raison pour laquelle la campagne publicitaire "Can you hear me now?" de Verizon a si bien fonctionné ces dernières années. De même, ces mêmes personnes seront très mécontentes si votre programme perturbe leur téléphone, pour les raisons suivantes :

- Il occupe tellement le processeur qu’elles ne peuvent plus recevoir d’appels.
- Il ne s’intègre pas correctement au système d’exploitation de leur mobile, de sorte que l’application ne passe pas en arrière-plan lorsqu’elles reçoivent ou doivent effectuer un appel.
- Il provoque un plantage de leur téléphone à cause d’une fuite de mémoire.

Le développement de programmes pour un téléphone portable est donc différent de l’écriture d’applications pour des machines de bureau, du développement de sites web ou de la création de programmes serveurs. Vous finirez par utiliser des outils et des frameworks différents et vos programmes auront des limites auxquelles vous n’êtes pas habitué.

Android essaie de vous faciliter les choses :

- Il fournit un langage de programmation connu (Java), avec des bibliothèques relativement classiques (certaines API d’Apache, par exemple), ainsi qu’un support pour les outils auxquels vous êtes peut-être habitué (Eclipse, notamment).
- Il vous offre un framework suffisamment rigide et étanche pour que vos programmes s’exécutent "correctement" sur le téléphone, sans interférer avec les autres applications ou le système d’exploitation lui-même.

Comme vous vous en doutez sûrement, l’essentiel de ce livre s’intéresse à ce framework et à la façon d’écrire des programmes qui fonctionnent dans son cadre et tirent parti de ses possibilités.

Contenu d’un programme Android

Le développeur d’une application classique est "le seul maître à bord". Il peut ouvrir la fenêtre principale de son programme, ses fenêtres filles – les boîtes de dialogue, par exemple – comme il le souhaite. De son point de vue, il est seul au monde ; il tire parti des fonctionnalités du système d’exploitation mais ne s’occupe pas des autres programmes

susceptibles de s'exécuter en même temps que son programme. S'il doit interagir avec d'autres applications, il passe généralement par une API, comme JDBC (ou les frameworks qui reposent sur lui) pour communiquer avec MySQL ou un autre SGBDR.

Android utilise les mêmes concepts, mais proposés de façon différente, avec une structure permettant de mieux protéger le fonctionnement des téléphones.

Activity (*Activité*)

La brique de base de l'interface utilisateur s'appelle *activity* (activité). Vous pouvez la considérer comme l'équivalent Android de la fenêtre ou de la boîte de dialogue d'une application classique.

Bien que des activités puissent ne pas avoir d'interface utilisateur, un code "invisible" sera délivré le plus souvent sous la forme de fournisseurs de contenus (*content provider*) ou de services.

Content providers (*fournisseurs de contenus*)

Les fournisseurs de contenus offrent un niveau d'abstraction pour toutes les données stockées sur le terminal et accessibles aux différentes applications. Le modèle de développement Android encourage la mise à disposition de ses propres données aux autres programmes – construire un *content provider* permet d'obtenir ce résultat tout en gardant un contrôle total sur la façon dont on accédera aux données.

Intents (*intentions*)

Les intentions sont des messages système. Elles sont émises par le terminal pour prévenir les applications de la survenue de différents événements, que ce soit une modification matérielle (comme l'insertion d'une carte SD) ou l'arrivée de données (telle la réception d'un SMS), en passant par les événements des applications elles-mêmes (votre activité a été lancée à partir du menu principal du terminal, par exemple). Vous pouvez non seulement répondre aux intentions, mais également créer les vôtres afin de lancer d'autres activités ou pour vous prévenir qu'une situation particulière a lieu (vous pouvez, par exemple, émettre l'intention X lorsque l'utilisateur est à moins de 100 mètres d'un emplacement Y).

Services

Les activités, les fournisseurs de contenus et les récepteurs d'intentions ont une durée de vie limitée et peuvent être éteints à tout moment. Les services sont en revanche conçus pour durer et, si nécessaire, indépendamment de toute activité. Vous pouvez, par exemple, utiliser un service pour vérifier les mises à jour d'un flux RSS ou pour jouer de la musique, même si l'activité de contrôle n'est plus en cours d'exécution.

Fonctionnalités à votre disposition

Android fournit un certain nombre de fonctionnalités pour vous aider à développer des applications.

Stockage

Vous pouvez empaqueter (*packager*) des fichiers de données dans une application, pour y stocker ce qui ne changera jamais – les icônes ou les fichiers d'aide, par exemple. Vous pouvez également réserver un petit emplacement sur le terminal lui-même, pour y stocker une base de données ou des fichiers contenant des informations nécessaires à votre application et saisies par l'utilisateur ou récupérées à partir d'une autre source. Si l'utilisateur fournit un espace de stockage comme une carte SD, celui-ci peut également être lu et écrit en fonction des besoins.

Réseau

Les terminaux Android sont généralement conçus pour être utilisés avec Internet, *via* un support de communication quelconque. Vous pouvez tirer parti de cet accès à Internet à n'importe quel niveau, des sockets brutes de Java à un widget de navigateur web intégré que vous pouvez intégrer dans votre application.

Multimédia

Les terminaux Android permettent d'enregistrer et de jouer de la musique et de la vidéo. Bien que les caractéristiques spécifiques varient en fonction des modèles, vous pouvez connaître celles qui sont disponibles et tirer parti des fonctionnalités multimédias offertes, que ce soit pour écouter de la musique, prendre des photos ou enregistrer des mémos vocaux.

GPS

Les fournisseurs de positionnement, comme GPS, permettent d'indiquer aux applications où se trouve le terminal. Il vous est alors possible d'afficher des cartes ou d'utiliser ces données géographiques pour retrouver la trace du terminal s'il a été volé, par exemple.

Services téléphoniques

Évidemment, les terminaux Android sont généralement des téléphones, ce qui permet à vos programmes de passer des appels, d'envoyer et de recevoir des SMS et de réaliser tout ce que vous êtes en droit d'attendre d'une technologie téléphonique moderne.

2

Structure d'un projet

Le système de construction d'un programme Android est organisé sous la forme d'une arborescence de répertoires spécifique à un projet, exactement comme n'importe quel projet Java. Les détails, cependant, sont spécifiques à Android et à sa préparation de l'application qui s'exécutera sur le terminal ou l'émulateur. Voici un rapide tour d'horizon de la structure d'un projet, qui vous aidera à mieux comprendre les exemples de code utilisés dans ce livre et que vous pouvez télécharger sur le site web de Pearson, **www.pearson.fr**, sur la page consacrée à cet ouvrage.

Contenu de la racine

La création d'un projet Android (avec la commande `android create project` ou *via* un environnement de programmation adapté à Android) place plusieurs éléments dans le répertoire racine du projet :

- `AndroidManifest.xml` est un fichier XML qui décrit l'application à construire et les composants – activités, services, etc. – fournis par celle-ci.

- `build.xml` est un script Ant[1] permettant de compiler l'application et de l'installer sur le terminal (ce fichier n'est pas présent avec un environnement de programmation adapté, tel Eclipse).
- `default.properties` et `local.properties` sont des fichiers de propriétés utilisés par le script précédent.
- `bin/` contient l'application compilée.
- `gen/` contient le code source produit par les outils de compilation d'Android.
- `libs/` contient les fichiers JAR extérieurs nécessaires à l'application.
- `src/` contient le code source Java de l'application.
- `res/` contient les ressources – icônes, descriptions des éléments de l'interface graphique (*layouts*), etc. – empaquetées avec le code Java compilé.
- `tests/` contient un projet Android entièrement distinct, utilisé pour tester celui que vous avez créé.
- `assets/` contient les autres fichiers statiques fournis avec l'application pour son déploiement sur le terminal.

À la sueur de votre front

Lors de la création d'un projet Android (avec `android create project`, par exemple), vous devez fournir le nom de classe ainsi que le chemin complet (paquetage) de l'activité "principale" de l'application (`com.commonsware.android.UneDemo`, par exemple). Vous constaterez alors que l'arborescence `src/` de ce projet contient la hiérarchie des répertoires définis par le paquetage ainsi qu'un squelette d'une sous-classe d'`Activity` représentant l'activité principale (`src/com/commonsware/android/UneDemo.java`). Vous pouvez bien sûr modifier ce fichier et en ajouter d'autres à l'arborescence `src/` selon les besoins de votre application.

La première fois que vous compilerez le projet (avec `ant`, par exemple), la chaîne de production d'Android créera le fichier `R.java` dans le paquetage de l'activité "principale". Ce fichier contient un certain nombre de définitions de constantes liées aux différentes ressources de l'arborescence `res/`. Il est déconseillé de le modifier manuellement : laissez les outils d'Android s'en occuper. Vous rencontrerez de nombreuses références à `R.java` dans les exemples de ce livre (par exemple, on désignera l'identifiant d'un layout par `R.layout.main`).

1. http://ant.apache.org/.

La suite de l'histoire

Comme on l'a déjà indiqué, l'arborescence `res/` contient les ressources, c'est-à-dire des fichiers statiques fournis avec l'application, soit sous leur forme initiale soit, parfois, sous une forme prétraitée. Parmi les sous-répertoires de `res/`, citons :

- `res/drawable/` pour les images (PNG, JPEG, etc.) ;
- `res/layout/` pour les descriptions XML de la composition de l'interface graphique ;
- `res/menu/` pour les descriptions XML des menus ;
- `res/raw/` pour les fichiers généraux (un fichier CSV contenant les informations d'un compte, par exemple) ;
- `res/values/` pour les messages, les dimensions, etc. ;
- `res/xml/` pour les autres fichiers XML généraux que vous souhaitez fournir.

Nous présenterons tous ces répertoires, et bien d'autres, dans la suite de ce livre, notamment au Chapitre 19.

Le fruit de votre travail

Lorsque vous compilez un projet (avec `ant` ou un IDE), le résultat est placé dans le répertoire `bin/`, sous la racine de l'arborescence du projet :

- `bin/classes/` contient les classes Java compilées.
- `bin/classes.dex` contient l'exécutable créé à partir de ces classes compilées.
- `bin/votreapp.ap_` (où `votreapp` est le nom de l'application) contient les ressources de celle-ci, sous la forme d'un fichier ZIP.
- `bin/votreapp-debug.apk` ou `bin/votreapp-unsigned.apk` est la véritable application Android.

Le fichier `.apk` est une archive ZIP contenant le fichier `.dex`, la version compilée des ressources (`resources.arsc`), les éventuelles ressources non compilées (celles qui se trouvent sous `res/raw/`, par exemple) et le fichier `AndroidManifest.xml`. Cette archive est signée : la partie `-debug` du nom de fichier indique qu'elle l'a été à l'aide d'une clé de débogage qui fonctionne avec l'émulateur alors que `-unsigned` précise que l'application a été construite pour être déployée (`ant release`) : l'archive APK doit alors être signée à l'aide de `jarsigner` et d'une clé officielle.

3

Contenu du manifeste

Le point de départ de toute application Android est son fichier manifeste, `AndroidManifest.xml`, qui se trouve à la racine du projet. C'est dans ce fichier que l'on déclare ce que contiendra l'application – les activités, les services, etc. On y indique également la façon dont ces composants seront reliés au système Android lui-même en précisant, par exemple, l'activité (ou les activités) qui doivent apparaître dans le menu principal du terminal (ce menu est également appelé "lanceur" ou "launcher").

La création d'une application produit automatiquement un manifeste de base. Pour une application simple, qui offre uniquement une activité, ce manifeste automatique conviendra sûrement ou nécessitera éventuellement quelques modifications mineures. En revanche, le manifeste de l'application de démonstration Android fournie contient plus de 1 000 lignes. Vos applications se situeront probablement entre ces deux extrémités.

La plupart des parties intéressantes du manifeste seront décrites en détail dans les chapitres consacrés aux fonctionnalités d'Android qui leur sont associées – l'élément `service`, par exemple, est détaillé au Chapitre 30. Pour le moment, il vous suffit de comprendre le rôle de ce fichier et la façon dont il est construit.

Au début, il y avait la racine

Tous les fichiers manifestes ont pour racine un élément `manifest` :

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="com.commonsware.android.search">
...
</manifest>
```

Cet élément comprend la déclaration de l'espace de noms `android`. Curieusement, les manifestes produits n'appliquent cet espace qu'aux attributs, pas aux éléments (on écrit donc `manifest`, pas `android:manifest`). Nous vous conseillons de conserver cette convention, sauf si Android la modifie dans une version future.

L'essentiel des informations que vous devez fournir à cet élément est l'attribut `package` *(qui n'utilise pas non plus l'espace de noms). C'est là que vous pouvez indiquer le nom du paquetage Java qui sera considéré comme la "base" de votre application. Dans la suite du fichier, vous pourrez alors simplement utiliser le symbole point pour désigner ce paquetage : si vous devez, par exemple, faire référence à* `com.commonsware.android.search.Snicklefritz` *dans le manifeste de cet exemple, il suffira d'écrire* `.Snicklefritz` *puisque* `com.commonsware.android.search` *est défini comme le paquetage de l'application.*

Permissions, instrumentations et applications

Sous l'élément `manifest`, vous trouverez les éléments suivants :

- Des éléments `uses-permission` indiquant les permissions dont a besoin votre application pour fonctionner correctement (voir Chapitre 19 pour plus de détails).
- Des éléments `permission` déclarant les permissions que les activités ou les services peuvent exiger des autres applications pour utiliser les données et le code de l'application (voir également Chapitre 19).
- Des éléments `instrumentation` qui indiquent le code qui devrait être appelé pour les événements système essentiels, comme le lancement des activités. Ces éléments sont utilisés pour la journalisation ou la surveillance.
- Des éléments `uses-library` pour relier les composants facultatifs d'Android, comme les services de géolocalisation.
- Éventuellement, un élément `uses-sdk` indiquant la version du SDK Android avec laquelle a été construite l'application.
- Un élément `application` qui définit le cœur de l'application décrite par le manifeste.

Le manifeste de l'exemple qui suit contient des éléments `uses-permission` qui indiquent certaines fonctionnalités du terminal dont l'application a besoin – ici, l'application doit avoir le droit de déterminer sa position géographique courante. L'élément `application` décrit les activités, les services et tout ce qui constitue l'application elle-même.

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="com.commonsware.android">
  <uses-permission
    android:name="android.permission.ACCESS_LOCATION" />
  <uses-permission
    android:name="android.permission.ACCESS_GPS" />
  <uses-permission
    android:name="android.permission.ACCESS_ASSISTED_GPS" />
  <uses-permission
    android:name="android.permission.ACCESS_CELL_ID" />
  <application>
...
  </application>
</manifest>
```

Que fait votre application ?

Le plat de résistance du fichier manifeste est décrit par les fils de l'élément `application`.

Par défaut, la création d'un nouveau projet Android n'indique qu'un seul élément `activity` :

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.commonsware.android.skeleton">
  <application>
    <activity android:name=".Now" android:label="Now">
      <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
      </intent-filter>
    </activity>
  </application>
</manifest>
```

Cet élément fournit `android:name` pour la classe qui implémente l'activité, `android:label` pour le nom affiché de l'activité et (souvent) un élément fils `intent-filter` décrivant les conditions sous lesquelles cette activité s'affichera. L'élément `activity` de base configure votre activité pour qu'elle apparaisse dans le lanceur et que les utilisateurs puissent l'exécuter. Comme nous le verrons plus tard, un même projet peut définir plusieurs activités.

Il peut également y avoir un ou plusieurs éléments `receiver` décrivant les non-activités qui devraient se déclencher sous certaines conditions – la réception d'un SMS, par exemple. On les appelle récepteurs d'intentions (*intent receivers*) et ils sont décrits au Chapitre 23.

De même, un ou plusieurs éléments `provider` peuvent être présents afin d'indiquer les fournisseurs de contenus (*content providers*) – les composants qui fournissent les données à vos activités et, avec votre permission, aux activités d'autres applications du terminal. Ces éléments enveloppent les bases de données ou les autres stockages de données en une API unique que toute application peut ensuite utiliser. Nous verrons plus loin comment créer des fournisseurs de contenus et comment utiliser les fournisseurs que vous ou d'autres ont créés.

Enfin, il peut y avoir un ou plusieurs éléments `service` décrivant les services, c'est-à-dire les parties de code qui peuvent fonctionner indépendamment de toute activité et en permanence. L'exemple classique est celui du lecteur MP3, qui permet de continuer à écouter de la musique, même si l'utilisateur ouvre d'autres activités et que l'interface utilisateur n'est pas affichée au premier plan. La création et l'utilisation des services sont décrites aux Chapitres 30 et 31.

Faire le minimum

Android, comme la plupart des systèmes d'exploitation, est régulièrement amélioré, ce qui donne lieu à de nouvelles versions du système. Certains de ces changements affectent le SDK car de nouveaux paramètres, classes ou méthodes apparaissent, qui n'existaient pas dans les versions précédentes.

Pour être sûr que votre application ne s'exécutera que pour une version précise (ou supérieure) d'un environnement Android, ajoutez un élément `uses-sdk` comme fils de l'élément `manifest` du fichier `AndroidManifest.xml`. `uses-sdk` n'a qu'un seul attribut, `minSdkVersion`, qui indique la version minimale du SDK exigée par votre application :

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.commonsware.android.search">
  <uses-sdk minSdkVersion="2" />
  ...
</manifest>
```

À l'heure où ce livre est écrit, `minSdkVersion` peut prendre trois valeurs :

- 1 pour indiquer le premier SDK d'Android, la version 1.0 ;
- 2 pour indiquer la version 1.1 du SDK d'Android ;
- 3 pour indiquer la version 1.5.

L'absence d'un élément `uses-sdk` revient à utiliser 1 comme valeur de `minSdkVersion`. Cela dit, la boutique Android semble tenir à ce que l'on indique explicitement la valeur de `minSdkVersion` : faites en sorte d'utiliser un élément `uses-sdk` si vous comptez distribuer votre programme par ce biais.

Si cet élément est présent, l'application ne pourra s'installer que sur les terminaux compatibles. Vous n'avez pas besoin de préciser la dernière version du SDK mais, si vous en choisissez une plus ancienne, c'est à vous de vérifier que votre application fonctionnera sur toutes les versions avec lesquelles elle prétend être compatible. Si, par exemple, vous omettez `uses-sdk`, cela revient à annoncer que votre application fonctionnera sur toutes les versions existantes du SDK et vous devrez évidemment tester que c'est bien le cas.

Version = contrôle

Si vous comptez distribuer votre application *via* la boutique Android ou d'autres supports, vous devrez sûrement ajouter les attributs `android:versionCode` et `android:versionName` à l'élément `manifest` afin de faciliter le processus de mise à jour des applications.

`android:versionName` est une chaîne lisible représentant le nom ou le numéro de version de votre application. Vous pouvez, par exemple, utiliser des valeurs comme "3.0" ou "System V", en fonction de vos préférences.

`android:versionCode` est un entier censé représenter le numéro de version de l'application. Le système l'utilise pour savoir si votre version est plus récente qu'une autre – "récent" étant défini par "la valeur d'`android:versionCode` est plus élevée". Pour obtenir cette valeur, vous pouvez convertir le contenu d'`android:versionName` en nombre ou simplement incrémenter la valeur à chaque nouvelle version.

Partie II

Les activités

Chapitre 4. *Création d'un squelette d'application*
Chapitre 5. *Utilisation des layouts XML*
Chapitre 6. *Utilisation des widgets de base*
Chapitre 7. *Conteneurs*
Chapitre 8. *Widgets de sélection*
Chapitre 9. *S'amuser avec les listes*
Chapitre 10. *Utiliser de jolis widgets et de beaux conteneurs*
Chapitre 11. *Utilisation des menus*
Chapitre 12. *Polices de caractères*
Chapitre 13. *Intégrer le navigateur de WebKit*
Chapitre 14. *Affichage de messages surgissant*
Chapitre 15. *Utilisation des threads*
Chapitre 16. *Gestion des événements du cycle de vie d'une activité*

4

Création d'un squelette d'application

Tous les livres consacrés à un langage ou à un environnement de programmation commencent par présenter un programme de démonstration de type "Bonjour à tous !" : il permet de montrer que l'on peut construire quelque chose tout en restant suffisamment concis pour ne pas noyer le lecteur dans les détails. Cependant, le programme "Bonjour à tous !" classique n'est absolument pas interactif (il se contente d'écrire ces mots sur la console) et est donc assez peu stimulant. Ce chapitre présentera donc un projet qui utilisera malgré tout un bouton et l'heure courante pour montrer le fonctionnement d'une activité Android simple.

Terminaux virtuels et cibles

Pour construire les projets, nous supposons que vous avez téléchargé le SDK (et, éventuellement, le plugin ADT d'Eclipse). Avant de commencer, nous devons présenter la notion de "cible" car elle risque de vous surprendre et elle est relativement importante dans le processus de développement.

Comme son nom l’indique, un AVD (*Android Virtual Device*), est un terminal virtuel – par opposition aux vrais terminaux Android comme le G1 ou le Magic de HTC. Les AVD sont utilisés par l’émulateur fourni avec le SDK et vous permettent de tester vos programmes avant de les déployer sur les véritables terminaux. Vous devez indiquer à l’émulateur un terminal virtuel afin qu’il puisse prétendre qu’il est bien le terminal décrit par cet AVD.

Création d’un AVD

Pour créer un AVD, vous pouvez lancer la commande `android create avd` ou utiliser Eclipse ; dans les deux cas, vous devez indiquer une cible qui précise la classe de terminaux qui sera simulée par l’AVD. À l’heure où cette édition est publiée, il existe trois cibles :

- une qui désigne un terminal Android 1.1, comme un G1 HTC de base qui n’aurait pas été mis à jour ;
- une deuxième qui désigne un terminal Android 1.5, sans le support de Google Maps ;
- une troisième qui désigne un terminal Android 1.5 disposant du support de Google Maps, ce qui est le cas de la majorité des terminaux Android actuels.

Si vous développez des applications utilisant Google Maps, vous devez donc utiliser un ADV ayant la cible 3. Sinon la cible 2 conviendra parfaitement. Actuellement, la plupart des G1 ayant été mis à jour avec Android 1.5, la cible 1 n’est plus très utile.

Vous pouvez créer autant d’AVD que vous le souhaitez du moment que vous avez assez d’espace disque disponible sur votre environnement de développement : si vous avez besoin d’un pour chacune des trois cibles, libre à vous ! N’oubliez pas, cependant, que l’installation d’une application sur un AVD n’affecte pas les autres AVD que vous avez créés.

Choix d’une cible

Lorsque vous créez un projet (avec `android create project` ou à partir d’Eclipse), vous devez également indiquer la classe de terminal visée par celui-ci. Les valeurs possibles étant les mêmes que ci-dessus, créer un projet avec une cible 3 donne les indications suivantes :

- Vous avez besoin d’Android 1.5.
- Vous avez besoin de Google Maps.

L’application finale ne s’installera donc pas sur les terminaux qui ne correspondent pas à ces critères.

Voici quelques règles pour vous aider à gérer les cibles :

- Demandez-vous ce dont vous avez réellement besoin. Ne créez un projet avec une cible 3 que si vous utilisez Google Maps, notamment. Sinon une cible 2 est préférable – vous exigerez toujours Android 1.5, mais votre application pourra s'exécuter sur des terminaux qui ne disposent pas de Google Maps.
- Testez autant de cibles que possible. Vous pourriez être tenté par la cible 1 pour viser le plus grand nombre de terminaux Android ; cependant, vous devrez alors tester votre application sur un AVD ayant une cible 1 et un AVD ayant une cible 2 (et il serait également souhaitable de la tester avec un AVD ayant une cible 3, au cas où).
- Vérifiez qu'une nouvelle cible n'a pas été ajoutée par une nouvelle version d'Android. Il devrait y avoir quelques nouvelles valeurs avec chaque version majeure (2.0 ou 1.6, par exemple), voire pour les versions intermédiaires (1.5r1 ou 1.5r2). Assurez-vous de tester votre application sur ces nouvelles cibles à chaque fois que cela est possible car certains peuvent utiliser ces nouvelles versions de terminaux dès qu'elles sortent.
- Le fait de tester avec des AVD, quelle que soit la cible, ne peut pas se substituer aux tests sur du vrai matériel. Les AVD sont conçus pour vous fournir des "environnements jetables", permettant de tester un grand nombre d'environnements, même ceux qui n'existent pas encore réellement. Cependant, vous devez mettre votre application à l'épreuve d'au moins un terminal Android. En outre, la vitesse de votre émulateur peut ne pas correspondre à celle du terminal – selon votre système, elle peut être plus rapide ou plus lente.

Commencer par le début

Avec Android, tout commence par la création d'un projet. En Java classique, vous pouvez, si vous le souhaitez, vous contenter d'écrire un programme sous la forme d'un unique fichier, le compiler avec `javac` puis l'exécuter avec Java. Android est plus complexe mais, pour faciliter les choses, Google a fourni des outils d'aide à la création d'un projet. Si vous utilisez un IDE compatible avec Android, comme Eclipse et le plugin Android (fourni avec le SDK), vous pouvez créer un projet directement à partir de cet IDE (menu Fichier > Nouveau > Projet, puis choisissez Android > Android Project).

Si vous vous servez d'outils non Android, vous pouvez utiliser le script `android`, qui se trouve dans le répertoire `tools/` de l'installation du SDK en lui indiquant que vous souhaitez créer un projet (`create project`). Il faut alors lui indiquer la version de la cible, le répertoire racine du projet, le nom de l'activité et celui du paquetage où tout devra se trouver :

```
android create project \
       --target 2 \
       --path chemin/vers/mon/projet \
       --activity Now \
       --package com.commonsware.android.skeleton
```

Cette commande crée automatiquement les fichiers que nous avons décrits au Chapitre 2 et que nous utiliserons dans le reste de ce chapitre.

Vous pouvez également télécharger les répertoires des projets exemples de ce livre sous la forme de fichiers ZIP à partir du site web de Pearson[1]. Ces projets sont prêts à être utilisés : vous n'avez donc pas besoin d'utiliser `android create project` lorsque vous aurez décompressé ces exemples.

L'activité

Le répertoire `src/` de votre projet contient une arborescence de répertoires Java classique, créée d'après le paquetage Java que vous avez utilisé pour créer le projet (`com.commonsware.android.skeleton` produit donc `src/com/commonsware/android/skeleton`). Dans le répertoire le plus bas, vous trouverez un fichier source nommé `Now.java`, dans lequel sera stocké le code de votre première activité. Celle-ci sera constituée d'un unique bouton qui affichera l'heure à laquelle on a appuyé dessus pour le dernière fois (ou l'heure de lancement de l'application si on n'a pas encore appuyé sur ce bouton).

Ouvrez `Now.java` dans un éditeur de texte et copiez-y le code suivant :

```
package com.commonsware.android.skeleton;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import java.util.Date;
public class Now extends Activity implements View.OnClickListener {
  Button btn;
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    btn = new Button(this);
    btn.setOnClickListener(this);
    updateTime();
    setContentView(btn);
  }
```

1. http://pearson.fr.

```
    public void onClick(View view) {
      updateTime();
    }
    private void updateTime() {
      btn.setText(new Date().toString());
    }
  }
```

Si vous avez téléchargé les fichiers à partir du site web de Pearson, vous pouvez vous contenter d'utiliser directement le projet `Skeleton/Now`.

Examinons maintenant chacune des parties de ce code.

Dissection de l'activité

La déclaration de paquetage doit être identique à celle que vous avez utilisée pour créer le projet.

Comme pour tout projet Java, vous devez importer les classes auxquelles vous faites référence. La plupart de celles qui sont spécifiques à Android se trouvent dans le paquetage `android` :

```
package com.commonsware.android.skeleton;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import java.util.Date;
```

Notez bien que toutes les classes de Java SE ne sont pas utilisables par les programmes Android. Consultez le guide de référence des classes Android[1] pour savoir celles qui sont disponibles et celles qui ne le sont pas.

Les activités sont des classes publiques héritées de la classe de base `android.app.Activity`. Ici, l'activité contient un bouton (`btn`) :

```
public class Now extends Activity implements View.OnClickListener {
  Button btn;
```

Un bouton, comme vous pouvez le constater d'après le nom du paquetage, est un widget Android. Les widgets sont des éléments d'interface graphique que vous pouvez utiliser dans une application.

1. **http://code.google.com/android/reference/packages.html**.

Pour rester simple, nous voulons capturer tous les clics de bouton dans l'activité elle-même : c'est la raison pour laquelle la classe de notre activité implémente également `OnClickListener`.

```
@Override
public void onCreate(Bundle icicle) {
  super.onCreate(icicle);
  btn = new Button(this);
  btn.setOnClickListener(this);
  updateTime();
  setContentView(btn);
}
```

La méthode `onCreate()` est appelée lorsque l'activité est lancée. La première chose à faire est d'établir un chaînage vers la superclasse afin de réaliser l'initialisation de l'activité Android de base.

Nous créons ensuite l'instance du bouton (avec `new Button(this)`) et demandons d'envoyer tous les clics sur ce bouton à l'instance de l'activité (avec `setOnClickListener()`). Nous appelons ensuite la méthode privée `updateTime()` (qui sera présentée plus loin), puis nous configurons la vue du contenu de l'activité pour que ce soit le bouton lui-même (avec `setContentView()`).

Tous les widgets dérivent de la classe de base `View`*. Bien que l'on construise généralement l'interface graphique à partir d'une hiérarchie de vues, nous n'utiliserons ici qu'une seule vue.*

Nous présenterons ce `Bundle icicle` magique au Chapitre 16. Pour l'instant, considérons-le comme un gestionnaire opaque, que toutes les activités reçoivent lors de leur création.

```
public void onClick(View view) {
  updateTime();
}
```

Avec Swing, un clic sur un `JButton` déclenche un `ActionEvent` qui est transmis à l'`ActionListener` configuré pour ce bouton. Avec Android, en revanche, un clic sur un bouton provoque l'appel de la méthode `onClick()` sur l'instance `OnClickListener` configurée pour le bouton. L'écouteur reçoit la vue qui a déclenché le clic (ici, il s'agit du bouton). Dans notre cas, nous nous contentons d'appeler la méthode privée `updateTime()` :

```
private void updateTime() {
  btn.setText(new Date().toString());
}
```

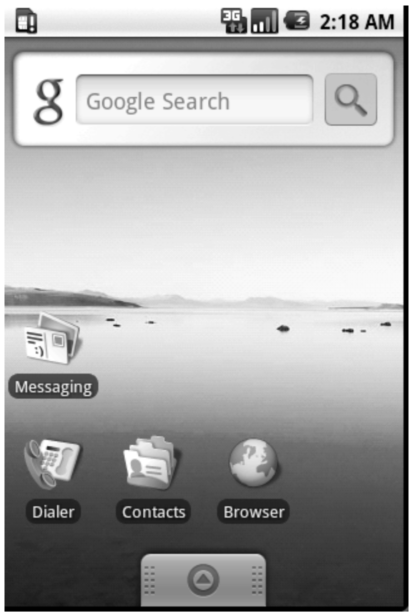
L'ouverture de l'activité (`onCreate()`) ou un clic sur le bouton (`onClick()`) doit provoquer la mise à jour du label du bouton avec la date courante. On utilise pour cela la méthode `setText()`, qui fonctionne exactement comme avec les `JButton` de Swing.

Compiler et lancer l'activité

Pour compiler l'activité, utilisez l'outil de création de paquetage Android intégré à votre IDE ou lancez `ant debug` depuis le répertoire racine de votre projet. Puis lancez l'activité en suivant les étapes suivantes :

1. Lancez l'émulateur (avec `tools/emulator` dans votre installation du SDK Android), pour obtenir une figure analogue à celle de la Figure 4.1. N'oubliez pas de préciser un AVD avec l'option `-avd`.

Figure 4.1
L'écran d'accueil d'Android.



2. Installez le paquetage (avec `tools/adb install` */racine/projet*`/bin/Now-debug.apk`).
3. Consultez la liste des applications installées sur l'émulateur et recherchez celle qui s'appelle `Now` (voir Figure 4.2).
4. Ouvrez cette application.

Vous devriez voir apparaître un écran d'activité comme celui de la Figure 4.3.

Figure 4.2
Le lanceur d'applications d'Android.

Figure 4.3
Démonstration de l'activité Now.

En cliquant sur le bouton – en d'autres termes, quasiment n'importe où sur l'écran du téléphone –, l'heure courante s'affichera sur le label du bouton.

Vous remarquerez que ce label est centré horizontalement et verticalement car c'est le style par défaut. Nous verrons au Chapitre 6 que nous pouvons évidemment contrôler ce formatage.

Une fois repu de cette technologie époustouflante des boutons, vous pouvez cliquer sur le bouton de retour en arrière de l'émulateur pour revenir au lanceur.

5

Utilisation des layouts XML

Bien qu'il soit techniquement possible de créer et d'attacher des composants widgets à une activité en utilisant uniquement du code Java comme nous l'avons fait au Chapitre 4, on préfère généralement employer un fichier de positionnement (*layout*) codé en XML. L'instanciation dynamique des widgets est réservée aux scénarios plus complexes, où les widgets ne sont pas connus au moment de la compilation (lorsqu'il faut, par exemple, remplir une colonne de boutons radio en fonction de données récupérées sur Internet).

Examinons maintenant ce code XML pour savoir comment sont agencées les vues des activités Android lorsque l'on utilise cette approche.

Qu'est-ce qu'un positionnement XML ?

Comme son nom l'indique, un positionnement XML est une spécification des relations existant entre les composants widgets – et avec leurs conteneurs (voir Chapitre 7) – exprimée sous la forme d'un document XML. Plus précisément, Android considère les layouts XML comme des ressources stockées dans le répertoire `res/layout` du projet.

Chaque fichier XML contient une arborescence d'éléments précisant le layout des widgets et les conteneurs qui composent une `View`. Les attributs de ces éléments sont des propriétés qui décrivent l'aspect d'un widget ou le comportement d'un conteneur. Un élément `Button` avec un attribut `android:textStyle = "bold"`, par exemple, signifie que le texte apparaissant sur ce bouton sera en gras.

L'outil `aapt` du SDK d'Android utilise ces layouts ; il est appelé automatiquement par la chaîne de production du projet (que ce soit *via* Eclipse ou par le traitement du fichier `build.xml` de `Ant`). C'est `aapt` qui produit le fichier source `R.java` du projet, qui vous permet d'accéder directement aux layouts et à leurs composants widgets depuis votre code Java, comme nous le verrons bientôt.

Pourquoi utiliser des layouts XML ?

La plupart de ce qui peut être fait avec des fichiers de positionnement XML peut également être réalisé avec du code Java. Vous pourriez, par exemple, utiliser `setTypeface()` pour qu'un bouton affiche son texte en gras au lieu d'utiliser une propriété dans un fichier XML. Ces fichiers s'ajoutant à tous ceux que vous devez déjà gérer, il faut donc qu'il y ait une bonne raison de les utiliser.

La principale est probablement le fait qu'ils permettent de créer des outils de définition des vues : le constructeur d'interfaces graphiques d'un IDE comme Eclipse ou un assistant dédié à la création des interfaces graphiques d'Android, comme DroidDraw[1], par exemple. Ces logiciels pourraient, en principe, produire du code Java au lieu d'un document XML, mais il est bien plus simple de relire la définition d'une interface graphique afin de la modifier lorsque cette définition est exprimée dans un format structuré comme XML au lieu d'être codée dans un langage de programmation. En outre, séparer ces définitions XML du code Java réduit les risques qu'une modification du code source perturbe l'application. XML est un bon compromis entre les besoins des concepteurs d'outils et ceux des programmeurs.

En outre, l'utilisation de XML pour la définition des interfaces graphiques est devenue monnaie courante. XAML[2] de Microsoft, Flex[3] d'Adobe et XUL[4] de Mozilla utilisent toutes une approche équivalente de celle d'Android : placer les détails des positionnements dans un fichier XML en permettant de les manipuler à partir des codes sources (à l'aide de JavaScript pour XUL, par exemple). De nombreux frameworks graphiques moins connus, comme ZK[5], utilisent également XML pour la définition de leurs vues. Bien que

1. http://droiddraw.org/.
2. http://windowssdk.msdn.microsoft.com/en-us/library/ms752059.aspx.
3. http://www.adobe.com/products/flex/.
4. http://www.mozilla.org/projects/xul/.
5. http://www.zkoss.org/.

"suivre le troupeau" ne soit pas toujours le meilleur choix, cette politique a l'avantage de faciliter la transition vers Android à partir d'un autre langage de description des vues reposant sur XML.

Contenu d'un fichier layout

Voici le bouton de l'application du chapitre précédent, converti en un fichier XML que vous trouverez dans le répertoire `chap5/Layouts/NowRedux` de l'archive des codes sources, téléchargeable sur le site **www.pearson.fr**, sur la page dédiée à cet ouvrage. Pour faciliter la recherche des codes des exemples, cette archive est découpée selon les chapitres du livre.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Button xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:id="@+id/button"
    android:text=""
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"/>
```

Ici, le nom de l'élément XML est celui de la classe du widget, `Button`. Ce dernier étant fourni par Android, il suffit d'utiliser simplement son nom de classe. Dans le cas d'un widget personnalisé, dérivé d'`android.view.View`, il faudrait utiliser un nom pleinement qualifié, contenant le nom du paquetage (`com.commonsware.android.MonWidget`, par exemple).

L'élément racine doit déclarer l'espace de noms XML d'Android :

```
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
```

Tous les autres éléments sont des fils de la racine et héritent de cette déclaration.

Comme l'on souhaite pouvoir faire référence à ce bouton à partir de notre code Java, il faut lui associer un identifiant avec l'attribut `android:id`. Nous expliquerons plus précisément ce mécanisme plus loin dans ce chapitre.

Les autres attributs sont les propriétés de cette instance de `Button` :

- `android:text` précise le texte qui sera affiché au départ sur le bouton (ici, il s'agit d'une chaîne vide).
- `android:layout_width` et `android:layout_height` précisent que la largeur et la hauteur du bouton rempliront le "parent", c'est-à-dire ici l'écran entier – ces attributs seront présentés plus en détail au Chapitre 7.

Ce widget étant le seul contenu de notre activité, nous n'avons besoin que de cet élément. Les vues plus complexes nécessitent une arborescence d'éléments, afin de représenter les widgets et les conteneurs qui contrôlent leur positionnement. Dans la suite de ce livre, nous utiliserons des positionnements XML à chaque fois que cela est nécessaire : vous

trouverez donc des dizaines d'exemples plus complexes que vous pourrez utiliser comme point de départ pour vos propres projets.

Identifiants des widgets

De nombreux widgets et conteneurs ne peuvent apparaître que dans le fichier de positionnement et ne seront pas utilisés par votre code Java. Le plus souvent, un label statique (`TextView`), par exemple, n'a besoin d'être dans le fichier XML que pour indiquer l'emplacement où il doit apparaître dans l'interface. Ce type d'élément n'a donc pas besoin d'un attribut `android:id` pour lui donner un nom.

En revanche, tous les éléments dont vous avez besoin dans votre source Java doivent posséder cet attribut.

La convention consiste à utiliser le format `@+id/`*`nom_unique`* comme valeur d'identifiant, où *`nom_unique`* représente le nom local du widget, qui doit être unique. Dans l'exemple de la section précédente, l'identifiant du widget `Button` était `@+id/button`.

Android utilise également quelques valeurs `android:id` spécifiques, de la forme `@android:id/...`. Nous les rencontrerons dans différents chapitres de ce livre, notamment aux Chapitres 8 et 10.

Utilisation des widgets dans le code Java

Une fois que vous avez douloureusement configuré les widgets et les conteneurs dans un fichier de positionnement XML nommé `main.xml` et que vous l'avez placé dans le répertoire `res/layout`, vous n'avez plus qu'à ajouter une seule instruction dans la méthode `onCreate()` de votre activité pour pouvoir utiliser ce positionnement :

```
setContentView(R.layout.main);
```

Il s'agit du même appel `setContentView()` que nous avions utilisé précédemment en lui passant une instance d'une sous-classe de `View` (un `Button`). La vue construite à partir de notre fichier XML est désormais accessible à partir de la classe `R`. Tous les positionnements définis se trouvent sous `R.layout`, indiqués par le nom de base du fichier – `R.layout.main` désigne donc `main.xml`.

Pour accéder à nos widgets, nous utilisons ensuite la méthode `findViewById()`, en lui passant l'identifiant numérique du widget concerné. Cet identifiant a été produit par Android dans la classe `R` et est de la forme `R.id.`*`qquechose`* (où *`qquechose`* est le widget que vous recherchez). Ces widgets sont des sous-classes de `View`, exactement comme l'instance de `Button` que nous avions créée au Chapitre 4.

Fin de l'histoire

Dans le premier exemple Now, le texte du bouton affichait l'heure à laquelle on avait appuyé dessus pour la dernière fois (ou l'heure à laquelle l'activité avait été lancée).

L'essentiel du code fonctionne encore, même dans cette nouvelle version (que nous appellerons NowRedux). Cependant, au lieu d'instancier le bouton dans la méthode onCreate(), nous faisons référence à celui qui est décrit dans l'agencement XML :

```
package com.commonsware.android.layouts;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import java.util.Date;
public class NowRedux extends Activity
  implements View.OnClickListener {
  Button btn;
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);

    setContentView(R.layout.main);
    btn=(Button)findViewById(R.id.button);
    btn.setOnClickListener(this);
    updateTime();
  }
  public void onClick(View view) {
    updateTime();
  }
  private void updateTime() {
    btn.setText(new Date().toString());
  }
}
```

La première différence est qu'au lieu de créer la vue dans le code Java nous faisons référence au fichier XML de positionnement (avec setContentView(R.layout.main)). Le fichier source R.java sera mis à jour lorsque le projet sera recompilé, afin d'inclure une référence au fichier de positionnement (main.xml du répertoire res/layout).

La seconde différence est qu'il faut retrouver l'instance de notre bouton en appelant la méthode findViewById(). Comme l'identifiant de ce bouton est @+id/button, nous pouvons désigner son identifiant numérique par R.id.button. Il reste ensuite à mettre en place l'écouteur d'événement et à configurer son label.

La Figure 5.1 montre que le résultat est le même que celui de l'exemple `Now` précédent.

Figure 5.1
L'activité `NowRedux`.

6

Utilisation des widgets de base

Chaque kit de développement graphique possède des widgets de base : champs de saisie, labels, boutons, etc. Celui d'Android n'y fait pas exception et leur étude fournit une bonne introduction au fonctionnement des widgets dans les activités Android.

Labels

Le label (`TextView` pour Android) est le widget le plus simple. Comme dans la plupart des kits de développement, les labels sont des chaînes de textes non modifiables par les utilisateurs. Ils servent généralement à identifier les widgets qui leur sont adjacents ("Nom : ", par exemple, placé à côté d'un champ de saisie).

En Java, un label est une instance de la classe `TextView`. Cependant, ils seront le plus souvent créés dans les fichiers layout XML en ajoutant un élément `TextView` doté d'une propriété `android:text` pour définir le texte qui lui est associé. Si vous devez échanger des labels en fonction d'un certain critère – l'internationalisation, par exemple –, vous pouvez utiliser à la place une référence de ressource dans le code XML, comme nous

l'expliquerons au Chapitre 9. Un élément `TextView` possède de nombreux autres attributs, notamment :

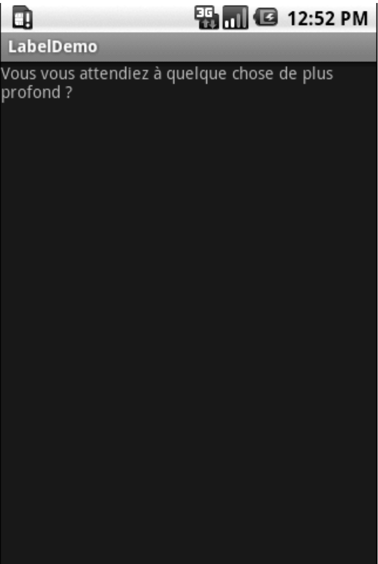
- `android:typeface` pour définir le type de la police du label (monospace, par exemple) ;
- `android:textStyle` pour indiquer si le texte doit être en gras (`bold`), en italique (`italic`) ou les deux (`bold_italic`) ;
- `android:textColor` pour définir la couleur du texte du label, au format RGB hexadécimal (`#FF0000` pour un texte rouge, par exemple).

Voici le contenu du fichier de positionnement du projet `Basic/Label` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<TextView xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="wrap_content"
  android:text="Vous vous attendiez à quelque chose de plus profond ?"
  />
```

Comme le montre la Figure 6.1, ce fichier seul, avec le squelette Java fourni par la chaîne de production d'Android (`android create project`), produira l'application voulue.

Figure 6.1
L'application `LabelDemo`.



Boutons

Nous avons déjà utilisé le widget `Button` au Chapitre 4. `Button` étant une sous-classe de `TextView`, tout ce qui a été dit dans la section précédente concernant le formatage du texte s'applique également au texte d'un bouton.

Images

Android dispose de deux widgets permettant d'intégrer des images dans les activités : `ImageView` et `ImageButton`. Comme leur nom l'indique, il s'agit, respectivement, des équivalents images de `TextView` et `Button`.

Chacun d'eux possède un attribut `android:src` permettant de préciser l'image utilisée. Cet attribut désigne généralement une ressource graphique (voir le chapitre consacré aux ressources). Vous pouvez également configurer le contenu de l'image en utilisant une URI d'un fournisseur de contenu, *via* un appel `setImageURI()`.

`ImageButton`, une sous-classe d'`ImageView`, lui ajoute les comportements d'un `Button` standard pour répondre aux clics et autres actions.

Examinons, par exemple, le contenu du fichier `main.xml` du projet `Basic/ImageView` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ImageView xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:id="@+id/icon"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:adjustViewBounds="true"
    android:src="@drawable/molecule"
    />
```

Le résultat, qui utilise simplement l'activité produite automatiquement, est présenté à la Figure 6.2.

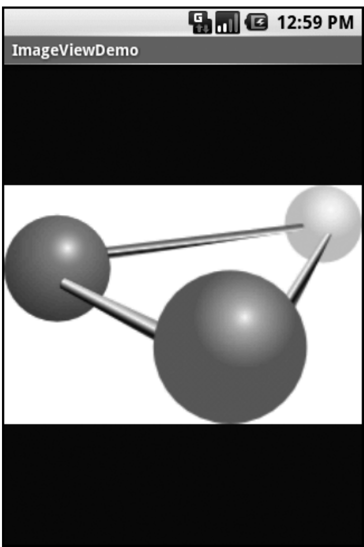


Figure 6.2
L'application `ImageViewDemo`.

Champs de saisie

Outre les boutons et les labels, les champs de saisie forment le troisième pilier de la plupart des outils de développement graphiques. Avec Android, ils sont représentés par le widget `EditText`, qui est une sous-classe de `TextView`, déjà vue pour les labels.

En plus des propriétés standard de `TextView` (`android:textStyle`, par exemple), `EditText` possède de nombreuses autres propriétés dédiées à la construction des champs. Parmi elles, citons :

- `android:autoText` pour indiquer si le champ doit fournir une correction automatique de l'orthographe.
- `android:capitalize` pour demander que le champ mette automatiquement en majuscule la première lettre de son contenu.
- `android:digits` pour indiquer que le champ n'acceptera que certains chiffres.
- `android:singleLine` pour indiquer si la saisie ne s'effectue que sur une seule ou plusieurs lignes (autrement dit, <Enter> vous place-t-il sur le widget suivant ou ajoute-t-il une nouvelle ligne ?).

Outre ces propriétés, vous pouvez configurer les champs pour qu'ils utilisent des méthodes de saisie spécialisées, avec les attributs `android:numeric` pour imposer une saisie uniquement numérique, `android:password` pour masquer la saisie d'un mot de passe et `android:phoneNumber` pour la saisie des numéros de téléphone. Pour créer une méthode de saisie particulière (afin, par exemple, de saisir des codes postaux ou des numéros de sécurité sociale), il faut implémenter l'interface `InputMethod` puis configurer le champ pour qu'il utilise cette méthode, à l'aide de l'attribut `android:inputMethod`.

Voici, par exemple, la description d'un `EditText` tiré du projet `Basic/Field` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<EditText xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:id="@+id/field"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  android:singleLine="false"
  />
```

Vous remarquerez que la valeur d'`android:singleLine` est `false`, ce qui signifie que les utilisateurs pourront saisir plusieurs lignes de texte dans ce champ.

Le fichier `FieldDemo.java` de ce projet remplit le champ de saisie avec un peu de prose :

```
package com.commonsware.android.basic;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
```

```
import android.widget.EditText;
public class FieldDemo extends Activity {
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    EditText fld=(EditText)findViewById(R.id.field);
    fld.setText("Publie sous les termes de la licence Apache 2.0 " +
           "(la \"Licence\") ; pour utiliser ce fichier " +
            "vous devez respecter la Licence dont vous pouvez " +
            "obtenir une copie a l'URL " +
            "http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0");
  }
}
```

La Figure 6.3 montre le résultat obtenu.

Figure 6.3
L'application `FieldDemo`.

L'émulateur d'Android n'autorise qu'une seule application d'un même paquetage Java dans le lanceur (application Launcher). Comme tous les exemples de ce chapitre appartiennent au paquetage `com.commonsware.android.basic`*, il n'apparaîtra qu'un seul exemple à la fois dans le lanceur.*

Certains champs offrent une complétion automatique afin de permettre à l'utilisateur d'entrer des informations sans taper l'intégralité du texte. Avec Android, ces champs sont des widgets `AutoCompleteTextView` ; ils seront présentés au Chapitre 8.

Cases à cocher

La case à cocher classique peut être dans deux états : cochée ou décochée. Un clic sur la case inverse son état pour indiquer un choix ("Livrer ma commande en urgence", par exemple). Le widget `CheckBox` d'Android permet d'obtenir ce comportement. Comme il dérive de la classe `TextView`, les propriétés de celles-ci comme `android:textColor` permettent également de formater ce widget.

Dans votre code Java, vous pouvez utiliser les méthodes suivantes :

- `isChecked()` pour savoir si la case est cochée ;
- `setChecked()` pour forcer la case dans l'état coché ou décoché ;
- `toggle()` pour inverser l'état de la case, comme si l'utilisateur avait cliqué dessus.

Vous pouvez également enregistrer un objet écouteur (il s'agira, ici, d'une instance d'`OnCheckedChangeListener`) pour être prévenu des changements d'état de la case.

Voici la déclaration XML d'une case à cocher, tirée du projet `Basic/CheckBox` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<CheckBox xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:id="@+id/check"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Cette case est : decochee" />
```

Le fichier `CheckBoxDemo.java` correspondant récupère cette case à cocher et configure son comportement :

```
public class CheckBoxDemo extends Activity
  implements CompoundButton.OnCheckedChangeListener {
  CheckBox cb;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    cb=(CheckBox)findViewById(R.id.check);
    cb.setOnCheckedChangeListener(this);
  }

  public void onCheckedChanged(CompoundButton buttonView,
                               boolean isChecked) {
    if (isChecked) {
      cb.setText("Cette case est cochee");
    }
    else {
      cb.setText("Cette case est decochee");
    }
  }
}
```

Vous remarquerez que c'est l'activité qui sert d'écouteur pour les changements d'état de la case à cocher (avec `cb.setOnCheckedChangeListener(this)`) car elle implémente l'interface `OnCheckedChangeListener`.

La méthode de rappel de l'écouteur est `onCheckedChanged()` : elle reçoit la case qui a changé d'état et son nouvel état. Ici, on se contente de modifier le texte de la case pour refléter son état courant.

Cliquer sur la case modifie donc immédiatement son texte, comme le montrent les Figures 6.4 et 6.5.

Figure 6.4
L'application `CheckBoxDemo` avec la case décochée.

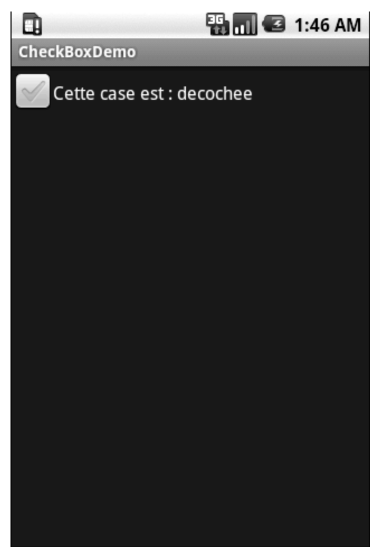
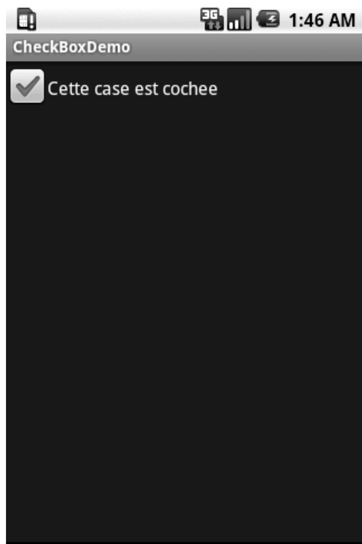


Figure 6.5
La même application avec la case cochée.



Boutons radio

Comme dans les autres outils de développement, les boutons radio d'Android ont deux états, telles les cases à cocher, mais peuvent être regroupés de sorte qu'un seul bouton radio puisse être coché par groupe à un instant donné.

Comme `CheckBox`, `RadioButton` hérite de la classe `CompoundButton`, qui dérive elle-même de `TextView`. Toutes les propriétés standard de `TextView` pour la police, le style, la couleur, etc. s'appliquent donc également aux boutons radio. Vous pouvez par conséquent appeler `isChecked()` sur un `RadioButton` pour savoir s'il est coché, `toggle()` pour le sélectionner, etc. exactement comme avec une `CheckBox`.

La plupart du temps, les widgets `RadioButton` sont placés dans un conteneur `RadioGroup` qui permet de lier les états des boutons qu'il regroupe afin qu'un seul puisse être sélectionné à un instant donné. En affectant un identifiant `android:id` au `RadioGroup` dans le fichier de description XML, ce groupe devient accessible au code Java, qui peut alors lui appliquer les méthodes suivantes :

- `check()` pour tester un bouton radio à partir de son identifiant (avec *`groupe`*`.check(R.id.radio1)`) ;
- `clearCheck()` pour décocher tous les boutons du groupe ;
- `getCheckedRadioButtonId()` pour obtenir l'identifiant du bouton radio actuellement coché (cette méthode renvoie –1 si aucun bouton n'est coché).

Voici, par exemple, une description XML d'un groupe de boutons radio, tirée de l'exemple Basic/RadioButton :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RadioGroup
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
    <RadioButton android:id="@+id/radio1"
      android:layout_width="wrap_content"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:text="Caillou" />
    <RadioButton android:id="@+id/radio2"
      android:layout_width="wrap_content"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:text="Ciseaux" />
    <RadioButton android:id="@+id/radio3"
      android:layout_width="wrap_content"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:text="Papier" />
</RadioGroup>
```

La Figure 6.6 montre le résultat obtenu en utilisant le projet Java de base, fourni par Android.

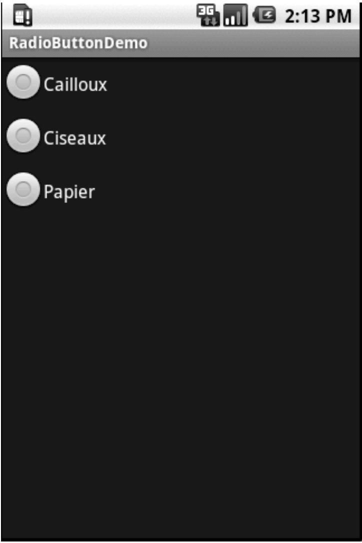


Figure 6.6
L'application `RadioButtonDemo`.

Vous remarquerez que, au départ, aucun bouton du groupe n'est coché. Pour que l'application sélectionne l'un de ces boutons dès son lancement, il faut appeler soit la méthode `setChecked()` sur le `RadioButton` concerné, soit la méthode `check()` sur le `RadioGroup` à partir de la méthode `onCreate()` de l'activité.

Résumé

Tous les widgets que nous venons de présenter dérivent de la classe `View` et héritent donc d'un ensemble de propriétés et de méthodes supplémentaires par rapport à celles que nous avons déjà décrites.

Propriétés utiles

Parmi les propriétés les plus utiles de `View`, citons :

- Le contrôle de la séquence de focus :
  - `android:nextFocusDown` ;
  - `android:nextFocusLeft` ;
  - `android:nextFocusRight` ;
  - `android:nextFocusUp`.

- `android:visibility`, qui contrôle la visibilité initiale du widget.
- `android:background`, qui permet de fournir au widget une couleur de fond au format RGB (`#00FF00` pour vert, par exemple).

Méthodes utiles

La méthode `setEnabled()` permet de basculer entre l'état actif et inactif du widget, alors que `isEnabled()` permet de tester si un widget est actif. On utilise souvent ces deux méthodes pour désactiver certains widgets en fonction de choix effectués à l'aide de `CheckBox` ou de `RadioButton`.

La méthode `requestFocus()` donne le focus à un widget et `isFocused()` permet de tester s'il a le focus. En utilisant les méthodes évoquées plus haut, on peut donc donner le focus à un widget précis après une opération de désactivation.

Les méthodes suivantes permettent de parcourir une arborescence de widgets et de conteneurs composant la vue générale d'une activité :

- `getParent()` renvoie le widget ou le conteneur parent.
- `findViewById()` permet de retrouver un widget fils d'après son identifiant.
- `getRootView()` renvoie la racine de l'arborescence (celle que vous avez fournie à l'activité *via* un appel à `setContentView()`).

7

Conteneurs

Les conteneurs permettent de disposer un ensemble de widgets (et, éventuellement, des conteneurs fils) pour obtenir la présentation de votre choix. Si, par exemple, vous préférez placer les labels à gauche et les champs de saisie à droite, vous aurez besoin d'un conteneur. Si vous voulez que les boutons OK et Annuler soient l'un à côté de l'autre, en bas à droite du formulaire, vous aurez également besoin d'un conteneur. D'un point de vue purement XML, si vous manipulez plusieurs widgets (le cas des `RadioButton` dans un `RadioGroup` est particulier), vous devrez utiliser un conteneur afin de disposer d'un élément racine dans lequel les placer.

La plupart des kits de développement graphiques utilisent des gestionnaires de disposition des widgets (*layout managers*) qui sont, le plus souvent, organisés sous forme de conteneurs. Java Swing, par exemple, dispose du gestionnaire `BoxLayout`, qui est utilisé avec certains conteneurs (comme `Box`). D'autres kits de développement, comme XUL et Flex, s'en tiennent strictement au modèle des boîtes, qui permet de créer n'importe quelle disposition *via* une combinaison adéquate de boîtes imbriquées.

Avec `LinearLayout`, Android offre également un modèle de disposition en boîtes, mais il fournit aussi un grand nombre de conteneurs autorisant d'autres systèmes de composition. Dans ce chapitre, nous étudierons trois conteneurs parmi les plus courants : `LinearLayout` (le modèle des boîtes), `RelativeLayout` (un modèle de positionnement relatif) et `TableLayout` (le modèle en grille) ; nous présenterons également `ScrollView`, un conteneur conçu pour faciliter la mise en place des conteneurs avec barres de défilement. Le chapitre suivant présentera d'autres conteneurs plus ésotériques.

Penser de façon linéaire

Comme on l'a déjà mentionné, LinearLayout est un modèle reposant sur des *boîtes* – les widgets ou les conteneurs fils sont alignés en colonnes ou en lignes, les uns après les autres, exactement comme avec FlowLayout en Java Swing, et vbox et hbox en Flex et XUL.

Avec Flex et XUL, la boîte est l'unité essentielle de disposition des widgets. Avec Android, vous pouvez utiliser LinearLayout exactement de la même façon, en vous passant des autres conteneurs. Obtenir la disposition que vous souhaitez revient alors principalement à identifier les imbrications et les propriétés des différentes boîtes – leur alignement par rapport aux autres boîtes, par exemple.

Concepts et propriétés

Pour configurer un LinearLayout, vous pouvez agir sur cinq paramètres : l'orientation, le modèle de remplissage, le poids, la gravité et le remplissage.

Orientation

L'orientation précise si le LinearLayout représente une ligne ou une colonne. Il suffit d'ajouter la propriété android:orientation à l'élément LinearLayout du fichier XML en fixant sa valeur à horizontal pour une ligne ou à vertical pour une colonne.

Cette orientation peut être modifiée en cours d'exécution en appelant la méthode setOrientation()et en lui fournissant en paramètre la constante HORIZONTAL ou VERTICAL.

Modèle de remplissage

Supposons que nous ayons une ligne de widgets – une paire de boutons radio, par exemple. Ces widgets ont une taille "naturelle" reposant sur celle de leur texte. Ces tailles combinées ne correspondent sûrement pas à la largeur de l'écran du terminal Android – notamment parce que les tailles des écrans varient en fonction des modèles. Il faut donc savoir que faire de l'espace restant.

Pour résoudre ce problème, tous les widgets d'un LinearLayout doivent fournir une valeur pour les propriétés android:layout_width et android:layout_height. Ces valeurs peuvent s'exprimer de trois façons différentes :

- Une dimension précise, comme 125 px, pour indiquer que le widget devra occuper exactement 125 pixels.
- wrap_content, pour demander que le widget occupe sa place naturelle sauf s'il est trop gros, auquel cas Android coupera le texte entre les mots pour qu'il puisse tenir.
- fill_parent, pour demander que le widget occupe tout l'espace disponible de son conteneur après que les autres widgets eurent été placés.

Les valeurs les plus utilisées sont les deux dernières, car elles sont indépendantes de la taille de l'écran ; Android peut donc ajuster la disposition pour qu'elle tienne dans l'espace disponible.

Poids

Que se passera-t-il si deux widgets doivent se partager l'espace disponible ? Supposons, par exemple, que nous ayons deux champs de saisie multilignes en colonne et que nous voulions qu'ils occupent tout l'espace disponible de la colonne après le placement de tous les autres widgets.

Pour ce faire, en plus d'initialiser `android:layout_width` (pour les lignes) ou `android:layout_height` (pour les colonnes) avec `fill_parent`, il faut également donner à `android:layout_weight`, une valeur qui indique la proportion d'espace libre qui sera affectée au widget. Si cette valeur est la même pour les deux widgets (1, par exemple), l'espace libre sera partagé équitablement entre eux. Si la valeur est 1 pour un widget et 2 pour l'autre, le second utilisera deux fois plus d'espace libre que le premier, etc.

Gravité

Par défaut, les widgets s'alignent à partir de la gauche et du haut. Si vous créez une ligne avec un `LinearLayout` horizontal, cette ligne commencera donc à se remplir à partir du bord gauche de l'écran.

Si ce n'est pas ce que vous souhaitez, vous devez indiquer une gravité à l'aide de la propriété `android:layout_gravity` d'un widget (ou en appelant la méthode `setGravity()` sur celui-ci) afin d'indiquer au widget et à son conteneur comment l'aligner par rapport à l'écran.

Pour une colonne de widgets, les gravités les plus courantes sont `left`, `center_horizontal` et `right` pour, respectivement, aligner les widgets à gauche, au centre ou à droite.

Pour une ligne, le comportement par défaut consiste à placer les widgets de sorte que leur texte soit aligné sur la ligne de base (la ligne invisible sur laquelle les lettres semblent reposer), mais il est possible de préciser une gravité `center_vertical` pour centrer verticalement les widgets dans la ligne.

Remplissage

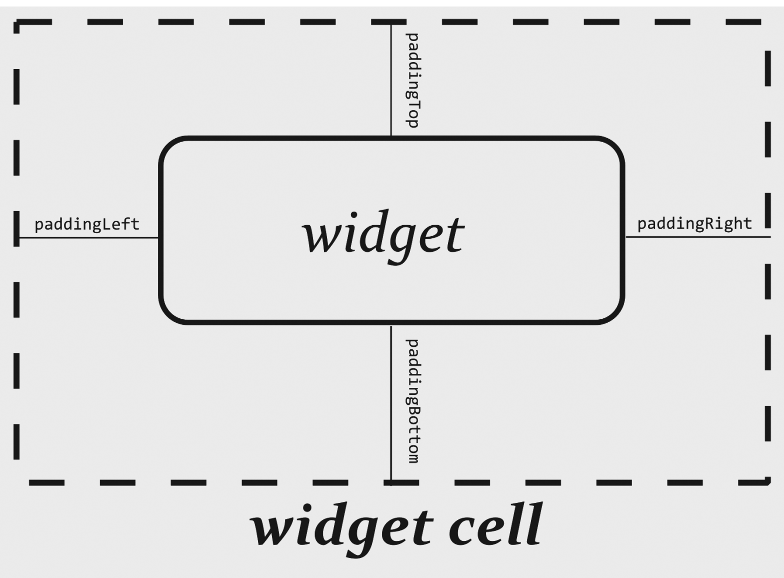
Les widgets sont, par défaut, serrés les uns contre les autres. Vous pouvez augmenter l'espace intercalaire à l'aide de la propriété `android:padding` (ou en appelant la méthode `setPadding()` de l'objet Java correspondant au widget).

La valeur de remplissage précise l'espace situé entre le contour de la "cellule" du widget et son contenu réel. Elle est analogue aux marges d'un document dans un traitement de texte

– la taille de page peut être de 21 × 29,7 cm, mais des marges de 2 cm confinent le texte dans une surface de 19 × 27,7 cm.

La propriété `android:padding` permet de préciser le même remplissage pour les quatre côtés du widget ; son contenu étant alors centré dans la zone qui reste. Pour utiliser des valeurs différentes en fonction des côtés, utilisez les propriétés `android:paddingLeft`, `android:paddingRight`, `android:paddingTop` et `android:paddingBottom` (voir Figure 7.1).

Figure 7.1
Relations entre un widget, sa cellule et ses valeurs de remplissage.



La valeur de ces propriétés est une dimension, comme `5px` pour demander un remplissage de 5 pixels.

Exemple

Voici le fichier de description XML de l'exemple `Containers/Linear`, qui montre les propriétés de l'élément `LinearLayout` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <RadioGroup android:id="@+id/orientation"
    android:orientation="horizontal"
    android:layout_width="wrap_content"
```

```
        android:layout_height="wrap_content"
        android:padding="5px">
        <RadioButton
          android:id="@+id/horizontal"
          android:text="horizontal" />
        <RadioButton
          android:id="@+id/vertical"
          android:text="vertical" />
      </RadioGroup>
      <RadioGroup android:id="@+id/gravity"
        android:orientation="vertical"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:padding="5px">
        <RadioButton
          android:id="@+id/left"
          android:text="gauche" />
        <RadioButton
          android:id="@+id/center"
          android:text="centre" />
        <RadioButton
          android:id="@+id/right"
          android:text="droite" />
      </RadioGroup>
    </LinearLayout>
```

Vous remarquerez que le conteneur `LinearLayout` enveloppe deux `RadioGroup`. `RadioGroup` étant une sous-classe de `LinearLayout`, notre exemple revient donc à imbriquer des conteneurs `LinearLayout`.

Le premier élément `RadioGroup` configure une ligne (`android:orientation = "horizontal"`) de widgets `RadioButton`. Il utilise un remplissage de 5 pixels sur ses quatre côtés, afin de le séparer de l'autre `RadioGroup`. Sa largeur et sa hauteur valent toutes les deux `wrap_content` pour que les boutons radio n'occupent que l'espace dont ils ont besoin.

Le deuxième `RadioGroup` est une colonne (`android:orientation = "vertical"`) de trois `RadioButton`. Il utilise également un remplissage de 5 pixels sur tous ses côtés et sa hauteur est "naturelle" (`android:layout_height = "wrap_content"`). Cependant, sa propriété `android:layout_width` vaut `fill_parent`, ce qui signifie que la colonne de boutons radio "réclamera" toute la largeur de l'écran.

Pour ajuster ces valeurs en cours d'exécution en fonction de la saisie de l'utilisateur, il faut utiliser un peu de code Java :

```
package com.commonsware.android.containers;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.view.Gravity;
```

```
import android.text.TextWatcher;
import android.widget.LinearLayout;
import android.widget.RadioGroup;
import android.widget.EditText;
public class LinearLayoutDemo extends Activity
  implements RadioGroup.OnCheckedChangeListener {
  RadioGroup orientation;
  RadioGroup gravity;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    orientation=(RadioGroup)findViewById(R.id.orientation);
    orientation.setOnCheckedChangeListener(this);
    gravity=(RadioGroup)findViewById(R.id.gravity);
    gravity.setOnCheckedChangeListener(this);
  }

  public void onCheckedChanged(RadioGroup group, int checkedId) {
    if (group==orientation) {
      if (checkedId==R.id.horizontal) {
        orientation.setOrientation(LinearLayout.HORIZONTAL);
      }
      else {
        orientation.setOrientation(LinearLayout.VERTICAL);
      }
    }
    else if (group==gravity) {
      if (checkedId==R.id.left) {
        gravity.setGravity(Gravity.LEFT);
      }
      else if (checkedId==R.id.center) {
        gravity.setGravity(Gravity.CENTER_HORIZONTAL);
      }
      else if (checkedId==R.id.right) {
        gravity.setGravity(Gravity.RIGHT);
      }
    }
  }
}
```

Dans `onCreate()`, nous recherchons nos deux conteneurs `RadioGroup` et nous enregistrons un écouteur pour chacun d'eux afin d'être prévenu du changement d'état des boutons radio (`setOnCheckedChangeListener(this)`). L'activité implémentant l'interface `OnCheckedChangeListener`, elle se comporte elle-même comme un écouteur.

Dans `onCheckedChanged()` (la méthode de rappel pour l'écouteur), on recherche le `RadioGroup` dont l'état a changé. S'il s'agit du groupe `orientation`, on ajuste l'orientation en fonction du choix de l'utilisateur. S'il s'agit du groupe `gravity`, on modifie la gravité.

La Figure 7.2 montre ce qu'affiche l'application lorsqu'elle est lancée dans l'émulateur.

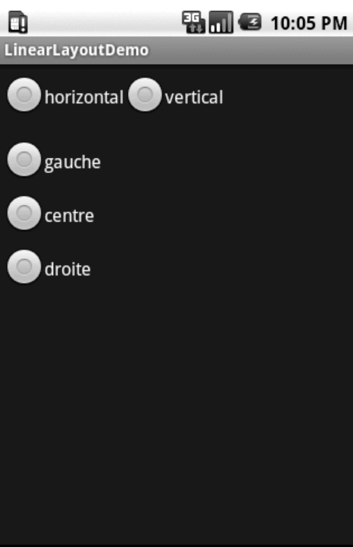


Figure 7.2
L'application `LinearLayoutDemo` lors de son lancement.

Si l'on clique sur le bouton `vertical`, le `RadioGroup` du haut s'ajuste en conséquence (voir Figure 7.3).

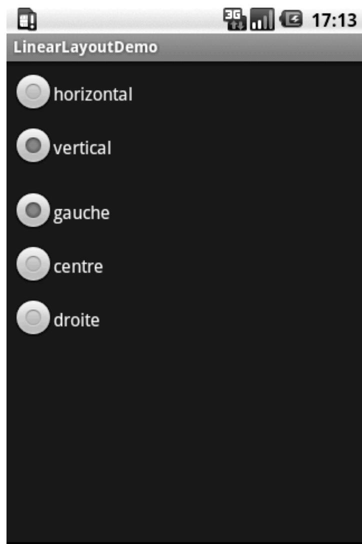


Figure 7.3
La même application, après avoir cliqué sur le bouton `vertical`.

Si l'on clique sur les boutons `centre` ou `droite`, le `RadioGroup` du bas s'ajuste également (voir Figures 7.4 et 7.5).

Figure 7.4
La même application, avec les boutons `vertical` *et* `centre` *cochés.*

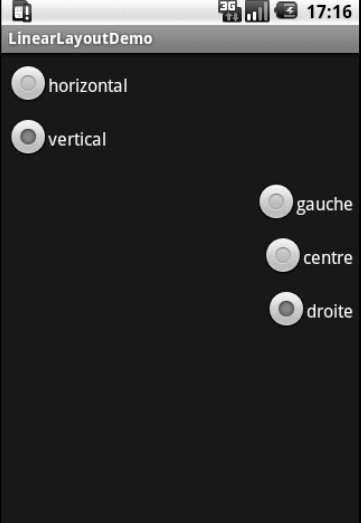


Figure 7.5
La même application, avec les boutons `vertical` *et* `droite` *cochés.*

Tout est relatif

Comme son nom l'indique, le `RelativeLayout` place les widgets relativement aux autres widgets du conteneur et de son conteneur parent. Vous pouvez ainsi placer le widget X en dessous et à gauche du widget Y ou faire en sorte que le bord inférieur du widget Z soit

aligné avec le bord inférieur du conteneur, etc. Ce gestionnaire de placement ressemble donc au conteneur `RelativeLayout`[1] de James Elliot pour Java Swing.

Concepts et propriétés

Il faut pouvoir faire référence à d'autres widgets dans le fichier de description XML et disposer d'un moyen d'indiquer leurs positions relatives.

Positions relatives à un conteneur

Les relations les plus simples à mettre en place sont celles qui lient la position d'un widget à celle de son conteneur :

- `android:layout_alignParentTop` précise que le haut du widget doit être aligné avec celui du conteneur.
- `android:layout_alignParentBottom` précise que le bas du widget doit être aligné avec celui du conteneur.
- `android:layout_alignParentLeft` précise que le bord gauche du widget doit être aligné avec le bord gauche du conteneur.
- `android:layout_alignParentRight` précise que le bord droit du widget doit être aligné avec le bord droit du conteneur.
- `android:layout_centerHorizontal` précise que le widget doit être centré horizontalement dans le conteneur.
- `android:layout_centerVertical` précise que le widget doit être centré verticalement dans le conteneur.
- `android:layout_centerInParent` précise que le widget doit être centré horizontalement et verticalement dans le conteneur.

Toutes ces propriétés prennent soit la valeur `true`, soit la valeur `false`.

Le remplissage du widget est pris en compte lors de ces alignements. Ceux-ci reposent sur la cellule globale du widget (c'est-à-dire sur la combinaison de sa taille naturelle et de son remplissage).

Notation relative dans les propriétés

Les propriétés restantes concernant `RelativeLayout` ont comme valeur l'identité d'un widget du conteneur. Pour ce faire :

1. Associez des identifiants (attributs `android:id`) à tous les éléments que vous aurez besoin de désigner, sous la forme `@+id/...`.

1. http://www.onjava.com/pub/a/onjava/2002/09/18/relativelayout.html.

2. Désignez un widget en utilisant son identifiant, privé du signe plus (`@id/...`).

Si, par exemple, le widget A est identifié par `@+id/widget_a`, le widget B peut le désigner dans l'une de ses propriétés par `@id/widget_a`.

Positions relatives aux autres widgets

Quatre propriétés permettent de contrôler la position d'un widget par rapport aux autres :

- `android:layout_above` indique que le widget doit être placé au-dessus de celui qui est désigné dans cette propriété.
- `android:layout_below` indique que le widget doit être placé sous celui qui est désigné dans cette propriété.
- `android:layout_toLeftOf` indique que le widget doit être placé à gauche de celui qui est désigné dans cette propriété.
- `android:layout_toRightOf` indique que le widget doit être placé à droite de celui qui est désigné dans cette propriété.

Cinq autres propriétés permettent de contrôler l'alignement d'un widget par rapport à un autre :

- `android:layout_alignTop` indique que le haut du widget doit être aligné avec le haut du widget désigné dans cette propriété.
- `android:layout_alignBottom` indique que le bas du widget doit être aligné avec le bas du widget désigné dans cette propriété.
- `android:layout_alignLeft` indique que le bord gauche du widget doit être aligné avec le bord gauche du widget désigné dans cette propriété.
- `android:layout_alignRight` indique que le bord droit du widget doit être aligné avec le bord droit du widget désigné dans cette propriété.
- `android:layout_alignBaseline` indique que les lignes de base des deux widgets doivent être alignées.

La dernière propriété de cette liste permet d'aligner des labels et des champs afin que le texte semble "naturel". En effet, les champs de saisie étant matérialisés par une boîte, contrairement aux labels, `android:layout_alignTop` alignerait le haut de la boîte du champ avec le haut du label, ce qui ferait apparaître le texte du label plus haut dans l'écran que le texte saisi dans le champ.

Si l'on souhaite que le widget B soit placé à droite du widget A, l'élément XML du widget B doit donc contenir `android:layout_toRight = "@id/widget_a"` (où `@id/widget_a` est l'identifiant du widget A).

Ordre d'évaluation

L'ordre d'évaluation complique encore les choses. En effet, Android ne lit qu'une seule fois le fichier XML et calcule donc en séquence la taille et la position de chaque widget. Ceci a deux conséquences :

- On ne peut pas faire référence à un widget qui n'a pas été défini plus haut dans le fichier.
- Il faut vérifier que l'utilisation de la valeur `fill_parent` pour `android:layout_width` ou `android:layout_height` ne "consomme" pas tout l'espace alors que l'on n'a pas encore défini tous les widgets.

Exemple

À titre d'exemple, étudions un "formulaire" classique, composé d'un champ, d'un label et de deux boutons, OK et Annuler.

Voici le fichier de disposition XML du projet `Containers/Relative` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="wrap_content"
  android:padding="5px">
<TextView android:id="@+id/label"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="URL:"
    android:paddingTop="15px"/>
  <EditText
    android:id="@+id/entry"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_toRightOf="@id/label"
    android:layout_alignBaseline="@id/label"/>
  <Button
    android:id="@+id/ok"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_below="@id/entry"
    android:layout_alignRight="@id/entry"
    android:text="Ok" />
  <Button
    android:id="@+id/cancel"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_toLeftOf="@id/ok"
    android:layout_alignTop="@id/ok"
    android:text="Annuler" />
</RelativeLayout>
```

Nous entrons d'abord dans l'élément `RelativeLayout`. Ici, on veut utiliser toute la largeur de l'écran (`android:layout_width = "fill_parent"`), n'utiliser que la hauteur nécessaire (`android:layout_height = "wrap_content"`), avec un remplissage de 5 pixels entre les limites du conteneur et son contenu (`android:padding = "5px"`).

Puis nous définissons un label assez basique, hormis son remplissage de 15 pixels (`android:padding = "15px"`), que nous expliquerons plus loin.

Nous ajoutons ensuite le champ que nous voulons placer à droite du label, avec sa ligne de base alignée avec celle du label et nous faisons en sorte qu'il occupe le reste de cette "ligne". Ces trois caractéristiques sont gérées par trois propriétés :

- `android:layout_toRight = "@id/label"` ;
- `android:layout_alignBaseline = "@id/label"` ;
- `android:layout_width = "fill_parent"`.

Si nous n'avions pas utilisé le remplissage de 15 pixels pour le label, le haut du champ serait coupé à cause du remplissage de 5 pixels du conteneur lui-même. En effet, la propriété `android: layout_alignBaseline = "@id/label"` se contente d'aligner les lignes de base du label et du champ. Par défaut, le haut du label est aligné avec le haut de son parent, or il est plus petit que le champ puisque ce dernier est entouré d'une boîte. Le champ dépendant de la position du label qui a déjà été définie (puisqu'il apparaît avant lui dans le fichier XML), le champ serait trop haut et son bord supérieur serait rogné par le remplissage du conteneur.

Vous rencontrerez probablement ce genre de problème lorsque vous voudrez mettre en place des `RelativeLayout` pour qu'ils apparaissent exactement comme vous le souhaitez.

La solution à ce casse-tête consiste, comme nous l'avons vu, à ajouter 15 pixels de remplissage au-dessus du label, afin de le pousser suffisamment vers le bas pour que le champ ne soit pas coupé.

Voici quelques "solutions" qui ne marchent pas :

- Vous ne pouvez pas utiliser `android:layout_alignParentTop` sur le champ car il ne peut pas y avoir deux propriétés qui tentent en même temps de définir la position verticale du champ. Ici, `android:layout_alignParentTop` entrerait en conflit avec la propriété `android:layout_alignBaseline = "@id/label"`, qui apparaît plus bas, et c'est cette dernière qui l'emporterait. Vous devez donc soit aligner le haut, soit aligner les lignes de base, mais pas les deux.
- Vous ne pouvez pas d'abord définir le champ puis placer le label à sa gauche car on ne peut pas faire de "référence anticipée" vers un widget – il doit avoir été défini avant de pouvoir y faire référence.

Revenons à notre exemple. Le bouton OK est placé sous le champ (`android:layout_below = "@id/entry"`) et son bord droit est aligné avec le bord droit du champ

(android:layout_alignRight = "@id/entry"). Le bouton Annuler est placé à gauche du bouton OK (android:layout_toLeft = "@id/ok") et son bord supérieur est aligné avec celui de son voisin (android:layout_alignTop = "@id/ok").

La Figure 7.6 montre le résultat affiché dans l'émulateur lorsque l'on se contente du code Java produit automatiquement.

Figure 7.6
L'application RelativeLayoutDemo.

Tabula Rasa

Si vous aimez les tableaux HTML ou les feuilles de calcul, vous apprécierez le conteneur TableLayout d'Android car il vous permet de positionner les widgets dans une grille. Vous pouvez ainsi définir le nombre de lignes et de colonnes, les colonnes qui peuvent se réduire ou s'agrandir en fonction de leur contenu, etc.

TableLayout fonctionne de concert avec le conteneur TableRow. Alors que TableLayout contrôle le comportement global du conteneur, les widgets eux-mêmes sont placés dans un ou plusieurs TableRow, à raison d'un par ligne de la grille.

Concepts et propriétés

Pour utiliser ce conteneur, il faut savoir gérer les widgets en lignes et en colonnes, et traiter ceux qui sont placés à l'extérieur des lignes.

Placement des cellules dans les lignes

C'est vous, le développeur, qui déclarez les lignes en plaçant les widgets comme des fils d'un élément `TableRow`, lui-même fils d'un `TableLayout`. Vous contrôlez donc directement la façon dont apparaissent les lignes dans le tableau.

C'est Android qui détermine automatiquement le nombre de colonnes mais, en fait, vous le contrôlez de façon indirecte.

Il y aura au moins autant de colonnes qu'il y a de widgets dans la ligne la plus longue. S'il y a trois lignes, par exemple – une ligne avec deux widgets, une avec trois widgets et une autre avec quatre widgets –, il y aura donc au moins quatre colonnes.

Cependant, un widget peut occuper plusieurs colonnes si vous utilisez la propriété `android:layout_span` en lui précisant le nombre de colonnes sur lesquelles doit s'étendre le widget concerné. Cette propriété ressemble donc à l'attribut `colspan` utilisé dans les tableaux HTML :

```
<TableRow>
  <TextView android:text="URL:" />
  <EditText
    android:id="@+id/entry"
    android:layout_span="3"/>
</TableRow>
```

Avec ce fragment XML, le champ s'étendra sur trois colonnes.

Généralement, les widgets sont placés dans la première colonne disponible. Dans l'extrait précédent, par exemple, le label irait dans la première colonne (la colonne 0 car leur numérotation commence à 0) et le champ s'étendrait sur les trois colonnes suivantes (les colonnes 1 à 3). Vous pouvez également placer un widget sur une colonne précise en vous servant de la propriété `android:layout_column` et en lui indiquant le numéro de colonne voulu :

```
<TableRow>
  <Button
    android:id="@+id/cancel"
    android:layout_column="2"
    android:text="Annuler" />
  <Button android:id="@+id/ok" android:text="Ok" />
</TableRow>
```

Avec cet extrait, le bouton Annuler sera placé dans la troisième colonne (la colonne 2) et le bouton OK, dans la colonne disponible suivante, c'est-à-dire la quatrième.

Fils de TableLayout qui ne sont pas des lignes

Généralement, les seuls fils directs de TableLayout sont des éléments TableRow. Cependant, vous pouvez également placer des widgets entre les lignes. En ce cas, TableLayout se comporte un peu comme un conteneur LinearLayout ayant une orientation verticale. Les largeurs de ces widgets seront automatiquement fixées à fill_parent pour remplir le même espace que la ligne la plus longue.

Un cas d'utilisation de cette configuration consiste à se servir d'un widget View (<View android:layout_height = "2px" android:background = "#0000FF" />) pour créer une barre de séparation bleue de 2 pixels et de la même largeur que le tableau.

Réduire, étirer et refermer

Par défaut, la taille de chaque colonne sera la taille "naturelle" de son widget le plus large (en tenant compte des widgets qui s'étendent sur plusieurs colonnes). Parfois, cependant, cela ne donne pas le résultat escompté et il faut alors intervenir plus précisément sur le comportement de la colonne.

Pour ce faire, vous pouvez utiliser la propriété android:stretchColumns de l'élément TableLayout, dont la valeur peut être un seul numéro de colonne (débutant à zéro) ou une liste de numéros de colonnes séparés par des virgules. Ces colonnes seront alors étirées pour occuper tout l'espace disponible de la ligne, ce qui est utile lorsque votre contenu est plus étroit que l'espace restant.

Inversement, la propriété android:shrinkColumns de TableLayout, qui prend les mêmes valeurs, permet de réduire la largeur effective des colonnes en découpant leur contenu en plusieurs lignes (par défaut, le contenu des widgets n'est pas découpé). Cela permet d'éviter qu'un contenu trop long pousse certaines colonnes à droite de l'écran.

Vous pouvez également tirer parti de la propriété android:collapseColumns de TableLayout, en indiquant là aussi un numéro ou une liste de numéros de colonnes. Celles-ci seront alors initialement "refermées", ce qui signifie qu'elles n'apparaîtront pas, bien qu'elles fassent partie du tableau. À partir de votre programme, vous pouvez refermer ou réouvrir les colonnes à l'aide de la méthode setColumnCollapsed()du widget TableLayout. Ceci permet aux utilisateurs de contrôler les colonnes importantes qui doivent apparaître et celles qui peuvent être cachées car elles ne leur sont pas utiles.

En outre, les méthodes setColumnStretchable() et setColumnShrinkable() permettent respectivement de contrôler l'étirement et la réduction des colonnes en cours d'exécution.

Exemple

En combinant les fragments XML présentés dans cette section, on produit une grille de widgets ayant la même forme que celle de l'exemple RelativeLayoutDemo, mais avec

une ligne de séparation entre la ligne label/champ et celle des boutons (ce projet se trouve dans le répertoire `Containers/Table`) :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<TableLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:layout_width="fill_parent"
android:layout_height="fill_parent"
  android:stretchColumns="1">
  <TableRow>
    <TextView
        android:text="URL:" />
    <EditText android:id="@+id/entry"
      android:layout_span="3"/>
  </TableRow>
  <View
    android:layout_height="2px"
    android:background="#0000FF" />
  <TableRow>
    <Button android:id="@+id/cancel"
      android:layout_column="2"
      android:text="Annuler" />
    <Button android:id="@+id/ok"
      android:text="Ok" />
  </TableRow>
</TableLayout>
```

On obtient alors le résultat montré à la Figure 7.7.

Figure 7.7
L'application `TableLayoutDemo`.

ScrollView

Les écrans des téléphones sont généralement assez petits, ce qui oblige les développeurs à employer quelques astuces pour présenter beaucoup d'informations dans un espace réduit. L'une de ces astuces consiste à utiliser le défilement, afin que seule une partie de l'information soit visible à un instant donné, le reste étant disponible en faisant défiler l'écran vers le haut ou vers le bas.

`ScrollView` est un conteneur qui fournit un défilement à son contenu. Vous pouvez donc utiliser un gestionnaire de disposition qui peut produire un résultat trop grand pour certains écrans et l'envelopper dans un `ScrollView` tout en continuant d'utiliser la logique de ce gestionnaire. L'utilisateur ne verra alors qu'une partie de votre présentation et aura accès au reste *via* des barres de défilement.

Voici par exemple un élément `ScrollView` qui enveloppe un `TableLayout` (ce fichier XML est extrait du répertoire `Containers/Scroll`) :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<ScrollView
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="wrap_content">
  <TableLayout
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:stretchColumns="0">
    <TableRow>
      <View
        android:layout_height="80px"
        android:background="#000000"/>
      <TextView android:text="#000000"
        android:paddingLeft="4px"
        android:layout_gravity="center_vertical" />
    </TableRow>
    <TableRow>
      <View
        android:layout_height="80px"
        android:background="#440000" />
      <TextView android:text="#440000"
        android:paddingLeft="4px"
        android:layout_gravity="center_vertical" />
    </TableRow>
    <TableRow>
      <View
        android:layout_height="80px"
        android:background="#884400" />
```

```
      <TextView android:text="#884400"
        android:paddingLeft="4px"
        android:layout_gravity="center_vertical" />
    </TableRow>
   <TableRow>
      <View
        android:layout_height="80px"
        android:background="#aa8844" />
      <TextView android:text="#aa8844"
        android:paddingLeft="4px"
        android:layout_gravity="center_vertical" />
    </TableRow>
    <TableRow>
      <View
        android:layout_height="80px"
        android:background="#ffaa88" />
      <TextView android:text="#ffaa88"
        android:paddingLeft="4px"
        android:layout_gravity="center_vertical" />
    </TableRow>
    <TableRow>
      <View
        android:layout_height="80px"
        android:background="#ffffaa" />
      <TextView android:text="#ffffaa"
        android:paddingLeft="4px"
        android:layout_gravity="center_vertical" />
    </TableRow>
    <TableRow>
      <View
        android:layout_height="80px"
        android:background="#ffffff" />
      <TextView android:text="#ffffff"
        android:paddingLeft="4px"
        android:layout_gravity="center_vertical" />
    </TableRow>
  </TableLayout>
</ScrollView>
```

Sans le `ScrollView`, la grille occuperait au moins 560 pixels (sept lignes de 80 pixels chacune, selon la définition de l'élément `View`). Certains terminaux peuvent avoir des écrans capables d'afficher autant d'informations, mais la plupart seront plus petits. Le `ScrollView` permet alors de conserver la grille tout en en présentant qu'une partie à la fois.

La Figure 7.8 montre ce qu'affichera l'émulateur d'Android au lancement de l'activité.

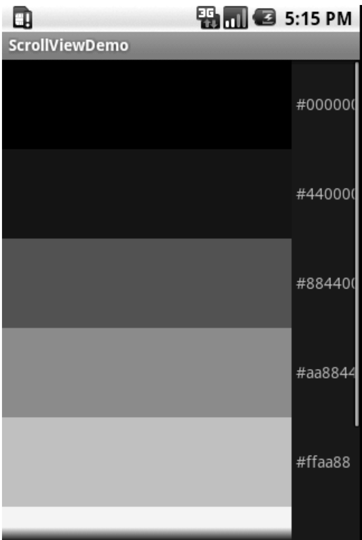


Figure 7.8
L'application `ScrollViewDemo`.

Vous remarquerez que l'on ne voit que cinq lignes, ainsi qu'une partie de la sixième. En pressant le bouton bas du pad directionnel, vous pouvez faire défiler l'écran afin de faire apparaître les lignes restantes. Vous remarquerez également que le bord droit du contenu est masqué par la barre de défilement – pour éviter ce problème, vous pourriez ajouter des pixels de remplissage sur ce côté.

8

Widgets de sélection

Au Chapitre 6, nous avons vu que les champs pouvaient imposer des contraintes sur leur contenu possible, afin de forcer une saisie uniquement numérique ou pour obliger à saisir un numéro de téléphone, par exemple. Ce type de contrainte aide l'utilisateur à "faire ce qu'il faut" lorsqu'il entre des informations, notamment lorsqu'il s'agit d'un terminal mobile avec un clavier exigu.

La contrainte de saisie ultime consiste, évidemment, à ne proposer qu'une option possible parmi un ensemble de choix, ce qui peut être réalisé à l'aide des boutons radio que nous avons déjà présentés. Les kits de développement graphiques disposent également de listes déroulantes, et Android leur ajoute des widgets particulièrement adaptés aux dispositifs mobiles (`Gallery`, par exemple, permet d'examiner les photographies stockées sur le terminal).

En outre, Android permet de connaître aisément les choix qui sont proposés dans ces widgets. Plus précisément, il dispose d'un ensemble d'adaptateurs permettant de fournir une interface commune à toutes les listes de choix, que ce soient des tableaux statiques ou des bases de données. Les vues de sélection – les widgets pour présenter les listes de choix – sont transmises à un adaptateur pour fournir les choix possibles.

S'adapter aux circonstances

Dans l'absolu, les adaptateurs offrent une interface commune pour différentes API. Plus précisément, dans le cas d'Android, ils fournissent une interface commune au modèle de données sous-jacent d'un widget de sélection comme une liste déroulante. Cette utilisation des interfaces Java est assez classique (voir, par exemple, les adaptateurs de modèles pour `JTable` en Java/Swing), et Java n'est pas le seul environnement à fournir ce type d'abstraction (le framework XML de Flex accepte indifféremment du code XML en ligne ou téléchargé à partir d'Internet).

Les adaptateurs d'Android se chargent de fournir la liste des données d'un widget de sélection et de convertir les différents éléments en vues spécifiques pour qu'elles s'affichent dans ce widget de sélection. Ce dernier aspect des adaptateurs peut sembler un peu curieux mais, en réalité, il n'est pas si différent de ce que proposent les autres kits de développement graphiques pour redéfinir l'affichage par défaut. En Java/Swing, par exemple, si vous souhaitez qu'une liste implémentée par une `JList` soit, en réalité, une liste à cocher (où les différentes lignes sont composées d'une case à cocher et d'un label et où les clics modifient l'état de cette liste), vous finirez inévitablement par appeler la méthode `setCellRenderer()` pour disposer d'un objet `ListCellRenderer` qui, à son tour, permet de convertir le contenu d'une liste en widgets composites `JCheckBox`-plus-`JLabel`.

Utilisation d'`ArrayAdapter`

L'adaptateur le plus simple est `ArrayAdapter` puisqu'il suffit d'envelopper un tableau ou une instance de `java.util.List` pour disposer d'un adaptateur prêt à fonctionner :

```
String[] items = {"ceci", "est", "une",
                "liste", "vraiment", "stupide"};
new ArrayAdapter<String>(this,
  android.R.layout.simple_list_item_1, items);
```

Le constructeur d'`ArrayAdapter` attend trois paramètres :

- le contexte d'utilisation (généralement, il s'agit de l'instance de l'activité) ;
- l'identifiant de ressource de la vue à utiliser ;
- le tableau ou la liste d'éléments à afficher.

Par défaut, `ArrayAdapter` appellera la méthode `toString()` des objets de la liste et enveloppera chaque chaîne ainsi obtenue dans la vue désignée par la ressource indiquée. `android.R.layout.simple_list_item_1` se contente de transformer ces chaînes en objets `TextView` qui, à leur tour, s'afficheront dans la liste, le spinner ou tout widget qui utilise cet `ArrayAdapter`. Vous pouvez confectionner vos propres vues en créant une sous-classe d'`ArrayAdapter` pour redéfinir sa méthode`getView()` :

```
public View getView(int position, View convertView,
                    ViewGroup parent) {
  if (convertView==null) {
    convertView=new TextView(this);
  }
  convertView.setText(buildStringFor(position));
  return(convertView);
}
```

Ici, `getView()` reçoit trois paramètres :

- L'indice de l'élément du tableau que l'on veut afficher dans la vue.
- Une vue existante qui sera modifiée avec les données à cette position (si ce paramètre vaut `null`, vous devrez créer votre propre instance).
- Le widget qui contiendra cette vue, s'il faut l'instancier.

Dans l'exemple précédent, l'adaptateur renvoie quand même un objet `TextView` mais utilise un comportement différent pour savoir quelle chaîne sera placée dans la vue. Le Chapitre 9 présentera des `ListView` plus élaborées.

Autres adaptateurs essentiels

Voici d'autres adaptateurs dont vous aurez certainement besoin :

- `CursorAdapter` convertit un `Cursor`, généralement fourni par un *content provider*, en un objet pouvant s'afficher dans une vue de sélection.
- `SimpleAdapter` convertit les données trouvées dans les ressources XML.
- `ActivityAdapter` et `ActivityIconAdapter` fournissent les noms ou les icônes des activités qui peuvent être appelées lors d'une intention particulière.

Listes des bons et des méchants

Le widget classique d'Android pour les listes s'appelle `ListView`. Pour disposer d'une liste complètement fonctionnelle, il suffit d'inclure un objet `ListView` dans votre présentation, d'appeler `setAdapter()` pour fournir les données et les vues filles, puis d'attacher un écouteur *via* `setOnItemSelectedListener()` pour être prévenu de toute modification de la sélection.

Cependant, si votre activité est pilotée par une seule liste, il peut être préférable que cette activité soit une sous-classe de `ListActivity` plutôt que de la classe de base `Activity` traditionnelle. Si votre vue principale est uniquement constituée de la liste, vous n'avez même pas besoin de fournir de layout – `ListActivity` construira pour vous une liste qui occupera tout l'écran. Vous pouvez toutefois personnaliser cette présentation à condition d'identifier cette `ListView` par `@android:id/list`, afin que `ListActivity` sache quelle est la liste principale de l'activité.

Voici, par exemple, le fichier de disposition du projet `Selection/List` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent" >
  <TextView
    android:id="@+id/selection"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"/>
  <ListView
    android:id="@android:id/list"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:drawSelectorOnTop="false"
    />
</LinearLayout>
```

Comme vous pouvez le constater, il s'agit simplement d'une liste surmontée d'un label qui devra afficher en permanence la sélection courante.

Le code Java permettant de configurer cette liste et de la connecter au label est le suivant :

```
public class ListViewDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue", "purus"};

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    setListAdapter(new ArrayAdapter<String>(this,
                       android.R.layout.simple_list_item_1,
                       items));
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);
  }

  public void onListItemClick(ListView parent, View v, int position,
                              long id) {
   selection.setText(items[position]);
  }
}
```

Vous pouvez configurer l'adaptateur d'une ListActivity par un appel à setListAdapter() – ici, on fournit un ArrayAdapter qui enveloppe un tableau de chaînes quelconques. Pour être prévenu des changements dans la liste de sélection, on redéfinit onListItem-Click() pour qu'elle agisse de façon appropriée en tenant compte de la vue fille et de la position qui lui sont passées en paramètre (ici, elle écrit dans le label le texte situé à cette position).

Le second paramètre de notre ArrayAdapter – android.R.layout.simple_list_item_1 – contrôle l'aspect des lignes. La valeur utilisée dans l'exemple précédent fournit une ligne Android standard : grande police, remplissage important et texte en blanc.

Le résultat est montré à la Figure 8.1.

Figure 8.1
L'application ListViewDemo.

Modes de sélection

Par défaut, ListView est simplement configurée pour recevoir les clics sur les entrées de la liste. Cependant, on a parfois besoin qu'une liste mémorise un ou plusieurs choix de l'utilisateur ; ListView permet également de le faire, au prix de quelques modifications.

Dans le code Java, vous devez d'abord appeler la méthode setChoiceMode() de l'objet ListView afin de configurer le mode de sélection en lui passant en paramètre la constante CHOICE_MODE_SINGLE ou CHOICE_MODE_MULTIPLE (pour obtenir l'objet ListView, il suffit d'appeler la méthode getListView() à partir d'une ListActivity).

Puis, au lieu de passer en paramètre `android.R.layout.simple_list_item_1` au constructeur d'`ArrayAdapter`, vous devrez lui passer soit `android.R.layout.simple_list_item_single_choice`, soit `android.R.layout.simple_list_item_multiple_choice` pour mettre en place, respectivement, une liste à choix unique ou à choix multiples.

Vous obtiendrez alors un résultat comme celui des Figures 8.2 ou 8.3.

Figure 8.2
Liste à choix unique.

Figure 8.3
Liste à choix multiple.

Pour connaître les choix de l'utilisateur, utilisez la méthode `getCheckedItemPositions()` de la `ListView`.

Contrôle du `Spinner`

Le `Spinner` d'Android est l'équivalent des boîtes déroulantes que l'on trouve dans certains kits de développement (`JComboBox` en Java/Swing, par exemple). Appuyer sur le bouton central du pad du terminal fait surgir une boîte de sélection permettant à l'utilisateur de faire son choix. On peut ainsi choisir dans une liste sans occuper tout l'écran comme avec une `ListView`, mais au prix d'un clic supplémentaire ou d'un pointage sur l'écran.

Comme pour `ListView`, on fournit l'adaptateur pour les données et les vues filles *via* `setAdapter()` et on accroche un écouteur avec `setOnItemSelectedListener()`.

Si l'on souhaite personnaliser la vue d'affichage de la boîte déroulante, il faut configurer l'adaptateur, pas le widget `Spinner`. Pour ce faire, on a donc besoin de la méthode `setDropDownViewResource()` afin de fournir l'identifiant de la vue concernée.

Voici par exemple le fichier de disposition du projet `Selection/Spinner`, qui permet de mettre en place une vue simple contenant un `Spinner` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <TextView
    android:id="@+id/selection"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    />
  <Spinner android:id="@+id/spinner"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:drawSelectorOnTop="true"
  />
</LinearLayout>
```

Il s'agit de la même vue que celle de la section précédente, mais avec `Spinner` à la place de `ListView`. La propriété `android:drawSelectorOnTop` indique que la flèche permettant de dérouler la sélection se trouvera à droite du `Spinner`.

Voici le code Java permettant de remplir et d'utiliser le `Spinner` :

```
public class SpinnerDemo extends Activity
  implements AdapterView.OnItemSelectedListener {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue", "purus"};

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);

    Spinner spin=(Spinner)findViewById(R.id.spinner);
    spin.setOnItemSelectedListener(this);

    ArrayAdapter<String> aa=new ArrayAdapter<String>(this,
                              android.R.layout.simple_spinner_item,
                              items);

    aa.setDropDownViewResource(
      android.R.layout.simple_spinner_dropdown_item);
    spin.setAdapter(aa);
  }

  public void onItemSelected(AdapterView<?> parent,
                              View v, int position, long id) {
    selection.setText(items[position]);
  }

  public void onNothingSelected(AdapterView<?> parent) {
    selection.setText("");
  }
}
```

Ici, c'est l'activité elle-même qui sert d'écouteur de sélection (`spin.setOnItemSelectedListener(this)`), ce qui est possible car elle implémente l'interface `OnItemSelectedListener`. On configure l'adaptateur non seulement avec une liste de mots quelconques mais également avec une ressource spécifique qui servira à la vue déroulante (*via* `aa.setDropDownViewResource()`). Vous remarquerez également que l'on utilise la vue prédéfinie `android.R.layout.simple_spinner_item` pour afficher les éléments du `Spinner`. Enfin, on implémente les méthodes de rappels nécessaires d'`OnItemSelectedListener` pour que le contenu du label évolue en fonction du choix de l'utilisateur.

On obtient ainsi le résultat présenté aux Figures 8.4 et 8.5.

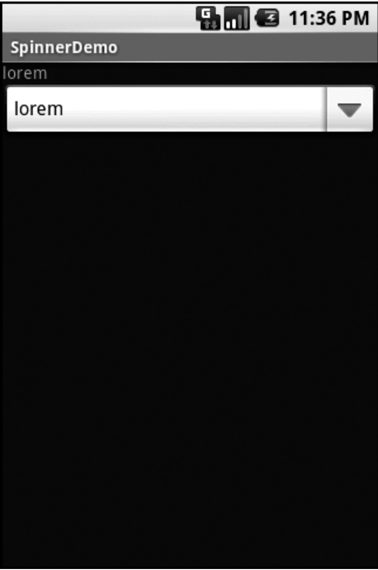


Figure 8.4
L'application `SpinnerDemo` *lors de son lancement.*

Figure 8.5
La même application avec affichage de la liste déroulante du `Spinner`*.*

Mettez vos lions en cage

Comme son nom l'indique, `GridView` vous offre une grille dans laquelle vous pouvez disposer vos choix. Vous avez un contrôle limité sur le nombre et la taille des colonnes ; le nombre de lignes est déterminé dynamiquement en fonction du nombre d'éléments rendus disponibles par l'adaptateur fourni.

Voici les propriétés qui, combinées, déterminent le nombre et la taille des colonnes :

- `android:numColumns` indique le nombre de colonnes ; si sa valeur est `auto_fit`, Android calculera ce nombre en fonction de l'espace disponible et de la valeur des autres propriétés.
- `android:verticalSpacing` et son homologue `android:horizontalSpacing` précisent l'espace séparant les éléments de la grille.
- `android:columnWidth` indique la largeur de chaque colonne en pixels.
- `android:stretchMode` indique, pour les grilles dont la valeur d'`android:numColumns` est `auto_fit`, ce qui devra se passer lorsqu'il reste de l'espace non occupé par des colonnes ou des espaces de séparation : si sa valeur est `columnWidth`, cet espace disponible sera pris par les colonnes ; si elle vaut `spacingWidth`, il sera absorbé par l'espacement entre les colonnes. Supposons, par exemple, que l'écran fasse 320 pixels de large, que la valeur d'`android:columnWidth` soit de `100px` et celle d'`android:horizontalSpacing`, de `5px` : trois colonnes occuperaient donc 310 pixels (trois colonnes de 100 pixels et deux séparations de 5 pixels). Si `android:stretchMode` vaut `columnWidth`, les trois colonnes s'élargiront de 3-4 pixels pour utiliser les 10 pixels restants ; si `android:stretchMode` vaut `spacingWidth`, les deux espacements s'élargiront chacun de 5 pixels pour absorber ces 10 pixels.

Pour le reste, `GridView` fonctionne exactement comme n'importe quel autre widget de sélection – on utilise `setAdapter()` pour fournir les données et les vues filles, on appelle `setOnItemSelectedListener()` pour enregistrer un écouteur de choix, etc.

Voici, par exemple, le fichier de disposition XML du projet `Selection/Grid` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <TextView
    android:id="@+id/selection"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    />
  <GridView
    android:id="@+id/grid"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:verticalSpacing="35px"
    android:horizontalSpacing="5px"
    android:numColumns="auto_fit"
    android:columnWidth="100px"
```

```
      android:stretchMode="columnWidth"
      android:gravity="center"
      />
</LinearLayout>
```

Cette grille occupe tout l'écran, sauf la partie réservée au label qui affiche la sélection courante. Le nombre de colonnes est calculé par Android (`android:numColumns = "auto_fit"`) à partir d'un espacement horizontal de 5 pixels (`android:horizontalSpacing = "5px"`) et d'une largeur de colonne de 100 pixels (`android:columnWidth = "100px"`). Les colonnes absorberont l'espace restant disponible (`android:stretchMode = "columnWidth"`).

Le code Java permettant de configurer cette grille est le suivant :

```
public class GridDemo extends Activity
  implements AdapterView.OnItemSelectedListener {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue", "purus"};

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);

    GridView g=(GridView)findViewById(R.id.grid);
    g.setAdapter(new FunnyLookingAdapter(this,
                       android.R.layout.simple_list_item_1,
                       items));
    g.setOnItemSelectedListener(this);
  }

  public void onItemSelected(AdapterView<?> parent, View v,
                             int position, long id) {
    selection.setText(items[position]);
  }

  public void onNothingSelected(AdapterView<?> parent) {
    selection.setText("");
  }

  private class FunnyLookingAdapter extends ArrayAdapter {
    Context ctxt;

    FunnyLookingAdapter(Context ctxt, int resource,
                       String[] items) {
      super(ctxt, resource, items);
          this.ctxt=ctxt;
    }
```

```
      public View getView(int position, View convertView,
                          ViewGroup parent) {
        TextView label=(TextView)convertView;

        if (convertView==null) {
          convertView=new TextView(ctxt);
          label=(TextView)convertView;
        }

        label.setText(items[position]);

        return(convertView);
      }
    }
  }
```

Au lieu d'utiliser des widgets `TextView` automatiques pour les cellules de la grille, comme dans les sections précédentes, on crée nos propres vues qui héritent d'`ArrayAdapter` et redéfinissent `getView()`. Ici, on enveloppe les chaînes dans nos propres widgets `TextView`, juste pour changer un peu. Notre `getView()` se contente de réutiliser le texte du `TextView` qui lui est passé en paramètre ; si ce dernier vaut `null`, il en crée un et le remplit.

Avec l'espacement vertical de 35 pixels indiqué dans le fichier de description (`android:verticalSpacing = "35"`), la grille ne tiendra pas entièrement dans l'écran de l'émulateur (voir Figures 8.6 et 8.7).

Figure 8.6
L'application GridDemo lors de son démarrage.

Figure 8.7
La même application, après défilement vers le bas.

Champs : économisez 35 % de la frappe !

`AutoCompleteTextView` est une sorte d'hybride d'`EditText` (champ de saisie) et de `Spinner`.

Avec l'auto-complétion, le texte saisi par l'utilisateur est traité comme un préfixe de filtrage : il est comparé à une liste de préfixes candidats et les différentes correspondances s'affichent dans une liste de choix qui ressemble à un `Spinner`. L'utilisateur peut alors continuer sa saisie (si le mot n'est pas dans la liste) ou choisir une entrée de celle-ci pour qu'elle devienne la valeur du champ.

`AutoCompleteTextView` étant une sous-classe d'`EditText`, vous pouvez utiliser toutes les propriétés de cette dernière pour contrôler son aspect – la police et la couleur du texte, notamment.

En outre, la propriété `android:completionThreshold` d'`AutoCompleteTextView` permet d'indiquer le nombre minimal de caractères à entrer avant que la liste de propositions n'apparaisse.

Vous pouvez fournir à `AutoCompleteTextView` un adaptateur contenant la liste des valeurs candidates à l'aide de `setAdapter()` mais, comme l'utilisateur peut très bien saisir un texte qui n'est pas dans cette liste, `AutoCompleteTextView` ne permet pas d'utiliser les écouteurs de sélection. Il est donc préférable d'enregistrer un `TextWatcher`, exactement

comme n'importe quel `EditText`, pour être prévenu lorsque le texte a été modifié. Ce type d'événement est déclenché par une saisie manuelle ou par une sélection dans la liste des propositions.

Voici, par exemple, le fichier de description du projet `Selection/AutoComplete` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <TextView
    android:id="@+id/selection"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    />
  <AutoCompleteTextView android:id="@+id/edit"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:completionThreshold="3"/>
</LinearLayout>
```

Le code Java correspondant est le suivant :

```
public class AutoCompleteDemo extends Activity
  implements TextWatcher {
  TextView selection;
  AutoCompleteTextView edit;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue", "purus"};
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);
    edit=(AutoCompleteTextView)findViewById(R.id.edit);
    edit.addTextChangedListener(this);
```

```
    edit.setAdapter(new ArrayAdapter<String>(this,
                         android.R.layout.simple_dropdown_item_1line,
                         items));
  }

  public void onTextChanged(CharSequence s, int start, int before,
                             int count) {
    selection.setText(edit.getText());
  }

  public void beforeTextChanged(CharSequence s, int start,
                                 int count, int after) {
    // imposée par l'interface, mais inutilisée
  }

  public void afterTextChanged(Editable s) {
    // imposée par l'interface, mais inutilisée
  }
}
```

Cette fois-ci, notre activité implémente l'interface `TextWatcher`, ce qui signifie que nos méthodes de rappel doivent se nommer `onTextChanged()` et `beforeTextChanged()`. Ici, seule la première nous intéresse : elle modifie le label de sélection pour qu'il reflète le choix courant du champ `AutoCompleteTextView`.

Les Figures 8.8, 8.9 et 8.10 montrent ce qu'affiche cette application.

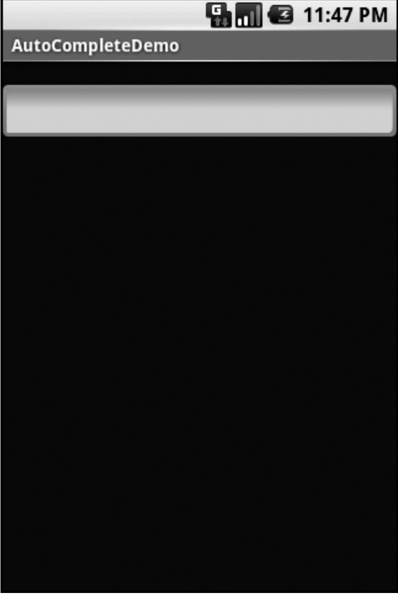


Figure 8.8
L'application `AutoCompleteDemo` après son démarrage.

Figure 8.9
La même application après avoir saisi quelques lettres. La liste des propositions apparaît dans une liste déroulante.

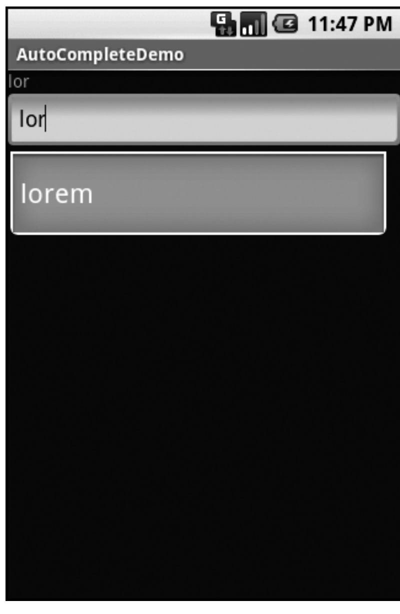
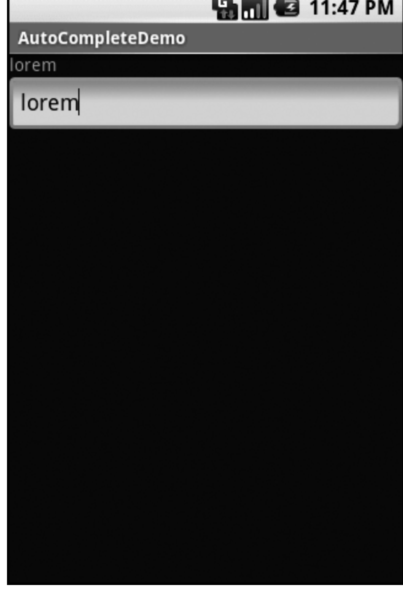


Figure 8.10
La même application, après avoir choisi le texte suggéré.



Galeries

Le widget Gallery n'existe généralement pas dans les autres kits de développement graphiques. En réalité, il s'agit d'une liste horizontale, où chaque choix défile selon l'axe horizontal et où l'élément sélectionné est mis en surbrillance. Sur un terminal Android, l'utilisateur peut parcourir les différents choix à l'aide des boutons gauche et droit du pad.

Gallery prend moins de place à l'écran que ListView, tout en montrant plusieurs choix à la fois (pour autant qu'ils soient suffisamment courts). Par rapport à Spinner, Gallery montre également plusieurs choix simultanément.

L'exemple canonique d'utilisation de Gallery consiste à parcourir une galerie de photos – l'utilisateur peut ainsi prévisualiser les imagettes correspondant à une collection de photos ou d'icônes afin d'en choisir une.

Du point de vue du code, un objet Gallery fonctionne quasiment comme un Spinner ou un GridView. Il dispose de plusieurs propriétés :

- android:spacing indique le nombre de pixels séparant les différents éléments de la liste.
- android:spinnerSelector précise ce qui indiquera une sélection – il peut s'agir d'une référence à un objet Drawable (voir le chapitre sur les ressources) ou une valeur RGB de la forme #AARRGGBB ou équivalente.
- android:drawSelectorOnTop indique si la barre de sélection (ou le Drawable) doit être dessinée avant (false) ou après (true) le dessin du fils sélectionné. Si cette propriété vaut true, assurez-vous que le sélecteur soit suffisamment transparent pour que l'on puisse apercevoir le fils derrière lui ; sinon les utilisateurs ne pourront pas voir ce qu'ils ont choisi.

9

S'amuser avec les listes

L'humble `ListView` est l'un des widgets les plus importants et les plus utilisés d'Android. Que l'on choisisse un contact téléphonique, un courrier à faire suivre ou un ebook à lire, c'est de ce widget dont on se servira le plus souvent. Mais il serait évidemment plus agréable d'énumérer autre chose que du texte simple.

La bonne nouvelle est que les listes peuvent être aussi amusantes qu'on le souhaite... dans les limites de l'écran d'un mobile, évidemment. Cependant, cette décoration implique un peu de travail et met en œuvre certaines fonctionnalités d'Android que nous présenterons dans ce chapitre.

Premières étapes

Généralement, un widget `ListView` d'Android est une simple liste de texte – robuste mais austère. Cela est dû au fait que nous nous contentons de lui fournir un tableau de mots et que nous demandons à Android d'utiliser une disposition simple pour afficher ces mots sous forme de liste.

Cependant, vous pouvez également créer une liste d'icônes, d'icônes et de texte, de cases à cocher et de texte, etc. Tout cela dépend des données que vous fournissez à l'adaptateur et de l'aide que vous lui apportez pour créer un ensemble plus riche d'objets `View` pour chaque ligne.

Supposons, par exemple, que vous vouliez produire une liste dont chaque ligne est constituée d'une icône suivie d'un texte. Vous pourriez utiliser une disposition de ligne comme celle du projet `FancyLists/Static` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="wrap_content"
  android:orientation="horizontal">
  <ImageView
    android:id="@+id/icon"
    android:layout_width="22px"
    android:paddingLeft="2px"
    android:paddingRight="2px"
    android:paddingTop="2px"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:src="@drawable/ok"
  />
  <TextView
    android:id="@+id/label"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:textSize="44sp"
  />
</LinearLayout>
```

On utilise ici un conteneur `LinearLayout` pour créer une ligne contenant une icône à gauche et un texte (utilisant une grande police agréable à lire) à droite.

Cependant, par défaut, Android ne sait pas que vous souhaitez utiliser cette disposition avec votre `ListView`. Pour établir cette connexion, vous devez donc indiquer à l'adaptateur l'identifiant de ressource de cette disposition personnalisée :

```
public class StaticDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue",
          "purus"};

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    setListAdapter(new ArrayAdapter<String>(this,
                       R.layout.row, R.id.label,
                       items));
```

```
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);
  }

  public void onListItemClick(ListView parent, View v,
                              int position,  long id) {
    selection.setText(items[position]);
  }
}
```

On peut remarquer que cette structure générale est identique à celle du projet `Selection/List` du Chapitre 8.

Le point essentiel de cet exemple est que l'on a indiqué à `ArrayAdapter` que l'on voulait utiliser notre propre disposition de ligne (`R.layout.row`) et que le `TextView` contenant le mot est désigné par `R.id.label` dans cette disposition. N'oubliez pas que, pour désigner une disposition (`row.xml`), il faut préfixer le nom de base du fichier de description par `R.layout` (`R.layout.row`).

On obtient ainsi une liste avec des icônes à droite. Ici, comme le montre la Figure 9.1, toutes les icônes sont les mêmes.

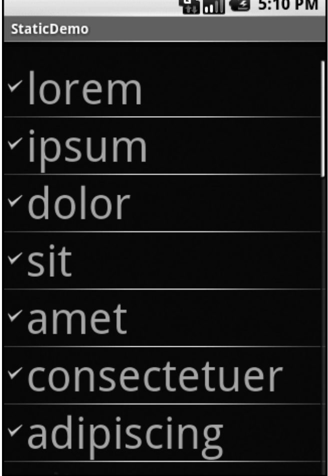


Figure 9.1
L'application `StaticDemo`.

Présentation dynamique

Cette technique – fournir une disposition personnalisée pour les lignes – permet de traiter très élégamment les cas simples, mais elle ne suffit plus pour les scénarios plus compliqués comme ceux qui suivent :

- Chaque ligne utilise une disposition différente (certaines ont une seule ligne de texte, d'autres deux, par exemple).

- Vous devez configurer chaque ligne différemment (par exemple pour mettre des icônes différentes en fonction des cas).

Dans ces situations, la meilleure solution consiste à créer une sous-classe de l'`Adapter` voulu, à redéfinir `getView()` et à construire soi-même les lignes. La méthode `getView()` doit renvoyer un objet `View` représentant la ligne située à la position fournie par l'adaptateur.

Reprenons par exemple le code précédent pour obtenir, grâce à `getView()`, des icônes différentes en fonction des lignes – une icône pour les mots courts, une autre pour les mots longs. Ce projet se trouve dans le répertoire `FancyLists/Dynamic` des exemples :

```
public class DynamicDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue",
          "purus"};

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    setListAdapter(new IconicAdapter(this));
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);
  }

  public void onListItemClick(ListView parent, View v,
                              int position, long id) {
    selection.setText(items[position]);
  }

  class IconicAdapter extends ArrayAdapter {
    Activity context;

    IconicAdapter(Activity context) {
      super(context, R.layout.row, items);

      this.context=context;
    }

    public View getView(int position, View convertView,
                        ViewGroup parent) {
      LayoutInflater inflater=context.getLayoutInflater();
      View row=inflater.inflate(R.layout.row, null);
      TextView label=(TextView)row.findViewById(R.id.label);

      label.setText(items[position]);
```

```
          if (items[position].length()>4) {
            ImageView icon=(ImageView)row.findViewById(R.id.icon);

            icon.setImageResource(R.drawable.delete);
          }

          return(row);
        }
      }
    }
```

Le principe consiste à redéfinir `getView()` pour qu'elle renvoie une ligne dépendant de l'objet à afficher, qui est indiqué par l'indice `position` dans l'`Adapter`. Si vous examinez le code de cette implémentation, vous remarquerez que l'on utilise un objet `LayoutInflater`, ce qui mérite une petite explication.

Quelques mots sur l'inflation

Dans notre cas, "inflation" désigne le fait de convertir une description XML dans l'arborescence d'objets `View` qu'elle représente. Il s'agit indubitablement d'une partie de code assez ennuyeuse : on prend un élément, on crée une instance de la classe `View` appropriée ; on examine tous les attributs pour les convertir en propriétés, on parcourt tous les éléments fils et on recommence.

Heureusement, l'équipe qui a créé Android a encapsulé ce lourd traitement dans la classe `LayoutInflater`. Pour nos listes personnalisées, par exemple, nous voulons obtenir des `Views` pour chaque ligne de la liste et nous pouvons donc utiliser la notation XML pour décrire l'aspect des lignes.

Dans l'exemple précédent, nous transformons la description `R.layout.row` que nous avions créée dans la section précédente. Cela nous donne un objet `View` qui, en réalité, n'est autre que notre `LinearLayout` contenant un `ImageView` et un `TextView`, exactement comme cela est spécifié par `R.layout.row`. Cependant, au lieu de créer nous-mêmes tous ces objets et de les lier ensemble, le code XML et la classe `LayoutInflater` gèrent pour nous les "détails scabreux".

Revenons à nos moutons

Nous avons donc utilisé `LayoutInflater` pour obtenir un objet `View` représentant la ligne. Cette ligne est "vide" car le fichier de description statique ne sait pas quelles sont les données qu'elle recevra. Il vous appartient donc de la personnaliser et de la remplir comme vous le souhaitez avant de la renvoyer. C'est la raison pour laquelle :

- On place le texte du label dans notre widget `label` en utilisant le mot situé à la position passée en paramètre à la méthode.

- On regarde si ce mot fait plus de quatre caractères, auquel cas on recherche le widget `ImageView` de l'icône et on remplace sa ressource de base par une autre.

On dispose désormais d'une liste `ListView` contenant des icônes différentes, variant selon les entrées correspondantes de la liste (voir Figure 9.2).

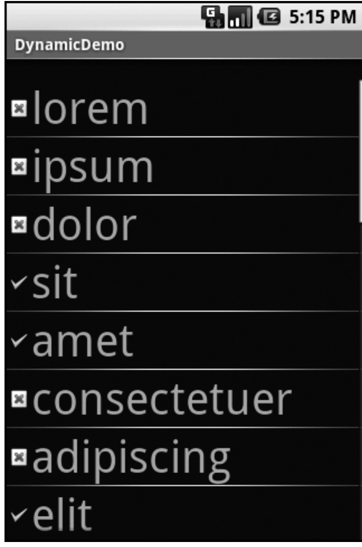


Figure 9.2
L'application *`DynamicDemo`*.

Il s'agit bien sûr d'un exemple assez artificiel, mais cette technique peut servir à personnaliser les lignes en fonction de n'importe quel critère – le contenu des colonnes d'un `Cursor`, par exemple.

Mieux, plus robuste et plus rapide

L'implémentation de `getView()` que nous venons de présenter fonctionne, mais elle est peu efficace. En effet, à chaque fois que l'utilisateur fait défiler l'écran, on doit créer tout un lot de nouveaux objets `View` pour les nouvelles lignes qui s'affichent. Le framework d'Android ne mettant pas automatiquement en cache les objets `View` existants, il faut en recréer de nouveaux, même pour des lignes que l'on avait créées très peu de temps auparavant. Ce n'est donc pas très efficace, ni du point de vue de l'utilisateur, qui risque de constater que la liste est lente, ni du point de vue de la batterie – chaque action du CPU consomme de l'énergie. Ce traitement supplémentaire est, par ailleurs, aggravé par la charge que l'on impose au ramasse-miettes (*garbage collector*) puisque celui-ci doit détruire tous les objets que l'on crée. Par conséquent, moins le code est efficace, plus la batterie du téléphone se décharge vite et moins l'utilisateur est content. On doit donc passer par quelques astuces pour éviter ces défauts.

Utilisation de convertView

La méthode getView() reçoit en paramètre un objet View nommé, par convention, convertView. Parfois, cet objet est null, auquel cas vous devez créer une nouvelle View pour la ligne (par inflation), comme nous l'avons expliqué plus haut.

Si convertView n'est pas null, en revanche, il s'agit en fait de l'une des View que vous avez déjà créées. Ce sera notamment le cas lorsque l'utilisateur fait défiler la ListView : à mesure que de nouvelles lignes apparaissent, Android tentera de réutiliser les vues des lignes qui ont disparu à l'autre extrémité, vous évitant ainsi de devoir les reconstruire totalement.

En supposant que chaque ligne ait la même structure de base, vous pouvez utiliser findViewById() pour accéder aux différents widgets qui composent la ligne, modifier leur contenu, puis renvoyer convertView à partir de getView() au lieu de créer une ligne totalement nouvelle.

Voici, par exemple, une écriture optimisée de l'implémentation précédente de getView(), extraite du projet FancyLists/Recycling :

```
public class RecyclingDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue",
          "purus"};

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    setListAdapter(new IconicAdapter(this));
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);
  }

  public void onListItemClick(ListView parent, View v,
                             int position, long id) {
   selection.setText(items[position]);
  }

  class IconicAdapter extends ArrayAdapter {
    Activity context;

    IconicAdapter(Activity context) {
      super(context, R.layout.row, items);

      this.context=context;
    }
```

```
    public View getView(int position, View convertView,
                        ViewGroup parent) {
      View row=convertView;

      if (row==null) {
        LayoutInflater inflater=context.getLayoutInflater();

        row=inflater.inflate(R.layout.row, null);
      }

      TextView label=(TextView)row.findViewById(R.id.label);

      label.setText(items[position]);
      ImageView icon=(ImageView)row.findViewById(R.id.icon);

      if (items[position].length()>4) {
        icon.setImageResource(R.drawable.delete);
      }
      else {
        icon.setImageResource(R.drawable.ok);
      }

      return(row);
    }
  }
}
```

Si `convertView` est `null`, nous créons une ligne par inflation ; dans le cas contraire, nous nous contentons de la réutiliser. Le code pour remplir les contenus (image de l'icône, texte du label) est identique dans les deux cas. On évite ainsi une étape d'inflation potentiellement coûteuse lorsque `convertView` n'est pas `null`.

Cependant, cette approche ne fonctionne pas toujours. Si, par exemple, une `ListView` comprend des lignes ne contenant qu'une seule ligne de texte et d'autres en contenant plusieurs, la réutilisation des lignes existantes devient problématique car les layouts risquent d'être très différents. Si l'on doit créer une `View` pour une ligne qui compte deux lignes de texte, par exemple, on ne peut pas se contenter de réutiliser une `View` avec une seule ligne : il faut soit modifier les détails internes de cette `View`, soit l'ignorer et en créer une nouvelle.

Il existe bien entendu des moyens de gérer ce type de problème, comme rendre la seconde ligne de texte visible ou non en fonction des besoins, mais n'oubliez pas que chaque milliseconde d'utilisation du CPU d'un téléphone est précieuse – pour la fluidité de l'interface, mais surtout pour la batterie.

Ceci étant dit, surtout si vous débutez avec Android, intéressez-vous d'abord à obtenir la fonctionnalité que vous désirez et essayez ensuite d'optimiser les performances lors d'un

second examen de votre code. Ne tentez pas de tout régler d'un coup, sous peine de vous noyer dans un océan de `View`.

Utilisation du patron de conception "support"

L'appel de `findViewById()` est également coûteux : cette méthode plonge dans les lignes de la liste pour en extraire les widgets en fonction de leurs identifiants, afin que l'on puisse en personnaliser le contenu (pour modifier le texte d'un `TextView`, changer l'icône d'un `ImageView`, par exemple).

`findViewById()` pouvant trouver n'importe quel widget dans l'arbre des fils de la `View` racine de la ligne, cet appel peut demander un certain nombre d'instructions pour s'exécuter, notamment si l'on doit retrouver à nouveau des widgets que l'on a déjà trouvés auparavant.

Certains kits de développement graphiques évitent ce problème en déclarant les `View` composites, comme nos lignes, dans le code du programme (en Java, ici). L'accès aux différents widgets ne consiste plus, alors, qu'à appeler une méthode d'accès ou à lire un champ. Nous pourrions bien sûr faire de même avec Android, mais cela alourdirait le code. Nous préférons trouver un moyen de continuer à utiliser le fichier de description XML tout en mettant en cache les widgets fils essentiels de notre ligne, afin de ne devoir les rechercher qu'une seule fois.

C'est là qu'entre en jeu le patron de conception "support", qui est implémenté par une classe que nous appellerons `ViewWrapper`.

Tous les objets `View` disposent des méthodes `getTag()` et `setTag()`, qui permettent d'associer un objet quelconque au widget. Le patron "support" utilise ce "marqueur" pour détenir un objet qui, à son tour, détient chaque widget fils intéressant. En attachant le support à l'objet `View` de la ligne, on a accès immédiatement aux widgets fils qui nous intéressent à chaque fois que l'on utilise cette ligne, sans devoir appeler à nouveau `findViewById()`.

Examinons l'une de ces classes support (extrait du projet `FancyLists/ViewWrapper`) :

```
class ViewWrapper {
  View base;
  TextView label=null;
  ImageView icon=null;

  ViewWrapper(View base) {
    this.base=base;
  }

  TextView getLabel() {
    if (label==null) {
      label=(TextView)base.findViewById(R.id.label);
    }
```

```
    return(label);
  }

  ImageView getIcon() {
    if (icon==null) {
      icon=(ImageView)base.findViewById(R.id.icon);
    }

    return(icon);
  }
}
```

`ViewWrapper` ne détient pas seulement les widgets fils : elle les recherche uniquement si elle ne les détient pas déjà. Si vous créez un wrapper et que vous n'ayez jamais besoin d'un fils précis, il n'y aura donc jamais aucun appel de `findViewById()` pour le retrouver et vous n'aurez jamais à payer le prix de ces cycles CPU inutiles.

Le patron "support" permet également d'effectuer les traitements suivants :

- Il regroupe au même endroit le transtypage de tous nos widgets, au lieu de le disséminer dans chaque appel à `findViewById()`.
- Il permet de mémoriser d'autres informations sur les lignes, comme leur état, que nous ne voulons pas insérer dans le modèle sous-jacent.

L'utilisation de `ViewWrapper` consiste simplement à créer une instance de cette classe à chaque fois que l'on crée une ligne par inflation et à attacher cette instance à la vue de la ligne *via* `setTag()`, comme dans cette version de `getView()` :

```
public class ViewWrapperDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue",
          "purus"};

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    setListAdapter(new IconicAdapter(this));
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);
  }

  private String getModel(int position) {
    return(((IconicAdapter)getListAdapter()).getItem(position));
  }
```

```
    public void onListItemClick(ListView parent, View v,
                                int position, long id) {
     selection.setText(getModel(position));
    }

    class IconicAdapter extends ArrayAdapter<String> {
      Activity context;

      IconicAdapter(Activity context) {
        super(context, R.layout.row, items);

        this.context=context;
      }

      public View getView(int position, View convertView,
                          ViewGroup parent) {
        View row=convertView;
        ViewWrapper wrapper=null;

        if (row==null) {
          LayoutInflater inflater=context.getLayoutInflater();

          row=inflater.inflate(R.layout.row, null);
          wrapper=new ViewWrapper(row);
          row.setTag(wrapper);
        }
        else {
          wrapper=(ViewWrapper)row.getTag();
        }

        wrapper.getLabel().setText(getModel(position));

        if (getModel(position).length()>4) {
          wrapper.getIcon().setImageResource(R.drawable.delete);
        }
        else {
          wrapper.getIcon().setImageResource(R.drawable.ok);
        }

        return(row);
      }
    }
  }
```

On teste si `convertView` est `null` pour créer au besoin les `View` de la ligne et l'on récupère (ou l'on crée) également le `ViewWrapper` de celle-ci. Accéder ensuite aux widgets fils consiste simplement à appeler les méthodes appropriées du wrapper.

Créer une liste...

Les listes avec de belles icônes sont jolies, mais ne pourrions-nous pas créer des widgets `ListView` dont les lignes contiendraient des widgets fils interactifs, et non plus passifs comme `TextView` et `ImageView` ? Pourrions-nous, par exemple, combiner une `RatingBar` avec du texte afin de permettre à l'utilisateur de faire défiler une liste de chansons et de les évaluer directement dans cette liste ?

Il y a une bonne et une mauvaise nouvelle.

La bonne est que l'on peut mettre des widgets interactifs dans les lignes ; la mauvaise est que c'est un peu compliqué, notamment lorsqu'il faut intervenir parce que l'état du widget interactif a changé (une valeur a été tapée dans un champ, par exemple). Il faut en effet stocker cet état quelque part puisque notre widget `RatingBar` sera recyclé lors du défilement de la `ListView`. On doit pouvoir configurer l'état de la `RatingBar` en fonction du mot qui est visible lorsque la `RatingBar` est recyclée et sauvegarder cet état, afin de le restaurer plus tard lorsque cette ligne précise redeviendra visible.

Par défaut, la `RatingBar` n'a absolument aucune idée de la manière dont les données de l'`ArrayAdapter` doivent être affichées. Après tout, une `RatingBar` n'est qu'un widget utilisé dans une ligne d'une `ListView`. Nous devons donc apprendre aux lignes quels sont les modèles qu'elles affichent, afin qu'elles sachent quel état de modèle modifier lorsque leurs barres d'évaluation sont cochées.

Étudions l'activité du projet `FancyLists/RateList`. On utilisera ici les mêmes classes de base que celles de l'exemple précédent – on affiche une liste de mots quelconques que l'on pourra évaluer. Les mots ayant la note maximale apparaîtront tout en majuscules.

```
public class RateListDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue",
          "purus"};

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    ArrayList<RowModel> list=new ArrayList<RowModel>();

    for (String s : items) {
      list.add(new RowModel(s));
    }
```

```
    setListAdapter(new CheckAdapter(this, list));
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);
  }

  private RowModel getModel(int position) {
    return(((CheckAdapter)getListAdapter()).getItem(position));
  }

  public void onListItemClick(ListView parent, View v,
                              int position, long id) {
   selection.setText(getModel(position).toString());
  }

  class CheckAdapter extends ArrayAdapter<RowModel> {
    Activity context;

    CheckAdapter(Activity context, ArrayList<RowModel> list) {
      super(context, R.layout.row, list);

      this.context=context;
    }

    public View getView(int position, View convertView,
                        ViewGroup parent) {
      View row=convertView;
      ViewWrapper wrapper;
      RatingBar rate;

      if (row==null) {
        LayoutInflater inflater=context.getLayoutInflater();

        row=inflater.inflate(R.layout.row, null);
        wrapper=new ViewWrapper(row);
        row.setTag(wrapper);
        rate=wrapper.getRatingBar();

        RatingBar.OnRatingBarChangeListener l=
                    new RatingBar.OnRatingBarChangeListener() {
          public void onRatingChanged(RatingBar ratingBar,
                                      float rating,
                                      boolean fromTouch)  {
            Integer myPosition=(Integer)ratingBar.getTag();
            RowModel model=getModel(myPosition);

            model.rating=rating;
```

```
          LinearLayout parent=(LinearLayout)ratingBar.getParent();
          TextView label=(TextView)parent.findViewById(R.id.label);

          label.setText(model.toString());
        }
      };

      rate.setOnRatingBarChangeListener(l);
    }
    else {
      wrapper=(ViewWrapper)row.getTag();
      rate=wrapper.getRatingBar();
    }
    RowModel model=getModel(position);

    wrapper.getLabel().setText(model.toString());
    rate.setTag(new Integer(position));
    rate.setRating(model.rating);

    return(row);
  }
}

class RowModel {
  String label;
  float rating=2.0f;

  RowModel(String label) {
    this.label=label;
  }

  public String toString() {
    if (rating>=3.0) {
      return(label.toUpperCase());
    }

    return(label);
  }
}
}
```

Les différences entre cette activité et la précédente sont les suivantes :

- Bien que nous utilisions toujours un tableau de `String` pour stocker la liste des mots, on le transforme en liste d'objets `RowModel` au lieu de le fournir à un `ArrayAdapter`. Ici, le `RowModel` est un ersatz de modèle mutable car il se contente de combiner un mot

et son état de sélection. Dans un vrai système, il pourrait s'agir d'objets remplis à partir d'un `Cursor` et les propriétés auraient des significations métier plus importantes.

- Les méthodes utilitaires comme `onListItemClick()` doivent être modifiées pour refléter les différences entre un modèle `String` pur et l'utilisation d'un `RowModel`.
- Dans `getView()`, la sous-classe d'`ArrayAdapter` (`CheckAdapter`) teste si `convertView` est `null`, auquel cas elle crée une nouvelle ligne par inflation d'un layout simple (voir le code qui suit) et lui attache un `ViewWrapper`. Pour la `RatingBar` de la ligne, on ajoute un écouteur `onRatingChanged()` anonyme qui examine le marqueur de la ligne (`getTag()`) et le convertit en entier représentant la position dans l'`ArrayAdapter` de ce qu'affiche cette ligne. La barre d'évaluation peut alors obtenir le bon `RowModel` pour la ligne et mettre à jour le modèle en fonction de son nouvel état. Elle modifie également le texte situé à côté de la barre pour qu'il corresponde à l'état de celle-ci.
- On s'assure toujours que la `RatingBar` a le bon contenu et dispose d'un marqueur (*via* `setTag()`) pointant vers la position de la ligne dans l'adaptateur.

La disposition de la ligne est très simple : elle contient une `RatingBar` et un label `TextView` placés dans un conteneur `LinearLayout` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="wrap_content"
  android:orientation="horizontal"
>
  <RatingBar
    android:id="@+id/rate"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:numStars="3"
    android:stepSize="1"
    android:rating="2" />
  <TextView
    android:id="@+id/label"
    android:paddingLeft="2px"
    android:paddingRight="2px"
    android:paddingTop="2px"
    android:textSize="40sp"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"/>
</LinearLayout>
```

Le `ViewWrapper` est tout aussi simple, car il se contente d'extraire ces deux widgets de la `View` de la ligne :

```
class ViewWrapper {
  View base;
```

```
    RatingBar rate=null;
    TextView label=null;

    ViewWrapper(View base) {
      this.base=base;
    }

    RatingBar getRatingBar() {
      if (rate==null) {
        rate=(RatingBar)base.findViewById(R.id.rate);
      }

      return(rate);
    }

    TextView getLabel() {
      if (label==null) {
        label=(TextView)base.findViewById(R.id.label);
      }

      return(label);
    }
  }
```

Les Figures 9.3 et 9.4 montrent ce qu'affiche cette application.

Figure 9.3
L'application `RateListDemo` *lors de son démarrage.*

Figure 9.4
La même application, montrant un mot avec la note maximale.

… Et la vérifier deux fois

La liste d'évaluation de la section précédente fonctionne, mais son implémentation est très lourde. Pire, l'essentiel de ce code ennuyeux ne sera pas réutilisable, sauf dans des circonstances très limitées.

Nous pouvons mieux faire.

En fait, nous voudrions pouvoir créer un layout comme celui-ci :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent" >
  <TextView
    android:id="@+id/selection"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"/>
  <com.commonsware.android.fancylists.seven.RateListView
    android:id="@android:id/list"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:drawSelectorOnTop="false"
    />
</LinearLayout>
```

où toute la logique du code qui utilisait une `ListView` auparavant "fonctionnerait" avec la `RateListView` du layout :

```
public class RateListViewDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue",
          "purus"};

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    setListAdapter(new ArrayAdapter<String>(this,
                        android.R.layout.simple_list_item_1,
                        items));
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);
  }

  public void onListItemClick(ListView parent, View v,
                              int position, long id) {
   selection.setText(items[position]);
  }
}
```

Les choses se compliquent un tout petit peu lorsqu'on réalise que, jusqu'à maintenant, les codes de ce chapitre n'ont jamais réellement modifié la `ListView` elle-même. Nous n'avons fait que travailler sur les adaptateurs, en redéfinissant `getView()`, en créant nos propres lignes par inflation, etc.

Si l'on souhaite que `RateListView` prenne n'importe quel `ListAdapter` et fonctionne "comme il faut", en plaçant les barres d'évaluation sur les lignes comme il se doit, nous devons faire un peu de gymnastique. Plus précisément, nous devons envelopper le `ListAdapter` "brut" dans un autre, qui sait comment placer les barres dans les lignes et mémoriser l'état de ces barres.

Nous devons d'abord établir le motif de conception dans lequel un `ListAdapter` en augmente un autre. Voici le code d'`AdapterWrapper`, qui prend en charge un `ListAdapter` et délègue toutes les méthodes de l'interface à `delegate`. Vous retrouverez ce code dans le projet `FancyLists/RateListView` :

```
public class AdapterWrapper implements ListAdapter {
  ListAdapter delegate=null;

  public AdapterWrapper(ListAdapter delegate) {
    this.delegate=delegate;
  }
```

```
    public int getCount() {
      return(delegate.getCount());
    }

    public Object getItem(int position) {
      return(delegate.getItem(position));
    }

    public long getItemId(int position) {
      return(delegate.getItemId(position));
    }

    public View getView(int position, View convertView,
                        ViewGroup parent) {
      return(delegate.getView(position, convertView, parent));
    }

    public void registerDataSetObserver(DataSetObserver observer) {
      delegate.registerDataSetObserver(observer);
    }

    public boolean hasStableIds() {
      return(delegate.hasStableIds());
    }

    public boolean isEmpty() {
      return(delegate.isEmpty());
    }

    public int getViewTypeCount() {
      return(delegate.getViewTypeCount());
    }

    public int getItemViewType(int position) {
      return(delegate.getItemViewType(position));
    }

    public void unregisterDataSetObserver(DataSetObserver observer) {
      delegate.unregisterDataSetObserver(observer);
    }

    public boolean areAllItemsEnabled() {
      return(delegate.areAllItemsEnabled());
    }

    public boolean isEnabled(int position) {
      return(delegate.isEnabled(position));
    }
  }
```

Nous pouvons alors hériter d'`AdapterWrapper` pour créer `RateableWrapper`, qui redéfinit la méthode `getView()` tout en laissant le `ListAdapter` délégué faire "le vrai travail" :

```
public class RateableWrapper extends AdapterWrapper {
  Context ctxt=null;
  float[] rates=null;

  public RateableWrapper(Context ctxt, ListAdapter delegate) {
    super(delegate);

    this.ctxt=ctxt;
    this.rates=new float[delegate.getCount()];

    for (int i=0;i<delegate.getCount();i++) {
      this.rates[i]=2.0f;
    }
  }

  public View getView(int position, View convertView,
                   ViewGroup parent) {
    ViewWrapper wrap=null;
    View row=convertView;

    if (convertView==null) {
      LinearLayout layout=new LinearLayout(ctxt);
      RatingBar rate=new RatingBar(ctxt);

      rate.setNumStars(3);
      rate.setStepSize(1.0f);

      View guts=delegate.getView(position, null, parent);

      layout.setOrientation(LinearLayout.HORIZONTAL);

      rate.setLayoutParams(new LinearLayout.LayoutParams(
            LinearLayout.LayoutParams.WRAP_CONTENT,
            LinearLayout.LayoutParams.FILL_PARENT));
      guts.setLayoutParams(new LinearLayout.LayoutParams(
            LinearLayout.LayoutParams.FILL_PARENT,
            LinearLayout.LayoutParams.FILL_PARENT));

      RatingBar.OnRatingBarChangeListener l=
                new RatingBar.OnRatingBarChangeListener() {
        public void onRatingChanged(RatingBar ratingBar,
                                    float rating,
                                    boolean fromTouch)  {
          rates[(Integer)ratingBar.getTag()]=rating;
        }
      };
```

```
          rate.setOnRatingBarChangeListener(l);

          layout.addView(rate);
          layout.addView(guts);

          wrap=new ViewWrapper(layout);
          wrap.setGuts(guts);
          layout.setTag(wrap);

          rate.setTag(new Integer(position));
          rate.setRating(rates[position]);

          row=layout;
        }
        else {
          wrap=(ViewWrapper)convertView.getTag();
          wrap.setGuts(delegate.getView(position, wrap.getGuts(),
                                        parent));
          wrap.getRatingBar().setTag(new Integer(position));
          wrap.getRatingBar().setRating(rates[position]);
        }

        return(row);
      }
    }
```

L'essentiel du traitement de notre liste d'évaluation réside dans `RateableWrapper`. Cette classe place les barres d'évaluation sur les lignes et mémorise leurs états lorsqu'elles sont modifiées par l'utilisateur. Pour stocker ces états, on utilise un tableau de `float` dont la taille correspond au nombre de lignes que `delegate` rapporte pour cette liste.

L'implémentation de la méthode `getView()` de `RateableWrapper` rappelle celle de `RateListDemo`, sauf qu'au lieu d'utiliser `LayoutInflater` on doit construire manuellement un conteneur `LinearLayout` pour y placer notre `RatingBar` et les "tripes" (c'est-à-dire toutes les vues créées par `delegate` et que l'on décore avec une barre d'évaluation). `LayoutInflater` est conçue pour construire une `View` à partir de widgets bruts or, ici, nous ne savons pas par avance à quoi ressembleront les lignes, hormis le fait qu'il faudra leur ajouter une barre d'évaluation. Le reste du code est semblable à celui de `RateListDemo` :

```
class ViewWrapper {
  ViewGroup base;
  View guts=null;
  RatingBar rate=null;

  ViewWrapper(ViewGroup base) {
    this.base=base;
  }
```

```
  RatingBar getRatingBar() {
    if (rate==null) {
      rate=(RatingBar)base.getChildAt(0);
    }

    return(rate);
  }

  void setRatingBar(RatingBar rate) {
    this.rate=rate;
  }

  View getGuts() {
    if (guts==null) {
      guts=base.getChildAt(1);
    }

    return(guts);
  }

  void setGuts(View guts) {
    this.guts=guts;
  }
}
```

Lorsque tout ceci est en place, le code de `RateListView` devient assez simple :

```
public class RateListView extends ListView {
  public RateListView(Context context) {
    super(context);
  }

  public RateListView(Context context, AttributeSet attrs) {
    super(context, attrs);
  }

  public RateListView(Context context, AttributeSet attrs,
                      int defStyle) {
    super(context, attrs, defStyle);
  }

  public void setAdapter(ListAdapter adapter) {
    super.setAdapter(new RateableWrapper(getContext(), adapter));
  }
}
```

On hérite simplement de `ListView` et on redéfinit `setAdapter()` pour pouvoir envelopper dans notre propre `RateableWrapper` le `ListAdapter` fourni en paramètre.

Comme le montre la Figure 9.5, les résultats sont identiques à ceux de `RateListDemo`, sauf que les mots ayant la note maximale n'apparaissent plus en majuscules.

Figure 9.5
L'application `RateListViewDemo`.

La différence est la réutilisabilité. Nous pourrions créer un paquetage JAR de `RateListView` et l'insérer dans n'importe quel projet Android qui en a besoin. Par conséquent, bien que `RateListView` soit un peu plus compliquée à écrire, il ne faut plus le faire qu'une seule fois et le reste du code de l'application est merveilleusement simple.

Cette classe `RateListView` pourrait, bien sûr, proposer des fonctionnalités supplémentaires, comme la possibilité de modifier par programmation l'état des barres (en mettant à jour le tableau de `float` et la `RatingBar` elle-même), autoriser l'appel d'un autre code lorsque l'état d'une barre est modifié (*via* une fonction de rappel), etc. Nous les laissons en exercice au lecteur.

Adapter d'autres adaptateurs

Toutes les classes adaptateurs peuvent suivre le modèle de conception consistant à redéfinir `getView()` pour créer les lignes de la liste.

Cependant, `CursorAdapter` et ses sous-classes fournissent une implémentation par défaut de `getView()`, qui inspecte la `View` qui lui est passée en paramètre pour la recycler et appelle `newView()` si elle est `null`, ou `bindView()` dans le cas contraire. Si vous étendez `CursorAdapter`, qui sert à afficher le résultat d'une requête adressée à une base de données ou à un fournisseur de contenu, il est donc préférable de redéfinir `newView()` et `bindView()` plutôt que `getView()`.

Pour cela, il suffit de supprimer le test `if` de `getView()` et de placer chaque branche de ce test dans deux méthodes séparées, comme celles-ci :

```
public View newView(Context context, Cursor cursor,
                    ViewGroup parent) {
  LayoutInflater inflater=context.getLayoutInflater();
  View row=inflater.inflate(R.layout.row, null);
  ViewWrapper wrapper=new ViewWrapper(row);
  row.setTag(wrapper);
  bindView(row, context, cursor);

  return(row);
}
public void bindView(View row, Context context, Cursor cursor) {
  ViewWrapper wrapper=(ViewWrapper)row.getTag();
  // Code pour remplir la ligne à partir du Cursor
}
```

L'utilisation de `Cursor` sera décrite au Chapitre 20.

10

Utiliser de jolis widgets et de beaux conteneurs

Les widgets et les conteneurs que nous avons présentés jusqu'à maintenant ne se trouvent pas seulement dans la plupart des kits de développement graphiques (sous une forme ou sous une autre), mais sont également très utilisés dans le développement des applications graphiques, qu'il s'agisse d'applications web, pour les PC ou pour les téléphones. Nous allons maintenant nous intéresser à des widgets et à des conteneurs un peu moins fréquents, mais néanmoins très utiles.

Choisir

Avec des terminaux ayant des capacités de saisie limitées comme les téléphones, il est très utile de disposer de widgets et de boîtes de dialogue capables d'anticiper ce que l'utilisateur veut taper. Cela minimise le nombre de frappes au clavier et de touches à l'écran et réduit les risques d'erreur (la saisie d'une lettre à la place d'un chiffre, par exemple).

Comme on l'a mentionné précédemment, `EditText` peut forcer la saisie de nombres, de numéros de téléphone, etc. Android dispose également de widgets (`DatePicker`, `TimePicker`) et de dialogues (`DatePickerDialog`, `TimePickerDialog`) facilitant la saisie des dates et des heures.

`DatePicker` et `DatePickerDialog` permettent de fixer une date de départ, sous la forme d'une année, d'un mois et d'un jour. Les mois vont de 0 (janvier) à 11 (décembre). Vous pouvez également préciser un écouteur (`OnDateChangedListener` ou `OnDateSetListener`) qui sera informé lorsqu'une nouvelle date a été choisie. Il vous appartient de stocker cette date quelque part, notamment si vous utilisez la boîte de dialogue, car vous n'aurez pas d'autre moyen d'obtenir ensuite la date choisie.

De même, `TimePicker` et `TimePickerDialog` permettent d'agir comme suit :

- Fixer l'heure initiale que l'utilisateur peut ensuite ajuster, sous la forme d'une heure (de 0 à 23) et de minutes (de 0 à 59).
- Indiquer si le format de la date choisi utilise le mode sur 12 heures avec un indicateur AM/PM ou le mode 24 heures (ce qui, aux États-Unis, est appelé "temps militaire" et qui est le mode utilisé partout ailleurs dans le monde).
- Fournir un écouteur (`OnTimeChangedListener` ou `OnTimeSetListener`) pour être prévenu du choix d'une nouvelle heure, qui vous sera fournie sous la forme d'une heure et de minutes.

Le projet `Fancy/Chrono` utilise une disposition très simple, formée d'un label et de deux boutons – ceux-ci font surgir les boîtes de dialogue pour choisir une date et une heure :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <TextView android:id="@+id/dateAndTime"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    />
  <Button android:id="@+id/dateBtn"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Choisir une date"
    />
  <Button android:id="@+id/timeBtn"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Choisir une heure"
    />
</LinearLayout>
```

La partie intéressante se trouve dans le code Java :

```
public class ChronoDemo extends Activity {
  DateFormat fmtDateAndTime=DateFormat.getDateTimeInstance();
  TextView dateAndTimeLabel;
  Calendar dateAndTime=Calendar.getInstance();
  DatePickerDialog.OnDateSetListener d=new DatePickerDialog.OnDateSetListener()
{
    public void onDateSet(DatePicker view, int year, int monthOfYear,
                int dayOfMonth) {
      dateAndTime.set(Calendar.YEAR, year);
      dateAndTime.set(Calendar.MONTH, monthOfYear);
      dateAndTime.set(Calendar.DAY_OF_MONTH, dayOfMonth);
      updateLabel();
    }
  };
  TimePickerDialog.OnTimeSetListener t=new TimePickerDialog.OnTimeSetListener()
{
    public void onTimeSet(TimePicker view, int hourOfDay,
                         int minute) {
      dateAndTime.set(Calendar.HOUR_OF_DAY, hourOfDay);
      dateAndTime.set(Calendar.MINUTE, minute);
      updateLabel();
    }
  };

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    Button btn=(Button)findViewById(R.id.dateBtn);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View v) {
        new DatePickerDialog(ChronoDemo.this,
            d,
            dateAndTime.get(Calendar.YEAR),
            dateAndTime.get(Calendar.MONTH),
            dateAndTime.get(Calendar.DAY_OF_MONTH)).show();
      }
    });

    btn=(Button)findViewById(R.id.timeBtn);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View v) {
        new TimePickerDialog(ChronoDemo.this,
                t,
                dateAndTime.get(Calendar.HOUR_OF_DAY),
                dateAndTime.get(Calendar.MINUTE),
                true).show();
```

```
      }
    });

    dateAndTimeLabel=(TextView)findViewById(R.id.dateAndTime);

    updateLabel();
  }

  private void updateLabel() {
    dateAndTimeLabel.setText(fmtDateAndTime
                             .format(dateAndTime.getTime()));
  }
}
```

Le "modèle" de cette activité est simplement une instance de `Calendar` initialisée avec la date et l'heure courantes et placée dans la vue *via* un formateur `DateFormat`. La méthode `updateLabel()` prend le `Calendar` courant, le formate et le place dans le `TextView` correspondant au label.

Chaque bouton est associé à un écouteur `OnClickListener` qui se charge d'afficher une boîte de dialogue `DatePickerDialog` ou `TimePickerDialog` selon le bouton sur lequel on clique. On passe un écouteur `OnDateSetListener` à `DatePickerDialog` pour mettre à jour le `Calendar` avec la nouvelle date (année, mois, jour). On lui passe également la dernière date choisie, en récupérant les valeurs qui se trouvent dans le `Calendar`. `TimePickerDialog`, quant à lui, reçoit un écouteur `OnTimeSetListener` pour mettre à jour la portion horaire du `Calendar` ; on lui passe également la dernière heure choisie et `true` pour indiquer que l'on veut un format sur 24 heures.

Le résultat de cette activité est présenté aux Figures 10.1, 10.2 et 10.3.

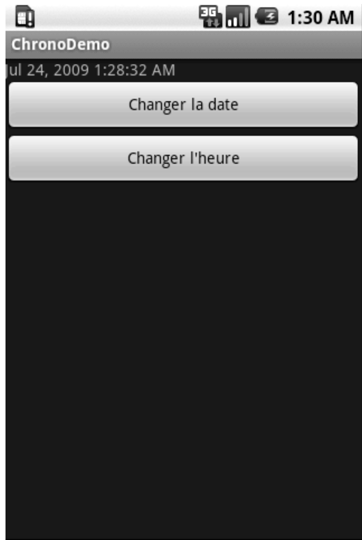


Figure 10.1
L'application `ChronoDemo` lors de son lancement.

Figure 10.2
La même application, montrant le dialogue de choix de la date.

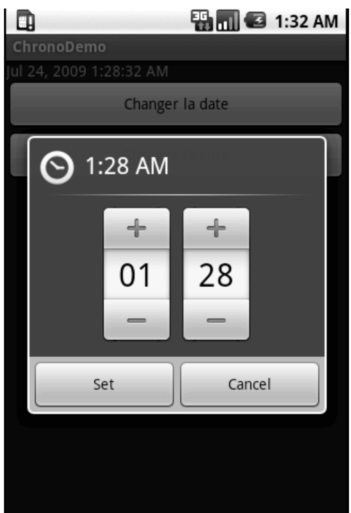


Figure 10.3
La même application, montrant le dialogue de choix de l'heure.

Le temps s'écoule comme un fleuve

Les widgets `DigitalClock` ou `AnalogClock` permettent d'afficher l'heure sans autoriser les utilisateurs à la modifier. Il suffit simplement de les placer dans votre layout et de les laisser travailler.

Le fichier `main.xml` du projet `Fancy/Clocks` contient ces deux widgets :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
```

```
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    >
    <AnalogClock android:id="@+id/analog"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:layout_centerHorizontal="true"
      android:layout_alignParentTop="true"
      />
    <DigitalClock android:id="@+id/digital"
      android:layout_width="wrap_content"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:layout_centerHorizontal="true"
      android:layout_below="@id/analog"
      />
</RelativeLayout>
```

Sans avoir besoin de modifier quoi que ce soit au squelette de code Java produit par `android create project`, on obtient l'application présentée à la Figure 10.4.

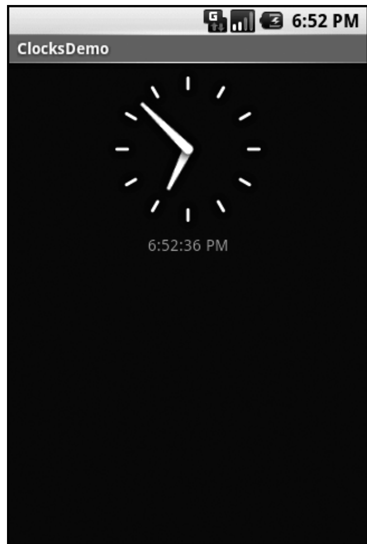


Figure 10.4
L'application `ClocksDemo`*.*

Mesurer la progression

Si une opération doit durer un certain temps, vos utilisateurs doivent pouvoir :

- utiliser un thread en arrière-plan (voir Chapitre 15) ;
- être tenus au courant de la progression de l'opération, sous peine de penser que l'activité a un problème.

L'approche classique pour tenir les utilisateurs informés d'une progression consiste à utiliser une barre de progression ou un "disque tournant" (pensez à l'animation qui apparaît en haut à droite de la plupart des navigateurs web). Android dispose pour cela du widget `ProgressBar`.

Une `ProgressBar` mémorise la progression, définie par un entier allant de 0 (aucune progression) à une valeur maximale définie par `setMax()` qui indique que l'opération s'est terminée. Par défaut, une barre de progression part de la valeur 0, mais vous pouvez choisir une autre valeur de départ *via* un appel à sa méthode `setProgress()`.

Si vous préférez que la barre soit indéterminée, passez la valeur `true` à sa méthode `setIndeterminate()`.

Dans le code Java, vous pouvez fixer le montant de progression effectuée (*via* `setProgress()`) ou incrémenter la progression courante d'une valeur déterminée (*via* `incrementProgressBy()`). La méthode `getProgress()`, quant à elle, permet de connaître la progression déjà effectuée.

Le widget `ProgressBar` étant intimement lié à l'utilisation des threads – un thread en arrière-plan effectue le traitement et informe de sa progression le thread qui gère l'interface –, nous préférons reporter la démonstration de ce widget jusqu'au Chapitre 15.

Utilisation d'onglets

La philosophie générale d'Android consiste à faire en sorte que les activités soient courtes et agréables. Lorsqu'il y a plus d'informations que ne peut raisonnablement en contenir l'écran (bien que l'on puisse utiliser des barres de défilement), il peut être préférable de produire ces informations supplémentaires par une autre activité, lancée *via* une *Intent*, comme on l'explique au Chapitre 24. Cependant, ceci peut être assez compliqué à mettre en place. En outre, il arrive parfois que l'on doive recueillir et traiter beaucoup d'informations en une seule opération.

Dans une interface graphique classique, nous pourrions utiliser des onglets à cette fin, comme un `JTabbedPane` en Java/Swing. Avec Android, on dispose désormais d'un conteneur `TabHost` qui fonctionne exactement de la même façon – une portion de ce qu'affiche l'activité est liée à des onglets qui, lorsqu'on clique dessus, permettent de passer d'une partie de la vue à une autre. Une activité utilisera par exemple un onglet pour la saisie d'un emplacement et un autre pour afficher cet emplacement sur une carte.

Certains kits de développement considèrent simplement les onglets comme des objets cliquables, permettant de passer d'une vue à l'autre. D'autres les considèrent comme une combinaison de l'élément cliquable et du contenu qui apparaît lorsqu'on clique dessus. Avec Android, les boutons et les contenus des onglets étant des entités distinctes, nous emploierons les termes "bouton de l'onglet" et "contenu de l'onglet" dans cette section.

Composants

Pour mettre en place les onglets dans une vue, vous avez besoin des widgets et des conteneurs suivants :

- `TabHost` est le conteneur général pour les boutons et les contenus des onglets.
- `TabWidget` implémente la ligne des boutons des onglets, qui contient les labels et, éventuellement, des icônes.
- `FrameLayout` est le conteneur des contenus des onglets : chaque contenu d'onglet est un fils du `FrameLayout`.

Cette approche ressemble à celle de XUL, utilisée par Mozilla : les éléments `tabbox`, `tabs` et `tabpanels` de XUL correspondent respectivement à `TabHost`, `TabWidget` et `FrameLayout`.

Idiosyncrasies

La version actuelle d'Android exige de respecter les règles suivantes pour que ces trois composants puissent fonctionner de concert :

- L'identifiant `android:id` du `TabWidget` doit être `@android:id/tabs`.
- Vous devez réserver un espace de remplissage dans le `FrameLayout` pour les boutons des onglets.
- Si vous souhaitez utiliser `TabActivity`, l'identifiant `android:id` du `TabHost` doit être `@android:id/tabhost`.

`TabActivity`, comme `ListActivity`, enveloppe un motif d'interface graphique classique (une activité composée entièrement d'onglets) dans une sous-classe d'activité. Vous n'en avez pas nécessairement besoin – une activité classique peut très bien utiliser également des onglets.

Pour une raison que j'ignore, `TabWidget` ne semble pas allouer son espace *dans* le conteneur `TabHost` ; en d'autres termes, quelle que soit la valeur de la propriété `android:layout_height` de `TabWidget`, `FrameLayout` l'ignore et le place au-dessus du `TabHost`, provoquant ainsi le masquage des boutons des onglets par leurs contenus. Par conséquent, vous devez réserver assez d'espace dans `FrameLayout` (avec `android:paddingTop`) pour "pousser" le contenu des onglets en dessous des boutons.

En outre, `TabWidget` semble toujours se dessiner en laissant de la place pour des icônes, même si l'on n'en utilise pas. Avec cette version du kit de développement, vous devez donc réserver au moins 62 pixels ou éventuellement plus en fonction des icônes que vous utilisez.

Voici le fichier de description d'une activité utilisant des onglets, tiré du projet `Fancy/Tab` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
```

```
    android:layout_height="fill_parent">
    <TabHost android:id="@+id/tabhost"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="fill_parent">
      <TabWidget android:id="@android:id/tabs"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
      />
      <FrameLayout android:id="@android:id/tabcontent"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="fill_parent"
        android:paddingTop="62px">
        <AnalogClock android:id="@+id/tab1"
          android:layout_width="fill_parent"
          android:layout_height="fill_parent"
          android:layout_centerHorizontal="true"
        />
        <Button android:id="@+id/tab2"
          android:layout_width="fill_parent"
          android:layout_height="fill_parent"
          android:text="Bouton semi-aleatoire"
        />
      </FrameLayout>
    </TabHost>
  </LinearLayout>
```

Vous remarquerez que les éléments `TabWidget` et `FrameLayout` sont des fils directs de `TabHost` et que l'élément `FrameLayout` a lui-même un fils représentant les différents onglets. Ici, il y en a deux : une horloge et un bouton. Dans un scénario plus compliqué, les onglets seraient regroupés dans un conteneur (un `LinearLayout`, par exemple) avec leurs propres contenus.

Code Java

Le code Java doit indiquer au `TabHost` quelles sont les vues qui représentent les contenus des onglets et à quoi doivent ressembler les boutons de ces onglets. Tout ceci est encapsulé dans des objets `TabSpec`. On récupère une instance de `TabSpec` *via* la méthode `newTabSpec()` du `TabHost`, on la remplit puis on l'ajoute au `TabHost` dans le bon ordre.

Les deux méthodes essentielles de `TabSpec` sont les suivantes :

- `setContent()`, qui permet d'indiquer le contenu de cet onglet. Généralement, il s'agit de l'identifiant `android:id` de la vue que l'on veut montrer lorsque l'onglet est choisi.
- `setIndicator()`, qui permet de fournir le titre du bouton de l'onglet. Cette méthode est surchargée pour permettre de fournir également un objet `Drawable` représentant l'icône de l'onglet.

Notez que les "indicateurs" des onglets peuvent, en fait, être eux-mêmes des vues, ce qui permet de faire mieux qu'un simple label et une icône facultative.

Notez également que vous devez appeler la méthode `setup()` de l'objet `TabHost` avant de configurer les objets `TabSpec`. Cet appel n'est pas nécessaire si votre activité dérive de la classe de base `TabActivity`.

Voici, par exemple, le code Java permettant de faire fonctionner les onglets de la section précédente :

```
package com.commonsware.android.fancy;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.widget.TabHost;
public class TabDemo extends Activity {
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    TabHost tabs=(TabHost)findViewById(R.id.tabhost);

    tabs.setup();

    TabHost.TabSpec spec=tabs.newTabSpec("tag1");

    spec.setContent(R.id.tab1);
    spec.setIndicator("Horloge");
    tabs.addTab(spec);

    spec=tabs.newTabSpec("tag2");
    spec.setContent(R.id.tab2);
    spec.setIndicator("Bouton");
    tabs.addTab(spec);

    tabs.setCurrentTab(0);
  }
}
```

On retrouve notre `TabHost` *via* un appel à la méthode `findViewById()`, puis l'on appelle sa méthode `setup()`.

Ensuite, on crée une instance de `TabSpec` *via* un appel à `newTabSpec()` auquel on passe un marqueur dont le but est encore inconnu. On appelle les méthodes `setContent()` et `setIndicator()` de cette instance, puis la méthode `addTab()` de l'objet `TabHost` pour lui ajouter le `TabSpec`. Enfin, on choisit l'onglet qui s'affichera initialement, à l'aide de la méthode `setCurrentTab()` (la valeur 0 désigne le premier onglet).

Les Figures 10.5 et 10.6 montrent ce qu'affiche cette application.

Figure 10.5
L'application `TabDemo` *affichant son premier onglet.*

Figure 10.6
La même application affichant son second onglet.

Ajouts dynamiques

`TabWidget` est configuré pour simplifier la définition des onglets au moment de la compilation. Cependant, vous voudrez parfois créer des onglets au cours de l'exécution de votre activité. Imaginons, par exemple, un client de courrier où les différents e-mails s'ouvrent dans leurs propres onglets, afin de faciliter le passage d'un message à l'autre. Dans cette situation, vous ne pouvez pas savoir à l'avance le nombre d'onglets ni leur contenu : vous devez attendre que l'utilisateur ouvre un message de courrier.

Heureusement, Android permet également d'ajouter dynamiquement des onglets en cours d'exécution. Cet ajout fonctionne exactement comme on vient de le voir, sauf qu'il faut

utiliser une autre variante de `setContent()` qui prend en paramètre une instance de `TabHost.TabContentFactory` qui est simplement une méthode de rappel qui sera appelée automatiquement : il suffit de fournir une implémentation de `createTabContent()` et de l'utiliser pour construire et renvoyer la vue qui deviendra le contenu de l'onglet.

Cette approche est présentée dans le projet `Fancy/DynamicTab`.

La description de l'interface de l'activité met en place les onglets et n'en définit qu'un seul, contenant un simple bouton :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent">
  <TabHost android:id="@+id/tabhost"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent">
    <TabWidget android:id="@android:id/tabs"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
    />
    <FrameLayout android:id="@android:id/tabcontent"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="fill_parent"
      android:paddingTop="62px">
      <Button android:id="@+id/buttontab"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="fill_parent"
        android:text="Bouton semi-aleatoire"
      />
    </FrameLayout>
  </TabHost>
</LinearLayout>
```

Nous voulons maintenant ajouter de nouveaux onglets à mesure qu'on clique sur ce bouton, ce qui se réalise en quelques lignes de code :

```
public class DynamicTabDemo extends Activity {
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    final TabHost tabs=(TabHost)findViewById(R.id.tabhost);

    tabs.setup();

    TabHost.TabSpec spec=tabs.newTabSpec("buttontab");
    spec.setContent(R.id.buttontab);
    spec.setIndicator("Bouton");
    tabs.addTab(spec);
```

```
        tabs.setCurrentTab(0);

      Button btn=(Button)tabs.getCurrentView().findViewById(R.id.buttontab);

      btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        public void onClick(View view) {
          TabHost.TabSpec spec=tabs.newTabSpec("tag1");

          spec.setContent(new TabHost.TabContentFactory() {
            public View createTabContent(String tag) {
              return(new AnalogClock(DynamicTabDemo.this));
            }
          });
          spec.setIndicator("Horloge");
          tabs.addTab(spec);
        }
      });
    }
  }
```

On crée un objet `TabHost.TabSpec` dans la méthode de rappel `setOnClickListener()` de notre bouton en lui passant en paramètre une fabrique `TabHost.TabContentFactory` anonyme. Cette fabrique, à son tour, renvoie la vue qui sera utilisée pour l'onglet – ici une horloge analogique. Le code de construction de cette vue pourrait être bien plus élaboré et utiliser, par exemple, un `LayoutInflater` pour créer une vue à partir d'un fichier de description XML.

La Figure 10.7 montre que l'activité n'affiche qu'un seul onglet lorsqu'elle est lancée. La Figure 10.8 montre plusieurs onglets, créés en cours d'exécution.

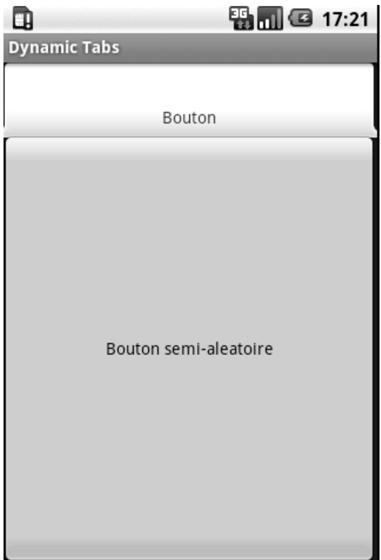


Figure 10.7
L'application `DynamicTabDemo` *avec son unique onglet initial.*

Figure 10.8
La même application, après la création de trois onglets en cours d'exécution.

`Intent` et `View`

Dans les exemples précédents, le contenu de chaque onglet était une `View` : un `Button`, par exemple. Ce type de configuration est simple à mettre en place, mais ce n'est pas le seul : vous pouvez également intégrer une autre activité à partir de votre application *via* une `Intent`.

Les `Intent` permettent de préciser ce que vous voulez réaliser, puis de demander à Android de trouver un moyen de l'accomplir, ce qui force souvent l'activité à se multiplier. À chaque fois que vous lancez une application à partir du lanceur d'applications d'Android, par exemple, ce lanceur crée une `Intent` et laisse Android ouvrir l'activité associée. Ce concept, ainsi que le placement des activités dans des onglets, sera décrit au Chapitre 25.

Tout faire basculer

Parfois, on souhaite bénéficier de l'avantage des onglets (ne voir que certaines vues à la fois) sans pour autant utiliser leur présentation graphique (parce que, par exemple, les onglets prennent trop de place à l'écran). On peut ainsi préférer passer d'une vue à l'autre par un mouvement du doigt sur l'écran ou en secouant le terminal.

La bonne nouvelle est que le mécanisme interne des onglets pour basculer entre les vues est disponible dans le conteneur `ViewFlipper`, qui peut être utilisé différemment d'un onglet traditionnel.

ViewFlipper hérite de FrameLayout, que nous avons utilisé plus haut pour décrire le fonctionnement interne d'un TabWidget. Cependant, il ne montre que la première vue fille au départ : c'est à vous qu'il appartient de mettre en place le basculement entre les vues, soit manuellement par une action de l'utilisateur, soit automatiquement par un timer.

Voici, par exemple, le fichier de description du projet Fancy/Flipper1, qui utilise un Button et un ViewFlipper :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    >
  <Button android:id="@+id/flip_me"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:text="Bascule-moi !"
      />
  <ViewFlipper android:id="@+id/details"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    >
    <TextView
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:textStyle="bold"
      android:textColor="#FF00FF00"
      android:text="Premier panneau"
    />
    <TextView
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:textStyle="bold"
      android:textColor="#FFFF0000"
      android:text="Second panneau"
    />
    <TextView
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:textStyle="bold"
      android:textColor="#FFFFFF00"
      android:text="Troisieme panneau"
    />
  </ViewFlipper>
</LinearLayout>
```

Ce layout définit trois vues filles de ViewFlipper, chacune étant un TextView contenant un simple message. Vous pourriez évidemment choisir des vues plus complexes.

Pour basculer manuellement entre les vues, nous devons ajouter un écouteur au bouton pour que le basculement ait lieu lorsqu'on clique dessus :

```
public class FlipperDemo extends Activity {
  ViewFlipper flipper;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    flipper=(ViewFlipper)findViewById(R.id.details);

    Button btn=(Button)findViewById(R.id.flip_me);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        flipper.showNext();
      }
    });
  }
}
```

Il s'agit simplement d'appeler la méthode `showNext()` de `ViewFlipper`, comme pour n'importe quelle classe `ViewAnimator`.

Le résultat est une activité très simple : un clic sur le bouton fait apparaître le `TextView` suivant, en rebouclant sur le premier lorsqu'ils se sont tous affichés (voir Figures 10.9 et 10.10).

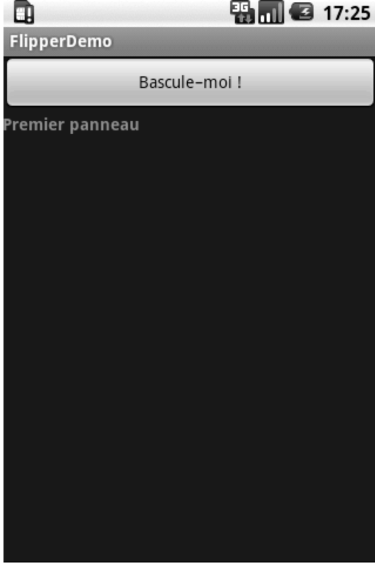


Figure 10.9
L'application `Flipper1` *montant le premier panneau.*

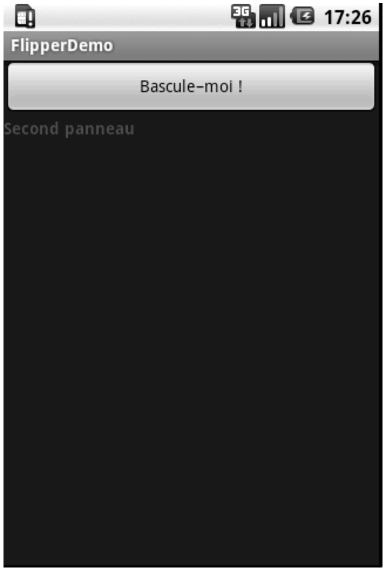


Figure 10.10
La même application, après basculement vers le second panneau.

Nous pourrions bien sûr gérer tout cela plus simplement en utilisant un seul `TextView` et en modifiant son texte et sa couleur à chaque clic. Cependant, vous pouvez imaginer que le contenu du `ViewFlipper` pourrait être bien plus compliqué – inclure, par exemple, tout ce que l'on peut mettre dans un `TabView`.

Comme pour un `TabWidget`, le contenu d'un `ViewFlipper` peut ne pas être connu lors de la compilation et, comme pour un `TabWidget`, il est relativement simple d'ajouter du contenu à la volée.

Voici, par exemple, le layout d'une autre activité, celle du projet `Fancy/Flipper2` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    >
  <ViewFlipper android:id="@+id/details"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    >
  </ViewFlipper>
</LinearLayout>
```

Vous remarquerez que l'élément `ViewFlipper` n'a aucun contenu au moment de la compilation. Notez également qu'il n'y a pas de bouton pour basculer entre les contenus – nous reviendrons sur ce point dans un instant.

Pour le contenu du `ViewFlipper`, nous créerons de gros boutons contenant, chacun, un ensemble de mots quelconques. Nous configurerons également le `ViewFlipper` pour qu'il boucle automatiquement sur ces widgets, en utilisant une animation pour la transition :

```
public class FlipperDemo2 extends Activity {
  static String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
                         "consectetuer", "adipiscing", "elit",
                         "morbi", "vel", "ligula", "vitae",
                         "arcu", "aliquet", "mollis", "etiam",
                         "vel", "erat", "placerat", "ante",
                         "porttitor", "sodales", "pellentesque",
                         "augue", "purus"};
  ViewFlipper flipper;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    flipper=(ViewFlipper)findViewById(R.id.details);

    flipper.setInAnimation(AnimationUtils.loadAnimation(this,
                                  R.anim.push_left_in));
    flipper.setOutAnimation(AnimationUtils.loadAnimation(this,
                                  R.anim.push_left_out));
    for (String item : items) {
      Button btn=new Button(this);

      btn.setText(item);

      flipper.addView(btn,
                      new ViewGroup.LayoutParams(
                              ViewGroup.LayoutParams.FILL_PARENT,
                              ViewGroup.LayoutParams.FILL_PARENT));
    }

    flipper.setFlipInterval(2000);
    flipper.startFlipping();
  }
}
```

Après avoir obtenu le widget `ViewFlipper` à partir du fichier de disposition, nous commençons par configurer les animations d'entrée et de sortie. En termes Android, une animation est une description de la sortie d'un widget ("out") et de son entrée ("in") dans la zone visible de l'écran. Les animations sont, toutefois, un sujet complexe, méritent leur propre chapitre et ne seront donc pas décrites ici. Pour le moment, il suffit de savoir qu'il s'agit de ressources stockées dans le répertoire `res/anim/` du projet. Dans cet exemple, nous utilisons deux exemples fournis par le SDK et publiés sous les termes de la licence

Apache 2.0. Comme leur nom l'indique, les widgets sont "poussés" à gauche pour entrer ou sortir de la zone visible.

Après avoir parcouru tous les mots en les transformant en autant de boutons fils de l'objet `ViewFlipper`, nous configurons ce dernier pour qu'il bascule automatiquement entre ses fils (`flipper.setFlipInterval(2000);`) et nous lançons le basculement (`flipper.startFlipping();`).

Le résultat est une suite sans fin de boutons apparaissant puis disparaissant vers la gauche au bout de 2 secondes, en étant remplacés à chaque fois par le bouton suivant de la séquence. L'ensemble revient au premier bouton après la disparition du dernier (voir Figure 10.11).

Figure 10.11
L'application `Flipper2`, avec une transition animée.

Ce basculement automatique est utile pour les panneaux d'information ou les autres situations dans lesquelles vous voulez afficher beaucoup d'informations dans un espace réduit. Ces différentes vues basculant automatiquement de l'une à l'autre, il serait risqué de demander aux utilisateurs d'interagir avec elles – une vue pourrait disparaître au milieu d'une interaction.

Fouiller dans les tiroirs

Depuis longtemps, les développeurs Android réclamaient un conteneur de type tiroir, fonctionnant comme celui de l'écran d'accueil, qui contient les icônes pour lancer les applications. L'implémentation officielle existait dans le code open-source mais n'était pas

intégrée dans le SDK... jusqu'à Android 1.5, qui fournit désormais le widget `SlidingDrawer`.

À la différence de la plupart des autres conteneurs, `SlidingDrawer` change d'aspect puisqu'il passe d'une position fermée à une position ouverte. Cette caractéristique implique quelques restrictions sur le conteneur dans lequel peut se trouver le `SlidingDrawer` puisqu'il doit permettre à plusieurs widgets de cohabiter les uns au-dessus des autres. `RelativeLayout` et `FrameLayout` satisfont cette exigence – `FrameLayout` est un conteneur conçu spécialement pour empiler les widgets les uns sur les autres. `LinearLayout`, en revanche, ne permet pas d'empiler des widgets (ils sont placés les uns après les autres, en ligne ou en colonne) –, c'est la raison pour laquelle un `SlidingDrawer` ne doit pas être un fils direct d'un élément `LinearLayout`.

Voici un exemple tiré du projet `Fancy/DrawerDemo`, avec un `SlidingDrawer` placé dans un `FrameLayout` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<FrameLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:background="#FF4444CC"
    >
  <SlidingDrawer
    android:id="@+id/drawer"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:handle="@+id/handle"
    android:content="@+id/content">
    <ImageView
      android:id="@id/handle"
      android:layout_width="wrap_content"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:src="@drawable/tray_handle_normal"
    />
    <Button
      android:id="@id/content"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="fill_parent"
      android:text="I'm in here!"
    />
  </SlidingDrawer>
</FrameLayout>
```

Le `SlidingDrawer` doit contenir :

- une poignée – le plus souvent un `ImageView`, comme ici ;
- le contenu du tiroir lui-même – généralement un conteneur.

En outre, `SlidingDrawer` doit connaître les valeurs `android:id` de la poignée et du contenu en les stockant, respectivement, dans ses attributs `android:handle` et `android:content`. Cela permet au tiroir de savoir comment s'animer lorsqu'il s'ouvre ou se ferme.

La Figure 10.12 montre l'aspect du tiroir fermé, avec la poignée qu'on lui a fournie. La Figure 10.13 montre le tiroir ouvert, avec son contenu.

Figure 10.12
L'application `DrawerDemo` *avec son tiroir fermé.*

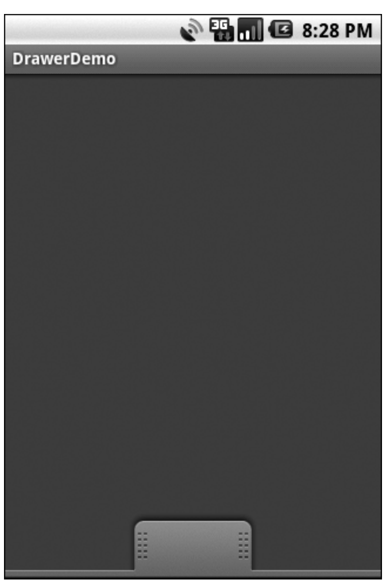


Figure 10.13
La même application avec le tiroir ouvert.

Comme on pourrait s'y attendre, on peut ouvrir et refermer le tiroir en traitant les événements "touchés" à partir du code Java. Il existe deux groupes de méthodes : les premières agissent instantanément (`open()`, `close()` et `toggle()`), les autres utilisent une animation (`animateOpen()`, `animateClose()` et `animateToggle()`). Le tiroir se verrouille avec `lock()` et se déverrouille avec `unlock()` ; lorsqu'il est verrouillé, le tiroir ne répond pas aux touchés sur l'écran.

Vous pouvez également, si vous le souhaitez, enregistrer trois types de méthodes de rappel :

- un écouteur qui sera appelé lors de l'ouverture du tiroir ;
- un écouteur qui sera appelé lors de la fermeture du tiroir ;
- un écouteur qui sera appelé lorsque le tiroir "défile" (c'est-à-dire lorsque l'utilisateur tire ou repousse la poignée).

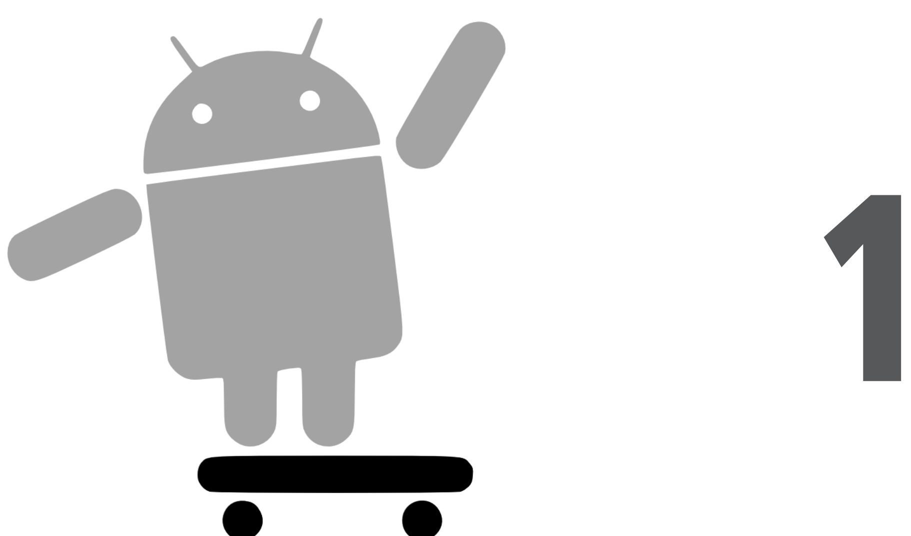
Le `SlidingDrawer` du lanceur, par exemple, change l'icône de sa poignée pour qu'elle signifie "ouvrir", "fermer" ou "supprimer" (lorsque l'on touche pendant un certain temps une icône du bureau). Pour ce faire, il utilise notamment des méthodes de rappel comme celles que nous venons de citer.

`SlidingDrawer` peut être vertical ou horizontal. Cependant, cette orientation reste identique quelle que soit celle de l'écran : en d'autres termes, si vous faites pivoter le terminal ou l'émulateur pendant qu'il exécute `DrawerDemo`, le tiroir s'ouvrira toujours en partant du bas – il ne "colle" pas toujours au bord par rapport à celui auquel il s'est ouvert. Pour que le tiroir s'ouvre toujours du même côté, comme le lanceur, vous aurez besoin de layouts différents pour le mode portrait et le mode paysage – un sujet que nous aborderons au Chapitre 19.

Autres conteneurs intéressants

Android fournit également le conteneur `AbsoluteLayout`, dont le contenu est disposé en fonction de coordonnées spécifiques – on lui indique où placer un fils en précisant ses coordonnées X, Y, et Android le positionne à cet endroit sans poser de question. Ceci a l'avantage de fournir un positionnement précis ; en revanche, cela signifie également que les vues n'auront un aspect correct que sur des écrans d'une certaine dimension, à moins d'écrire beaucoup de code pour ajuster les coordonnées en fonction de la taille de l'écran. Les écrans Android pouvant avoir n'importe quelle taille et ces tailles évoluant continuellement, l'utilisation d'`AbsoluteLayout` risque de devenir assez problématique.

Android dispose également d'une nouvelle variante de liste, `ExpandableListView`, qui fournit une représentation arborescente simplifiée autorisant deux niveaux de profondeur : les groupes et les fils. Les groupes contiennent les fils, qui sont les "feuilles" de l'arbre. Cette liste nécessite un nouvel ensemble d'adaptateurs car la famille `ListAdapter` ne fournit aucune information de groupage pour les éléments d'une liste.



11

Utilisation des menus

Les activités Android peuvent comprendre des menus, comme les applications de bureau et de certains systèmes mobiles – Palm OS et Windows Mobile, notamment. Certains terminaux Android disposent même d'une touche dédiée à leur ouverture ; les autres offrent d'autres moyens pour les faire apparaître.

En outre, vous pouvez créer des *menus contextuels,* comme dans la plupart des kits de développement graphiques. Dans une interface utilisateur classique, ce type de menu s'ouvre en cliquant sur le bouton droit de la souris ; sur les terminaux mobiles, ils apparaissent généralement lorsque l'utilisateur touche un widget pendant un certain temps. Si un `TextView` dispose d'un menu contextuel et que le terminal a un écran tactile, par exemple, vous pouvez toucher le label pendant une seconde ou deux : un menu surgira alors pour vous permettre de choisir l'une des entrées du menu.

La construction des menus Android est différente de celle de la plupart des autres kits de développement. Bien que vous puissiez ajouter des éléments à un menu, vous n'avez pas un contrôle total sur son contenu ni sur le moment où il est construit. Une partie des menus est, en effet, définie par le système et cette portion est gérée par Android lui-même.

Variantes de menus

Android distingue les "menus d'options" des "menus contextuels". Les premiers se déclenchent en appuyant sur le bouton "Menu" du terminal, tandis que les seconds s'ouvrent lorsqu'on maintient une pression du doigt sur le widget qui dispose de ce menu.

En outre, les menus d'option fonctionnent selon deux modes : icône et étendu. Lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton Menu, le menu est en mode icône et n'affiche que les six premiers choix sous la forme de gros boutons faciles à sélectionner, disposés en ligne en bas de l'écran. Si ce menu compte plus de six choix, le sixième bouton affiche "Plus" – cliquer sur cette option fait passer le menu en mode étendu, qui affiche tous les choix restants. L'utilisateur peut bien sûr faire défiler le menu afin d'effectuer n'importe quel choix.

Les menus d'options

Au lieu de construire le menu d'options de votre activité dans `onCreate()`, comme le reste de votre interface graphique, vous devez implémenter la méthode `onCreateOptionsMenu()` en lui passant une instance de la classe `Menu`.

La première opération à réaliser consiste à établir un chaînage vers la méthode de la superclasse (*via* `super.onCreateOptionsMenu(menu)`), afin qu'Android puisse lui ajouter les choix nécessaires. Puis vous pouvez ajouter les vôtres, comme on l'expliquera bientôt.

Si vous devez modifier le menu au cours de l'activité (pour, par exemple, désactiver un choix devenu inadéquat), il suffit de manipuler l'instance de `Menu` que vous avez transmise à `onCreateOptionsMenu()` ou d'implémenter la méthode `onPrepareOptionsMenu()`, qui est appelée avant chaque affichage du menu.

Pour ajouter des choix au menu, utilisez la méthode `add()`. Celle-ci est surchargée pour pouvoir recevoir des combinaisons des paramètres suivants :

- Un identifiant de groupe (un entier), qui doit être `NONE` lorsque vous ne regroupez pas un ensemble d'options de menu, utilisable avec `setGroupCheckable()`.
- Un identifiant de choix (également un entier) servant à identifier la sélection dans la méthode de rappel `onOptionsItemSelected()` lorsqu'une option du menu a été choisie.
- Un identifiant d'ordre (encore un entier), indiquant l'emplacement du choix dans le menu lorsque ce dernier contient des options ajoutées par Android – pour l'instant, contentez-vous d'utiliser `NONE`.
- Le texte du choix, sous la forme d'une `String` ou d'un identifiant de ressource.

Toutes les méthodes `add()` renvoient une instance de `MenuItem` qui vous permet ensuite de modifier tous les réglages du choix concerné (son texte, par exemple). Vous pouvez

également mettre en place un raccourci pour un choix – un mnémonique d'un seul caractère, permettant de sélectionner ce choix lorsque le menu est visible. Android permet d'utiliser des raccourcis alphabétiques et numériques, mis en place respectivement par `setAlphabeticShortcut()` et `setNumericShortcut()`. Le menu est placé en mode raccourci alphabétique en passant le paramètre `true` à sa méthode `setQwertyMode()`.

Les identifiants de choix et de groupe sont des clés servant à déverrouiller certaines fonctionnalités supplémentaires des menus :

- Un appel à `MenuItem#setCheckable()` avec un identifiant de choix ajoute une case à cocher à côté du titre de ce choix. La valeur de cette case bascule lorsque l'utilisateur sélectionne ce choix.
- Un appel à `Menu#setGroupCheckable()` avec un identifiant de groupe permet de rendre un ensemble de choix mutuellement exclusifs en leur associant des boutons radio, afin de ne pouvoir cocher qu'une seule option du groupe à un instant donné.

Vous pouvez également appeler `addIntentOptions()` pour remplir le menu avec des choix correspondant aux activités d'un `Intent` (voir Chapitre 25).

Enfin, il est possible de créer des sous-menus à la volée, en appelant `addSubMenu()` avec les mêmes paramètres que ceux d'`addMenu()`. Android appellera alors `onCreatePanelMenu()` en lui passant l'identifiant du choix du sous-menu, ainsi qu'une autre instance de `Menu` représentant le sous-menu lui-même. Comme avec `onCreateOptionsMenu()`, vous devez établir un chaînage avec la méthode de la superclasse, puis ajouter les choix au sous-menu. La seule restriction est que vous ne pouvez pas imbriquer sans fin les sous-menus : un menu peut avoir un sous-menu, mais ce dernier ne peut pas contenir lui-même de sous-sous-menu.

Votre activité sera prévenue d'un choix de l'utilisateur par la méthode de rappel `onOptionsItemSelected()`. Vous recevrez alors l'objet `MenuItem` correspondant à ce choix. Un motif de conception classique consiste à utiliser une instruction `switch()` avec l'identifiant du menu (`item.getItemId()`), afin d'exécuter l'action appropriée. Notez qu'`onOptionsItemSelected()` est utilisée indépendamment du fait que l'option choisie soit un choix du menu de base ou d'un sous-menu.

Menus contextuels

Le fonctionnement des menus contextuels est quasiment identique à celui des menus d'options. Les deux différences principales concernent leur remplissage et la façon dont vous serez informé des choix effectués par l'utilisateur.

Vous devez d'abord indiquer le ou les widgets de votre activité qui disposeront de menus contextuels. Pour cela, il suffit d'appeler la méthode `registerForContextMenu()` à partir de l'activité, en lui passant en paramètre un objet `View` – le widget qui a besoin d'un menu contextuel.

Puis vous devez implémenter la méthode onCreateContextMenu(), qui, entre autres choses, reçoit l'objet View que vous aviez fourni à registerForContextMenu(). Si votre activité doit construire plusieurs menus contextuels, ceci permet d'identifier le menu concerné.

La méthode onCreateContextMenu() reçoit en paramètre le ContextMenu lui-même, la View à laquelle est associé le menu contextuel et un objet ContextMenu.ContextMenuInfo, qui indique l'élément de la liste qui a été touché et maintenu par l'utilisateur (au cas où vous souhaiteriez personnaliser ce menu contextuel en fonction de cette information).

Il est également important de remarquer qu'onCreateContextMenu() est appelée à chaque fois que le menu contextuel est sollicité. À la différence d'un menu d'options (qui n'est construit qu'une seule fois par activité), les menus contextuels sont supprimés après utilisation. Par conséquent, vous ne pouvez pas compter sur l'objet ContextMenu fourni ; il faut reconstruire le menu pour qu'il corresponde aux besoins de votre activité.

Pour être prévenu de la sélection d'un choix de menu contextuel, implémentez la méthode onContextItemSelected() de l'activité. Dans cette méthode de rappel, vous n'obtiendrez que l'instance du MenuItem qui a été choisi : si l'activité a plusieurs menus contextuels, vous devez donc vous assurer que les identifiants des éléments de menus sont uniques afin de pouvoir les traiter de façon appropriée. Vous pouvez également appeler la méthode getMenuInfo() du MenuItem afin d'obtenir l'objet ContextMenu.ContextMenuInfo que vous aviez reçu dans onCreateContextMenu(). Pour le reste, cette méthode de rappel se comporte comme onOptionsItemSelected(), que nous avons décrite dans la section précédente.

Illustration rapide

Le projet Menus/Menus contient une version modifiée de Selection/List (voir Chapitre 9) avec un menu associé. Les menus étant définis dans le code Java, le fichier de description XML n'est pas modifié et ne sera donc pas reproduit ici.

Le code Java comprend en revanche quelques nouveautés :

```
public class MenuDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor", "sit", "amet",
          "consectetuer", "adipiscing", "elit", "morbi", "vel",
          "ligula", "vitae", "arcu", "aliquet", "mollis",
          "etiam", "vel", "erat", "placerat", "ante",
          "porttitor", "sodales", "pellentesque", "augue", "purus"};
  public static final int EIGHT_ID = Menu.FIRST+1;
  public static final int SIXTEEN_ID = Menu.FIRST+2;
  public static final int TWENTY_FOUR_ID = Menu.FIRST+3;
  public static final int TWO_ID = Menu.FIRST+4;
  public static final int THIRTY_TWO_ID = Menu.FIRST+5;
```

```
public static final int FORTY_ID = Menu.FIRST+6;
public static final int ONE_ID = Menu.FIRST+7;
@Override
public void onCreate(Bundle icicle) {
  super.onCreate(icicle);
  setContentView(R.layout.main);
  setListAdapter(new ArrayAdapter<String>(this,
            android.R.layout.simple_list_item_1, items));
  selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);

  registerForContextMenu(getListView());
}

public void onListItemClick(ListView parent, View v,
                             int position, long id) {
 selection.setText(items[position]);
}

@Override
public void onCreateContextMenu(ContextMenu menu, View v,
                                 ContextMenu.ContextMenuInfo menuInfo) {
  populateMenu(menu);
}

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
  populateMenu(menu);
  return(super.onCreateOptionsMenu(menu));
}
@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item) {
  return(applyMenuChoice(item) ||
          super.onOptionsItemSelected(item));
}
@Override
public boolean onContextItemSelected(MenuItem item) {
  return(applyMenuChoice(item) ||
          super.onContextItemSelected(item));
}

private void populateMenu(Menu menu) {
  menu.add(Menu.NONE, ONE_ID, Menu.NONE, "1 Pixel");
  menu.add(Menu.NONE, TWO_ID, Menu.NONE, "2 Pixels");
  menu.add(Menu.NONE, EIGHT_ID, Menu.NONE, "8 Pixels");
  menu.add(Menu.NONE, SIXTEEN_ID, Menu.NONE, "16 Pixels");
  menu.add(Menu.NONE, TWENTY_FOUR_ID, Menu.NONE, "24 Pixels");
  menu.add(Menu.NONE, THIRTY_TWO_ID, Menu.NONE, "32 Pixels");
  menu.add(Menu.NONE, FORTY_ID, Menu.NONE, "40 Pixels");
}
```

```
    private boolean applyMenuChoice(MenuItem item) {
      switch (item.getItemId()) {
        case ONE_ID:
          getListView().setDividerHeight(1);
          return(true);

        case EIGHT_ID:
          getListView().setDividerHeight(8);
          return(true);

        case SIXTEEN_ID:
          getListView().setDividerHeight(16);
          return(true);

        case TWENTY_FOUR_ID:
          getListView().setDividerHeight(24);
          return(true);

        case TWO_ID:
          getListView().setDividerHeight(2);
          return(true);

        case THIRTY_TWO_ID:
          getListView().setDividerHeight(32);
          return(true);

        case FORTY_ID:
          getListView().setDividerHeight(40);
          return(true);
      }
      return(false);
    }
  }
```

Dans `onCreate()`, nous précisons que le widget liste dispose d'un menu contextuel que nous remplissons à l'aide de notre méthode privée `populateMenu()` par l'intermédiaire d'`onCreateContextMenu()`. Nous implémentons également la méthode de rappel `onCreate-OptionsMenu()` pour signaler que notre activité dispose également d'un menu d'options rempli, lui aussi, grâce à `populateMenu()`.

Nos implémentations d'`onOptionsItemSelected()` (pour les choix dans le menu d'options) et d'`onContextItemSelected()` (pour les choix dans le menu contextuel) délèguent toutes les deux leur traitement à une méthode `applyMenuChoice()` et appellent leur super-classe respective si l'utilisateur n'a sélectionné aucun choix du menu.

`populateMenu()` ajoute sept choix de menus, chacun ayant un identifiant unique. Comme nous sommes paresseux, nous n'utiliserons pas d'icône.

Dans `applyMenuChoice()`, nous testons si l'un des choix du menu a été sélectionné, auquel cas nous fixons l'épaisseur du séparateur de la liste à la valeur correspondante. Comme le montre la Figure 11.1, l'activité initiale a le même aspect que `ListDemo`.

Figure 11.1
L'application `MenuDemo` *lors de son lancement.*

Si l'on appuie sur le bouton Menu du terminal, on obtient le menu d'options présenté à la Figure 11.2.

Figure 11.2
La même application, avec son menu d'options.

La Figure 11.3 montre que les deux choix restants du menu apparaissent lorsque l'on clique sur le bouton "Plus".

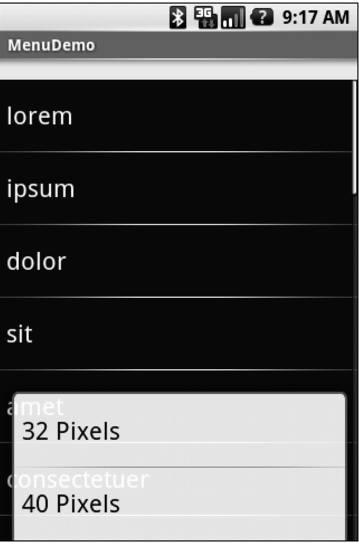


Figure 11.3
La même application, montrant les derniers choix du menu.

Si l'on choisit une valeur (16 pixels, par exemple), l'épaisseur des traits de séparation de la liste est modifiée, comme le montre la Figure 11.4.

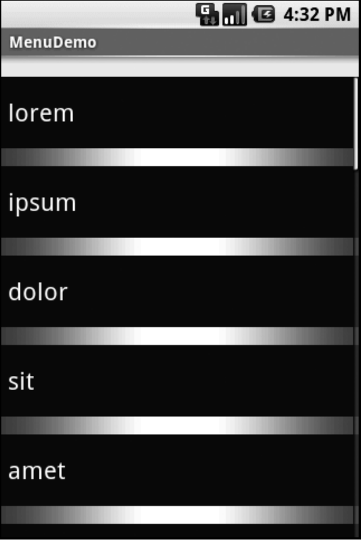
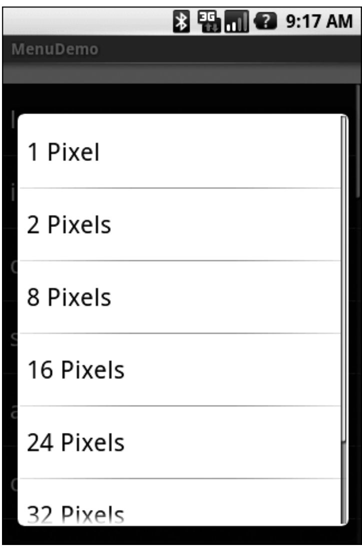


Figure 11.4
La même application dans une version peu esthétique.

La Figure 11.5 montre que l'on peut faire apparaître le menu contextuel en "touchant et maintenant" un élément de la liste.

Figure 11.5
La même application, avec son menu contextuel.



Là encore, le choix d'une option modifiera l'épaisseur du trait de séparation.

Encore de l'inflation

Nous avons vu au Chapitre 9 que l'on pouvait décrire les vues *via* des fichiers XML et les transformer par inflation en objets `View` au moment de l'exécution. Android permet de faire de même avec les menus, qui peuvent être décrits dans des fichiers XML et transformés en objets lorsqu'ils sont appelés. Cette approche permet de séparer la structure des menus de leur implémentation et facilite le développement des outils de conception de menus.

Structure XML d'un menu

Les fichiers XML de description des menus sont placés dans le répertoire `res/menu/`, à côté des autres types de ressources du projet. Comme pour les layouts, vous pouvez utiliser plusieurs fichiers de menus XML, chacun ayant son propre nom et l'extension `.xml`.

Voici, par exemple, le contenu du fichier `sample.xml`, extrait du projet `Menus/Inflation` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<menu xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
  <item android:id="@+id/close"
    android:title="Fermer"
    android:orderInCategory="3"
```

```
    android:icon="@drawable/eject" />
  <item android:id="@+id/no_icon"
    android:orderInCategory="2"
    android:title="Sans Icône" />
  <item android:id="@+id/disabled"
    android:orderInCategory="4"
    android:enabled="false"
    android:title="Inactif" />
  <group android:id="@+id/other_stuff"
    android:menuCategory="secondary"
    android:visible="false">
    <item android:id="@+id/later"
      android:orderInCategory="0"
      android:title="Avant-dernier" />
    <item android:id="@+id/last"
      android:orderInCategory="1"
      android:title="Dernier" />
  </group>
  <item android:id="@+id/submenu"
    android:orderInCategory="3"
    android:title="Sous-menu">
    <menu>
      <item android:id="@+id/non_ghost"
        android:title="Visible"
        android:visible="true"
        android:alphabeticShortcut="v" />
      <item android:id="@+id/ghost"
        android:title="Fantome"
        android:visible="false"
        android:alphabeticShortcut="f" />
    </menu>
  </item>
</menu>
```

Voici quelques remarques à propos des définitions des menus en XML :

- L'élément racine doit s'appeler `menu`.
- Les éléments fils de `menu` sont des objets `item` et `group`, ces derniers représentant une collection d'objets `item` pouvant être manipulés comme un groupe.
- Les sous-menus sont déclarés en ajoutant un élément `menu` comme fils d'un élément `item` et en utilisant ce nouvel élément pour décrire le contenu du sous-menu.
- Pour détecter qu'un choix a été sélectionné ou faire référence à un choix ou à un groupe à partir du code Java, n'oubliez pas d'utiliser l'attribut `android:id`, exactement comme pour les fichiers XML des vues.

Options des menus et XML

Les éléments item et group peuvent contenir plusieurs attributs correspondant aux méthodes de Menu et MenuItem.

Titre

Le titre d'un choix de menu est fourni par l'attribut android:title d'un élément item. Ce titre peut être une chaîne littérale ou une référence vers une ressource chaîne (@string/truc, par exemple).

Icône

Les choix de menus peuvent posséder des icônes qui sont fournies sous la forme d'une référence vers une ressource Drawable (@drawable/eject, par exemple) *via* l'attribut android:icon d'un élément item.

Ordre

Par défaut, l'ordre des choix du menu est déterminé par celui de leur apparition dans le fichier XML. Vous pouvez modifier cet ordre à l'aide de l'attribut android:orderInCategory de l'élément item. Sa valeur est un indice commençant à 0, qui précise son ordre d'apparition dans la catégorie courante. Les éléments group peuvent utiliser l'attribut android:menuCategory pour indiquer une catégorie différente de celle par défaut pour leurs éléments item.

Cependant, il est généralement plus simple de placer les éléments dans le bon ordre dans le fichier XML.

Activation

Les item et les group peuvent être rendus actifs ou inactifs dans le fichier XML, à l'aide de leur attribut android:enabled. Par défaut, ils sont considérés comme actifs. Les objets item et group inactifs apparaissent dans le menu mais ne peuvent pas être sélectionnés. Vous pouvez modifier l'état d'un item en cours d'exécution grâce à la méthode setEnabled() de MenuItem et celui d'un group *via* la méthode setGroupEnabled() de Menu.

Visibilité

De même, les objets item et group peuvent être visibles ou non, selon la valeur de leur attribut android:visible. Par défaut, ils sont visibles ; les objets item et group invisibles n'apparaissent pas dans le menu. Vous pouvez modifier cet état en cours d'exécution en appelant la méthode setVisible() d'un MenuItem ou la méthode setGroupVisible() d'un Menu.

Dans le fichier XML présenté plus haut, le groupe other_stuff est invisible. Si nous le rendons visible dans le code Java, les deux choix du groupe apparaîtront comme par magie.

Raccourci

Les `item` d'un menu peuvent avoir des raccourcis – en appuyant sur une seule lettre (`android:alphabeticShortcut`) ou un chiffre (`android:numericShortcut`), vous pouvez sélectionner cet `item` sans utiliser l'écran tactile, le pad ou le curseur pour naviguer dans le menu.

Créer un menu par inflation

L'utilisation d'un menu défini dans un fichier XML est relativement simple puisqu'il suffit de créer un `MenuInflater` et de lui demander de créer l'objet `Menu` :

```
@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
  theMenu=menu;
  new MenuInflater(getApplication())
                              .inflate(R.menu.sample, menu);
  return(super.onCreateOptionsMenu(menu));
}
```

12

Polices de caractères

Inévitablement, un développeur d'applications doit répondre à la question : "Comment changer cette police de caractères ?" La réponse dépend des polices fournies avec la plateforme, de la possibilité d'en ajouter d'autres et du moyen de les appliquer au widget ou à la partie de l'application concernée. Android n'y fait pas exception car il est fourni avec quelques polices et permet d'en ajouter d'autres. Toutefois, comme avec tout nouvel environnement, il faut savoir gérer ses spécificités.

Sachez apprécier ce que vous avez

Nativement, Android connaît trois polices sous les noms raccourcis "sans", "serif" et "monospace". Elles forment la série Droid, créée par Ascender[1] pour l'Open Handset Alliance.

Pour utiliser ces polices, il suffit de les désigner dans le fichier de description XML. Le layout suivant, par exemple, est extrait du projet `Fonts/FontSampler` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<TableLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
```

1. http://www.ascendercorp.com/oha.html.

```
android:layout_width="fill_parent"
android:layout_height="fill_parent"
android:stretchColumns="1">
<TableRow>
  <TextView
    android:text="sans :"
    android:layout_marginRight="4px"
    android:textSize="20sp"
  />
  <TextView
    android:id="@+id/sans"
    android:text="Bonjour !"
    android:typeface="sans"
    android:textSize="20sp"
  />
</TableRow>
<TableRow>
  <TextView
    android:text="serif :"
    android:layout_marginRight="4px"
    android:textSize="20sp"
  />
  <TextView
    android:id="@+id/serif"
    android:text="Bonjour !"
    android:typeface="serif"
    android:textSize="20sp"
  />
</TableRow>
<TableRow>
  <TextView
    android:text="monospace :"
    android:layout_marginRight="4px"
    android:textSize="20sp"
  />
  <TextView
    android:id="@+id/monospace"
    android:text="Bonjour !"
    android:typeface="monospace"
    android:textSize="20sp"
  />
</TableRow>
<TableRow>
  <TextView
    android:text="Custom :"
    android:layout_marginRight="4px"
    android:textSize="20sp"
  />
  <TextView
    android:id="@+id/custom"
```

```
        android:text="Bonjour !"
        android:textSize="20sp"
      />
    </TableRow>
  </TableLayout>
```

Cette description construit un tableau montrant les noms courts de quatre polices. Vous remarquerez que les trois premiers utilisent l'attribut `android:typeface`, dont la valeur est l'une des trois polices prédéfinies ("sans", par exemple).

Ces trois polices sont parfaites. Cependant, un designer, un chef de projet ou un client peut très bien vouloir en utiliser une autre. Vous pouvez également choisir d'utiliser une police spéciale, comme "dingbats", à la place d'images PNG.

Le moyen le plus simple d'y parvenir consiste à fournir la ou les polices concernées avec votre application. Pour ce faire, il suffit de créer un répertoire `assets/` dans l'arborescence du projet et d'y placer les polices TrueType (TTF). Vous pourriez, par exemple, créer un répertoire `assets/polices/` et y placer les fichiers TTF.

Il faut ensuite demander aux widgets d'utiliser cette police mais, malheureusement, vous ne pouvez pas le faire dans le fichier de description XML car il ne connaît pas celles que vous avez pu placer dans les assets de l'application. Cette modification doit donc avoir lieu dans le code Java :

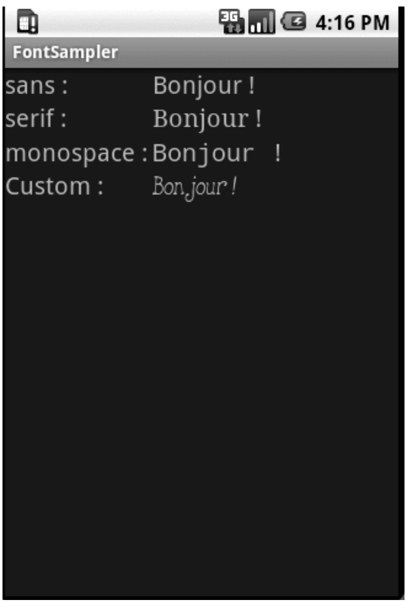
```
public class FontSampler extends Activity {
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    TextView tv=(TextView)findViewById(R.id.custom);
    Typeface face=Typeface.createFromAsset(getAssets(),
                                      "polices/HandmadeTypewriter.ttf");

    tv.setTypeface(face);
  }
}
```

Ici, on récupère le `TextView` pour notre exemple "Custom" et l'on crée un objet `Typeface` en appelant la méthode statique `createFromAsset()`, qui prend en paramètre l'`AssetManager` de l'application (obtenu *via* `getAssets()`) et un chemin relatif de la police présent dans le répertoire `assets/`.

Ensuite, il suffit d'indiquer au `TextView` d'utiliser cette police en appelant sa méthode `setTypeface()` avec le `Typeface` que l'on vient de créer. Ici, on utilise la police Handmade Typewriter[1] (voir Figure 12.1).

1. **http://moorstation.org/typoasis/designers/klein07/text01/handmade.htm**.

Figure 12.1
L'application `FontSampler`.



Info

Android semble ne pas apprécier toutes les fontes TrueType. Lorsqu'il n'aime pas une fonte extérieure, Android lui substitue sans mot dire la police Droid Sans ("sans"). Par conséquent, si vous essayez d'utiliser une police et qu'elle semble ne pas fonctionner, c'est sûrement parce qu'elle est incompatible avec Android, pour une raison ou pour une autre.

En outre, vous avez intérêt à mettre en minuscules les noms des fichiers de polices, afin de respecter les conventions utilisées par vos autres ressources.

Le problème des glyphes

Les polices TrueType peuvent être assez lourdes, notamment lorsqu'elles fournissent un sous-ensemble important des caractères Unicode. La police Handmade Typewriter que nous avons utilisée ci-dessus, par exemple, pèse plus de 70 Ko et les polices libres DejaVu peuvent atteindre 500 Ko chacune. Même compressées, elles augmentent donc significativement la taille de votre application : ne vous laissez pas envahir par les polices supplémentaires sous peine de produire une application qui prendra trop de place sur les téléphones des utilisateurs.

Inversement, il faut savoir que les polices ne contiennent pas nécessairement tous les glyphes dont vous avez besoin. Par exemple, la classe `TextView` d'Android sait créer une ellipse d'un texte, en le tronquant et en ajoutant un caractère d'ellipse si le texte ne peut pas tenir dans l'espace disponible. Ce comportement peut être obtenu *via* l'attribut

`android:ellipsize`, par exemple. Ceci fonctionne très bien, au moins pour les textes d'une seule ligne.

L'ellipse utilisée par Android est non pas une simple suite de trois points, mais un véritable caractère "ellipse", où les trois points sont contenus dans un unique glyphe. Par conséquent, les polices que vous utilisez auront besoin de ce glyphe pour utiliser la fonctionnalité fournie par `android:ellipsize`.

En outre, Android complète les chaînes qui s'affichent à l'écran pour que leur longueur (en nombre de caractères) soit identique à celles qu'elles avaient avant leur mise en ellipse. Pour que cela puisse fonctionner, Android remplace un seul caractère par l'ellipse et tous ceux qui seront supprimés par le caractère Unicode ''ZERO WIDTH NO-BREAK SPACE' (U+FEFF). Ceci signifie que les caractères "supplémentaires" après l'ellipse font partie de la chaîne, bien qu'ils n'apparaissent pas à l'écran.

Les polices que vous utilisez avec `TextView` et l'attribut `android:ellipsize` doivent donc également disposer de ce caractère Unicode, ce qui n'est pas toujours le cas. En son absence, l'affichage de la chaîne écourtée à l'écran présentera des caractères curieux (des X à la fin de la ligne, par exemple).

Bien entendu, le déploiement international d'Android signifie également qu'une police doit pouvoir gérer n'importe quelle langue choisie par l'utilisateur, avec ses caractères particuliers (le é du français, par exemple).

Par conséquent, bien qu'il soit tout à fait possible d'utiliser des polices personnalisées avec Android, cela induit de nombreux problèmes potentiels et vous devez donc soigneusement peser le pour et le contre.

13

Intégrer le navigateur de WebKit

Les autres kits de développement graphiques permettent d'utiliser le HTML pour présenter les informations, que ce soit *via* des minimoteurs HTML (wxWidgets en Java/Swing, par exemple) ou par l'intégration d'Internet Explorer dans les applications .NET. Android fait de même en vous permettant d'intégrer un navigateur web dans vos activités afin d'afficher du HTML ou de naviguer sur le Web. Ce navigateur repose sur WebKit, le moteur de Safari (le navigateur d'Apple).

Ce navigateur est suffisamment complexe pour disposer de son propre paquetage Java (`android.webkit`). La simplicité d'utilisation du widget `WebView`, quant à elle, dépend de vos exigences.

Un navigateur, et en vitesse !

Pour les opérations simples, `WebView` n'est pas très différent des autres widgets d'Android – on le fait surgir dans un layout, on lui indique dans le code Java l'URL vers laquelle il doit naviguer et c'est fini.

Le layout du projet `WebKit/Browser`, par exemple, ne contient qu'un `WebView` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <WebView android:id="@+id/webkit"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
  />
</LinearLayout>
```

Comme avec tous les autres widgets, vous devez lui indiquer comment remplir l'espace (ici, il occupe tout l'espace restant).

Le code Java est tout aussi simple :

```
package com.commonsware.android.webkit;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.webkit.WebView;
public class BrowserDemo1 extends Activity {
  WebView browser;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    browser=(WebView)findViewById(R.id.webkit);

    browser.loadUrl("http://commonsware.com");
  }
}
```

La seule partie nouvelle de cette version d'`onCreate()` est l'appel de la méthode `loadUrl()` du widget `WebView` afin de charger une page web.

Nous devons également modifier le fichier `AndroidManifest.xml`, afin de demander la permission d'accéder à Internet ; sinon le navigateur refusera de charger les pages :

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="com.commonsware.android.webkit">
  <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
  <application>
```

```
      <activity android:name=".BrowserDemo1" android:label="BrowserDemo1">
        <intent-filter>
          <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
          <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
        </intent-filter>
      </activity>
    </application>
  </manifest>
```

Comme le montre la Figure 13.1, l'activité obtenue ressemble à un navigateur web sans barre de défilement.

Figure 13.1
L'application `Browser1`.

Comme avec le navigateur classique d'Android, vous pouvez faire défiler la page en la tirant avec le doigt, et le pad directionnel permet de vous positionner successivement sur tous ses éléments actifs.

Il manque toutefois certaines parties pour en faire un véritable navigateur : une barre de navigation, notamment.

Vous pourriez être tenté de remplacer l'URL de ce code source par une autre, comme celle de la page d'accueil de Google ou toute autre page utilisant JavaScript. Cependant, par défaut, un widget `WebView` désactive JavaScript : pour l'activer, vous devez appeler sa méthode `getSettings().setJavaScriptEnabled(true);`. Nous reviendrons sur ce point un peu plus loin dans ce chapitre.

Chargement immédiat

Il existe deux moyens de faire entrer du contenu dans un widget `WebView`. Le premier, comme nous l'avons vu, consiste à indiquer une URL au navigateur et à lui faire afficher cette page *via* `loadUrl()`. Le navigateur accédera à Internet par les moyens mis à disposition du terminal à cet instant précis (Wifi, réseau cellulaire, partage de données par Bluetooth, pigeons voyageurs bien entraînés, etc.). L'autre solution consiste à utiliser `loadData()` en lui fournissant le code HTML que l'on veut afficher dans le navigateur. Cette dernière méthode est notamment utile pour :

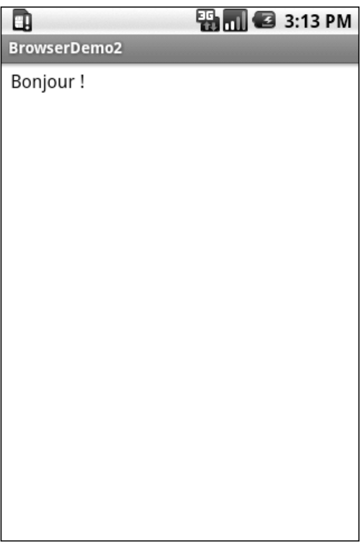
- afficher un manuel installé sous forme de fichier avec l'application ;
- afficher des extraits HTML récupérés par un autre traitement – la description d'une entrée d'un flux Atom, par exemple ;
- produire une interface utilisateur entièrement en HTML au lieu d'utiliser les widgets Android.

Il existe deux variantes de `loadData()`. La plus simple permet de fournir sous forme de chaînes un contenu, son type MIME et l'encodage utilisé. Pour un document HTML classique, le type MIME sera généralement `text/html` et l'encodage, UTF-8.

Si vous remplacez l'appel de `loadUrl()` par le code suivant dans l'exemple précédent, vous obtiendrez le résultat présenté à la Figure 13.2.

```
browser.loadData("<html><body>Bonjour !</body></html>",
                 "text/html", "UTF-8");
```

Figure 13.2
L'application `Browser2`.



Le code complet de cette application est disponible dans le projet `WebKit/Browser2`.

Navigation au long cours

Comme on l'a déjà mentionné, le widget `WebView` ne comprend pas de barre de navigation, ce qui permet de l'utiliser à des endroits où cette barre serait inutile et consommerait inutilement de l'espace à l'écran. Ceci étant dit, il est tout à fait possible de lui ajouter des fonctionnalités de navigation, à condition de fournir l'interface graphique nécessaire.

`WebView` dispose notamment des méthodes suivantes :

- `reload()` permet de recharger la page courante.
- `goBack()` permet de revenir un pas en arrière dans l'historique du navigateur, tandis que `canGoBack()` teste s'il existe un historique passé.
- `goForward()` permet d'avancer d'un pas dans l'historique du navigateur, tandis que `canGoForward()` teste s'il existe un historique futur.
- `goBackOrForward()` permet de reculer ou d'avancer dans l'historique en fonction de son paramètre. Une valeur négative représente le nombre de pas vers l'arrière, une valeur positive, le nombre de pas vers l'avant.
- `canGoBackOrForward()` teste si le navigateur peut reculer ou avancer du nombre de pas indiqué dans l'historique (en suivant la même convention positif/négatif que pour `goBackOrForward()`).
- `clearCache()` vide le cache du navigateur et `clearHistory()` nettoie son historique.

Amuser le client

Si vous utilisez un widget `WebView` pour créer une interface utilisateur locale (et non pour naviguer sur le Web), vous aurez besoin de le contrôler à certains moments, notamment lorsque les utilisateurs cliqueront sur des liens. Vous devrez vous assurer que ces liens sont correctement gérés, soit en rechargeant votre propre contenu dans le `WebView` (en soumettant un `Intent` à Android pour qu'il ouvre l'URL dans un vrai navigateur), soit par d'autres moyens (voir Chapitre 25).

La méthode `setWebViewClient()`, qui prend en paramètre une instance d'une implémentation de `WebViewClient`, permet de placer un *hook* dans l'activité `WebView`. L'objet fourni sera alors prévenu d'un grand nombre d'activités, allant de la récupération d'une partie d'une page (`onPageStarted()`, etc.) à la nécessité pour l'application de prendre en compte un événement utilisateur ou circonstanciel (`onTooManyRedirects()`, `onReceived-HttpAuthRequest()`, etc.).

Un hook classique est `shouldOverrideUrlLoading()`, qui prend en paramètre une URL et l'objet `WebView` lui-même et qui doit renvoyer `true` si vous traitez la requête ou `false` si vous préférez utiliser le traitement par défaut (qui consiste à récupérer la page web désignée par l'URL). Pour une application de lecture de flux RSS, par exemple, le lecteur ne

comprendra sûrement pas un navigateur web complet, avec toutes les options de navigation possibles ; si l'utilisateur clique sur une URL, vous utiliserez donc probablement un `Intent` pour demander à Android de charger cette page dans un vrai navigateur. Cependant, si vous avez inséré une URL "bidon" dans le code HTML, représentant un lien vers un contenu fourni par une activité, vous pouvez modifier vous-même le `WebView`.

Modifions notre premier exemple pour qu'il devienne l'équivalent de la première application de ce livre : un programme qui affiche la date et l'heure courantes lorsque l'on clique sur un bouton. Le code Java de ce projet `WebKit/Browser3` est le suivant :

```
public class BrowserDemo3 extends Activity {
  WebView browser;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    browser=(WebView)findViewById(R.id.webkit);
    browser.setWebViewClient(new Callback());

    loadTime();
  }

  void loadTime() {
    String page="<html><body><a href=\"clock\">"
            +new Date().toString()
            +"</a></body></html>";

            browser.loadDataWithBaseURL("x-data://base", page,
                                        "text/html", "UTF-8",
                                        null);
  }
  private class Callback extends WebViewClient {
    public boolean shouldOverrideUrlLoading(WebView view, String url) {
      loadTime();

      return(true);
    }
  }
}
```

On charge une simple page web dans le navigateur (*via* la méthode `loadTime()`). Cette page contient la date et l'heure courantes sous la forme d'un lien vers l'URL `/clock`. On attache également une instance d'une sous-classe de `WebViewClient` en fournissant notre implémentation de `shouldOverrideUrlLoading()`. Ici, peu importe l'URL : nous voulons simplement recharger le `WebView` avec `loadTime()`.

Le résultat de l'exécution de cette activité est présenté à la Figure 13.3.

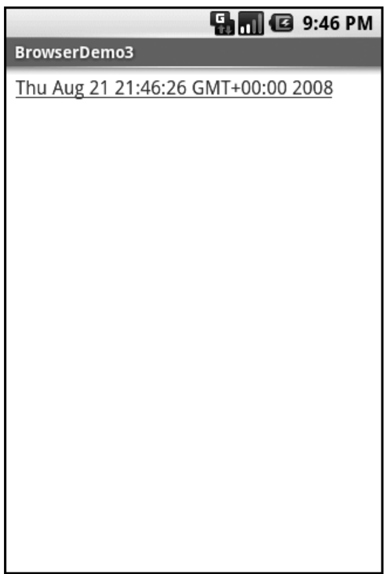


Figure 13.3
L'application `Browser3`.

En sélectionnant le lien et en cliquant sur le bouton central du pad, ce lien sera considéré comme "cliqué", ce qui aura pour effet de reconstruire la page avec une nouvelle date/heure.

Réglages, préférences et options

Votre navigateur web favori contient un menu "Réglages", "Préférences" ou "Options". Ajouté aux contrôles de la barre d'outils, ce menu vous permet d'adapter de nombreux aspects du comportement du navigateur, allant des polices qu'il utilise à la gestion de JavaScript.

Vous pouvez modifier les réglages d'un widget `WebView` en fonction de vos besoins, *via* l'instance de `WebSettings` qui est renvoyée par la méthode `getSettings()` du widget.

Beaucoup d'options de `WebSettings` sont ainsi à votre disposition. Bien que la plupart semblent assez ésotériques (`setFantasyFontFamily()`, par exemple), quelques-unes peuvent vous être plus utiles :

- Les méthodes `setDefaultFontSize()` (pour une taille en points) ou `setTextSize()` (qui utilise des constantes comme `LARGER` et `SMALLEST` pour exprimer une taille relative) permettent de modifier la taille de la police.
- `setJavaScriptEnabled()` et `setJavaScriptCanOpenWindowsAutomatically()` permettent, respectivement, de désactiver totalement JavaScript et de l'empêcher d'ouvrir des fenêtres popup.

- `setUserAgent()` permet de contrôler le rendu d'un site web. Si son paramètre vaut 0, le WebView passera au site une chaîne `user-agent` indiquant qu'il s'agit d'un navigateur mobile alors que, s'il vaut 1, le widget enverra une chaîne indiquant qu'il s'agit d'un navigateur qui s'exécute sur une machine de bureau.

Les modifications que vous apportez ne sont pas persistantes : vous devez donc les stocker quelque part (*via* le moteur de préférences d'Android, par exemple) si vous autorisez vos utilisateurs à modifier ces réglages au lieu de les coder en dur dans votre application.

14

Affichage de messages surgissant

Une activité (ou toute autre partie d'une application Android) a parfois besoin de s'exprimer.

Toutes les interactions avec les utilisateurs ne seront pas soignées, bien propres et contenues dans des activités composées de vues. Les erreurs surgissent ; les tâches en arrière-plan peuvent mettre plus de temps que prévu pour se terminer ; parfois, les événements, comme les messages entrants, sont asynchrones. Dans ce type de situation, vous pouvez avoir besoin de communiquer avec l'utilisateur en vous affranchissant des limites de l'interface classique.

Ce n'est évidemment pas nouveau : les messages d'erreur présentés dans des boîtes de dialogue existent depuis très longtemps. Cependant, il existe également des indicateurs plus subtils, allant des icônes apparaissant dans une barre des tâches (Windows) à des icônes animées dans un "dock" (Mac OS X), en passant par un téléphone qui vibre.

Android dispose de plusieurs moyens d'alerter les utilisateurs par d'autres systèmes que ceux des activités classiques. Les notifications, par exemple, sont intimement liées aux Intents et aux services et seront donc présentées au Chapitre 32. Nous étudierons ici deux méthodes permettant de faire surgir des messages : les toasts et les alertes.

Les toasts

Un toast est un message transitoire, ce qui signifie qu'il s'affiche et disparaît de lui-même, sans intervention de l'utilisateur. En outre, il ne modifie pas le focus de l'activité courante : si l'utilisateur est en train d'écrire le prochain traité fondamental sur l'art de la programmation, ses frappes au clavier ne seront donc pas capturées par le message.

Un toast étant transitoire, vous n'avez aucun moyen de savoir si l'utilisateur l'a remarqué. Vous ne recevrez aucun accusé de réception de sa part et le message ne restera pas affiché suffisamment longtemps pour ennuyer l'utilisateur. Un `Toast` est donc essentiellement conçu pour diffuser des messages d'avertissement – pour annoncer qu'une longue tâche en arrière-plan s'est terminée, que la batterie est presque vide, etc.

La création d'un toast est assez simple. La classe `Toast` fournit une méthode statique `makeText()` qui prend un objet `String` (ou un identifiant d'une ressource textuelle) en paramètre et qui renvoie une instance de `Toast`. Les autres paramètres de cette méthode sont l'activité (ou tout autre contexte) et une durée valant `LENGTH_SHORT` ou `LENGTH_LONG` pour exprimer la durée relative pendant laquelle le message restera visible.

Si vous préférez créer votre `Toast` à partir d'une `View` au lieu d'une simple chaîne ennuyeuse, il suffit de créer l'instance *via* le constructeur (qui attend un `Context`) puis d'appeler `setView()` pour lui indiquer la vue à utiliser et `setDuration()` pour fixer sa durée.

Lorsque le toast est configuré, il suffit d'appeler sa méthode `show()` pour qu'il s'affiche.

Les alertes

Si vous préférez utiliser le style plus classique des boîtes de dialogue, choisissez plutôt `AlertDialog`. Comme toute boîte de dialogue modale, un `AlertDialog` s'ouvre, prend le focus et reste affiché tant que l'utilisateur ne le ferme pas. Ce type d'affichage convient donc bien aux erreurs critiques, aux messages de validation qui ne peuvent pas être affichés correctement dans l'interface de base de l'activité ou à toute autre information dont vous voulez vous assurer la lecture immédiate par l'utilisateur.

Pour créer un `AlertDialog`, le moyen le plus simple consiste à utiliser la classe `Builder`, qui offre un ensemble de méthodes permettant de configurer un `AlertDialog`. Chacune de ces méthodes renvoie le `Builder` afin de faciliter le chaînage des appels. À la fin, il suffit d'appeler la méthode `show()` de l'objet `Builder` pour afficher la boîte de dialogue.

Voici les méthodes de configuration de `Builder` les plus utilisées :

- `setMessage()` permet de définir le "corps" de la boîte de dialogue à partir d'un simple message de texte. Son paramètre est un objet `String` ou un identifiant d'une ressource textuelle.

- `setTitle()` et `setIcon()` permettent de configurer le texte et/ou l'icône qui apparaîtra dans la barre de titre de la boîte de dialogue.
- `setPositiveButton()`, `setNeutralButton()` et `setNegativeButton()` permettent d'indiquer les boutons qui apparaîtront en bas de la boîte de dialogue, leur emplacement latéral (respectivement, à gauche, au centre ou à droite), leur texte et le code qui sera appelé lorsqu'on clique sur un bouton (en plus de refermer la boîte de dialogue).

Si vous devez faire d'autres configurations que celles proposées par `Builder`, appelez la méthode `create()` à la place de `show()` : vous obtiendrez ainsi une instance d'`AlertDialog` partiellement construite que vous pourrez configurer avant d'appeler l'une des méthodes `show()` de l'objet `AlertDialog` lui-même.

Après l'appel de `show()`, la boîte de dialogue s'affiche et attend une saisie de l'utilisateur.

Mise en œuvre

Voici le fichier de description XML du projet `Messages/Message` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent" >
  <Button
    android:id="@+id/alert"
    android:text="Declencher une alerte"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"/>
  <Button
    android:id="@+id/toast"
    android:text="Lever un toast"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"/>
</LinearLayout>
```

Et voici son code Java :

```
public class MessageDemo extends Activity implements View.OnClickListener {
  Button alert;
  Button toast;
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
```

```
    setContentView(R.layout.main);

    alert=(Button)findViewById(R.id.alert);
    alert.setOnClickListener(this);
    toast=(Button)findViewById(R.id.toast);
    toast.setOnClickListener(this);
  }

  public void onClick(View view) {
    if (view==alert) {
      new AlertDialog.Builder(this)
        .setTitle("MessageDemo")
        .setMessage("Oups !")
        .setNeutralButton("Fermeture",
                          new DialogInterface.OnClickListener() {
          public void onClick(DialogInterface dlg, int sumthin) {
            // On ne fait rien - la boîte se fermera elle-même
          }
        })
        .show();
    }
    else {
      Toast
        .makeText(this, "<Clac, Clac>", Toast.LENGTH_SHORT)
        .show();
    }
  }
}
```

Ce layout est tout ce qu'il y a de plus classique – il comprend simplement deux boutons pour déclencher l'alerte et le toast.

Lorsque nous cliquons sur le bouton "Déclencher une alerte", nous créons un `Builder` (avec `new Builder(this)`) pour configurer le titre (`setTitle("MessageDemo")`), le message (`setMessage("Oups !!")`) et le bouton central (`setNeutralButton("Fermeture", new OnClickListener() …`) avant d'afficher la boîte de dialogue. Quand on clique sur ce bouton, la méthode de rappel `OnClickListener()` ne fait rien : le seul fait qu'on ait appuyé sur le bouton provoque la fermeture de la boîte de dialogue. Toutefois, vous pourriez mettre à jour des informations de votre activité en fonction de l'action de l'utilisateur, notamment s'il peut choisir entre plusieurs boutons. Le résultat est une boîte de dialogue classique, comme celle de la Figure 14.1.

Lorsque l'on clique sur le bouton "Lever un toast", la classe `Toast` crée un toast textuel (avec `makeText(this, "<Clac, Clac>", LENGTH_SHORT)`), puis l'affiche avec `show()`. Le résultat est un message de courte durée qui n'interrompt pas l'activité (voir Figure 14.2).

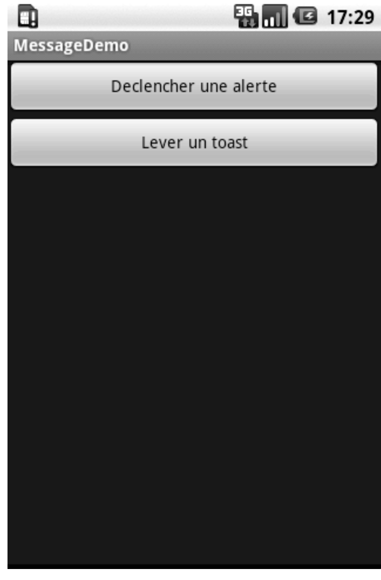


Figure 14.1
L'application `MessageDemo` *après avoir cliqué sur le bouton "Déclencher une alerte".*

Figure 14.2
La même application, après avoir cliqué sur le bouton "Lever un toast".

15

Utilisation des threads

Tout le monde souhaite que ses activités soient réactives. Répondre rapidement à un utilisateur (en moins de 200 millisecondes) est un bon objectif. Au minimum, il faut fournir une réponse en moins de 5 secondes ; sinon l'`ActivityManager` pourrait décider de jouer le rôle de la faucheuse et tuer votre activité car il considère qu'elle ne répond plus.

Mais, évidemment, votre programme peut devoir accomplir une tâche qui s'effectue en un temps non négligeable. Il y a deux moyens de traiter ce problème :

- réaliser les opérations coûteuses dans un service en arrière-plan en se servant de notifications pour demander aux utilisateurs de revenir à votre activité ;
- effectuer le travail coûteux dans un thread en arrière-plan.

Android dispose d'une véritable panoplie de moyens pour mettre en place des threads en arrière-plan tout en leur permettant d'interagir proprement avec l'interface graphique, qui, elle, s'exécute dans un thread qui lui est dédié. Parmi eux, citons les objets `Handler` et le postage d'objets `Runnable` à destination de la vue.

Les handlers

Le moyen le plus souple de créer un thread en arrière-plan avec Android consiste à créer une instance d'une sous-classe de `Handler`. Vous n'avez besoin que d'un seul objet `Handler` par activité et il n'est pas nécessaire de l'enregistrer manuellement ou quoi que ce soit d'autre – la création de l'instance suffit à l'enregistrer auprès du sous-système de gestion des threads.

Le thread en arrière-plan peut communiquer avec le `Handler`, qui effectuera tout son travail dans le thread de l'interface utilisateur de votre activité. C'est important car les changements de cette interface – la modification de ses widgets, par exemple – ne doivent intervenir que dans le thread de l'interface de l'activité.

Vous avez deux possibilités pour communiquer avec le `Handler` : les messages et les objets `Runnable`.

Les messages

Pour envoyer un `Message` à un `Handler`, appelez d'abord la méthode `obtainMessage()` afin d'extraire l'objet `Message` du pool. Cette méthode est surchargée pour vous permettre de créer un `Message` vide ou des messages contenant des identifiants de messages et des paramètres. Plus le traitement que doit effectuer le `Handler` est compliqué, plus il y a de chances que vous deviez placer des données dans le `Message` pour aider le `Handler` à distinguer les différents événements.

Puis envoyez le `Message` au `Handler` en passant par sa file d'attente des messages, à l'aide de l'une des méthodes de la famille `sendMessage...()` :

- `sendMessage()` place immédiatement le message dans la file.
- `sendMessageAtFrontOfQueue()` place immédiatement le message en tête de file (au lieu de le mettre à la fin, ce qui est le comportement par défaut). Votre message aura donc priorité par rapport à tous les autres.
- `sendMessageAtTime()` place le message dans la file à l'instant indiqué, qui s'exprime en millisecondes par rapport à l'*uptime* du système (`SystemClock.uptimeMillis()`).
- `sendMessageDelayed()` place le message dans la file après un certain délai, exprimé en millisecondes.

Pour traiter ces messages, votre `Handler` doit implémenter la méthode `handleMessage()`, qui sera appelée pour chaque message qui apparaît dans la file d'attente. C'est là que le handler peut modifier l'interface utilisateur s'il le souhaite. Cependant, il doit le faire rapidement car les autres opérations de l'interface sont suspendues tant qu'il n'a pas terminé.

Le projet `Threads/Handler`, par exemple, crée une `ProgressBar` et la modifie *via* un `Handler`. Voici son fichier de description XML :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <ProgressBar android:id="@+id/progress"
    style="?android:attr/progressBarStyleHorizontal"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content" />
</LinearLayout>
```

La `ProgressBar`, qui a une largeur et une hauteur normales, utilise également la propriété `style`, qui ne sera pas décrite dans ce livre. Pour l'instant, il suffit de considérer qu'elle indique que la barre de progression devra être tracée horizontalement, en montrant la proportion de travail effectué.

Voici le code Java :

```
package com.commonsware.android.threads;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.os.Handler;
import android.os.Message;
import android.widget.ProgressBar;
public class HandlerDemo extends Activity {
  ProgressBar bar;
  Handler handler=new Handler() {
    @Override
    public void handleMessage(Message msg) {
      bar.incrementProgressBy(5);
    }
  };
  boolean isRunning=false;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    bar=(ProgressBar)findViewById(R.id.progress);
  }

  public void onStart() {
    super.onStart();
    bar.setProgress(0);

    Thread background=new Thread(new Runnable() {
```

```
          public void run() {
            try {
              for (int i=0;i<20 && isRunning;i++) {
                Thread.sleep(1000);
                handler.sendMessage(handler.obtainMessage());
              }
            }
            catch (Throwable t) {
              // Termine le thread en arrière-plan
            }
          }
        });

        isRunning=true;
        background.start();
      }

      public void onStop() {
        super.onStop();
        isRunning=false;
      }
    }
```

Une partie de la construction de l'activité passe par la création d'une instance de `Handler` contenant notre implémentation de `handleMessage()`. Pour chaque message reçu, nous nous contentons de faire avancer la barre de progression de 5 points.

Dans la méthode `onStart()`, nous configurons un thread en arrière-plan. Dans une vraie application, celui-ci effectuerait une tâche significative mais, ici, nous nous mettons simplement en pause pendant 1 seconde, nous postons un `Message` au `Handler` et nous répétons ces deux opérations vingt fois. Combiné avec la progression de 5 points de la position de la `ProgressBar`, ce traitement fera donc avancer la barre à travers tout l'écran puisque la valeur maximale par défaut de la barre est 100. Vous pouvez ajuster ce maximum avec la méthode `setMax()` pour, par exemple, qu'il soit égal au nombre de lignes de la base de données que vous êtes en train de traiter et avancer de un la position pour chaque ligne.

Notez que l'on doit ensuite *quitter* `onStart()`. C'est un point crucial : la méthode `onStart()` est appelée dans le thread qui gère l'interface utilisateur de l'activité afin qu'elle puisse modifier les widgets et tout ce qui affecte cette interface – la barre de titre, par exemple. Ceci signifie donc que l'on doit sortir d'`onStart()`, à la fois pour laisser le `Handler` faire son travail et pour qu'Android ne pense pas que notre activité est bloquée.

La Figure 15.1 montre que l'activité se contente d'afficher une barre de progression horizontale.

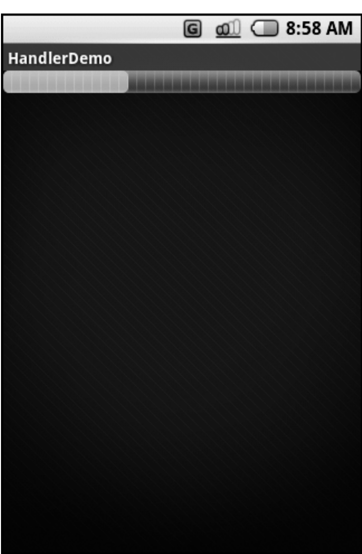


Figure 15.1
L'application `HandlerDemo`.

Les runnables

Si vous préférez ne pas vous ennuyer avec les objets `Message`, vous pouvez également passer des objets `Runnable` au `Handler`, qui les exécutera dans le thread de l'interface utilisateur. `Handler` fournit un ensemble de méthodes `post...()` pour faire passer les objets `Runnable` afin qu'ils soient traités.

Exécution sur place

Les méthodes `post()` et `postDelayed()` de `Handler`, qui permettent d'ajouter des objets `Runnable` dans la file d'attente des événements, peuvent également être utilisées avec les vues. Ceci permet de simplifier légèrement le code car vous pouvez alors vous passer d'un objet `Handler`. Toutefois, vous perdrez également un peu de souplesse. En outre, la classe `Handler` existe depuis longtemps dans Android et a probablement été mieux testée que cette technique.

Où est passé le thread de mon interface utilisateur ?

Parfois, vous pouvez ne pas savoir si vous êtes en train d'exécuter le thread de l'interface utilisateur de votre application. Si vous fournissez une partie de votre code sous la forme d'une archive JAR, par exemple, vous pouvez ne pas savoir si ce code est exécuté dans le thread de l'interface ou dans un thread en arrière-plan.

Pour résoudre ce problème, la classe `Activity` fournit la méthode `runOnUiThread()`. Elle fonctionne comme les méthodes `post()` de `Handler` et `View` car elle met dans une file un

`Runnable` pour qu'il s'exécute dans le thread de l'interface si vous n'y êtes pas déjà. Dans le cas contraire, elle appelle immédiatement le `Runnable`. Vous disposez ainsi du meilleur des deux mondes : aucun délai si vous êtes dans le thread de l'interface et aucun problème si vous n'y êtes pas.

Désynchronisation

Avec `AsyncTask`, Android 1.5 a introduit une nouvelle façon de concevoir les opérations en arrière-plan. Grâce à cette seule classe bien conçue, Android s'occupera du découpage du travail entre le thread de l'interface et un thread en arrière-plan. En outre, il allouera et désallouera lui-même le thread en arrière-plan et gérera une petite file de tâches, ce qui accentue encore le côté "prêt à l'emploi" d'`AsyncTask`.

La théorie

Il existe un dicton bien connu des vendeurs : "Lorsqu'un client achète un foret de 12 mm dans un magasin, il ne veut pas un foret de 13 mm : il veut percer des trous de 13 mm." Les magasins ne peuvent pas vendre les trous, ils vendent donc les outils (des perceuses et des forets) qui facilitent la création des trous.

De même, les développeurs Android qui se battent avec la gestion des threads en arrière-plan ne veulent pas vraiment des threads en arrière-plan : ils souhaitent qu'un certain travail s'effectue en dehors du thread de l'interface, afin que les utilisateurs ne soient pas bloqués et que les activités ne reçoivent pas la redoutable erreur "*application not responding*" (ANR). Bien qu'Android ne puisse pas, par magie, faire en sorte qu'un traitement ne consomme pas le temps alloué au thread de l'interface, il peut offrir des techniques permettant de faciliter et de rendre plus transparentes ces opérations en arrière-plan. `AsyncTask` en est un exemple.

Pour utiliser `AsyncTask`, il faut :

- créer une sous-classe d'`AsyncTask`, généralement sous la forme d'une classe interne à celle qui utilise la tâche (une activité, par exemple) ;
- redéfinir une ou plusieurs méthodes d'`AsyncTask` pour réaliser le travail en arrière-plan ainsi que toute opération associée à la tâche et qui doit s'effectuer dans le thread de l'interface (la mise à jour de la progression, par exemple) ;
- le moment venu, créer une instance de la sous-classe d'`AsyncTask` et appeler `execute()` pour qu'elle commence son travail.

Vous n'avez *pas* besoin :

- de créer votre propre thread en arrière-plan ;
- de terminer ce thread au moment voulu ;

- d'appeler des méthodes pour que des traitements s'effectuent dans le thread de l'interface.

`AsyncTask`, généricité et paramètres variables

La création d'une sous-classe d'`AsyncTask` n'est pas aussi simple que, par exemple, l'implémentation de l'interface `Runnable` car `AsyncTask` est une classe générique ; vous devez donc lui indiquer trois types de données :

- Le type de l'information qui est nécessaire pour le traitement de la tâche (les URL à télécharger, par exemple).
- Le type de l'information qui est passée à la tâche pour indiquer sa progression.
- Le type de l'information qui est passée au code après la tâche lorsque celle-ci s'est terminée.

En outre, les deux premiers types sont, en réalité, utilisés avec des paramètres variables, ce qui signifie que votre sous-classe d'`AsyncTask` les utilise *via* des tableaux.

Tout cela devrait devenir plus clair à l'étude d'un exemple.

Les étapes d'`AsyncTask`

Pour parvenir à vos fins, vous pouvez redéfinir quatre méthodes d'`AsyncTask`.

La seule que vous devez redéfinir pour que votre classe soit utilisable s'appelle `doInBackground()`. Elle sera appelée par `AsyncTask` dans un thread en arrière-plan et peut s'exécuter aussi longtemps qu'il le faut pour accomplir l'opération nécessaire à cette tâche spécifique. Cependant, n'oubliez pas que les tâches doivent avoir une fin – il est déconseillé d'utiliser `AsyncTask` pour réaliser une boucle infinie.

La méthode `doInBackground()` recevra en paramètre un tableau variable contenant des éléments du premier des trois types mentionnés ci-dessus – les type des données nécessaires au traitement de la tâche. Si la mission de cette tâche consiste, par exemple, à télécharger un ensemble d'URL, `doInBackground()` recevra donc un tableau contenant toutes ces URL.

Cette méthode doit renvoyer une valeur du troisième type de données mentionné – le résultat de l'opération en arrière-plan.

Vous pouvez également redéfinir `onPreExecute()`, qui est appelée à partir du thread de l'interface utilisateur avant que le thread en arrière-plan n'exécute `doInBackground()`. Dans cette méthode, vous pourriez par exemple initialiser une `ProgressBar` ou tout autre indicateur du début du traitement.

De même, vous pouvez redéfinir `onPostExecute()`, qui est appelée à partir du thread de l'interface graphique lorsque `doInBackground()` s'est terminée. Cette méthode reçoit en paramètre la valeur renvoyée par `doInBackground()` (un indicateur de succès ou d'échec,

par exemple). Vous pouvez donc utiliser cette méthode pour supprimer la `ProgressBar` et utiliser le travail effectué en arrière-plan pour mettre à jour le contenu d'une liste.

`onProgressUpdate()` est la quatrième méthode que vous pouvez redéfinir. Si `doInBackground()` appelle la méthode `publishProgress()` de la tâche, l'objet ou les objets passés à cette méthode seront transmis à `onProgressUpdate()`, mais dans le thread de l'interface. `onProgressUpdate()` peut donc alerter l'utilisateur que la tâche en arrière-plan a progressé – en mettant à jour une `ProgressBar` ou en continuant une animation, par exemple. Cette méthode reçoit un tableau variable d'éléments du second type mentionné plus haut, contenant les données publiées par `doInBackground()` *via* `publishProgress()`.

Exemple de tâche

Comme on l'a indiqué, l'implémentation d'une classe `AsyncTask` n'est pas aussi simple que celle d'une classe `Runnable`. Cependant, une fois passée la difficulté de la généricité et des paramètres variables, ce n'est pas si compliqué que cela.

Le projet `Threads/Asyncer` implémente une `ListActivity` qui utilise une `AsyncTask` :

```
package com.commonsware.android.async;
import android.app.ListActivity;
import android.os.AsyncTask;
import android.os.Bundle;
import android.os.SystemClock;
import android.widget.ArrayAdapter;
import android.widget.Toast;
import java.util.ArrayList;
public class AsyncDemo extends ListActivity {
  private static String[] items={"lorem", "ipsum", "dolor",
                                "sit", "amet", "consectetuer",
                                "adipiscing", "elit", "morbi",
                                "vel", "ligula", "vitae",
                                "arcu", "aliquet", "mollis",
                                "etiam", "vel", "erat",
                                "placerat", "ante",
                                "porttitor", "sodales",
                                "pellentesque", "augue",
                                "purus"};
  @Override
  public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main);
```

```
    setListAdapter(new ArrayAdapter<String>(this,
                       android.R.layout.simple_list_item_1,
                       new ArrayList()));

    new AddStringTask().execute();
  }

  class AddStringTask extends AsyncTask<Void, String, Void> {
    @Override
    protected Void doInBackground(Void... inutilise) {
      for (String item : items) {
        publishProgress(item);
        SystemClock.sleep(200);
      }

      return(null);
    }

    @Override
    protected void onProgressUpdate(String... item) {
      ((ArrayAdapter)getListAdapter()).add(item[0]);
    }

    @Override
    protected void onPostExecute(Void inutilise) {
      Toast
        .makeText(AsyncDemo.this, "Fini !", Toast.LENGTH_SHORT)
        .show();
    }
  }
}
```

Il s'agit d'une autre variante de la liste de mots *lorem ipsum* qui a déjà été souvent utilisée dans ce livre. Cette fois-ci, au lieu de simplement fournir la liste à un `ArrayAdapter`, on simule la création de ces mots dans un thread en arrière-plan à l'aide de la classe `AddStringTask`, notre implémentation d'`AsyncTask`.

Les sections qui suivent passent en revue les différentes parties de ce code.

Déclaration d'`AddStringTask`

```
class AddStringTask extends AsyncTask<Void, String, Void> {
```

On utilise ici la généricité pour configurer les types de données spécifiques dont nous aurons besoin dans `AddStringTask` :

- Nous n'avons besoin d'aucune information de configuration ; par conséquent, le premier type est `Void`.
- Nous voulons passer à `onProgressUpdate()` chaque chaîne "produite" par notre tâche en arrière-plan, afin de pouvoir l'ajouter à la liste. Le second type est donc `String`.
- Nous ne renvoyons pas de résultat à proprement parler (hormis les mises à jour) ; par conséquent, le troisième type est `Void`.

La méthode `doInBackground()`

```
@Override
protected Void doInBackground(Void... inutilise) {
  for (String item : items) {
    publishProgress(item);
    SystemClock.sleep(200);
  }
  return(null);
}
```

La méthode `doInBackground()` étant appelée dans un thread en arrière-plan, elle peut durer aussi longtemps qu'on le souhaite. Dans une vraie application, nous pourrions, par exemple, parcourir une liste d'URL et toutes les télécharger. Ici, nous parcourons notre liste statique de mots latins en appelant `publishProgress()` pour chacun d'eux, puis nous nous mettons en sommeil pendant le cinquième de seconde pour simuler un traitement.

Comme nous avons choisi de n'utiliser aucune information de configuration, nous n'avons normalement pas besoin de paramètre pour `doInBackground()`. Cependant, le contrat d'implémentation d'`AsyncTask` précise qu'il faut prendre un tableau variable d'éléments du premier type générique : c'est la raison pour laquelle le paramètre de cette méthode est `Void... inutilise`.

En outre, ayant choisi de ne rien renvoyer alors que le contrat stipule que nous devons renvoyer un objet du troisième type générique, le résultat de cette méthode est de type `Void` et nous renvoyons `null`.

La méthode `onProgressUpdate()`

```
@Override
protected void onProgressUpdate(String... item) {
  ((ArrayAdapter)getListAdapter()).add(item[0]);
}
```

La méthode `onProgressUpdate()` est appelée dans le thread de l'interface et nous voulons qu'elle signale à l'utilisateur que l'on est en train de charger les chaînes. Ici, nous ajoutons simplement la chaîne à l'`ArrayAdapter`, afin qu'elle soit ajoutée à la fin de la liste.

Cette méthode attend un tableau variable d'éléments du deuxième type générique (`String...` ici). Comme nous ne lui passons qu'une seule chaîne par appel à `publishProgress()`, on ne doit examiner que le premier élément du tableau `item`.

La méthode `onPostExecute()`

```
@Override
protected void onPostExecute(Void inutilise) {
  Toast
```

```
            .makeText(AsyncDemo.this, "Fini !", Toast.LENGTH_SHORT)
            .show();
    }
```

La méthode `onPostExecute()` est appelée dans le thread de l'interface et nous voulons qu'elle signale que l'opération qui s'exécutait en arrière-plan s'est terminée. Dans une vraie application, cela pourrait consister à supprimer une `ProgressBar` ou à stopper une animation, par exemple. Ici, nous nous contentons de "lever un toast".

Son paramètre est `Void inutilise` pour respecter le contrat d'implémentation.

L'activité

```
    new AddStringTask().execute();
```

Pour utiliser `AddStringTask`, nous créons simplement une instance de cette classe et appelons sa méthode `execute()`. Ceci a pour effet de lancer la chaîne des événements qui font réaliser le travail par le thread en arrière-plan.

Si `AddStringTask` avait demandé des paramètres de configuration, nous n'aurions pas utilisé `Void` comme premier type générique et le constructeur aurait attendu zéro ou plusieurs paramètres de ce type. Ces valeurs auraient ensuite été passées à `doInBackground()`.

Le résultat

Comme le montre la Figure 15.2, cette activité affiche la liste qui se remplit "en temps réel" pendant quelques secondes, puis affiche un toast pour indiquer que le traitement est terminé.

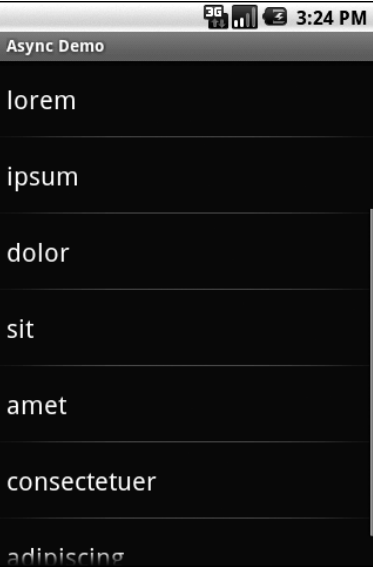


Figure 15.2
L'application `AsyncDemo`*, au milieu du chargement de la liste des mots.*

Éviter les pièges

Les threads en arrière-plan ne sont pas de mignons bébés bien sages, même en passant par le système des `Handler` d'Android. Non seulement ils ajoutent de la complexité, mais ils ont un coût réel en termes de mémoire, de CPU et de batterie.

C'est pour cette raison que vous devez tenir compte d'un grand nombre de scénarios lorsque vous les utilisez. Parmi eux :

- Les utilisateurs peuvent interagir avec l'interface graphique de votre activité pendant que le thread en arrière-plan s'essouffle. Si son travail est altéré ou modifié par une action de l'utilisateur, vous devez l'indiquer au thread. Les nombreuses classes du paquetage `java.util.concurrent` vous aideront dans cette tâche.
- L'activité peut avoir été supprimée alors que le travail en arrière-plan se poursuit. Après avoir lancé l'activité, l'utilisateur peut avoir reçu un appel téléphonique, suivi d'un SMS ; il a éventuellement ensuite effectué une recherche dans la liste de ses contacts. Toutes ces opérations peuvent suffire à supprimer votre activité de la mémoire. Le prochain chapitre présentera les différents événements par lesquels passe une activité ; vous devez gérer les bons et vous assurer de mettre correctement fin au thread en arrière-plan lorsque vous en avez l'occasion.
- Un utilisateur risque d'être assez mécontent si vous consommez beaucoup de temps CPU et d'autonomie de la batterie sans rien lui donner en retour. Tactiquement, ceci signifie que vous avez tout intérêt à utiliser une `ProgressBar` ou tout autre moyen de faire savoir à l'utilisateur qu'il se passe vraiment quelque chose. Stratégiquement, cela implique que vous devez être efficace – les threads en arrière-plan ne peuvent pas servir d'excuse à un code inutile et lent.
- Une erreur peut se produire au cours de l'exécution du traitement en arrière-plan – pendant que vous récupérez des informations à partir d'Internet, le terminal peut perdre sa connectivité, par exemple. La meilleure solution consiste alors à prévenir l'utilisateur du problème *via* une `Notification`, puis à mettre fin au thread en arrière-plan.

16

Gestion des événements du cycle de vie d'une activité

Bien que cela puisse ressembler à un disque rayé, n'oubliez pas que les terminaux Android sont, avant tout, des téléphones. Pour cette raison, certaines activités sont plus importantes que d'autres – pour un utilisateur, pouvoir recevoir un appel est sûrement plus important que faire un sudoku. En outre, un téléphone possède généralement moins de mémoire qu'un ordinateur de bureau ou qu'un ordinateur portable.

Par conséquent, votre activité risque de se faire tuer parce que d'autres activités ont lieu et que le système a besoin de la mémoire qu'elle occupe. Il faut considérer tout cela comme l'équivalent Android du "cercle de la vie" – votre activité meurt afin que d'autres puissent vivre, etc. Vous ne pouvez donc pas supposer que votre application s'exécutera jusqu'à son terme, que ce soit de votre point de vue ou de celui de l'utilisateur.

C'est l'un des exemples – peut-être le plus important – de l'impact du cycle de vie d'une activité sur le déroulement de vos propres applications. Dans ce chapitre, nous présenterons les différents états qui composent le cycle de vie d'une activité et la façon de les gérer correctement.

L'activité de Schroedinger

En général, une activité se trouve toujours dans l'un des quatre états suivants :

- **Active.** L'activité a été lancée par l'utilisateur, elle s'exécute au premier plan. C'est à cet état que l'on pense quand on évoque le fonctionnement d'une activité.
- **En pause.** L'activité a été lancée par l'utilisateur, elle s'exécute et elle est visible, mais une notification ou un autre événement occupe une partie de l'écran. Pendant ce temps, l'utilisateur voit l'activité mais peut ne pas être capable d'interagir avec elle. Lorsqu'un appel téléphonique est reçu, l'utilisateur a l'opportunité de prendre cet appel ou de l'ignorer, par exemple.
- **Stoppée.** L'activité a été lancée par l'utilisateur, elle s'exécute mais est cachée par d'autres activités qui ont été lancées ou vers lesquelles le système a basculé. Votre application ne pourra rien présenter d'intéressant à l'utilisateur directement : elle ne peut passer que par une `Notification`.
- **Morte.** L'activité n'a jamais été lancée (le téléphone vient d'être réinitialisé, par exemple) ou elle a été tuée, probablement à cause d'un manque de mémoire.

Vie et mort d'une activité

Android fera appel à votre activité en considérant les transitions entre les quatre états que nous venons de présenter. Certaines transitions peuvent provoquer plusieurs appels à votre activité, *via* les méthodes présentées dans cette section ; parfois, Android tuera votre application sans l'appeler. Tout ceci est assez flou et sujet à modifications : c'est la raison pour laquelle vous devez consulter attentivement la documentation officielle d'Android en plus de cette section pour décider des événements qui méritent attention et de ceux que vous pouvez ignorer.

Notez que vous devez appeler les versions de la superclasse lorsque vous implémentez les méthodes décrites ici ; sinon Android peut lever une exception.

`onCreate()` et `onDestroy()`

Tous les exemples que nous avons vus jusqu'à maintenant ont implémenté `onCreate()` dans leurs sous-classes d'`Activity`.

Cette méthode sera appelée dans les trois cas suivants :

- Lorsque l'activité est lancée pour la première fois (après le redémarrage du système, par exemple), `onCreate()` est appelée avec le paramètre `null`.
- Si l'activité s'est exécutée, puis qu'elle a été tuée, `onCreate()` sera appelée avec, pour paramètre, le `Bundle` obtenu par `onSaveInstanceState()` (voir plus loin).

- Si l'activité s'est exécutée et que vous l'ayez configurée pour qu'elle utilise des ressources différentes en fonction des états du terminal (mode portrait ou mode paysage, par exemple), elle sera recréée et `onCreate()` sera donc appelée.

C'est dans cette méthode que vous configurez l'interface utilisateur et tout ce qui ne doit être fait qu'une seule fois, quelle que soit l'utilisation de l'activité.

À l'autre extrémité du cycle de vie, `onDestroy()` peut être appelée lorsque l'activité prend fin, soit parce qu'elle a appelé `finish()` (qui "finit" l'activité), soit parce qu'Android a besoin de mémoire et l'a fermée prématurément. `onDestroy()` peut ne pas être appelée si ce besoin de mémoire est urgent (la réception d'un appel téléphonique, par exemple) et que l'activité se terminera quoi qu'il en soit. Par conséquent, `onDestroy()` est essentiellement destinée à libérer les ressources obtenues dans `onCreate()`.

`onStart()`, `onRestart()` et `onStop()`

Une activité peut être placée au premier plan, soit parce qu'elle vient d'être lancée, soit parce qu'elle y a été mise après avoir été cachée (par une autre activité ou la réception d'un appel, par exemple).

Dans ces deux cas, c'est la méthode `onStart()` qui est appelée. `onRestart()` n'est invoquée que lorsque l'activité a été stoppée et redémarre.

Inversement, `onStop()` est appelée lorsque l'activité va être stoppée.

`onPause()` et `onResume()`

La méthode `onResume()` est appelée immédiatement avant que l'activité ne passe au premier plan, soit parce qu'elle vient d'être lancée, soit parce qu'elle est repartie après avoir été stoppée, soit après la fermeture d'une boîte de dialogue (ouverte par la réception d'un appel, par exemple). C'est donc un bon endroit pour reconstruire l'interface en fonction de ce qui s'est passé depuis que l'utilisateur l'a vue pour la dernière fois. Si votre activité interroge un service pour savoir s'il y a de nouvelles informations (de nouvelles entrées dans un flux RSS, par exemple), `onResume()` est le bon moyen de rafraîchir la vue courante et, si nécessaire, de lancer un thread en arrière-plan (*via* un `Handler`, par exemple) pour modifier cette vue.

Inversement, tout ce qui détourne l'utilisateur de votre activité – essentiellement l'activation d'une autre activité – provoquera l'appel d'`onPause()`. Vous pouvez profiter de cette méthode pour annuler tout ce que vous aviez fait dans `onResume()` : arrêter les threads en arrière-plan, libérer les ressources en accès exclusif que vous auriez pu prendre (l'appareil photo, par exemple), etc.

Lorsque `onPause()` a été appelée, Android se réserve le droit de tuer à tout moment le processus de l'activité. Par conséquent, vous ne devriez pas supposer que vous pourrez recevoir d'autre événement de la part de celle-ci.

L'état de grâce

Pour l'essentiel, les méthodes que nous venons de mentionner interviennent au niveau général de l'application (`onCreate()` relie les dernières parties de l'interface, `onPause()` ferme les threads en arrière-plan, etc.).

Cependant, Android a pour but de fournir une apparence de simplicité de fonctionnement. Autrement dit, bien que les activités puissent aller et venir en fonction des besoins mémoire, les utilisateurs ne devraient pas savoir ce qu'il se trame. Un utilisateur qui utilisait la calculette devrait donc retrouver le ou les nombres sur lesquels il travaillait lorsqu'il la réutilise après une absence – sauf s'il avait lui-même fermé la calculette.

Pour que tout cela fonctionne, les activités doivent donc pouvoir sauvegarder, rapidement et efficacement, l'état de l'instance de l'application qu'elles exécutent. En outre, comme elles peuvent être tuées à tout moment, les activités peuvent devoir sauvegarder cet état plus fréquemment qu'on ne pourrait le supposer. Réciproquement, une activité qui redémarre doit récupérer son état antérieur afin d'apparaître dans la situation où elle se trouvait précédemment.

La sauvegarde de l'état d'une instance est gérée par la méthode `onSaveInstanceState()`, qui fournit un objet `Bundle` dans lequel l'activité peut placer les données qu'elle souhaite (le nombre affiché par la calculette, par exemple). L'implémentation de cette méthode doit être rapide – n'essayez pas d'en faire trop : placez simplement les données dans le `Bundle` et quittez la méthode.

Vous pouvez récupérer l'état de l'instance dans les méthodes `onCreate()` et `onRestoreInstanceState()` : c'est vous qui décidez du moment d'appliquer cet état à votre activité – l'une ou l'autre de ces méthodes de rappel convient.

Partie III

Stockage de données, services réseaux et API

Chapitre 17. *Utilisation des préférences*

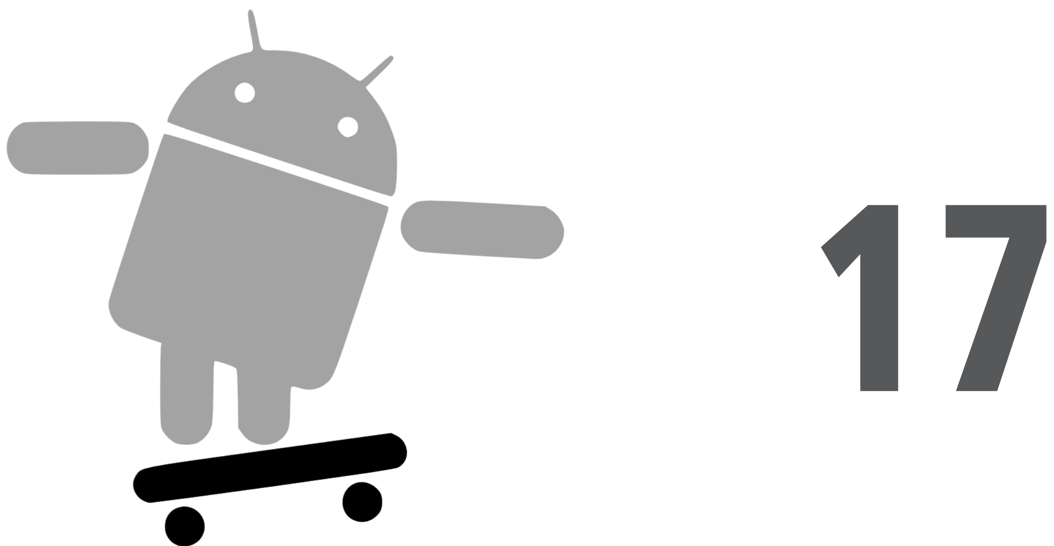
Chapitre 18. *Accès aux fichiers*

Chapitre 19. *Utilisation des ressources*

Chapitre 20. *Accès et gestion des bases de données locales*

Chapitre 21. *Tirer le meilleur parti des bibliothèques Java*

Chapitre 22. *Communiquer* via *Internet*



17 Utilisation des préférences

Android offre plusieurs moyens de stocker les données dont a besoin une activité. Le plus simple consiste à utiliser le système des préférences.

Les activités et les applications peuvent sauvegarder leurs préférences sous la forme de paires clés/valeurs qui persisteront entre deux appels. Comme leur nom l'indique, le but principal de ces préférences est de permettre la mémorisation d'une configuration choisie par l'utilisateur – le dernier flux consulté par le lecteur RSS, l'ordre de tri par défaut des listes, etc. Vous pouvez, bien sûr, les stocker comme vous le souhaitez du moment que les clés sont des chaînes (`String`) et les valeurs, des types primitifs (`boolean`, `String`, etc.).

Les préférences peuvent être propres à une activité ou partagées par toutes les activités d'une application. Elles peuvent même être partagées par les applications, bien que cela ne soit pas encore possible avec les versions actuelles d'Android.

Obtenir ce que vous voulez

Pour accéder aux préférences, vous pouvez :

- appeler la méthode `getPreferences()` à partir de votre activité pour accéder à ses préférences spécifiques ;
- appeler la méthode `getSharedPreferences()` à partir de votre activité (ou d'un autre `Context` de l'application) pour accéder aux préférences de l'application ;

- appeler la méthode `getDefaultSharedPreferences()` d'un objet `PreferencesManager` pour accéder aux préférences partagées qui fonctionnent de concert avec le système des préférences globales d'Android.

Les deux premiers appels prennent un mode de sécurité en paramètre – pour le moment, utilisez la valeur 0. `getSharedPreferences()` attend également le nom d'un ensemble de préférences : en réalité, `getPreferences()` appelle `getSharedPreferences()` en lui passant le nom de classe de votre activité en paramètre. `getDefaultSharedPreferences()` prend en paramètre le `Context` des préférences (c'est-à-dire votre `Activity`).

Toutes ces méthodes renvoient une instance de `SharedPreferences` qui fournit un ensemble de méthodes d'accès aux préférences par leurs noms. Ces méthodes renvoient un résultat du type adéquat (`getBoolean()`, par exemple, renvoie une préférence booléenne). Elles attendent également une valeur par défaut, qui sera renvoyée s'il n'existe pas de préférences ayant la clé indiquée.

Définir vos préférences

À partir d'un objet `SharedPreferences`, vous pouvez appeler `edit()` pour obtenir un "éditeur" pour les préférences. Cet objet dispose d'un ensemble de méthodes modificatrices à l'image des méthodes d'accès de l'objet parent `SharedPreferences`. Il fournit également les méthodes suivantes :

- `remove()` pour supprimer une préférence par son nom ;
- `clear()` pour supprimer toutes les préférences ;
- `commit()` pour valider les modifications effectuées *via* l'éditeur.

La dernière est importante : si vous modifiez les préférences avec l'éditeur et que vous n'appeliez pas `commit()`, les modifications disparaîtront lorsque l'éditeur sera hors de portée.

Inversement, comme les préférences acceptent des modifications en direct, si l'une des parties de votre application (une activité, par exemple) modifie des préférences partagées, les autres parties (tel un service) auront immédiatement accès à la nouvelle valeur.

Un mot sur le framework

À partir de sa version 0.9, Android dispose d'un framework de gestion des préférences qui ne change rien à ce que nous venons de décrire. En fait, il existe surtout pour présenter un ensemble cohérent de préférences aux utilisateurs, afin que les applications n'aient pas à réinventer la roue.

L'élément central de ce framework est encore une structure de données XML. Vous pouvez décrire les préférences de votre application dans un fichier XML stocké dans le répertoire `res/xml/` du projet. À partir de ce fichier, Android peut présenter une interface graphique pour manipuler ces préférences, qui seront ensuite stockées dans l'objet `SharedPreferences` obtenu par `getDefaultSharedPreferences()`.

Voici, par exemple, le contenu d'un fichier XML des préférences, extrait du projet `Prefs/Simple` :

```
<PreferenceScreen
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
  <CheckBoxPreference
    android:key="@string/checkbox"
    android:title="Preference case a cocher"
    android:summary="Cochez ou decochez" />
  <RingtonePreference
    android:key="@string/ringtone"
    android:title="Preference sonnerie"
    android:showDefault="true"
    android:showSilent="true"
    android:summary="Choisissez une sonnerie" />
</PreferenceScreen>
```

La racine de ce document XML est un élément `PreferenceScreen` (nous expliquerons plus loin pourquoi il s'appelle ainsi). Comme le montre ce fichier, `PreferenceScreen` peut contenir des définitions de préférences – des sous-classes de `Preference`, comme `CheckBoxPreference` ou `RingtonePreference`. Comme l'on pourrait s'y attendre, elles permettent, respectivement, de cocher une case et de choisir une sonnerie. Dans le cas de `RingtonePreference`, vous pouvez autoriser les utilisateurs à choisir la sonnerie par défaut du système ou "silence".

Laisser les utilisateurs choisir

Lorsque vous avez mis en place le fichier XML des préférences, vous pouvez utiliser une activité "quasi intégrée" pour permettre aux utilisateurs de faire leur choix. Cette activité est "quasi intégrée" car il suffit d'en créer une sous-classe, de la faire pointer vers ce fichier et de la lier au reste de votre application.

Voici, par exemple, l'activité `EditPreferences` du projet `Prefs/Simple` :

```
package com.commonsware.android.prefs;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.preference.PreferenceActivity;
public class EditPreferences extends PreferenceActivity {
  @Override
  public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    addPreferencesFromResource(R.xml.preferences);
  }
}
```

Comme vous pouvez le constater, il n'y a pas grand-chose à lire car il suffit d'appeler `addPreferencesFromResource()` en lui indiquant la ressource XML contenant les préférences.

Vous devrez également ajouter cette activité à votre fichier `AndroidManifest.xml` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.commonsware.android.prefs">
    <application android:label="@string/app_name">
        <activity
            android:name=".SimplePrefsDemo"
            android:label="@string/app_name">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
        <activity
            android:name=".EditPreferences"
            android:label="@string/app_name">
        </activity>
    </application>
</manifest>
```

Voici le code de `SimplePrefsDemo`, qui permet d'appeler cette activité à partir d'un menu d'options :

```
@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
  menu.add(Menu.NONE, EDIT_ID, Menu.NONE, "Modifier Prefs")
      .setIcon(R.drawable.misc)
      .setAlphabeticShortcut('m');
  menu.add(Menu.NONE, CLOSE_ID, Menu.NONE, "Fermeture")
      .setIcon(R.drawable.eject)
      .setAlphabeticShortcut('f');
  return(super.onCreateOptionsMenu(menu));
}
@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item) {
  switch (item.getItemId()) {
    case EDIT_ID:
      startActivity(new Intent(this, EditPreferences.class));
      return(true);
    case CLOSE_ID:
      finish();
      return(true);
  }
  return(super.onOptionsItemSelected(item));
}
```

La Figure 17.1 montre l'interface de configuration des préférences de cette application.

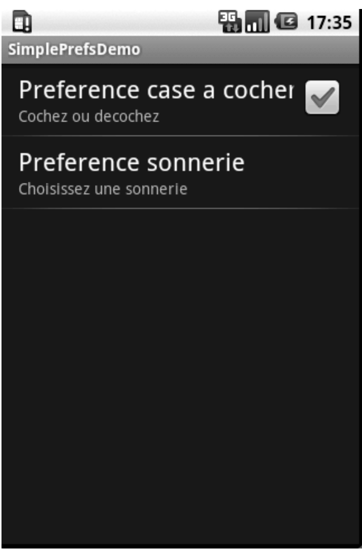


Figure 17.1
L'interface des préférences de `SimplePrefsDemo`.

La case à cocher peut être cochée ou décochée directement. Pour modifier la sonnerie, il suffit de cliquer sur son entrée dans les préférences pour voir apparaître une boîte de dialogue comme celle de la Figure 17.2.

Figure 17.2
Choix d'une sonnerie à partir des préférences.

Vous remarquerez qu'il n'existe pas de bouton "Save" ou "Commit" : les modifications sont sauvegardées dès qu'elles sont faites.

Outre ce menu, l'application `SimplePrefsDemo` affiche également les préférences courantes *via* un `TableLayout` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<TableLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
>
  <TableRow>
    <TextView
        android:text="Case a cocher :"
        android:paddingRight="5px"
    />
    <TextView android:id="@+id/checkbox"
    />
  </TableRow>
  <TableRow>
    <TextView
        android:text="Sonnerie :"
        android:paddingRight="5px"
    />
    <TextView android:id="@+id/ringtone"
    />
  </TableRow>
</TableLayout>
```

Les champs de cette table se trouvent dans la méthode `onCreate()` :

```
@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
  super.onCreate(savedInstanceState);
  setContentView(R.layout.main);
  checkbox=(TextView)findViewById(R.id.checkbox);
  ringtone=(TextView)findViewById(R.id.ringtone);
}
```

Ils sont mis à jour à chaque appel d'`onResume()` :

```
@Override
public void onResume() {
  super.onResume();
  SharedPreferences prefs=PreferenceManager
                         .getDefaultSharedPreferences(this);
  checkbox.setText(new Boolean(prefs
                         .getBoolean("checkbox", false))
                         .toString());
  ringtone.setText(prefs.getString("ringtone", "<unset>"));
}
```

Ceci signifie que les champs seront modifiés à l'ouverture de l'activité et après la fin de l'activité des préférences (*via* le bouton "back", par exemple).

La Figure 17.3 montre le contenu de cette table après le choix de l'utilisateur.

Figure 17.3
Liste des préférences de `SimplePrefsDemo`.

Ajouter un peu de structure

Si vous devez proposer un grand nombre de préférences à configurer, les mettre toutes dans une seule longue liste risque d'être peu pratique. Le framework d'Android permet donc de structurer un ensemble de préférences en *catégories* ou en *écrans*.

Les catégories sont créées à l'aide d'éléments `PreferenceCategory` dans le fichier XML des préférences et permettent de regrouper des préférences apparentées. Au lieu qu'elles soient toutes des filles de la racine `PreferenceScreen`, vous pouvez placer vos préférences dans les catégories appropriées en plaçant des éléments `PreferenceCategory` sous la racine. Visuellement, ces groupes seront séparés par une barre contenant le titre de la catégorie.

Si vous avez un très grand nombre de préférences – trop pour qu'il soit envisageable que l'utilisateur les fasse défiler –, vous pouvez également les placer dans des "écrans" distincts à l'aide de l'élément `PreferenceScreen` (le même que l'élément racine).

Tout fils de `PreferenceScreen` est placé dans son propre écran. Si vous imbriquez des `PreferenceScreen`, l'écran père affichera l'écran fils sous la forme d'une entrée : en la touchant, vous ferez apparaître le contenu de l'écran fils correspondant.

Le fichier XML des préférences du projet `Prefs/Structured` contient à la fois des éléments `PreferenceCategory` et des éléments `PreferenceScreen` imbriqués :

```
<PreferenceScreen
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
  <PreferenceCategory android:title="Preferences simples">
```

```
    <CheckBoxPreference
      android:key="@string/checkbox"
      android:title="Preference case a cocher"
      android:summary="Cochez ou decochez"
    />
    <RingtonePreference
      android:key="@string/ringtone"
      android:title="Preference sonnerie"
      android:showDefault="true"
      android:showSilent="true"
      android:summary="Choisissez une sonnerie"
    />
  </PreferenceCategory>
  <PreferenceCategory android:title="Ecrans">
    <PreferenceScreen
      android:key="detail"
      android:title="Ecran"
      android:summary="Preferences supplementaires dans une autre page">
      <CheckBoxPreference
        android:key="@string/checkbox2"
        android:title="Une autre case"
        android:summary="On ou Off. Peu importe."
      />
    </PreferenceScreen>
  </PreferenceCategory>
</PreferenceScreen>
```

Utilisé avec notre implémentation de `PreferenceActivity`, ce fichier XML produit une liste d'éléments comme ceux de la Figure 17.4, regroupés en catégories.

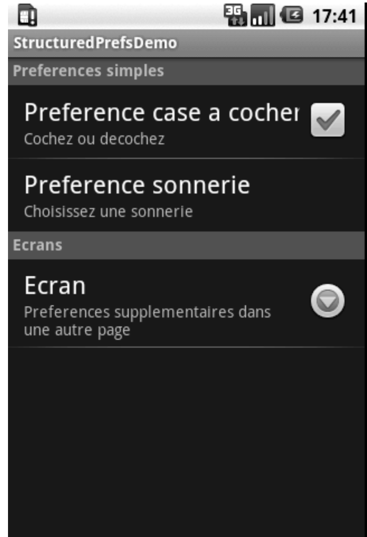


Figure 17.4
L'interface des préférences de `StructuredPrefsDemo`, montrant les catégories et un marqueur d'écran.

En touchant l'entrée du sous-écran, celui-ci s'affiche et montre les préférences qu'il contient (voir Figure 17.5).

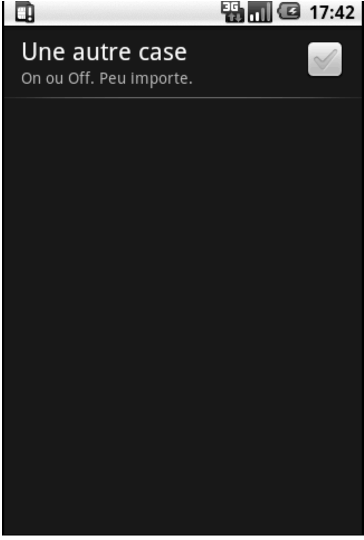


Figure 17.5
Le sous-écran de préférences de `StructuredPrefsDemo`.

Boîtes de dialogue

Toutes les préférences ne sont pas, bien sûr, que des cases à cocher et des sonneries.

Pour les autres, comme les champs de saisie et les listes, Android utilise des boîtes de dialogue. Les utilisateurs n'entrent plus directement leurs préférences dans l'activité interface des préférences mais touchent une préférence, remplissent une valeur et cliquent sur OK pour valider leur modification.

Comme le montre ce fichier XML, extrait du projet `Prefs/Dialogs`, les champs et les listes n'ont pas une structure bien différente de celle des autres types :

```
<PreferenceScreen
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
  <PreferenceCategory android:title="Simple Preferences">
    <CheckBoxPreference
      android:key="@string/checkbox"
      android:title="Preference case a cocher"
      android:summary="Cochez ou decochez"
    />
    <RingtonePreference
      android:key="@string/ringtone"
      android:title="Preference sonnerie"
      android:showDefault="true"
      android:showSilent="true"
```

```
      android:summary="Choisissez une sonnerie"
    />
  </PreferenceCategory>
  <PreferenceCategory android:title="Ecrans">
    <PreferenceScreen
      android:key="detail"
      android:title="Ecran"
      android:summary="Preferences supplementaires dans une autre page">
      <CheckBoxPreference
        android:key="@string/checkbox2"
        android:title="Autre case a cocher"
        android:summary="On ou Off. Peu importe."
      />
    </PreferenceScreen>
  </PreferenceCategory>
  <PreferenceCategory android:title="Preferences simples">
    <EditTextPreference
      android:key="@string/text"
      android:title="Dialogue de saisie d'un texte"
      android:summary="Cliquez pour ouvrir un champ de saisie"
      android:dialogTitle="Entrez un texte interessant"
    />
    <ListPreference
      android:key="@string/list"
      android:title="Dialogue de choix"
      android:summary="Cliquez pour ouvrir une liste de choix"
      android:entries="@array/villes"
      android:entryValues="@array/codes_aeroports"
      android:dialogTitle="Choisissez une ville" />
  </PreferenceCategory>
</PreferenceScreen>
```

Pour le champ de texte (`EditTextPreference`), outre le titre et le résumé de la préférence elle-même, nous donnons également un titre à la boîte de dialogue.

Pour la liste (`ListPreference`), on fournit à la fois un titre au dialogue et deux ressources de type tableau de chaînes : l’un pour les noms affichés, l’autre pour les valeurs correspondantes qui doivent être dans le même ordre – l’indice du nom affiché détermine la valeur stockée dans l’objet `SharedPreferences`. Voici par exemple les tableaux utilisés pour cette liste :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
  <string-array name="villes">
    <item>Philadelphia</item>
    <item>Pittsburgh</item>
    <item>Allentown/Bethlehem</item>
    <item>Erie</item>
    <item>Reading</item>
```

```
        <item>Scranton</item>
        <item>Lancaster</item>
        <item>Altoona</item>
        <item>Harrisburg</item>
      </string-array>
      <string-array name="codes_aeroports">
        <item>PHL</item>
        <item>PIT</item>
        <item>ABE</item>
        <item>ERI</item>
        <item>RDG</item>
        <item>AVP</item>
        <item>LNS</item>
        <item>AOO</item>
        <item>MDT</item>
      </string-array>
    </resources>
```

Comme le montre la Figure 17.6, les préférences comprennent désormais une catégorie supplémentaire contenant deux nouvelles entrées.

Figure 17.6
L'écran des préférences de `DialogsDemo`.

Toucher l'entrée "Dialogue de saisie d'un texte" provoque l'affichage d'un... dialogue de saisie d'un texte – ici, il est prérempli avec la valeur courante de la préférence (voir Figure 17.7).

Toucher l'entrée "Dialogue de choix" affiche... une liste de choix sous forme de boîte de dialogue présentant les noms des villes (voir Figure 17.8).

Figure 17.7
Modification d’une préférence avec un champ de saisie.

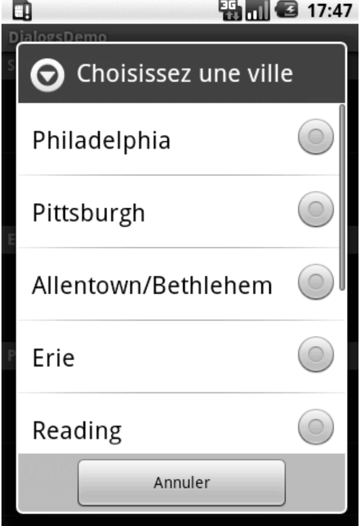


Figure 17.8
Modification d’une préférence avec une liste.

Accès aux fichiers

Bien qu'Android dispose de moyens de stockage structurés *via* les préférences et les bases de données, un simple fichier suffit parfois. Android offre donc deux modèles d'accès aux fichiers : l'un pour les fichiers fournis dans le paquetage de l'application, un autre pour ceux qui sont créés sur le terminal par l'application.

Allons-y !

Supposons que vous vouliez fournir des données statiques avec une application : une liste de mots pour un correcteur orthographique, par exemple. Le moyen le plus simple d'y parvenir consiste à placer ces données dans un fichier situé dans le répertoire `res/raw` : elles seront alors intégrées au fichier APK de l'application comme une ressource brute au cours du processus d'empaquetage.

Pour accéder à ce fichier, vous avez besoin d'un objet `Resources` que vous pouvez obtenir à partir de l'activité en appelant `getResources()`. Cet objet fournit la méthode `openRawResource()` pour récupérer un `InputStream` sur le fichier spécifié par son identifiant (un entier). Cela fonctionne exactement comme l'accès aux widgets avec `findViewById()` : si vous placez un fichier `mots.xml` dans `res/raw`, son identifiant dans le code Java sera `R.raw.mots`.

Comme vous ne pouvez obtenir qu'un `InputStream`, vous n'avez aucun moyen de modifier ce fichier : cette approche n'est donc vraiment utile que pour lire des données statiques. En outre, comme elles ne changeront pas jusqu'à ce que l'utilisateur installe une nouvelle version de votre paquetage, ces données doivent être valides pour une certaine période ou vous devrez fournir un moyen de les mettre à jour. Le moyen le plus simple de régler ce problème consiste à utiliser ces données pour construire une autre forme de stockage qui, elle, sera modifiable (une base de données, par exemple), mais cela impose d'avoir deux copies des données. Une autre solution consiste à les conserver telles quelles et à placer les modifications dans un autre fichier ou dans une base de données, puis à les fusionner lorsque vous avez besoin d'une vue complète de ces informations. Si votre application fournit une liste d'URL, par exemple, vous pourriez gérer un deuxième fichier pour stocker les URL ajoutées par l'utilisateur ou pour référencer celles qu'il a supprimées.

Le projet `Files/Static` reprend l'exemple `ListViewDemo` du Chapitre 8 en utilisant cette fois-ci un fichier XML à la place d'un tableau défini directement dans le programme. Le fichier de description XML est identique dans les deux cas :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent" >
  <TextView
    android:id="@+id/selection"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
  />
  <ListView
    android:id="@android:id/list"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:drawSelectorOnTop="false"
  />
</LinearLayout>
```

On a également besoin d'un autre fichier XML contenant les mots de la liste :

```
<words>
  <word value="lorem" />
  <word value="ipsum" />
  <word value="dolor" />
  <word value="sit" />
  <word value="amet" />
  <word value="consectetuer" />
  <word value="adipiscing" />
  <word value="elit" />
  <word value="morbi" />
  <word value="vel" />
```

```
    <word value="ligula" />
    <word value="vitae" />
    <word value="arcu" />
    <word value="aliquet" />
    <word value="mollis" />
    <word value="etiam" />
    <word value="vel" />
    <word value="erat" />
    <word value="placerat" />
    <word value="ante" />
    <word value="porttitor" />
    <word value="sodales" />
    <word value="pellentesque" />
    <word value="augue" />
    <word value="purus" />
  </words>
```

Bien que cette structure XML ne soit pas exactement un modèle de concision, elle suffira pour notre démonstration.

Le code Java doit maintenant lire ce fichier, en extraire les mots et les placer quelque part pour que l'on puisse remplir la liste :

```
public class StaticFileDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  ArrayList<String> items=new ArrayList<String>();

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);

    try {
      InputStream in=getResources().openRawResource(R.raw.mots);
      DocumentBuilder builder=DocumentBuilderFactory
                               .newInstance()
                               .newDocumentBuilder();
      Document doc=builder.parse(in, null);
      NodeList words=doc.getElementsByTagName("word");

      for (int i=0;i<words.getLength();i++) {
        items.add(((Element)words.item(i)).getAttribute("value"));
      }

      in.close();
    }
```

```
    catch (Throwable t) {
      Toast
        .makeText(this, "Exception : " + t.toString(), 2000)
        .show();
    }

    setListAdapter(new ArrayAdapter<String>(this,
                                android.R.layout.simple_list_item_1,
                                items));
  }

  public void onListItemClick(ListView parent, View v, int position,
                long id) {
    selection.setText(items.get(position).toString());
  }
}
```

Les différences entre cet exemple et celui du Chapitre 8 se situent essentiellement dans le corps de la méthode `onCreate()`. Ici, on obtient un `InputStream` pour le fichier XML en appelant `getResources().openRawResource(R.raw.mots)`, puis on se sert des fonctionnalités d'analyse XML prédéfinies pour transformer le fichier en document DOM, en extraire les éléments `word` et placer les valeurs de leurs attributs `value` dans un objet `ArrayList` qui sera utilisé par l'`ArrayAdapter`.

Comme le montre la Figure 18.1, le résultat de l'activité est identique à celui l'exemple du Chapitre 8 car la liste de mots est la même.

Figure 18.1
L'application `StaticFileDemo`.

Comme nous le verrons au chapitre suivant, il existe évidemment des moyens encore plus simples d'utiliser les fichiers XML contenus dans le paquetage d'une application : utiliser une ressource XML, par exemple. Cependant, bien que cet exemple utilise XML, le fichier aurait pu simplement contenir un mot par ligne ou utiliser un format non reconnu nativement par le système de ressources d'Android.

Lire et écrire

Lire et écrire ses propres fichiers de données spécifiques est quasiment identique à ce que l'on pourrait faire avec une application Java traditionnelle. La solution consiste à utiliser les méthodes `openFileInput()` et `openFileOutput()` sur l'activité ou tout autre `Context` afin d'obtenir, respectivement, un `InputStream` et un `OutputStream`. À partir de là, le processus n'est pas beaucoup différent de celui des E/S Java classiques :

- On enveloppe ces flux selon les besoins, par exemple avec un `InputStreamReader` ou un `OutputStreamWriter` si l'on souhaite effectuer des E/S en mode texte.
- On lit ou on écrit les données.
- On libère le flux avec `close()` lorsqu'on a terminé.

Deux applications qui essaient de lire en même temps un fichier `notes.txt` *via* `openFileInput()` accéderont chacune à leur propre édition du fichier. Si vous voulez qu'un même fichier soit accessible à partir de plusieurs endroits, vous devrez sûrement créer un *fournisseur de contenu*, comme on l'explique au Chapitre 28. Notez également qu'`openFileInput()` et `openFileOutput()` ne prennent pas en paramètre des chemins d'accès (`chemin/vers/fichier.txt`, par exemple), mais uniquement des noms de fichiers.

Le code suivant, extrait du projet `Files/ReadWrite`, montre la disposition de l'éditeur de texte le plus simple du monde :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  android:orientation="vertical">
  <Button android:id="@+id/close"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Fermer" />
  <EditText
    android:id="@+id/editor"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:singleLine="false"
    />
</LinearLayout>
```

Les deux seuls éléments de l'interface sont un gros widget d'édition de texte et un bouton "Fermer" placé en dessous. Le code Java est à peine plus compliqué :

```
package com.commonsware.android.files;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.Toast;
import java.io.BufferedReader;
import java.io.File;
import java.io.InputStream;
import java.io.InputStreamReader;
import java.io.OutputStream;
import java.io.OutputStreamWriter;
public class ReadWriteFileDemo extends Activity {
  private final static String NOTES="notes.txt";
  private EditText editor;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    editor=(EditText)findViewById(R.id.editor);
    Button btn=(Button)findViewById(R.id.close);

    btn.setOnClickListener(new Button.OnClickListener() {
      public void onClick(View v) {
        finish();
      }
    });
  }

  public void onResume() {
    super.onResume();

    try {
      InputStream in=openFileInput(NOTES);

      if (in!=null) {
        InputStreamReader tmp=new InputStreamReader(in);
        BufferedReader reader=new BufferedReader(tmp);
        String str;
        StringBuffer buf=new StringBuffer();

        while ((str = reader.readLine()) != null) {
          buf.append(str + "\n");
        }
```

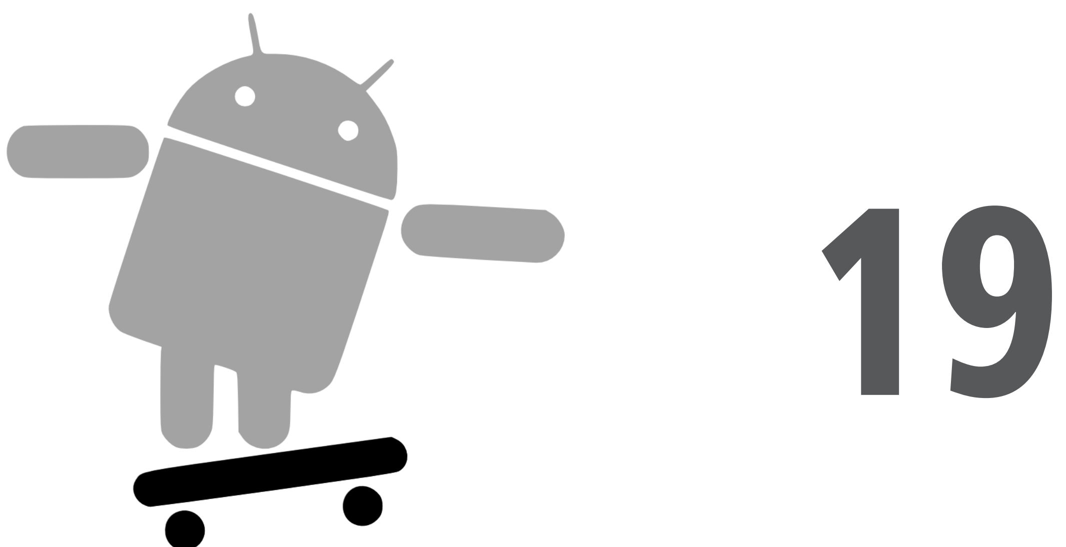
```
          in.close();
          editor.setText(buf.toString());
        }
      }
      catch (java.io.FileNotFoundException e) {
        // Ok, nous ne l'avons probablement pas encore créé
      }
      catch (Throwable t) {
        Toast
          .makeText(this, "Exception : "+ t.toString(), 2000)
          .show();
      }
    }

    public void onPause() {
      super.onPause();

      try {
        OutputStreamWriter out=
            new OutputStreamWriter(openFileOutput(NOTES, 0));

        out.write(editor.getText().toString());
        out.close();
      }
      catch (Throwable t) {
        Toast
          .makeText(this, "Exception : "+ t.toString(), 2000)
          .show();
      }
    }
  }
```

Nous commençons par lier le bouton à la fermeture de notre activité, en invoquant `finish()` sur l'activité à partir de `setOnClickListener()` lorsque nous cliquons sur le bouton.

Puis nous nous servons d'`onResume()` pour prendre le contrôle lorsque notre éditeur devient actif (après son lancement) ou le redevient (après avoir été figé). Nous lisons le fichier `notes.txt` à l'aide d'`openFileInput()` et nous y plaçons son contenu dans l'éditeur de texte. Si le fichier n'a pas été trouvé, nous supposons que c'est parce que c'est la première fois que l'activité s'exécute (ou que le fichier a été supprimé par d'autres moyens) et nous nous contentons de laisser l'éditeur vide.

Enfin, nous nous servons d'`onPause()` pour prendre le contrôle lorsque notre activité a été cachée par une autre ou qu'elle a été fermée (par notre bouton "Fermer", par exemple). Nous ouvrons alors le fichier `notes.txt` à l'aide d'`openFileOutput()` et nous y plaçons le contenu de l'éditeur de texte.

Le résultat est un bloc-notes persistant : tout ce qui est tapé le restera jusqu'à sa suppression ; le texte survivra à la fermeture de l'activité, à l'extinction du téléphone et aux autres situations similaires.



19 Utilisation des ressources

Les ressources sont des informations statiques, stockées en dehors du code Java. Dans les exemples de ce livre, vous avez déjà souvent rencontré un type de ressource – les fichiers de description (*layouts*) –, mais il en existe de nombreux autres dont vos applications peuvent tirer profit : les images et les chaînes de caractères, par exemple.

Les différents types de ressources

Les ressources d'un projet Android sont stockées dans des fichiers situés sous le répertoire `res/` de l'arborescence. À l'exception des ressources brutes (`res/raw/`), tous les types de ressources sont analysés automatiquement, soit par le système de paquetages d'Android, soit par le système du terminal ou de l'émulateur. Si vous décrivez, par exemple, l'interface utilisateur d'une activité *via* une ressource de type layout (dans `res/layout`), vous n'avez pas besoin d'analyser vous-même le contenu du fichier XML – Android s'en chargera pour vous.

Outre les layouts (que nous avons rencontrés pour la première fois au Chapitre 5) et les ressources brutes (introduites au Chapitre 18), il existe plusieurs autres types de ressources :

- Les animations (`res/anim/`) sont destinées aux animations courtes qui font partie de l'interface utilisateur : la simulation d'une page qui se tourne quand on clique sur un bouton, par exemple.

- Les images (`res/drawable`) permettent de placer des icônes statiques ou d'autres images dans une interface utilisateur.
- Les chaînes, les couleurs, les tableaux et les dimensions (`res/values/`) permettent d'associer des noms symboliques à ces types de constantes et de les séparer du reste du code (pour l'internationalisation et la localisation, notamment).
- Les fichiers XML statiques (`res/xml/`) permettent de stocker vos propres données et structures.

Théorie des chaînes

Placer les labels et les autres textes à l'extérieur du code source de l'application est, généralement, une très bonne idée. Ceci facilite, notamment, l'internationalisation (*I18N*) et la localisation (*L10N*), qui sont présentées un peu plus loin dans ce chapitre. Même si vous ne comptez pas traduire vos textes dans d'autres langues, cette séparation facilite les corrections car toutes les chaînes sont au même endroit au lieu d'être disséminées dans le code source.

Android permet d'utiliser des chaînes externes classiques, mais également des "formats de chaînes", contenant des emplacements qui seront remplacés par des informations au cours de l'exécution. En outre, le formatage de texte simple, appelé "texte stylé", est également disponible, ce qui permet de mélanger des mots en gras ou en italique avec du texte normal.

Chaînes normales

En règle générale, vous n'avez besoin pour les chaînes normales que d'un fichier XML situé dans le répertoire `res/values` (le plus souvent `res/values/strings.xml`). La racine de ce document est l'élément `ressources`, qui a autant de fils `string` qu'il y a de chaînes à encoder comme ressource. L'élément `string` a un attribut `name`, contenant le nom unique de la chaîne. Le contenu de cet élément est le texte de la chaîne :

```
<resources>
  <string name="whisky">Portez ce vieux whisky...</string>
  <string name="zephir">Le vif zéphir jubile...</string>
</resources>
```

Le seul point épineux concerne la présence de guillemets (`"`) ou d'apostrophes (`'`) dans le texte de la chaîne car vous devrez alors les protéger en les préfixant d'un antislash (`il fait beau aujourd\'hui`, par exemple). Dans le cas de l'apostrophe, vous pouvez également placer tout le texte entre guillemets (`"il fait beau aujourd'hui"`).

Vous pouvez ensuite faire référence à cette chaîne depuis un fichier de description (sous la forme `@string/whisky`, ou `@string/zephir`, par exemple) ou y accéder depuis votre

code Java à l'aide de getString(), en lui passant l'identifiant de ressource de la chaîne, c'est-à-dire son nom unique préfixé par R.string (comme getString(R.string.whisky)).

Formats de chaînes

Comme les autres implémentations du langage Java, la machine virtuelle Dalvik d'Android reconnaît les formats de chaînes. Ces formats sont des chaînes contenant des marqueurs d'emplacements et seront remplacés lors de l'exécution par des données variables (Mon nom est %1$s, par exemple). Les chaînes normales stockées sous forme de ressources peuvent être utilisées comme des formats de chaînes :

```
String strFormat=getString(R.string.mon_nom);
String strResult=String.format(strFormat, "Tim");
((TextView)findViewById(R.id.un_label))
  .setText(strResult);
```

Texte stylé

Pour enrichir du texte, vous pourriez utiliser des ressources brutes contenant du HTML, puis les placer dans un widget WebKit. Cependant, pour un formatage léger utilisant <b>, <i> et <u>, une ressource chaîne fera l'affaire :

```
<resources>
  <string name="b">Ce texte est en <b>gras</b>.</string>
  <string name="i">Alors que celui-ci est en <i>italiques</i> !</string>
</resources>
```

Vous pouvez ensuite y accéder comme n'importe quelle autre chaîne normale, sauf que le résultat de l'appel à getString() sera ici un objet implémentant l'interface android.text.Spanned :

```
((TextView)findViewById(R.id.autre_label))
           .setText(getString(R.string.i));
```

Formats stylés

Les styles deviennent compliqués à gérer lorsqu'il s'agit de les utiliser avec les formats de chaînes. En effet, String.format() s'applique à des objets String, pas à des objets Spanned disposant d'instructions de formatage. Si vous avez vraiment besoin de formats de chaînes stylés, vous pouvez suivre ces étapes :

1. Dans la ressource chaîne, remplacez les chevrons par des entités HTML (Je suis %1$s, par exemple).
2. Récupérez la ressource comme d'habitude, bien qu'elle ne soit pas encore stylée (avec getString(R.string.format_style)).

3. Produisez le résultat du formatage, en vous assurant de protéger les valeurs de chaînes que vous substituez, au cas où elles contiendraient des chevrons ou des esperluettes :

```
String.format(getString(R.string.format_style),
              TextUtils.htmlEncode(nom));
```

4. Convertissez le HTML encodé en objet `Spanned` grâce à `Html.fromHtml()`.

```
uneTextView.setText(Html.fromHtml(resultatDeStringFormat));
```

Pour voir tout ceci en action, examinons le fichier de description du projet `Resources/Strings` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <LinearLayout
    android:orientation="horizontal"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    >
    <Button android:id="@+id/format"
      android:layout_width="wrap_content"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:text="@string/btn_name"
      />
    <EditText android:id="@+id/name"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
      />
  </LinearLayout>
  <TextView android:id="@+id/result"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    />
</LinearLayout>
```

Comme vous pouvez le constater, l'interface utilisateur n'est composée que d'un bouton, d'un champ et d'un label. Le but est que l'utilisateur entre son nom dans le champ puis clique sur le bouton pour que le label soit remplacé par un message formaté contenant ce nom.

L'élément `Button` de ce fichier faisant référence à une ressource chaîne (`@string/btn_name`), nous avons besoin d'un fichier de ressource chaîne (`res/values/strings.xml`) :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
  <string name="app_name">StringsDemo</string>
  <string name="btn_name">Nom :</string>
  <string name="funky_format">Je suis &lt;b&gt;%1$s&lt;/b&gt;</string>
</resources>
```

La ressource `app_name` est automatiquement créée par le script `activityCreator`. La chaîne `btn_name` est le titre du bouton, tandis que le format de chaîne stylé se trouve dans `funky_format`.

Enfin, nous avons besoin d'un peu de Java pour relier tous les morceaux :

```
package com.commonsware.android.resources;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.text.TextUtils;
import android.text.Html;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.TextView;
public class StringsDemo extends Activity {
  EditText name;
  TextView result;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    name=(EditText)findViewById(R.id.name);
    result=(TextView)findViewById(R.id.result);

    Button btn=(Button)findViewById(R.id.format);

    btn.setOnClickListener(new Button.OnClickListener() {
      public void onClick(View v) {
        applyFormat();
      }
    });
  }

  private void applyFormat() {
    String format=getString(R.string.funky_format);
    String simpleResult=String.format(format,
                     TextUtils.htmlEncode(name.getText().toString()));
    result.setText(Html.fromHtml(simpleResult));
  }
}
```

La manipulation de la ressource chaîne a lieu dans `applyFormat()`, qui est appelée lorsque l'on clique sur le bouton. On récupère d'abord notre format par un appel à `getString()` – chose que nous aurions pu faire dans `onCreate()` pour plus d'efficacité. Puis nous nous en servons pour formater la valeur du champ, ce qui nous renvoie une `String` puisque la ressource chaîne est encodée en HTML. Vous remarquerez que nous

utilisons `TextUtils.htmlEncode()` pour traduire en entités les caractères spéciaux du nom qui a été saisi, au cas où un utilisateur déciderait d'entrer une esperluette, par exemple. Enfin, on convertit ce texte HTML en objet texte stylé à l'aide de `Html.fromHtml()` et nous modifions notre label.

La Figure 19.1 montre que le label de l'activité est vide lors de son lancement.

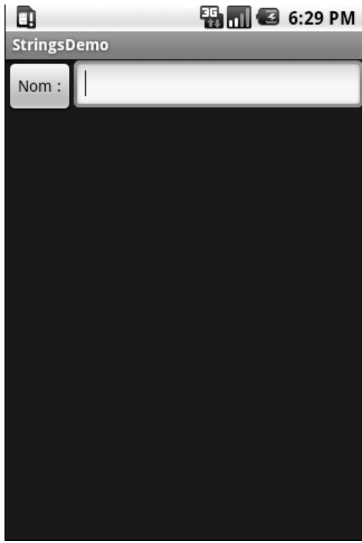


Figure 19.1
L'application `StringsDemo` après son lancement.

La Figure 19.2 montre ce que l'on obtient après avoir saisi un nom et cliqué sur le bouton.

Figure 19.2
La même application, après avoir entré un nom célèbre.

Vous voulez gagner une image ?

Android reconnaît les images aux formats PNG, JPEG et GIF, bien que GIF soit officiellement déconseillé ; il est généralement préférable d'utiliser PNG. Les images peuvent être utilisées partout où l'on attend un objet `Drawable`, comme pour l'image et le fond d'une `ImageView`.

L'utilisation des images consiste simplement à placer les fichiers images dans `res/drawable/` puis à y faire référence comme des ressources. Dans les fichiers de description XML, vous pouvez les désigner par `@drawable/`*`nomfic`*, où *`nomfic`* est le nom de base du fichier (le nom de la ressource correspondant au fichier `res/drawable/truc.png` est donc `@drawable/truc`). Dans le code Java, il suffit de préfixer le nom de base du fichier par `R.drawable` lorsque vous avez besoin de l'identifiant de ressource (`R.drawable.truc`, par exemple).

Si vous avez besoin d'une URI vers une ressource image, vous pouvez utiliser deux formats différents pour indiquer son chemin :

- `android.resource://com.example.app/`*`id`*, où `com.example.app` est le nom du paquetage Java utilisé par l'application dans `AndroidManifest.xml` et *`id`* est l'identifiant de ressource numérique de la ressource (`R.drawable.truc`, par exemple).
- `android.resource://com.example.app/raw/`*`nom`*, où `com.example.app` est le nom du paquetage Java utilisé par l'application dans `AndroidManifest.xml` et *`nom`* est le nom de la ressource brute (tel `truc` pour `res/drawable/truc.png`).

Android est fourni avec quelques ressources images prédéfinies qui sont accessibles en Java *via* un préfixe `android.R.drawable` afin de les distinguer des ressources spécifiques aux applications (`android.R.drawable.picture_frame`, par exemple).

Modifions l'exemple précédent pour qu'il utilise une icône à la place de la ressource chaîne du bouton. Ce projet, `Resources/Image`, nécessite d'abord de modifier légèrement le fichier de description afin d'utiliser un `ImageButton` et de faire référence à un `Drawable` nommé `@drawable/icon` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <LinearLayout
    android:orientation="horizontal"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    >
    <ImageButton android:id="@+id/format"
      android:layout_width="wrap_content"
```

```
        android:layout_height="wrap_content"
        android:src="@drawable/icon"
        />
      <EditText android:id="@+id/name"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        />
    </LinearLayout>
    <TextView android:id="@+id/result"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
      />
  </LinearLayout>
```

Puis nous devons placer un fichier image dans `res/drawable` avec `icon` comme nom de base. Ici, nous utiliserons un fichier PNG de 32 _ 32 pixels, issu de l'ensemble d'icônes Nuvola[1]. Enfin, nous modifions le code Java pour remplacer le `Button` par un `ImageButton` :

```
package com.commonsware.android.resources;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.text.TextUtils;
import android.text.Html;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.ImageButton;
import android.widget.EditText;
import android.widget.TextView;
public class ImagesDemo extends Activity {
  EditText name;
  TextView result;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    name=(EditText)findViewById(R.id.name);
    result=(TextView)findViewById(R.id.result);

    ImageButton btn=(ImageButton)findViewById(R.id.format);
```

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Nuvola.

```
        btn.setOnClickListener(new Button.OnClickListener() {
          public void onClick(View v) {
            applyFormat();
          }
        });
      }

      private void applyFormat() {
        String format=getString(R.string.funky_format);
        String simpleResult=String.format(format,
                        TextUtils.htmlEncode(name.getText().toString()));
        result.setText(Html.fromHtml(simpleResult));
      }
    }
```

Notre bouton contient désormais l'icône désirée (voir Figure 19.3).

Figure 19.3
L'application *`ImagesDemo`.*

Les ressources XML

Au Chapitre 18, nous avons vu que nous pouvions intégrer au paquetage de l'application des fichiers XML sous forme de ressources brutes : il fallait ensuite y accéder depuis le code Java pour les analyser et les utiliser. Il existe un autre moyen d'empaqueter des documents XML statiques avec une application : les ressources XML.

Il suffit de placer un fichier XML dans `res/xml/` pour pouvoir y accéder en appelant la méthode `getXml()` sur un objet `Resources` et en lui passant en paramètre un identifiant

préfixé par R.xml, suivi du nom de base du fichier XML. Si une activité est fournie avec un fichier words.xml, par exemple, vous pouvez appeler getResources().getXml(R.xml.words) afin d'obtenir une instance de la classe XmlPullParser, qui se trouve dans l'espace de noms org.xmlpull.v1. À l'heure où ce livre est écrit, cette classe n'est pas documentée, mais vous trouverez la documentation de cette bibliothèque sur son site web[1].

Un analyseur pull XML est piloté par les événements : il suffit d'appeler sa méthode next() pour obtenir l'événement suivant, qui peut être START_TAG, END_TAG, END_DOCUMENT, etc. Sur un événement START_TAG, vous pouvez accéder au nom du marqueur et à ses attributs ; un unique événement TEXT représente la concaténation de tous les nœuds qui sont les fils directs de cet élément. En itérant, en testant et en invoquant du code élément par élément, vous finissez par analyser tout le fichier.

Réécrivons le projet Files/Static pour qu'il utilise une ressource XML. Ce nouveau projet Resources/XML exige que vous placiez le fichier words.xml dans res/xml et non plus dans res/raw. Le layout restant identique, il suffit de modifier le code source :

```
package com.commonsware.android.resources;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.app.ListActivity;
import android.view.View;
import android.widget.AdapterView;
import android.widget.ArrayAdapter;
import android.widget.ListView;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;
import java.io.InputStream;
import java.util.ArrayList;
import org.xmlpull.v1.XmlPullParser;
import org.xmlpull.v1.XmlPullParserException;
public class XMLResourceDemo extends ListActivity {
  TextView selection;
  ArrayList<String> items=new ArrayList<String>();

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);
        try {
```

1. http://www.xmlpull.org/v1/doc/api/org/xmlpull/v1/package-summary.html.

```
            XmlPullParser xpp=getResources().getXml(R.xml.words);

            while (xpp.getEventType()!=XmlPullParser.END_DOCUMENT) {
              if (xpp.getEventType()==XmlPullParser.START_TAG) {
                if (xpp.getName().equals("word")) {
                  items.add(xpp.getAttributeValue(0));
                }
              }

              xpp.next();
            }
          }
          catch (Throwable t) {
            Toast
              .makeText(this, "Echec de la requete : "+ t.toString(), 4000)
              .show();
          }

          setListAdapter(new ArrayAdapter<String>(this,
                                  android.R.layout.simple_list_item_1,
                                  items));
        }

        public void onListItemClick(ListView parent, View v, int position,
                        long id) {
          selection.setText(items.get(position).toString());
        }
      }
```

Désormais, dans notre bloc `try...catch`, nous obtenons un `XmlPullParser` et nous bouclons jusqu'à la fin du document. Si l'événement courant est `START_TAG` et que le nom de l'élément soit `word` (`xpp.getName(). equals("word")`), nous récupérons le seul et unique attribut et nous l'ajoutons à la liste de mots de notre widget. Comme nous avons un contrôle total sur le fichier XML (puisque c'est nous qui l'avons créé), nous pouvons supposer qu'il n'y a exactement qu'un attribut – si nous n'en étions pas sûrs, nous pourrions compter le nombre d'attributs avec `getAttributeCount()` et obtenir leur nom avec `getAttributeName()` au lieu de supposer aveuglément que l'attribut d'indice 0 est celui auquel on pense.

Comme le montre la Figure 19.4, mis à part le nom dans la barre de titre, le résultat est identique à l'exemple du Chapitre 18.

Figure 19.4
L'application `XMLResourceDemo`.

Valeurs diverses

Dans le répertoire `res/values/`, vous pouvez placer un ou plusieurs fichiers XML décrivant des ressources simples : des dimensions, des couleurs et des tableaux. Dans les exemples précédents, nous avons déjà vu des utilisations des dimensions et des couleurs, qui étaient passées sous forme de chaînes simples aux appels de méthodes (`"10px"`, par exemple). Vous pouvez, bien sûr, configurer ces valeurs comme des objets Java constants et utiliser leurs noms symboliques, mais cela ne peut fonctionner que dans le code source Java, pas dans les fichiers de description XML. En les plaçant dans des fichiers de ressources XML, vous pouvez référencer ces valeurs à la fois dans du code Java et dans les fichiers de description ; en outre, elles sont ainsi centralisées au même endroit, ce qui facilite leur maintenance.

Les fichiers ressources XML ont pour racine l'élément `resources` ; tous les autres éléments sont des fils de cette racine.

Dimensions

Android utilise les dimensions en de nombreux endroits pour décrire des distances, comme la valeur de remplissage d'un widget. Bien que nous utilisions souvent le pixel comme unité de mesure (`10px` pour 10 pixels, par exemple), vous pouvez en choisir d'autres :

- `in` et `mm` indiquent, respectivement, des pouces et des millimètres, d'après la taille physique de l'écran.
- `pt` représente des points, c'est-à-dire 1/72e de pouce en termes typographiques, là aussi d'après la taille physique de l'écran.

- `dp` (*device-independant pixel*) et `sp` (*scale-independant pixel*) indiquent des pixels indépendants du terminal – un pixel est égal à un dp pour un écran de 160 dpi, le facteur d'échelle reposant sur la densité de l'écran (les pixels indépendants de l'échelle tiennent également compte de la taille de la police choisie par l'utilisateur).

Pour encoder une dimension comme une ressource, ajoutez un élément `dimen` ayant un attribut `name` qui nomme de façon unique cette ressource. Le contenu de cet élément est un texte représentant la valeur de la dimension :

```
<resources>
  <dimen name="fin">10px</dimen>
  <dimen name="epais">1in</dimen>
</resources>
```

Dans un fichier de description, les dimensions peuvent être référencées par `@dimen/`*`nom`*, où *`nom`* est le nom unique de la ressource (`fin` ou `epais`, dans l'exemple précédent). Dans le code Java, il suffit d'utiliser le nom unique préfixé par `R.dimen` (`Resources.getDimen (R.dimen.fin)`, par exemple).

Couleurs

Les couleurs Android s'expriment en valeurs RGB hexadécimales et peuvent préciser un canal alpha. Vous avez le choix entre des valeurs hexadécimales d'un seul caractère ou de deux caractères, ce qui donne donc quatre formats possibles :

- #RGB ;
- #ARGB ;
- #RRGGBB ;
- #AARRGGBB.

Ces valeurs sont les mêmes que dans les feuilles de style CSS.

Vous pouvez, bien sûr, les placer comme des chaînes de caractères dans le code Java ou les fichiers de description. Cependant, il suffit d'ajouter des éléments `color` au fichier de ressource afin de les gérer comme des ressources. Ces éléments doivent posséder un attribut `name` pour donner un nom unique à la couleur et contenir la valeur RGB :

```
<resources>
  <color name="jaune_orange">#FFD555</color>
  <color name="vert_foret">#005500</color>
  <color name="ambre_fonce">#8A3324</color>
</resources>
```

Dans un fichier de description, ces couleurs peuvent être désignées par `@color/`*`nom`*, où *`nom`* est le nom unique de la couleur (`ambre_fonce`, par exemple). En Java, préfixez ce nom unique par `R.color` (`Resources.getColor(R.color.vert_foret)`, par exemple).

Tableaux

Les ressources tableaux sont conçues pour contenir des listes de chaînes simples, comme une liste de civilités (M., Mme, Mlle, Dr, etc.).

Dans le fichier ressource, vous avez besoin d'un élément `string-array` ayant un attribut `name` pour donner un nom unique au tableau. Cet élément doit avoir autant de fils `item` qu'il y a d'éléments dans ce tableau. Le contenu de chacun de ces fils est la valeur de l'entrée correspondante :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<resources>
  <string-array name="villes">
    <item>Philadelphia</item>
    <item>Pittsburgh</item>
    <item>Allentown/Bethlehem</item>
    <item>Erie</item>
    <item>Reading</item>
    <item>Scranton</item>
    <item>Lancaster</item>
    <item>Altoona</item>
    <item>Harrisburg</item>
  </string-array>
  <string-array name="codes_aeroports">
    <item>PHL</item>
    <item>PIT</item>
    <item>ABE</item>
    <item>ERI</item>
    <item>RDG</item>
    <item>AVP</item>
    <item>LNS</item>
    <item>AOO</item>
    <item>MDT</item>
  </string-array>
</resources>
```

Dans le code Java, vous pouvez ensuite utiliser `Resources.getStringArray(R.array.`*`nom`*`)` pour obtenir un `String[]` contenant tous les éléments du tableau *`nom`* (`Resources.getStringArray(R.array.codes_aeroports)`, par exemple).

Gérer la différence

Un même ensemble de ressources peut ne pas convenir à toutes les situations dans lesquelles votre application est utilisée. Un exemple évident est celui des ressources chaînes et la gestion de l'internationalisation (I18N) et de la localisation (L10N). N'utiliser que des chaînes d'une même langue fonctionne parfaitement – au moins pour le développeur – mais cela produit une application qui réduit le nombre de ses utilisateurs potentiels.

Les ressources peuvent également différer sur d'autres points :

- **L'orientation de l'écran.** L'écran est-il en mode portrait (vertical) ou en mode paysage (horizontal) ? Il peut également être carré, ce qui signifie qu'il n'a donc pas d'orientation particulière.
- **La taille de l'écran.** Combien a-t-il de pixels ? Vous devez en tenir compte pour accorder en conséquence la taille de vos ressources (petites ou grandes icônes, par exemple).
- **Écran tactile.** Si votre écran est tactile, est-il manipulable avec un stylet ou avec le doigt ?
- **Clavier.** De quel clavier dispose l'utilisateur (alphanumérique, numérique, les deux) ? Est-il toujours disponible ou est-ce une option ?
- **Autres dispositifs de saisie.** Le terminal a-t-il d'autres moyens de saisie, comme un pad directionnel ou une molette ?

Pour gérer toutes ces différences, Android utilise plusieurs répertoires de ressources dont les noms contiennent le critère concerné.

Supposons, par exemple, que vous vouliez fournir des textes anglais et français. Pour une application non traduite, vous placeriez normalement ces chaînes dans le fichier `res/values/strings.xml`. Pour pouvoir reconnaître à la fois l'anglais et le français, vous devrez créer deux répertoires, `res/values-en` et `res/values-fr`, où les deux lettres qui suivent le tiret représentent la langue souhaitée selon le codage ISO-639-1[1]. Les chaînes anglaises seraient donc placées dans le fichier `res/values-en/strings.xml` et les françaises, dans `res/values-fr/strings.xml`. Android choisira alors le bon fichier en fonction de la configuration du terminal de l'utilisateur.

Cela semble simple, n'est-ce pas ?

Les choses se compliquent lorsque vous avez besoin de plusieurs critères distincts pour vos ressources. Supposons, par exemple, que vous vouliez développer une application à la fois pour le G1 de T-Mobile et deux autres terminaux fictifs. L'un d'eux (le Fictif Un) dispose d'un écran VGA généralement en mode paysage (640 _ 480), d'un clavier alphanumérique toujours ouvert, d'un pad directionnel, mais pas d'écran tactile. L'autre (le Fictif Deux) a le même écran que le G1 (320 _ 480), un clavier numérique mais pas alphabétique, un pad directionnel mais pas d'écran tactile. Pour tirer parti de ces différences d'écrans et d'options de saisie, vous pourriez créer des fichiers de description différents :

- pour chaque combinaison de résolution et d'orientation ;
- pour les terminaux qui ont un écran tactile et ceux qui n'en ont pas ;
- pour les terminaux qui ont des claviers alphanumériques et ceux qui n'en ont pas.

Dans ces situations, toutes sortes de règles entrent en jeu :

1. http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_codes_ISO_639-1.

- Les options de configuration (`-en`, par exemple) ont une certaine priorité et doivent apparaître dans cet ordre dans le nom du répertoire. La documentation d'Android[1] décrit l'ordre précis dans lequel ces options peuvent apparaître. Pour les besoins de notre exemple, l'orientation de l'écran doit précéder le type de l'écran (tactile ou non), qui doit lui-même précéder sa taille.
- Il ne peut exister qu'une seule valeur par répertoire pour chaque catégorie d'option de configuration.
- Les options sont sensibles à la casse.

Pour notre scénario, nous aurions donc besoin, en théorie, des répertoires suivants :

- `res/layout-port-notouch-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-port-notouch-qwerty-480x320` ;
- `res/layout-port-notouch-12key-640x480` ;
- `res/layout-port-notouch-12key-480x320` ;
- `res/layout-port-notouch-nokeys-640x480` ;
- `res/layout-port-notouch-nokeys-480x320` ;
- `res/layout-port-stylus-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-port-stylus-qwerty-480x320` ;
- `res/layout-port-stylus-12key-640x480` ;
- `res/layout-port-stylus-12key-480x320` ;
- `res/layout-port-stylus-nokeys-640x480` ;
- `res/layout-port-stylus-nokeys-480x320` ;
- `res/layout-port-finger-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-port-finger-qwerty-480x320` ;
- `res/layout-port-finger-12key-640x480` ;
- `res/layout-port-finger-12key-480x320` ;
- `res/layout-port-finger-nokeys-640x480` ;
- `res/layout-port-finger-nokeys-480x320` ;
- `res/layout-land-notouch-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-land-notouch-qwerty-480x320` ;
- `res/layout-land-notouch-12key-640x480` ;
- `res/layout-land-notouch-12key-480x320` ;
- `res/layout-land-notouch-nokeys-640x480` ;
- `res/layout-land-notouch-nokeys-480x320` ;

1. http://code.google.com/android/devel/resources-i18n.html#AlternateResources.

- `res/layout-land-stylus-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-land-stylus-qwerty-480x320` ;
- `res/layout-land-stylus-12key-640x480` ;
- `res/layout-land-stylus-12key-480x320` ;
- `res/layout-land-stylus-nokeys-640x480` ;
- `res/layout-land-stylus-nokeys-480x320` ;
- `res/layout-land-finger-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-land-finger-qwerty-480x320` ;
- `res/layout-land-finger-12key-640x480` ;
- `res/layout-land-finger-12key-480x320` ;
- `res/layout-land-finger-nokeys-640x480` ;
- `res/layout-land-finger-nokeys-480x320`.

Pas de panique ! Nous allons abréger cette liste dans un petit moment !

En réalité, beaucoup de ces fichiers de description seront identiques. Par exemple, nous voulons simplement que les descriptions des écrans tactiles soient différentes de celles des écrans non tactiles. Cependant, comme nous ne pouvons pas combiner les deux types d'écrans, nous devrons théoriquement avoir des répertoires distincts avec des contenus identiques pour les écrans manipulables avec le doigt et ceux manipulables avec un stylet.

Notez également que rien n'empêche d'avoir un répertoire avec un nom de base simple (`res/layout`). En réalité, c'est même sûrement préférable au cas où une nouvelle version d'Android introduirait d'autres options de configuration que vous n'avez pas prises en compte – disposer d'une description par défaut permettra alors à votre application de fonctionner sur ce nouveau terminal.

Nous pouvons maintenant "tricher" un peu en décodant les règles qu'utilise Android pour déterminer le "bon" répertoire des ressources parmi l'ensemble des candidats :

1. Premièrement, Android élimine les candidats invalides dans le contexte. Si la taille de l'écran du terminal est de 320 × 240, par exemple, les répertoires `640x480` seront éliminés des candidats possibles car ils font spécifiquement appel à une autre taille.
2. Deuxièmement, Android compte le nombre de correspondances pour chaque répertoire et ne conserve que les répertoires qui en ont le plus.
3. Enfin, Android suit l'ordre de priorité des options – en d'autres termes, il parcourt le nom du répertoire de gauche à droite.

Nous pouvons donc nous ramener aux configurations suivantes :

- `res/layout-port-notouch-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-port-notouch-qwerty` ;
- `res/layout-port-notouch-640x480` ;

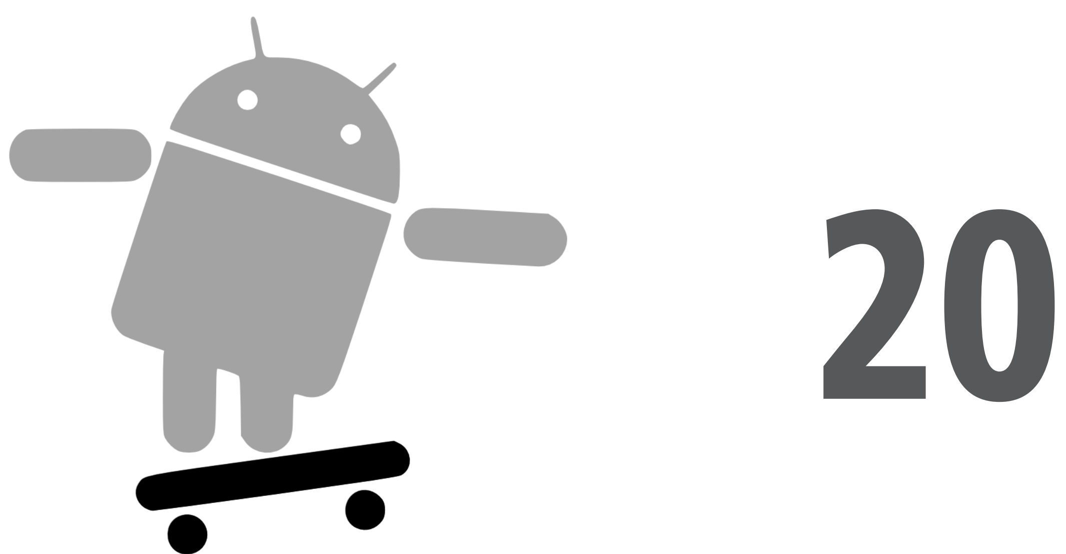
- `res/layout-port-notouch` ;
- `res/layout-port-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-port-qwerty` ;
- `res/layout-port-640x480` ;
- `res/layout-port` ;
- `res/layout-land-notouch-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-land-notouch-qwerty` ;
- `res/layout-land-notouch-640x480` ;
- `res/layout-land-notouch` ;
- `res/layout-land-qwerty-640x480` ;
- `res/layout-land-qwerty` ;
- `res/layout-land-640x480` ;
- `res/layout-land`.

Ici, nous tirons parti du fait que les correspondances spécifiques ont priorité sur les valeurs "non spécifiées". Ainsi, un terminal disposant d'un clavier alphanumérique choisira une ressource ayant `qwerty` dans son nom de répertoire plutôt qu'une ressource qui ne précise pas son type de clavier. Si l'on combine cet état de fait avec la règle "le plus grand nombre de correspondances l'emporte", nous voyons que `res/layout-port` ne correspondra qu'aux terminaux dotés d'écrans de 480 × 320 pixels, sans clavier alphanumérique et avec un écran tactile orienté en mode portrait.

Nous pourrions préciser tout cela encore un peu plus, pour ne couvrir que les terminaux que nous visons (le G1 de HTC, Fictif Un et Fictif Deux) et en gardant `res/layout` comme description par défaut :

- `res/layout-port-notouch-640x480` ;
- `res/layout-port-notouch` ;
- `res/layout-land-notouch-640x480` ;
- `res/layout-land-notouch` ;
- `res/layout-land` ;
- `res/layout`.

Ici, `640x480` permet de différencier Fictif Un des deux autres, tandis que `notouch` distingue Fictif Deux du G1 de HTC.



20

Accès et gestion des bases de données locales

SQLite[1] est une base de données très appréciée car elle fournit une interface SQL tout en offrant une empreinte mémoire très réduite et une rapidité de traitement satisfaisante. En outre, elle appartient au domaine public et tout le monde peut donc l'utiliser. De nombreuses sociétés (Adobe, Apple, Google, Sun, Symbian) et plusieurs projets open-source (Mozilla, PHP, Python) fournissent désormais des produits intégrant SQLite.

SQLite étant intégré au moteur d'exécution d'Android, toute application peut créer des bases de données SQLite. Ce SGBD disposant d'une interface SQL, son utilisation est assez évidente pour quiconque a une expérience avec d'autres SGBDR. Cependant, son API native n'est pas JDBC, qui, d'ailleurs, serait trop lourd pour les terminaux limités en mémoire comme les téléphones. Par conséquent, les programmeurs Android doivent apprendre une nouvelle API mais, comme nous allons le voir, ce n'est pas très difficile.

Ce chapitre présente les bases de l'utilisation de SQLite dans le contexte du développement Android. Il ne prétend absolument pas être une présentation exhaustive de ce SGBDR : pour plus de renseignements et pour savoir comment l'utiliser dans d'autres

1. **http://www.sqlite.org**.

environnements qu'Android, nous vous conseillons l'ouvrage de Mike Owens, *The Definitive Guide to SQLite*[1] (Apress, 2006).

Les activités accédant généralement à une base de données *via* un fournisseur de contenu (*content provider)* ou un service, ce chapitre ne contient pas d'exemple complet : vous trouverez un exemple de fournisseur de contenu faisant appel à une base de données au Chapitre 28.

Présentation rapide de SQLite

SQLite, comme son nom l'indique, utilise un dialecte de SQL pour effectuer des requêtes (SELECT), des manipulations de données (INSERT, etc.) et des définitions de données (CREATE TABLE, etc.). À certains moments, il s'écarte du standard SQL-92, comme la plupart des autres SGBDR, d'ailleurs. La bonne nouvelle est que SQLite est si efficace en terme de mémoire que le moteur d'exécution d'Android peut l'inclure dans son intégralité : vous n'êtes donc pas obligé de vous contenter d'un sous-ensemble de ses fonctionnalités pour gagner de la place.

La plus grosse différence avec les autres SGBDR concerne principalement le typage des données. Tant que vous pouvez préciser les types des colonnes dans une instruction CREATE TABLE et tant que SQLite les utilise comme indication, tout va pour le mieux. Vous pouvez mettre les données que vous voulez dans les colonnes que vous souhaitez. Vous voulez placer une chaîne dans une colonne INTEGER ? Pas de problème ! Et *vice versa* ? Cela marche aussi ! C'est ce que SQLite appelle "typage manifeste" ; il est décrit de la façon suivante dans sa documentation[2] :

Avec le typage manifeste, le type d'une donnée est une propriété de la valeur elle-même, pas de la colonne dans laquelle la valeur est stockée. SQLite permet donc de stocker une valeur de n'importe quel type dans n'importe quelle colonne, quel que soit le type déclaré de cette colonne.

Certaines fonctionnalités standard de SQL ne sont pas reconnues par SQLite, notamment les contraintes FOREIGN KEY, les transactions imbriquées, RIGHT OUTER JOIN, FULL OUTER JOIN et certaines variantes de ALTER TABLE.

Ces remarques mises à part, vous disposez d'un SGBDR complet, avec des triggers, des transactions, etc. Les instructions SQL de base, comme SELECT, fonctionnent exactement comme vous êtes en droit de l'attendre. Si vous êtes habitué à travailler avec un gros SGBDR comme Oracle, vous pourriez considérer que SQLite est un "jouet", mais n'oubliez pas que ces deux systèmes ont été conçus pour résoudre des problèmes différents et que vous n'êtes pas près de voir une installation complète d'Oracle sur un téléphone.

1. **http://www.amazon.com/Definitive-Guide-SQLite/dp/1590596730**.
2. **http://www.sqlite.org/different.html**.

Commencer par le début

Android ne fournit aucune base de données de son propre chef. Si vous voulez utiliser SQLite, vous devez créer votre propre base, puis la remplir avec vos tables, vos index et vos données.

Pour créer et ouvrir une base de données, la meilleure solution consiste à créer une sous-classe de `SQLiteOpenHelper`. Cette classe enveloppe tout ce qui est nécessaire à la création et à la mise à jour d'une base, selon vos spécifications et les besoins de votre application. Cette sous-classe aura besoin de trois méthodes :

- Un constructeur qui appelle celui de sa classe parente et qui prend en paramètre le `Context` (une `Activity`), le nom de la base de données, une éventuelle fabrique de curseur (le plus souvent, ce paramètre vaudra `null`) et un entier représentant la version du schéma de la base.
- `onCreate()`, à laquelle vous passerez l'objet `SQLiteDatabase` que vous devrez remplir avec les tables et les données initiales que vous souhaitez.
- `onUpgrade()`, à laquelle vous passerez un objet `SQLiteDatabase` ainsi que l'ancien et le nouveau numéro de version. Pour convertir une base d'un ancien schéma à un nouveau, l'approche la plus simple consiste à supprimer les anciennes tables et à en créer de nouvelles. Le Chapitre 28 donnera tous les détails nécessaires.

Le reste de ce chapitre est consacré à la création et à la suppression des tables, à l'insertion des données, etc. Il présentera également un exemple de sous-classe de `SQLiteOpenHelper`.

Pour utiliser votre sous-classe, créez une instance et demandez-lui d'appeler `getReadableDatabase()` ou `getWriteableDatabase()` selon que vous vouliez ou non modifier son contenu :

```
db=(new DatabaseHelper(getContext())).getWritableDatabase();
return (db == null) ? false : true;
```

Cet appel renverra une instance de `SQLiteDatabase` qui vous servira ensuite à interroger ou à modifier la base de données.

Lorsque vous avez fini de travailler sur cette base (lorsque l'activité est fermée, par exemple), il suffit d'appeler la méthode `close()` de cette instance pour libérer votre connexion.

Mettre la table

Pour créer des tables et des index, vous devez appeler la méthode `execSQL()` de l'objet `SQLiteDatabase` en lui passant l'instruction du LDD (*langage de définition des données*) que vous voulez exécuter. En cas d'erreur, cette méthode renvoie `null`.

Vous pouvez, par exemple, utiliser le code suivant :

```
db.execSQL("CREATE TABLE
            constantes (_id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
                        titre TEXT, valeur REAL);");
```

Cet appel crée une table `constantes` avec une colonne de clé primaire `_id` qui est un entier incrémenté automatiquement (SQLite lui affectera une valeur pour vous lorsque vous insérerez les lignes). Cette table contient également deux colonnes de données : `titre` (un texte) et `valeur` (un nombre réel). SQLite créera automatiquement un index sur la colonne de clé primaire – si vous le souhaitez, vous pouvez en ajouter d'autres à l'aide d'instructions CREATE INDEX.

Le plus souvent, vous créerez les tables et les index dès la création de la base de données ou, éventuellement, lorsqu'elle devra être mise à jour suite à une nouvelle version de votre application. Si les schémas des tables ne changent pas, les tables et les index n'ont pas besoin d'être supprimés mais, si vous devez le faire, il suffit d'utiliser `execSQL()` afin d'exécuter les instructions DROP INDEX et DROP TABLE.

Ajouter des données

Lorsque l'on crée une base de données et une ou plusieurs tables, c'est généralement pour y placer des données. Pour ce faire, il existe principalement deux approches.

Vous pouvez encore utiliser `execSQL()`, comme vous l'avez fait pour créer les tables. Cette méthode permet en effet d'exécuter n'importe quelle instruction SQL qui ne renvoie pas de résultat, ce qui est le cas d'INSERT, UPDATE, DELETE, etc. Vous pourriez donc utiliser ce code :

```
db.execSQL("INSERT INTO widgets (name, inventory)"+
           "VALUES ('Sprocket', 5)");
```

Une autre solution consiste à utiliser `insert()`, `update()` et `delete()` sur l'objet `SQLiteDatabase`. Ces méthodes utilisent des objets `ContentValues` qui implémentent une interface ressemblant à `Map` mais avec des méthodes supplémentaires pour prendre en compte les types de SQLite : outre `get()`, qui permet de récupérer une valeur par sa clé, vous disposez également de `getAsInteger()`, `getAsString()`, etc.

La méthode `insert()` prend en paramètre le nom de la table, celui d'une colonne pour l'*astuce de la colonne nulle* et un objet `ContentValues` contenant les valeurs que vous voulez placer dans cette ligne. L'astuce de la colonne nulle est utilisée dans le cas où l'instance de `ContentValues` est vide – la colonne indiquée pour cette astuce recevra alors explicitement la valeur NULL dans l'instruction INSERT produite par `insert()`.

```
ContentValues cv=new ContentValues();
cv.put(Constantes.TITRE, "Gravity, Death Star I");
cv.put(Constantes.VALEUR, SensorManager.GRAVITY_DEATH_STAR_I);
db.insert("constantes", getNullColumnHack(), cv);
```

La méthode `update()` prend en paramètre le nom de la table, un objet `ContentValues` contenant les colonnes et leurs nouvelles valeurs et, éventuellement, une clause WHERE et une liste de paramètres qui remplaceront les marqueurs présents dans celle-ci. `update()` n'autorisant que des valeurs fixes pour mettre à jour les colonnes, vous devrez utiliser `execSQL()` si vous souhaitez affecter des résultats calculés.

La clause WHERE et la liste de paramètres fonctionnent comme les paramètres positionnels qui existent également dans d'autres API de SQL :

```
// remplacements est une instance de ContentValues
String[] params=new String[] {"snicklefritz"};
db.update("widgets", remplacements, "name=?", params);
```

La méthode `delete()` fonctionne comme `update()` et prend en paramètre le nom de la table et, éventuellement, une clause WHERE et une liste des paramètres positionnels pour cette clause.

Le retour de vos requêtes

Comme pour INSERT, UPDATE et DELETE, vous pouvez utiliser plusieurs approches pour récupérer les données d'une base SQLite avec SELECT :

- `rawQuery()` permet d'exécuter directement une instruction SELECT.
- `query()` permet de construire une requête à partir de ses différentes composantes.

Un sujet de confusion classique est la classe `SQLiteQueryBuilder` et le problème des curseurs et de leurs fabriques.

Requêtes brutes

La solution la plus simple, au moins du point de vue de l'API, consiste à utiliser `rawQuery()` en lui passant simplement la requête SELECT. Cette dernière peut contenir des paramètres positionnels qui seront remplacés par les éléments du tableau passé en second paramètre. Voici un exemple :

```
Cursor c=db.rawQuery("SELECT name FROM sqlite_master
                      WHERE type='table'
                      AND name='constantes'", null);
```

Ici, nous interrogeons une table système de SQLite (`sqlite_master`) pour savoir si la table `constantes` existe déjà. La valeur renvoyée est un `Cursor` qui dispose de méthodes permettant de parcourir le résultat (voir la section "Utilisation des curseurs").

Si vos requêtes sont bien intégrées à votre application, c'est une approche très simple. En revanche, elle se complique lorsqu'une requête comprend des parties dynamiques que les paramètres positionnels ne peuvent plus gérer. Si l'ensemble de colonnes que vous voulez

récupérer n'est pas connu au moment de la compilation, par exemple, concaténer les noms des colonnes pour former une liste délimitée par des virgules peut être ennuyeux – c'est là que `query()` entre en jeu.

Requêtes normales

La méthode `query()` prend en paramètre les parties d'une instruction SELECT afin de construire la requête. Ces différentes composantes apparaissent dans l'ordre suivant dans la liste des paramètres :

1. Le nom de la table interrogée.
2. La liste des colonnes à récupérer.
3. La clause WHERE, qui peut contenir des paramètres positionnels.
4. La liste des valeurs à substituer à ces paramètres positionnels.
5. Une éventuelle clause GROUP BY.
6. Une éventuelle clause ORDER BY.
7. Une éventuelle clause HAVING.

À part le nom de la table, ces paramètres peuvent valoir `null` lorsqu'ils ne sont pas nécessaires :

```
String[] colonnes={"ID", "inventory"};
String[] params={"snicklefritz"};
Cursor result=db.query("widgets", colonnes, "name=?",
                        params, null, null, null);
```

Utilisation des "builders"

Une autre possibilité consiste à utiliser `SQLiteQueryBuilder`, qui offre bien plus de possibilités pour construire les requêtes complexes, notamment celles qui impliquent d'unir les résultats de plusieurs sous-requêtes, par exemple. En outre, l'interface `SQLiteQueryBuilder` s'accorde parfaitement avec l'interface `ContentProvider` pour exécuter les requêtes. Un patron de conception classique pour l'implémentation de la méthode `query()` de votre fournisseur de contenu consiste donc à créer un objet `SQLiteQueryBuilder`, à lui fournir certaines valeurs par défaut, puis à lui faire construire (et, éventuellement, exécuter) la requête complète en combinant ces valeurs par défaut avec celles qui ont été passées au fournisseur de contenu lors de la demande de requête.

Voici, par exemple, un extrait de code d'un fournisseur de contenu utilisant `SQLiteQueryBuilder` :

```
@Override
public Cursor query(Uri url, String[] projection, String selection,
                    String[] selectionArgs, String sort) {
```

```
    SQLiteQueryBuilder qb=new SQLiteQueryBuilder();
    qb.setTables(getTableName());
    if (isCollectionUri(url)) {
      qb.setProjectionMap(getDefaultProjection());
    }
    else {
      qb.appendWhere(getIdColumnName()+"="+url.getPathSegments().get(1));
    }
    String orderBy;
    if (TextUtils.isEmpty(sort)) {
      orderBy=getDefaultSortOrder();
    } else {
      orderBy=sort;
    }
    Cursor c=qb.query(db, projection, selection, selectionArgs,
                      null, null, orderBy);
    c.setNotificationUri(getContext().getContentResolver(), url);
    return c;
  }
```

Les fournisseurs de contenu (*content provider*) seront expliqués en détail dans la cinquième partie de ce livre. Ici, nous pouvons nous contenter de remarquer que :

1. Nous construisons un objet `SQLiteQueryBuilder`.
2. Nous lui indiquons la table concernée par la requête avec `setTables(getTableName())`.
3. Soit nous lui indiquons l'ensemble de colonnes à renvoyer par défaut (avec `setProjectionMap()`), soit nous lui donnons une partie de clause WHERE afin d'identifier une ligne précise de la table à partir d'un identifiant extrait de l'URI fournie à l'appel de `query()` (avec `appendWhere()`).
4. Enfin, nous lui demandons d'exécuter la requête en mélangeant les valeurs de départ avec celles fournies à `query()` (`qb.query(db, projection, selection, selectionArgs, null, null, orderBy)`).

Au lieu de faire exécuter directement la requête par l'objet `SQLiteQueryBuilder`, nous aurions pu appeler `buildQuery()` pour la produire et renvoyer l'instruction SELECT dont nous avions besoin ; nous aurions alors pu l'exécuter nous-mêmes.

Utilisation des curseurs

Quelle que soit la façon dont vous exécutez la requête, vous obtiendrez un `Cursor` en retour. Il s'agit de la version Android/SQLite des curseurs de bases de données, un concept utilisé par de nombreux SGBDR. Avec ce curseur, vous pouvez effectuer les opérations suivantes :

- connaître le nombre de lignes du résultat grâce à `getCount()` ;
- parcourir les lignes du résultat avec `moveToFirst()`, `moveToNext()` et `isAfterLast()` ;

- connaître les noms des colonnes avec `getColumnNames()`, les convertir en numéros de colonnes grâce à `getColumnIndex()` et obtenir la valeur d'une colonne donnée de la ligne courante *via* des méthodes comme `getString()`, `getInt()`, etc. ;
- exécuter à nouveau la requête qui a créé le curseur, avec `requery()` ;
- libérer les ressources occupées par le curseur avec `close()`.

Voici, par exemple, comment parcourir les entrées de la table `widgets` rencontrée dans les extraits précédents :

```
Cursor result=
  db.rawQuery("SELECT ID, name, inventory FROM widgets");
result.moveToFirst();
while (!result.isAfterLast()) {
  int id=result.getInt(0);
  String name=result.getString(1);
  int inventory=result.getInt(2);
  // Faire quelque chose de ces valeurs...
  result.moveToNext();
}
result.close();
```

Créer ses propres curseurs

Dans certains cas, vous pouvez vouloir utiliser votre propre sous-classe de `Cursor` plutôt que l'implémentation de base fournie par Android. Dans ces situations, vous pouvez vous servir des méthodes `queryWithFactory()` et `rawQueryWithFactory()`, qui prennent toutes les deux en paramètre une instance de `SQLiteDatabase.CursorFactory`. Cette fabrique, comme l'on pourrait s'y attendre, est responsable de la création de nouveaux curseurs *via* son implémentation de `newCursor()`.

L'implémentation et l'utilisation de cette approche sont laissées en exercice au lecteur. En fait, vous ne devriez pas avoir besoin de créer vos propres classes de curseur au cours du développement d'une application Android classique.

Des données, des données, encore des données

Si vous avez l'habitude de développer avec d'autres SGBDR, vous avez sûrement aussi utilisé des outils permettant d'inspecter et de manipuler le contenu de la base de données et qui vont au-delà de l'API. Avec l'émulateur d'Android, vous avez également deux possibilités.

Premièrement, l'émulateur est censé fournir le programme `sqlite3`, accessible *via* la commande `adb shell`. Lorsque vous avez lancé cette commande, tapez simplement `sqlite3` suivi du chemin vers le fichier de votre base de données, qui est généralement de la forme :

```
/data/data/votre.paquetage.app/databases/nom_base
```

Ici, *votre.paquetage.app* est le paquetage Java de l'application (com.commonsware.android, par exemple) et *nom_base* est le nom de la base de données, tel qu'il est fourni à createDatabase().

Le programme sqlite3 fonctionne bien et, si vous avez l'habitude de manipuler vos tables à partir de la console, il vous sera très utile. Si vous préférez disposer d'une interface un peu plus conviviale, vous pouvez copier la base de données SQLite du terminal sur votre machine de développement, puis utiliser un client graphique pour SQLite. Cependant, n'oubliez pas que vous travaillez alors sur une copie de la base : si vous voulez répercuter les modifications sur le terminal, vous devrez retransférer cette base sur celui-ci.

Pour récupérer la base du terminal, utilisez la commande adb pull (ou son équivalent dans votre environnement de développement) en lui fournissant le chemin de la base sur le terminal et celui de la destination sur votre machine. Pour stocker une base de données modifiée sur le terminal, utilisez la commande adb push en lui indiquant le chemin de cette base sur votre machine et le chemin de destination sur le terminal.

L'extension SQLite Manager[1] pour Firefox est l'un des clients SQLite les plus accessibles (voir Figure 20.1), car elle est disponible sur toutes les plates-formes.

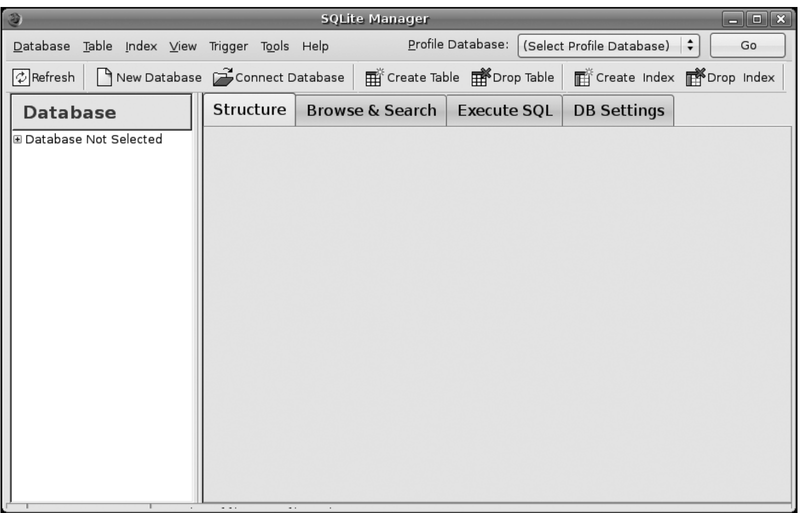
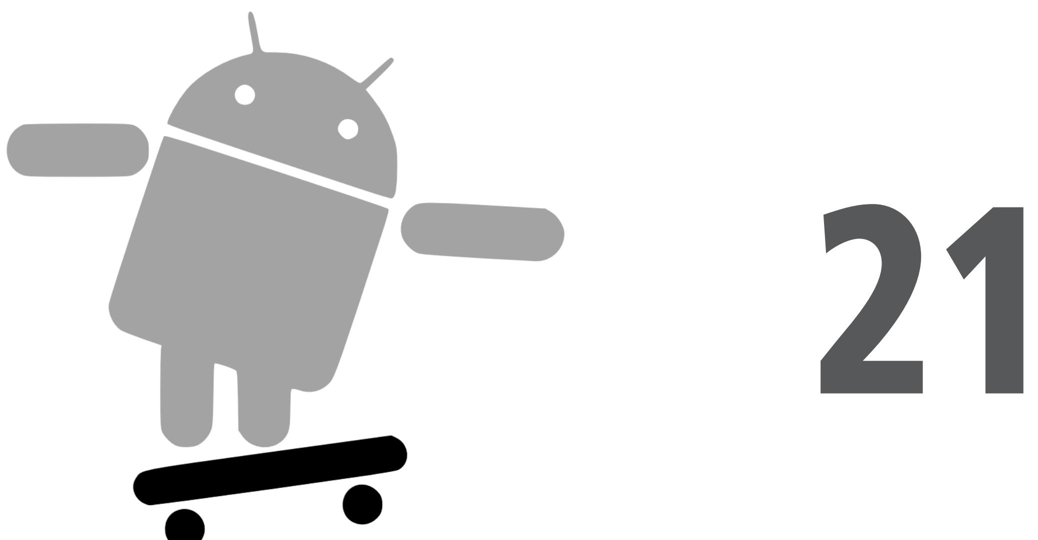


Figure 20.1
L'extension SQLite Manager de Firefox.

Vous trouverez également d'autres clients[2] sur le site web de SQLite[3].

1. https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/5817.
2. http://www.sqlite.org/cvstrac/wiki?p=SqliteTools.
3. http://www.sqlite.org.



21 Tirer le meilleur parti des bibliothèques Java

Java a autant de bibliothèques tierces que les autres langages de programmation modernes, si ce n'est plus. Quand nous parlons de "bibliothèques tierces", nous faisons référence ici aux innombrables JAR que vous pouvez inclure dans une application Java, quelle qu'elle soit : cela concerne tout ce que le SDK Java ne fournit pas lui-même.

Dans le cas d'Android, le cœur de la machine virtuelle Dalvik n'est pas exactement Java, et ce que fournit son SDK n'est pas la même chose qu'un SDK Java traditionnel. Ceci étant dit, de nombreuses bibliothèques Java fournissent les fonctionnalités dont ne dispose pas Android et peuvent donc vous être utiles.

Ce chapitre explique ce qu'il faut faire pour tirer parti de ces bibliothèques et décrit les limites de l'intégration du code tiers à une application Android.

Limites extérieures

Tout le code Java existant ne fonctionne évidemment pas avec Android. Un certain nombre de facteurs doivent être pris en compte :

- **API** pour la plate-forme. Est-ce que le code suppose que vous utilisez une JVM plus récente que celle sur laquelle repose Android ou suppose-t-il l'existence d'une API Java fournie avec J2SE mais qui n'existe pas dans Android, comme Swing ?
- **Taille.** Le code Java conçu pour être utilisé sur les machines de bureau ou les serveurs ne se soucie pas beaucoup de l'espace disque ni de la taille mémoire. Android, évidemment, manque des deux. L'utilisation de code tiers, notamment lorsqu'il est empaqueté sous forme de JAR, peut faire gonfler la taille de votre application..
- **Performances.** Est-ce que le code Java suppose un CPU beaucoup plus puissant que ceux que vous pouvez trouver sur la plupart des terminaux Android ? Ce n'est pas parce qu'un ordinateur de bureau peut l'exécuter sans problème qu'un téléphone mobile moyen pourra faire de même.
- **Interface.** Est-ce que le code Java suppose une interface en mode console, ou s'agit-il d'une API que vous pouvez envelopper dans votre propre interface ?

Une astuce pour régler quelques-uns de ces problèmes consiste à utiliser du code Java open-source et à modifier ce code pour l'adapter à Android. Si, par exemple, vous n'utilisez que 10 % d'une bibliothèque tierce, il est peut-être plus intéressant de recompiler ce sous-ensemble ou, au moins, d'ôter les classes inutilisées du JAR. La première approche est plus sûre dans la mesure où le compilateur vous garantit que vous ne supprimerez pas une partie essentielle du code, mais elle peut être assez délicate.

Ant et JAR

Vous avez deux possibilités pour intégrer du code tiers dans votre projet : utiliser du code source ou des JAR déjà compilés.

Si vous choisissez la première méthode, il suffit de copier le code source dans l'arborescence de votre projet (sous le répertoire `src/`) afin qu'il soit placé à côté de votre propre code, puis de laisser le compilateur faire son travail.

Si vous choisissez d'utiliser un JAR dont vous ne possédez peut-être pas les sources, vous devrez expliquer à votre chaîne de développement comment l'utiliser. Avec un IDE, il suffit de lui donner la référence du JAR. Si, en revanche, vous utilisez le script Ant `build.xml`, vous devez placer le fichier JAR dans le répertoire `libs/` créé par `activity-Creator`, où le processus de construction d'Ant ira le chercher.

Dans une édition précédente de ce livre, par exemple, nous présentions un projet MailBuzz qui, comme son nom l'indique, traitait du courrier électronique. Ce projet utilisait les API

JavaMail et avait besoin de deux JAR JavaMail : `mail-1.4.jar` et `activation-1.1.jar`. Avec ces deux fichiers dans le répertoire `libs/`, le `classpath` demandait à `javac` d'effectuer une édition de liens avec ces JAR afin que toutes les références à JavaMail dans le code de MailBuzz puissent être correctement résolues. Puis le contenu de ces JAR était énuméré avec les classes compilées de MailBuzz lors de la conversion en instructions Dalvik à l'aide de l'outil `dex`. Sans cette étape, le code se serait peut-être compilé, mais il n'aurait pas trouvé les classes JavaMail à l'exécution, ce qui aurait provoqué une exception.

Cependant, la machine virtuelle Dalvik et le compilateur fournis avec Android 0.9 et les SDK plus récents ne supportent plus certaines fonctionnalités du langage Java utilisées par JavaMail et, bien que le code source de JavaMail soit disponible, sa licence open-source (*Common Development and Distribution licence* – CDDL) pose… certains problèmes.

Suivre le script

À la différence des autres systèmes pour terminaux mobiles, Android n'impose aucune restriction sur ce qui peut s'exécuter tant que c'est du Java qui utilise la machine virtuelle Dalvik. Vous pouvez donc incorporer votre propre langage de script dans votre application, ce qui est expressément interdit sur d'autres terminaux.

BeanShell[1] est l'un de ces langages de script Java. Il offre une syntaxe compatible Java, avec un typage implicite, et ne nécessite pas de compilation.

Pour ajouter BeanShell, vous devez placer le fichier JAR de l'interpréteur dans votre répertoire `libs/`. Malheureusement, le JAR 2.0b4 disponible au téléchargement sur le site de BeanShell ne fonctionne pas tel quel avec Android 0.9 et les SDK plus récents, probablement à cause du compilateur utilisé pour le compiler. Il est donc préférable de récupérer son code source à l'aide de Subversion[2], d'exécuter `ant jarcore` pour le compiler et de copier le JAR ainsi obtenu (dans le répertoire `dist/` de BeanShell) dans le répertoire `libs/` de votre projet. Vous pouvez également utiliser le JAR BeanShell accompagnant les codes sources de ce livre (il se trouve dans le projet `Java/AndShell`). Ensuite, l'utilisation de BeanShell avec Android est identique à son utilisation dans un autre environnement Java :

1. On crée une instance de la classe `Interpreter` de BeanShell.
2. On configure les variables globales pour le script à l'aide d'`Interpreter#set()`.
3. On appelle `Interpreter#eval()` pour lancer le script et, éventuellement, obtenir le résultat de la dernière instruction.

1. **http://beanshell.org**.
2. **http://beanshell.org/developer.html**.

Voici par exemple le fichier de description XML du plus petit IDE BeanShell du monde :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    >
<Button
    android:id="@+id/eval"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Go!"
    />
<EditText
    android:id="@+id/script"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:singleLine="false"
    android:gravity="top"
    />
</LinearLayout>
```

Voici l'implémentation de l'activité :

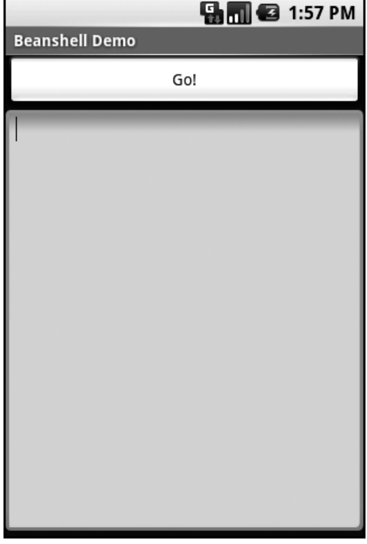
```
package com.commonsware.android.andshell;
import android.app.Activity;
import android.app.AlertDialog;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.Toast;
import bsh.Interpreter;
public class MainActivity extends Activity {
  private Interpreter i=new Interpreter();

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    Button btn=(Button)findViewById(R.id.eval);
    final EditText script=(EditText)findViewById(R.id.script);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        String src=script.getText().toString();

        try {
          i.set("context", MainActivity.this);
```

```
              i.eval(src);
            }
            catch (bsh.EvalError e) {
              AlertDialog.Builder builder=
                        new AlertDialog.Builder(MainActivity.this);

              builder
                .setTitle("Exception!")
                .setMessage(e.toString())
                .setPositiveButton("OK", null)
                .show();
            }
          }
        });
      }
    }
```

Compilez ce projet (en incorporant le JAR de BeanShell comme on l'a mentionné plus haut), puis installez-le sur l'émulateur. Lorsque vous le lancerez, vous obtiendrez un IDE très simple, avec une grande zone de texte vous permettant de saisir votre script et un gros bouton `Go!` pour l'exécuter (voir Figure 21.1).

```
import android.widget.Toast;
Toast.makeText(context, "Hello, world!", 5000).show();
```

Figure 21.1
L'IDE AndShell.



Notez l'utilisation de `context` pour désigner l'activité lors de la création du toast. Cette variable a été configurée globalement par l'activité pour se désigner elle-même.

Vous pourriez l'appeler autrement : ce qui importe est que l'appel à `set()` et le code du script utilisent le même nom.

Lorsque vous cliquez sur le bouton `Go!`, vous obtenez le résultat de la Figure 21.2.

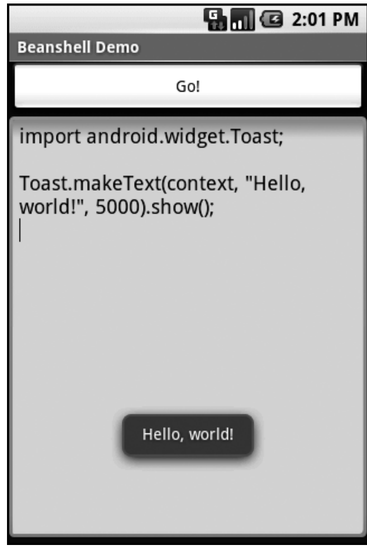


Figure 21.2
L'IDE AndShell exécutant un script BeanShell.

Ceci étant dit, il y a quelques précautions à prendre.

Premièrement, tous les langages de script ne fonctionneront pas. Ceux qui implémentent leur propre forme de compilation JIT (*just-in-time*) – en produisant le pseudo-code Java à la volée –, notamment, devront sûrement être modifiés pour produire du pseudo-code Dalvik à la place. Les langages plus simples, qui interprètent seulement les fichiers de script en appelant les API d'introspection de Java pour se ramener à des appels de classes compilées, fonctionneront probablement mieux. Même en ce cas, certaines fonctionnalités du langage peuvent ne pas être disponibles si elles reposent sur une caractéristique de l'API Java traditionnelle qui n'existe pas avec Dalvik – ce qui peut être le cas du BeanShell ou de certains JAR tiers avec les versions actuelles d'Android.

Deuxièmement, les langages de script sans JIT seront forcément plus lents que des applications Dalvik compilées ; cette lenteur peut déplaire aux utilisateurs et impliquer plus de consommation de batterie pour le même travail. Construire une application Android en BeanShell uniquement parce que vous trouvez qu'elle est plus facile à écrire peut donc rendre vos utilisateurs assez mécontents.

Troisièmement, les langages de script qui exposent toute l'API Java, comme BeanShell, peuvent réaliser tout ce qu'autorise le modèle de sécurité sous-jacent d'Android. Si votre application dispose de la permission READ_CONTACTS, par exemple, tous les scripts BeanShell qu'elle exécutera l'auront également.

Enfin, mais ce n'est pas le moins important, les JAR des interpréteurs ont tendance à être... gros. Celui du BeanShell utilisé ici fait 200 Ko, par exemple. Ce n'est pas ridicule si l'on considère ce qu'il est capable de faire, mais cela implique que les applications qui utilisent BeanShell seront bien plus longues à télécharger, qu'elles prendront plus de place sur le terminal, etc.

Tout fonctionne... enfin, presque

Tous les codes Java ne fonctionneront pas avec Android et Dalvik. Vous devez plus précisément tenir compte des paramètres suivants :

- Si le code Java suppose qu'il s'exécute avec Java SE, Java ME ou Java EE, il ne trouvera peut-être pas certaines API qu'il a l'habitude de trouver sur ces plates-formes mais qui ne sont pas disponibles avec Android. Certaines bibliothèques de tracé de diagrammes supposent, par exemple, la présence de primitives de tracé Swing ou AWT (*Abstract Window Toolkit*), qui sont généralement absentes d'Android.
- Le code Java peut dépendre d'un autre code Java qui, à son tour, peut avoir des problèmes pour s'exécuter sur Android. Vous pourriez vouloir utiliser un JAR qui repose, par exemple, sur une version de la classe `HTTPComponents` d'Apache plus ancienne (ou plus récente) que celle fournie avec Android.
- Le code Java peut utiliser des fonctionnalités du langage que le moteur Dalvik ne reconnaît pas.

Dans toutes ces situations, vous pouvez ne rencontrer aucun problème lors de la compilation de votre application avec un JAR compilé ; ces problèmes surviendront plutôt lors de l'exécution. C'est pour cette raison qu'il est préférable d'utiliser du code open-source avec Android à chaque fois que cela est possible : vous pourrez ainsi construire vous-même le code tiers en même temps que le vôtre et détecter plus tôt les difficultés à résoudre.

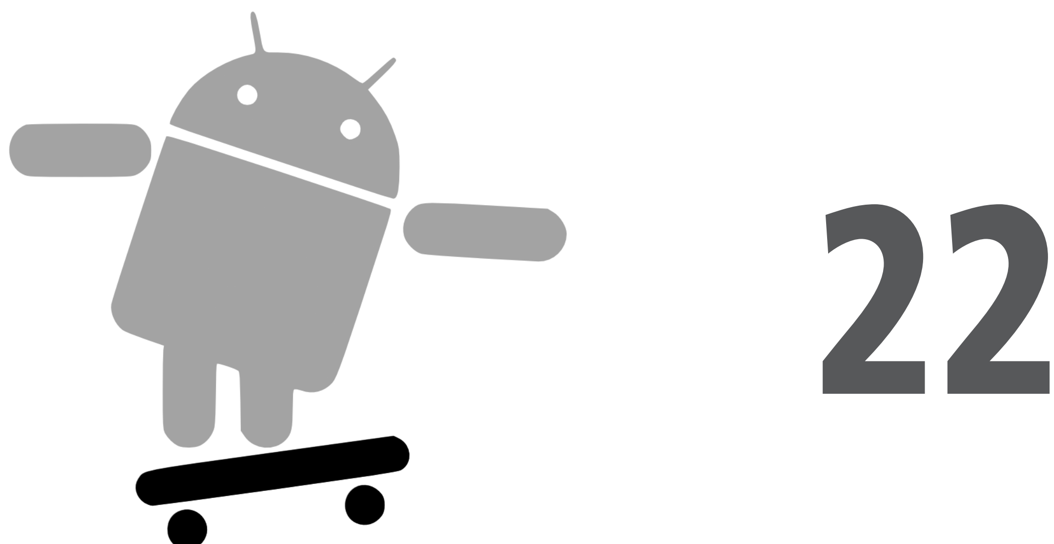
Relecture des scripts

Ce chapitre étant consacré à l'écriture des scripts avec Android, vous apprécierez sûrement de savoir qu'il existe d'autres possibilités que l'intégration directe de Beanshell dans votre projet.

Certains essais ont été réalisés avec d'autres langages reposant sur la JVM, notamment JRuby et Jython. Pour le moment, leur support d'Android est incomplet, mais cette intégration progresse.

En outre, ASE (*Android Scripting Environment)*, téléchargeable à partir d'Android Market, permet d'écrire des scripts en Python et Lua, et de les faire exécuter par BeanShell. Ces scripts ne sont pas des applications à part entière et, à l'heure où ce livre est écrit, elles ne sont pas vraiment redistribuables. De plus, ASE n'a pas été réellement

conçu pour étendre d'autres applications, même s'il peut être utilisé de cette façon. Cependant, si vous voulez programmer directement sur le terminal, il est sûrement la meilleure solution actuelle.



22

Communiquer *via* Internet

On s'attend généralement à ce que la plupart des terminaux Android, si ce n'est tous, intègrent un accès à Internet. Cet accès peut passer par le Wifi, les services de données cellulaires (EDGE, 3G, etc.) ou, éventuellement, un mécanisme totalement différent. Quoi qu'il en soit, la plupart des gens – en tout cas, ceux qui ont un accès données ou Wifi – peuvent accéder à Internet à partir de leur téléphone Android.

Il n'est donc pas étonnant qu'Android offre aux développeurs un large éventail de moyens leur permettant d'exploiter cet accès. Ce dernier peut être de haut niveau, comme le navigateur `WebKit` intégré que nous avons étudié au Chapitre 13. Mais il peut également intervenir au niveau le plus bas et utiliser des sockets brutes. Entre ces deux extrémités, il existe des API – disponibles sur le terminal ou *via* des JAR tiers – donnant accès à des protocoles spécifiques comme HTTP, XMPP, SMTP, etc.

Ce livre s'intéresse plutôt aux accès de haut niveau comme le composant `WebKit` et les API Internet car, dans la mesure du possible, les développeurs devraient s'efforcer de réutiliser des composants existants au lieu de créer leurs propres protocoles.

REST et relaxation

Bien qu'Android ne dispose pas d'API cliente pour SOAP ou XML-RPC, il intègre la bibliothèque `HttpComponents` d'Apache. Vous pouvez donc soit ajouter une couche SOAP/XML-RPC au-dessus de cette bibliothèque, soit l'utiliser directement pour accéder aux services web de type REST. Dans ce livre, nous considérerons les "services web REST" comme de simples requêtes HTTP classiques avec des réponses aux formats XML, JSON, etc.

Vous trouverez des didacticiels plus complets, des FAQ et des HOWTO sur le site web de `HttpComponents`[1] : nous ne présenterons ici que les bases en montrant comment consulter les informations météorologiques.

Opérations HTTP *via* `HttpComponents`

Le composant `HttpClient` de `HttpComponents` gère pour vous toutes les requêtes HTTP. La première étape pour l'utiliser consiste évidemment à créer un objet. `HttpClient` étant une interface, vous devrez donc instancier une implémentation de celle-ci, comme `DefaultHttpClient`.

Ces requêtes sont enveloppées dans des instances de `HttpRequest`, chaque commande HTTP étant gérée par une implémentation différente de cette interface (`HttpGet` pour les requêtes GET, par exemple). On crée donc une instance d'une implémentation de `HttpRequest`, on construit l'URL à récupérer ainsi que les autres données de configuration (les valeurs des formulaires si l'on effectue une commande POST *via* `HttpPost`, par exemple) puis l'on passe la méthode au client pour qu'il effectue la requête HTTP en appelant `execute()`.

Ce qui se passe ensuite peut être très simple ou très compliqué. On peut obtenir un objet `HttpResponse` enveloppant un code de réponse (200 pour OK, par exemple), des en-têtes HTTP, etc. Mais on peut également utiliser une variante d'`execute()` qui prend en paramètre un objet `ResponseHandler<String>` : cet appel renverra simplement une représentation `String` de la réponse. En pratique, cette approche est déconseillée car il est préférable de vérifier les codes de réponses HTTP pour détecter les erreurs. Cependant, pour les applications triviales comme les exemples de ce livre, la technique `ResponseHandler<String>` convient parfaitement.

Le projet `Internet/Weather`, par exemple, implémente une activité qui récupère les données météorologiques de votre emplacement actuel à partir du site Google Weather. Ces données sont converties en HTML puis passées à un widget `WebKit` qui se charge de les afficher. Nous laissons en exercice au lecteur la réécriture de ce programme pour qu'il utilise un `ListView`. En outre, cet exemple étant relativement long, nous ne présenterons

1. http://hc.apache.org/.

ici que les extraits de code en rapport avec ce chapitre ; les sources complets sont disponibles dans les exemples fournis avec ce livre[1].

Pour rendre tout ceci un peu plus intéressant, nous utilisons les services de localisation d'Android pour déterminer notre emplacement actuel. Les détails de fonctionnement de ce service sont décrits au Chapitre 33.

Lorsqu'un emplacement a été trouvé – soit au lancement, soit parce que nous avons bougé –, nous récupérons les données de Google Weather *via* la méthode `updateForecast()` :

```
private void updateForecast(Location loc) {
  String url = String.format(format, ""
        + (int) (loc.getLatitude() * 1000000), ""
        + (int) (loc.getLongitude() * 1000000));
    HttpGet getMethod = new HttpGet(url);
    try {
      ResponseHandler<String> responseHandler =
            new BasicResponseHandler();
      String responseBody = client.execute(getMethod,
                                    responseHandler);
      buildForecasts(responseBody);
      String page = generatePage();
      browser.loadDataWithBaseURL(null, page, "text/html",
                                 "UTF-8", null);
    } catch (Throwable t) {
      Toast.makeText(this, "La requete a echouee: " +
                          t.toString(), 4000).show();
    }
  }
}
```

La méthode `updateForecast()` prend un objet `Location` en paramètre, obtenu *via* le processus de mise à jour de la localisation. Pour l'instant, il suffit de savoir que `Location` dispose des méthodes `getLatitude()` et `getLongitude()`, qui renvoient, respectivement, la latitude et la longitude.

L'URL Google Weather est stockée dans une ressource chaîne à laquelle nous ajoutons en cours d'exécution la latitude et la longitude. Nous construisons un objet `HttpGet` avec cette URL (l'objet `HttpClient` a été créé dans `onCreate()`) puis nous exécutons cette méthode. À partir de la réponse XML, nous construisons la page HTML des prévisions que nous transmettons au widget `WebKit`. Si l'objet `HttpClient` échoue avec une exception, nous indiquons l'erreur à l'aide d'un toast.

1. Reportez-vous à la page dédiée à cet ouvrage sur le site www.pearson.fr.

Traitement des réponses

La réponse que l'on obtient est dans un certain format – HTML, XML, JSON, etc. – et c'est à nous, bien sûr, de choisir l'information qui nous intéresse pour en tirer quelque chose d'utile. Dans le cas de WeatherDemo, nous voulons extraire l'heure de la prévision, la température et l'icône (qui représente les conditions météorologiques) afin de nous en servir pour produire une page HTML.

Android fournit :

- trois analyseurs XML, l'analyseur DOM classique du W3C (`org.w3c.dom`), un analyseur SAX (`org.xml.sax`) et l'analyseur pull présenté au Chapitre 19 ;
- un analyseur JSON (`org.json`).

Lorsque cela est possible, vous pouvez bien sûr utiliser du code Java tiers pour prendre en charge d'autres formats – un analyseur RSS/Atom, par exemple. L'utilisation du code tiers a été décrite au Chapitre 21.

Pour WeatherDemo, nous utilisons l'analyseur DOM du W3C dans notre méthode `buildForecasts()` :

```
void buildForecasts(String raw) throws Exception {
    DocumentBuilder builder =
      DocumentBuilderFactory.newInstance().newDocumentBuilder();
    Document doc =
      builder.parse(new InputSource(new StringReader(raw)));
    NodeList forecastList =
      doc.getElementsByTagName("forecast_conditions");
    for (int i = 0; i < forecastList.getLength(); i++) {
      Element currentFore = (Element) forecastList.item(i);

      // Retrouvons le jour de la semaine
      String day =currentFore.getElementsByTagName("day_of_week")
                               .item(0).getAttributes()
                               .item(0).getNodeValue();
      String lowTemp = currentFore.getElementsByTagName("low")
                               .item(0).getAttributes()
                               .item(0).getNodeValue();
      String highTemp = currentFore.getElementsByTagName("high")
                                .item(0).getAttributes()
                                .item(0).getNodeValue();
      String icon = currentFore.getElementsByTagName("icon")
                                .item(0).getAttributes()
                                .item(0).getNodeValue();
      Forecast f = new Forecast();
      f.setDay(day);
      f.setLowTemp(lowTemp);
      f.setHighTemp(highTemp);
      f.setIcon(icon);
      forecasts.add(f);
    }
  }
```

Le code HTML est lu comme un `InputStream` et est fourni à l'analyseur DOM. Puis on recherche les éléments `forecast_conditions` et l'on remplit un ensemble de modèles `Forecast` en incluant la date, la température et l'URL de l'icône qui sera affichée en fonction du temps.

La méthode `generatePage()` produit à son tour un tableau HTML rudimentaire contenant les prévisions :

```
String generatePage() {
  StringBuffer bufResult = new StringBuffer("<html><body><table>");

  bufResult.append("<tr><th width=\"50%\">Jour</th>"
    +  "<th>Basse</th><th>Haute</th><th>Tendance</th></tr>");

  for (Forecast forecast : forecasts) {
    bufResult.append("<tr><td align=\"center\">");
    bufResult.append(forecast.getDay());
    bufResult.append("</td><td align=\"center\">");
    bufResult.append(forecast.getLowTemp());
    bufResult.append("</td>");
    bufResult.append("</td><td align=\"center\">");
    bufResult.append(forecast.getHighTemp());
    bufResult.append("</td><td><img src=\"");
    bufResult.append(forecast.getIcon());
    bufResult.append("\"></td></tr>");
  }
  bufResult.append("</table></body></html>");
  return (bufResult.toString());
}
```

La Figure 22.1 montre le résultat obtenu.

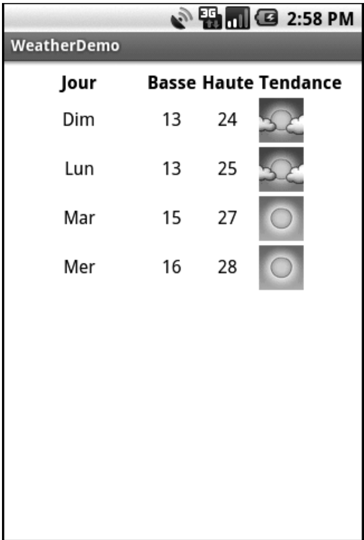


Figure 22.1
L'application `WeatherDemo`.

Autres points importants

Si vous devez utiliser SSL, n'oubliez pas que la configuration de `HttpClient` n'inclut pas SSL par défaut car c'est à vous de décider comment gérer la présentation des certificats SSL – les acceptez-vous tous aveuglément, même ceux qui sont autosignés ou qui ont expiré ? Préférez-vous demander confirmation à l'utilisateur avant d'accepter les certificats un peu étranges ?

De même, `HttpClient` est conçu par défaut pour être utilisé dans une application monothread, bien qu'il puisse aisément être configuré pour travailler dans un contexte multithread.

Pour tous ces types de problèmes, la meilleure solution consiste à consulter la documentation et le support disponibles sur le site web de `HttpComponents`.

Partie IV

Intentions (Intents)

Chapitre 23. *Création de filtres d'intentions*
Chapitre 24. *Lancement d'activités et de sous-activités*
Chapitre 25. *Trouver les actions possibles grâce à l'introspection*
Chapitre 26. *Gestion de la rotation*

23

Création de filtres d’intentions

Pour l’instant, nous ne nous sommes intéressés qu’aux activités ouvertes directement par l’utilisateur à partir du lanceur du terminal, ce qui est, évidemment, le moyen le plus évident de lancer une activité et de la rendre disponible à l’utilisateur. Dans la plupart des cas, c’est de cette façon que l’utilisateur commencera à utiliser votre application.

Dans de nombreuses situations, le système Android repose sur un grand nombre de composants étroitement liés. Ce que vous pouvez obtenir dans une interface graphique *via* des boîtes de dialogue, des fenêtres filles, etc. est généralement traité par des activités indépendantes. Bien que l’une d’elles puisse être "spécifique" puisqu’elle apparaît dans le lanceur, les autres doivent toutes être accessibles... d’une façon ou d’une autre.

Elles le sont grâce aux intentions.

Une intention est essentiellement un message que l’on passe à Android pour lui dire "je veux que tu fasses... quelque chose". Ce "quelque chose" dépend de la situation – parfois, on sait parfaitement de quoi il s’agit (ouvrir l’une de nos autres activités, par exemple) mais, d’autres fois, on ne le sait pas.

Dans l'absolu, Android ne se consacre qu'aux intentions et à leurs récepteurs. Maintenant que nous avons vu comment créer des activités, plongeons-nous dans les intentions afin de pouvoir créer des applications plus complexes tout en étant de "bons citoyens d'Android".

Quelle est votre intention ?

Lorsque sir Tim Berners-Lee a conçu le protocole de transfert hypertexte, HTTP, il a défini un ensemble de verbes et d'adresses sous la forme d'URL. Une adresse désigne une ressource : une page web, une image ou un programme qui s'exécute sur un serveur, par exemple. Un verbe précise l'action qui doit s'appliquer à cette adresse : GET pour la récupérer, POST pour lui envoyer des données de formulaire afin qu'elle les traite, etc.

Les intentions sont similaires car elles représentent une action et un contexte. Bien qu'elles permettent de définir plus d'actions et de composants de contexte qu'il n'y a de verbes et de ressources HTTP, le concept est le même.

Tout comme un navigateur web sait comment traiter une paire verbe + URL, Android sait comment trouver les activités ou les autres applications qui sauront gérer une intention donnée.

Composantes des intentions

Les deux parties les plus importantes d'une intention sont l'action et ce qu'Android appelle les "données". Elles sont quasiment analogues aux verbes et aux URL de HTTP – l'action est le verbe et les "données" sont une `Uri` comme `content://contacts/people/1`, représentant un contact dans la base de données des contacts. Les actions sont des constantes, comme `ACTION_VIEW` (pour afficher la ressource), `ACTION_EDIT` (pour l'éditer) ou `ACTION_PICK` (pour choisir un élément disponible dans une `Uri` représentant une collection, comme `content://contacts/people`).

Si vous créez une intention combinant `ACTION_VIEW` avec l'`Uri` `content://contacts/people/1` et que vous la passiez à Android, ce dernier saura comment trouver et ouvrir une activité capable d'afficher cette ressource.

Outre l'action et l'`Uri` des "données", vous pouvez placer d'autres critères dans une intention (qui est représentée par un objet `Intent`) :

- Une catégorie. Votre activité "principale" appartient à la catégorie `LAUNCHER`, pour indiquer qu'elle apparaît dans le menu du lanceur. Les autres activités appartiendront probablement aux catégories `DEFAULT` ou `ALTERNATIVE`.
- Un type MIME indiquant le type de ressource sur laquelle vous voulez travailler si vous ne connaissez pas une `Uri` collection.

- Un composant, c'est-à-dire la classe de l'activité supposée recevoir cette intention. Cette utilisation des composants évite d'avoir besoin des autres propriétés de l'intention, mais elle rend cette dernière plus fragile car elle suppose des implémentations spécifiques.
- Des "Extras", c'est-à-dire un `Bundle` d'autres informations que vous voulez passer au récepteur en même temps que l'intention et dont ce dernier pourra tirer parti. Les informations utilisables par un récepteur donné dépendent du récepteur et sont (heureusement) bien documentées.

La documentation d'Android consacrée à la classe `Intent` contient les listes des actions et des catégories standard.

Routage des intentions

Comme on l'a mentionné précédemment, si le composant cible a été précisé dans l'intention, Android n'aura aucun doute sur sa destination – il lancera l'activité en question. Ce mécanisme peut convenir si l'intention cible se trouve dans votre application, mais n'est vraiment pas recommandé pour envoyer des intentions à d'autres applications car les noms des composants sont globalement considérés comme privés à l'application et peuvent donc être modifiés. Il est préférable d'utiliser les modèles d'`Uri` et les types MIME pour identifier les services auxquels vous souhaitez accéder.

Si vous ne précisez pas de composant cible, Android devra trouver les activités (ou les autres récepteurs d'intentions) éligibles pour cette intention. Vous aurez remarqué que nous avons mis "activités" au pluriel car une activité peut très bien se résoudre en plusieurs activités. Cette approche du routage est préférable au routage implicite.

Essentiellement, trois conditions doivent être vérifiées pour qu'une activité soit éligible pour une intention donnée :

1. L'activité doit supporter l'action indiquée.
2. L'activité doit supporter le type MIME indiqué (s'il a été fourni).
3. L'activité doit supporter toutes les catégories nommées dans l'intention.

La conclusion est que vous avez intérêt à ce que vos intentions soient suffisamment spécifiques pour trouver le ou les bons récepteurs, mais pas plus.

Tout ceci deviendra plus clair à mesure que nous étudierons quelques exemples.

Déclarer vos intentions

Tous les composants Android qui souhaitent être prévenus par des intentions doivent déclarer des filtres d'intention afin qu'Android sache quelles intentions devraient aller vers quel composant. Pour ce faire, vous devez ajouter des éléments `intent-filter` au fichier `AndroidManifest.xml`.

Le script de création des applications Android (`activityCreator` ou son équivalent IDE) fournit des filtres d'intention à tous les projets. Ces déclarations sont de la forme :

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.commonsware.android.skeleton">
    <application>
        <activity android:name=".Now" android:label="Now">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>
</manifest>
```

Notez la présence de l'élément `intent-filter` sous l'élément `activity`. Il annonceles choses suivantes :

- Cette activité est l'activité principale de cette application.
- Elle appartient à la catégorie `LAUNCHER`, ce qui signifie qu'elle aura une icône dans le menu principal d'Android.

Cette activité étant l'activité principale de l'application, Android sait qu'elle est le composant qu'il doit lancer lorsqu'un utilisateur choisit cette application à partir du menu principal.

Vous pouvez indiquer plusieurs actions ou catégories dans vos filtres d'intention afin de préciser que le composant associé (l'activité) gère plusieurs sortes d'intentions différentes.

Il est fort probable que vous voudrez également que vos activités secondaires (non `MAIN`) précisent le type MIME des données qu'elles manipulent. Ainsi, si une intention est destinée à ce type MIME – directement ou indirectement *via* une `Uri` référençant une ressource de ce type –, Android saura que le composant sait gérer ces données.

Vous pourriez, par exemple, déclarer une activité de la façon suivante :

```
<activity android:name=".TourViewActivity">
  <intent-filter>
    <action android:name="android.intent.action.VIEW" />
    <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
    <data android:mimeType="vnd.android.cursor.item/vnd.commonsware.tour" />
  </intent-filter>
</activity>
```

Celle-ci sera alors lancée par une intention demandant l'affichage d'une `Uri` représentant un contenu `vnd.android.cursor.item/vnd.commonsware.tour`. Cette intention pourrait provenir d'une autre activité de la même application (l'activité principale, par exemple) ou d'une autre application qui connaît une `Uri` que cette activité peut gérer.

Récepteurs d'intention

Dans les exemples que nous venons de voir, les filtres d'intention étaient configurés sur des activités. Cependant, lier les intentions à des activités n'est parfois pas exactement ce dont on a besoin :

- Certains événements système peuvent nous obliger à déclencher une opération dans un service plutôt qu'une activité.
- Certains événements peuvent devoir lancer des activités différentes en fonction des circonstances, où le critère repose non pas uniquement sur l'intention elle-même, mais sur un autre état (si l'on obtient l'intention *X* et que la base de données contienne *Y*, on lance l'activité *M* ; si la base ne contient pas *Y*, on lance l'activité *N*, par exemple).

Dans ces situations, Android offre un récepteur d'intention défini comme une classe qui implémente l'interface `BroadcastReceiver`. Les récepteurs d'intention sont des objets conçus pour recevoir des intentions – notamment celles qui sont diffusées – et pour effectuer une action impliquant généralement le lancement d'autres intentions pour déclencher une opération dans une activité, un service ou un autre composant.

L'interface `BroadcastReceiver` ne possède qu'une seule méthode `onReceive()`, que les récepteurs d'intention doivent donc implémenter pour y effectuer les traitements qu'ils souhaitent en cas de réception d'une intention. Pour déclarer un récepteur d'intention, il suffit d'ajouter un élément `receiver` au fichier `AndroidManifest.xml` :

```
<receiver android:name=".MaClasseReceptriceDIntention/>
```

Un récepteur d'intention ne vit que le temps de traiter `onReceive()` – lorsque cette méthode se termine, l'instance est susceptible d'être supprimée par le ramasse-miettes et ne sera pas réutilisée. Ceci signifie donc que les fonctionnalités de ces récepteurs sont un peu limitées, essentiellement pour éviter l'appel de fonctions de rappel. Ils ne peuvent notamment pas être liés à un service ni ouvrir une boîte de dialogue.

La seule exception est lorsque le `BroadcastReceiver` est implémenté sur un composant qui a une durée de vie assez longue, comme une activité ou un service : dans ce cas, le récepteur vivra aussi longtemps que son "hôte" (jusqu'à ce que l'activité soit stoppée, par exemple). Cependant, dans cette situation, vous ne pouvez pas déclarer le récepteur dans `AndroidManifest.xml` : il faut appeler `registerReceiver()` dans la méthode `onResume()` de l'activité pour annoncer son intérêt pour une intention, puis appeler `unregister-Receiver()` dans sa méthode `onPause()` lorsque vous n'avez plus besoin de ces intentions.

Attention à la pause

Il y a un petit problème lorsque l'on utilise des objets `Intent` pour transmettre des messages : ceci ne fonctionne que lorsque le récepteur est actif. Voici ce que précise la documentation de `BroadcastReceiver` à ce sujet :

Si vous enregistrez un récepteur dans votre implémentation d'`Activity.onResume()`, il faut le désinscrire dans `Activity.onPause()` (vous ne recevrez pas d'intention pendant la pause et cela évite une surcharge inutile du système). N'effectuez pas cette désinscription dans `Activity.onSaveInstanceState()`, car cette méthode n'est pas appelée lorsque l'utilisateur revient dans son historique.

Vous pouvez donc utiliser les intentions pour transmettre des messages aux condition suivantes :

- Votre récepteur ne se soucie pas de manquer des messages lorsqu'il est inactif.
- Vous fournissez un moyen pour que le récepteur récupère les messages qu'il a manqués pendant qu'il était inactif.

Aux Chapitres 30 et 31, nous verrons un exemple de la première condition, où le récepteur (le client du service) utilise des messages reposant sur des intentions lorsqu'elles sont disponibles, mais pas quand le client n'est pas actif.

24

Lancement d’activités et de sous-activités

La théorie sous-jacente de l’architecture de l’interface utilisateur d’Android est que les développeurs devraient décomposer leurs applications en activités distinctes, chacune étant implémentée par une `Activity` accessible *via* des intentions, avec une activité "principale" lancée à partir du menu d’Android. Une application de calendrier, par exemple, pourrait avoir des activités permettant de consulter le calendrier, de visualiser un simple événement, d’en modifier un (et d’en ajouter un), etc.

Ceci implique, bien sûr, que l’une de vos activités ait un moyen d’en lancer une autre. Si, par exemple, l’utilisateur clique sur un événement à partir de l’activité qui affiche tout le calendrier, vous voudrez montrer l’activité permettant d’afficher cet événement. Ceci signifie que vous devez pouvoir lancer cette activité en lui faisant afficher un événement spécifique (celui sur lequel l’utilisateur a cliqué).

Cette approche peut utiliser deux scénarios :

- Vous connaissez l'activité à lancer, probablement parce qu'elle fait partie de votre application.
- Vous disposez d'une `Uri` vers… quelque chose et vous voulez que vos utilisateurs puissent en faire… quelque chose, bien que vous ne sachiez pas encore comment.

Ce chapitre présente le premier scénario ; le suivant détaillera le second.

Activités paires et sous-activités

Lorsque vous décidez de lancer une activité, une question essentielle à laquelle vous devez répondre est : "Est-ce que mon activité a besoin de savoir quand se termine l'activité qu'elle a lancée ?"

Supposons par exemple que vous vouliez créer une activité pour collecter des informations d'authentification pour un service web auquel vous vous connectez – vous devrez peut-être vous authentifier avec OpenID[1] pour utiliser un service OAuth[2]. En ce cas, votre activité principale devra savoir quand se termine l'authentification pour pouvoir commencer à utiliser le service web.

Imaginons maintenant une application de courrier électronique Android. Lorsque l'utilisateur décide de visualiser un fichier attaché, ni vous ni l'utilisateur ne s'attend à ce que l'activité principale sache quand cette visualisation se terminera.

Dans le premier scénario, l'activité lancée est clairement subordonnée à l'activité qui l'a lancée. La première sera donc sûrement lancée comme une sous-activité, ce qui signifie que la seconde sera prévenue de la fin de son activité fille.

Dans le second scénario, l'activité lancée est plutôt un "pair" de l'activité qui l'a lancée. Elle sera donc plutôt lancée comme une activité classique. Votre activité ne sera pas informée de la fin de sa "fille" mais, encore une fois, elle n'a pas vraiment besoin de le savoir.

Démarrage

Pour démarrer une activité, il faut une intention et choisir comment la lancer.

Création d'une intention

Comme on l'a expliqué au Chapitre 1, les intentions encapsulent une requête pour une activité ou une demande adressée à un autre récepteur d'intention, afin qu'il réalise une certaine tâche.

1. http://openid.net/.
2. http://oauth.net/.

Si l'activité que vous comptez lancer vous appartient, il peut être plus simple de créer une intention explicite, nommant le composant à lancer. À partir de votre activité, vous pourriez par exemple créer une intention de la façon suivante :

```
new Intent(this, HelpActivity.class);
```

Cette instruction indique que vous voulez lancer `HelpActivity`.

Vous pourriez également créer une intention pour une `Uri` donnée, demandant une action particulière :

```
Uri uri=Uri.parse("geo:" + lat.toString() + "," + lon.toString());
Intent i=new Intent(Intent.ACTION_VIEW, uri);
```

Ici, à partir de la latitude et de la longitude d'une position (respectivement `lat` et `lon`), nous construisons une `Uri` de schéma `geo` et nous créons une intention demandant de l'afficher (`ACTION_VIEW`).

Faire appel

Lorsque l'on dispose de l'intention, il faut la passer à Android et récupérer l'activité fille à lancer. Quatre choix sont alors possibles :

- Le plus simple consiste à appeler `startActivity()` en lui passant l'intention – Android recherchera l'activité qui correspond le mieux et lui passera l'intention pour qu'elle la traite. Votre activité ne sera pas prévenue de la fin de l'activité fille.
- Vous pouvez appeler `startActivityForResult()` en lui passant l'intention et un identifiant (unique pour l'activité appelante). Android recherchera l'activité qui correspond le mieux et lui passera l'intention. Votre activité sera prévenue par la méthode de rappel `onActivityResult()` de la fin de l'activité fille (voir plus loin).
- Vous pouvez appeler `sendBroadcast()`. Dans ce cas, Android passera l'intention à tous les `BroadcastReceiver` enregistrés qui pourraient vouloir cette intention, pas uniquement à celui qui correspond le mieux.
- Vous pouvez appeler `sendOrderedBroadcast()`. Android passera alors l'intention à tous les `BroadcastReceiver` candidats, chacun leur tour – si l'un deux "consomme" l'intention, les autres candidats ne sont pas prévenus.

La plupart du temps, vous utiliserez `startActivity()` ou `startActivityForResult()` – les intentions diffusées sont plutôt lancées par le système Android lui-même.

Comme on l'a indiqué, vous pouvez implémenter la méthode de rappel `onActivityResult()` lorsque vous utilisez `startActivityForResult()`, afin d'être prévenu de la fin de l'activité fille. Cette méthode reçoit l'identifiant unique fourni à `startActivityForResult()` pour que vous puissiez savoir quelle est l'activité qui s'est terminée. Vous récupérez également :

- Le code résultat de l'activité fille qui a appelé `setResult()`. Généralement, ce code vaut `RESULT_OK` ou `RESULT_CANCELLED`, bien que vous puissiez créer vos propres codes (choisissez un entier à partir de la valeur `RESULT_FIRST_USER`).
- Un objet `String` optionnel contenant des données du résultat, comme une URL vers une ressource interne ou externe – une intention `ACTION_PICK` se sert généralement de cette chaîne pour renvoyer le contenu sélectionné.
- Un objet `Bundle` optionnel contenant des informations supplémentaires autres que le code résultat et la chaîne de données.

Pour mieux comprendre le lancement d'une activité paire, examinons le projet `Activities/Launch`. Le fichier de description XML est assez simple puisqu'il contient deux champs pour la latitude et la longitude, ainsi qu'un bouton :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <TableLayout
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:stretchColumns="1,2"
  >
    <TableRow>
      <TextView
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:paddingLeft="2dip"
        android:paddingRight="4dip"
        android:text="Situation :"
      />
      <EditText android:id="@+id/lat"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:cursorVisible="true"
        android:editable="true"
        android:singleLine="true"
        android:layout_weight="1"
      />
      <EditText android:id="@+id/lon"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:cursorVisible="true"
        android:editable="true"
        android:singleLine="true"
        android:layout_weight="1"
      />
```

```
    </TableRow>
  </TableLayout>
  <Button android:id="@+id/map"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="Montre moi !"
  />
</LinearLayout>
```

L'`OnClickListener` du bouton prend la latitude et la longitude pour les intégrer dans une `Uri` de schéma `geo`, puis lance l'activité.

```
package com.commonsware.android.activities;
import android.app.Activity;
import android.content.Intent;
import android.net.Uri;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
public class LaunchDemo extends Activity {
  private EditText lat;
  private EditText lon;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    Button btn=(Button)findViewById(R.id.map);
    lat=(EditText)findViewById(R.id.lat);
    lon=(EditText)findViewById(R.id.lon);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        String _lat=lat.getText().toString();
        String _lon=lon.getText().toString();
        Uri uri=Uri.parse("geo:" + _lat + "," +_lon);

        startActivity(new Intent(Intent.ACTION_VIEW, uri));
      }
    });
  }
}
```

Comme on le voit à la Figure 24.1, cette activité ne montre pas grand-chose lorsqu'elle est lancée.

L'affichage devient plus intéressant si l'on entre un emplacement (38.8891 de latitude et –77.0492 de longitude, par exemple) et que l'on clique sur le bouton (voir Figure 24.2).

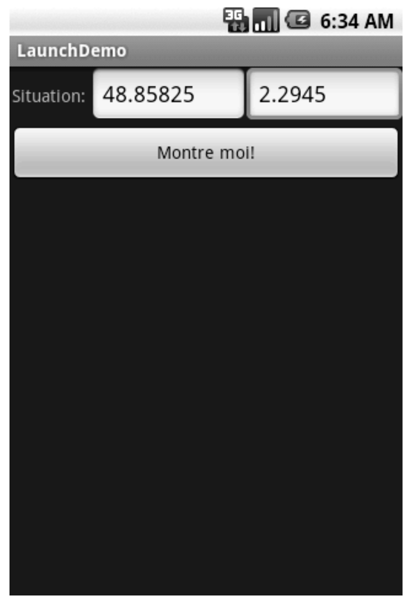


Figure 24.1
L'application `LaunchDemo`*, dans laquelle on a saisi un emplacement.*

Notez qu'il s'agit de l'activité de cartographie intégrée à Android : nous n'avons pas créé d'activité pour afficher cette carte.

Au Chapitre 34, nous verrons comment créer des cartes dans nos activités, au cas où l'on aurait besoin de plus de contrôle sur leur affichage.

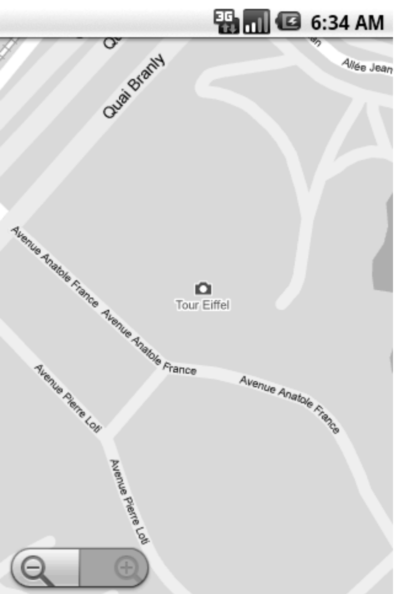


Figure 24.2
La carte lancée par `LaunchDemo`*, montrant l'emplacement de la Tour Eiffel à Paris.*

Navigation avec onglets

La navigation par onglet est l'une des principales fonctionnalités des navigateurs web actuels : grâce à elle, une même fenêtre peut afficher plusieurs pages réparties dans une série d'onglets. Sur un terminal mobile, cela a moins d'intérêt car on gaspillerait la précieuse surface de l'écran pour afficher les onglets eux-mêmes. Toutefois, pour les besoins de la démonstration, nous montrerons comment créer ce genre de navigateur, en utilisant `TabActivity` et les intentions.

Au Chapitre 10, nous avons vu qu'un onglet pouvait contenir une vue ou une activité. Dans ce dernier cas, vous devez fournir une intention qui lancera l'activité souhaitée ; le framework de gestion des onglets placera alors l'interface utilisateur de cette activité dans l'onglet.

Votre premier instinct pourrait être d'utiliser une `Uri http:` comme nous l'avions fait avec une `Uri geo:` dans l'exemple précédent :

```
Intent i=new Intent(Intent.ACTION_VIEW);
i.setData(Uri.parse("http://commonsware.com"));
```

Vous pourriez ainsi utiliser le navigateur intégré et disposer de toutes ses fonctionnalités.

Malheureusement, cela ne marche pas car, pour des raisons de sécurité, vous ne pouvez pas héberger les activités d'autres applications dans vos onglets – uniquement vos propres activités.

Nous allons donc dépoussiérer nos démonstrations de `WebView` du Chapitre 13 pour créer le projet `Activities/IntentTab`.

Voici le code source de l'activité principale, celle qui héberge le `TabView` :

```
public class IntentTabDemo extends TabActivity {
  @Override
  public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    TabHost host=getTabHost();

    host.addTab(host.newTabSpec("un")
            .setIndicator("CW")
            .setContent(new Intent(this, CWBrowser.class)));
    host.addTab(host.newTabSpec("deux")
            .setIndicator("Android")
            .setContent(new Intent(this, AndroidBrowser.class)));
  }
}
```

Comme vous pouvez le constater, notre classe hérite de `TabActivity` : nous n'avons donc pas besoin de créer un fichier de description XML – `TabActivity` s'en occupe pour nous.

Nous nous contentons d'accéder au `TabHost` et de lui ajouter deux onglets, chacun précisant une intention qui fait directement référence à une autre classe. Ici, nos deux onglets hébergeront respectivement un `CWBrowser` et un `AndroidBrowser`.

Ces activités sont de simples variantes de nos précédents exemples de navigateurs :

```
public class CWBrowser extends Activity {
  WebView browser;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);

    browser=new WebView(this);
    setContentView(browser);
    browser.loadUrl("http://commonsware.com");
  }
}
public class AndroidBrowser extends Activity {
  WebView browser;

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);

    browser=new WebView(this);
    setContentView(browser);
    browser.loadUrl("http://code.google.com/android");
  }
}
```

Tous les deux chargent simplement une URL différente dans le navigateur : la page d'accueil de CommonsWare dans l'un (voir Figure 24.3), celle d'Android dans l'autre (voir Figure 24.4). Le résultat montre l'aspect qu'aurait un navigateur à onglets avec Android.

L'utilisation de sous-classes différentes pour chaque page cible est plutôt onéreuse. À la place, nous aurions pu empaqueter l'URL pour qu'elle s'ouvre comme un "extra" dans une intention et utiliser cette intention pour créer une activité `BrowserTab` généraliste qui extrairait l'URL de cet "extra" afin de l'utiliser. Cette approche est laissée en exercice au lecteur.

Figure 24.3
L'application `IntentTabDemo` *montrant le premier onglet.*

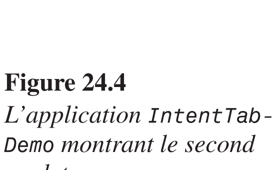


Figure 24.4
L'application `IntentTabDemo` *montrant le second onglet.*

25

Trouver les actions possibles grâce à l'introspection

Parfois, on sait exactement ce que l'on veut faire – afficher l'une de nos autres activités, par exemple – ou l'on en a une assez bonne idée – comme voir le contenu de la ressource désignée par une `Uri` ou demander à l'utilisateur de choisir un contenu d'un certain type MIME. Mais, d'autres fois, on ne sait rien... on dispose simplement d'une `Uri` dont on ne sait vraiment que faire.

Supposons que nous développions un sous-système de marquage pour Android, afin que les utilisateurs puissent marquer des contenus – contacts, URL, emplacements géographiques, etc. Ce sous-système se ramène à l'`Uri` du contenu concerné et aux marqueurs associés, afin que d'autres sous-systèmes puissent, par exemple, demander tous les contenus utilisant un marqueur particulier.

Nous devons également prévoir une activité de lecture permettant aux utilisateurs de consulter tous leurs marqueurs et les contenus marqués. Le problème est qu'ils s'attendront à pouvoir manipuler les contenus trouvés par ce sous-système – appeler un contact ou afficher une carte correspondant à un emplacement, par exemple.

Pourtant, on n'a absolument aucune idée de ce qu'il est possible de faire avec toutes les Uri. On peut sûrement afficher tous les contenus, mais peut-on les modifier ? Peut-on les appeler au téléphone ? En outre, l'utilisateur pouvant ajouter des applications avec des nouveaux types de contenus à tout moment, on ne peut pas supposer connaître toutes les combinaisons possibles en consultant simplement les applications de base fournies avec tous les terminaux Android.

Heureusement, les concepteurs d'Android ont pensé à ce problème et ont mis à notre disposition plusieurs moyens de présenter à nos utilisateurs un ensemble d'activités à lancer pour une Uri donnée – même si l'on n'a aucune idée de ce que représente vraiment cette Uri. Ce chapitre explore quelques-uns de ces outils d'introspection.

Faites votre choix

Parfois, on sait qu'une Uri représente une collection d'un certain type : on sait, par exemple, que content://contacts/people représente la liste des contacts dans le répertoire initial des contacts. Dans ce cas, on laisse l'utilisateur choisir un contact que notre activité pourra ensuite utiliser (pour le marquer ou l'appeler, par exemple).

Pour ce faire, on doit créer une intention ACTION_PICK sur l'Uri concernée, puis lancer une sous-activité (par un appel à startActivityForResult()) afin que l'utilisateur puisse choisir un contenu du type indiqué. Si notre méthode de rappel onActivityResult() pour cette requête reçoit le code résultat RESULT_OK, la chaîne de données peut être analysée afin de produire une Uri représentant le contenu choisi.

À titre d'exemple, examinons le projet Introspection/Pick : cette activité présente à l'utilisateur un champ pouvant contenir une Uri désignant une collection (préremplie ici avec content://contacts/people), plus un très gros bouton :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <EditText android:id="@+id/type"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:cursorVisible="true"
    android:editable="true"
    android:singleLine="true"
    android:text="content://contacts/people"
  />
  <Button
    android:id="@+id/pick"
    android:layout_width="fill_parent"
```

```
    android:layout_height="fill_parent"
    android:text="Dis-moi tout !"
    android:layout_weight="1"
  />
</LinearLayout>
```

Lorsqu'on clique dessus, le bouton crée une intention `ACTION_PICK` pour l'`Uri` collection qui a été saisie par l'utilisateur ; puis la sous-activité est lancée. Si cette dernière se termine par `RESULT_OK`, une intention `ACTION_VIEW` est invoquée pour l'`Uri` résultante.

```
public class PickDemo extends Activity {
  static final int PICK_REQUEST=1337;
  private EditText type;
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    type=(EditText)findViewById(R.id.type);

    Button btn=(Button)findViewById(R.id.pick);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        Intent i=new Intent(Intent.ACTION_PICK,
                    Uri.parse(type.getText().toString()));
        startActivityForResult(i, PICK_REQUEST);
      }
    });
  }
  @Override
  protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode,
                                  Intent data) {
    if (requestCode==PICK_REQUEST) {
      if (resultCode==RESULT_OK) {
          startActivity(new Intent(Intent.ACTION_VIEW,
                                  data.getData()));
      }
    }
  }
}
```

L'utilisateur peut donc choisir une collection (voir Figure 25.1), sélectionner un contenu (voir Figure 25.2) et l'afficher (voir Figure 25.3).

Figure 25.1
L'application `PickDemo` *lors de son démarrage.*

Figure 25.2
La même application, après avoir cliqué sur le bouton : la liste des contacts s'affiche.

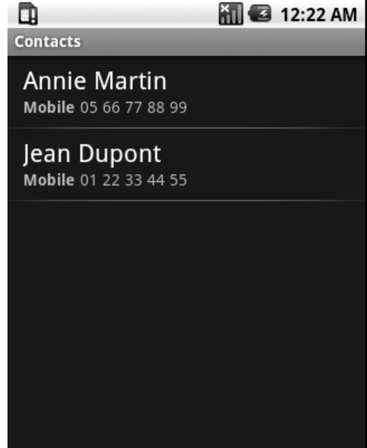
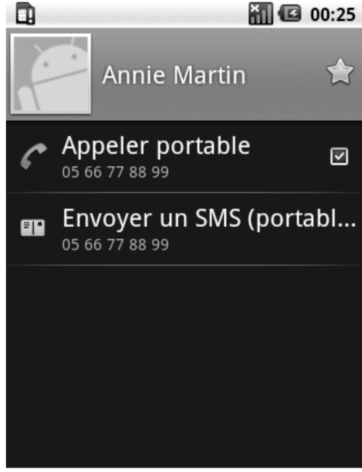


Figure 25.3
Affichage d'un contact lancé par `PickDemo` *après que l'utilisateur a choisi une personne de la liste.*



Préférez-vous le menu ?

Un autre moyen d'autoriser l'utilisateur à effectuer des actions sur un contenu, sans savoir à l'avance quelles sont les actions possibles, consiste à injecter un ensemble de choix dans le menu de l'application, en appelant `addIntentOptions()`. Cette méthode prend en paramètre une intention et remplit un ensemble de choix de l'instance `Menu` sur laquelle elle est appelée, chacun de ces choix représentant une action possible. Sélectionner l'un de ces choix lancera l'activité associée.

Dans l'exemple précédent, le contenu, dont nous ne savions rien, provenait d'une autre application Android. Ceci dit, nous pouvons aussi savoir parfaitement quel est ce contenu, lorsque c'est le nôtre. Cependant, les applications Android étant tout à fait capables d'ajouter de nouvelles actions à des types de contenus existants, les utilisateurs auront peut-être d'autres possibilités que l'on ne connaît pas encore, même si l'on écrit une application en s'attendant à un certain traitement du contenu.

Revenons, par exemple, au sous-système de marquage évoqué au début de ce chapitre. Il serait très ennuyeux pour les utilisateurs de devoir faire appel à un outil de marquage séparé pour choisir un marqueur, puis revenir au contenu sur lequel ils travaillaient afin de lui associer le marqueur choisi. Ils préféreraient sûrement disposer d'une option dans le menu "Home" de l'activité leur permettant d'indiquer qu'ils veulent effectuer un marquage, ce qui les mènerait à une activité de configuration du marqueur, qui saurait déjà le contenu qui doit être marqué.

Pour ce faire, le sous-système de marquage doit configurer un filtre d'intention supportant n'importe quel contenu avec sa propre action (`ACTION_TAG`, par exemple) et avec la catégorie `CATEGORY_ALTERNATIVE`, ce qui est la convention lorsqu'une application ajoute des actions au contenu d'une autre.

Pour écrire des activités qui seront prévenues des ajouts possibles, comme le marquage, faites appel à `addIntentOptions()` pour ajouter les actions de ces ajouts à votre menu, comme ici :

```
Intent intent = new Intent(null, monUri);
intent.addCategory(Intent.ALTERNATIVE_CATEGORY);
menu.addIntentOptions(Menu.ALTERNATIVE, 0,
                      new ComponentName(this, MonActivite.class),
                      null, intent, 0, null);
```

Ici, `monUri` est une `Uri` décrivant le contenu qui sera affiché par l'utilisateur dans cette activité. `MonActivite` est le nom de la classe de l'activité et `menu`, le menu à modifier.

Dans notre cas, l'intention que l'on utilise pour choisir les actions exige que les récepteurs d'intention appropriés reconnaissent la catégorie `CATEGORY_ALTERNATIVE`. Puis nous

ajoutons les options au menu avec la méthode addIntentOptions(), à laquelle nous passons les paramètres suivants :

- La position de tri pour cet ensemble de choix. Cette valeur est généralement 0 (pour que l'ensemble apparaisse dans l'ordre où il est ajouté au menu) ou ALTERNATIVE (pour qu'il apparaisse après les autres choix du menu).
- Un nombre unique pour cet ensemble de choix ou 0 si l'on n'a pas besoin de ce nombre.
- Une instance de ComponentName représentant l'activité qui remplit son menu – elle sert à filtrer les propres actions de l'activité, afin qu'elle puisse les traiter comme elle le souhaite.
- Un tableau d'instances d'Intent, contenant les correspondances "spécifiques" – toutes les actions correspondant à ces Intent s'afficheront dans le menu avant les autres actions possibles.
- L'intention pour laquelle vous voulez les actions disponibles.
- Un ensemble d'indicateurs. Le seul réellement pertinent est représenté par MATCH_DEFAULT_ONLY, qui indique que les actions qui correspondent doivent également implémenter la catégorie DEFAULT_CATEGORY. Si l'on n'a pas besoin de cette information, il suffit d'utiliser la valeur 0 pour ces indicateurs.
- Un tableau de Menu.Items qui contiendra les éléments de menu qui correspondent au tableau des instances Intent spécifiques fourni en quatrième paramètre, ou null si l'on n'utilise pas ces éléments.

Demander à l'entourage

Les familles ActivityAdapter et addIntentOptions() utilisent toutes les deux la méthode queryIntentActivityOptions() pour rechercher les actions possibles. queryIntentActivityOptions() est implémentée dans PackageManager : pour obtenir une instance de cette classe, servez-vous de la méthode getPackageManager().

La méthode queryIntentActivityOptions() prend certains des paramètres d'addIntentOptions(), notamment le ComponentName de l'appelant, le tableau des instances d'Intent "spécifiques", l'Intent générale représentant les actions que vous recherchez et l'ensemble des indicateurs. Elle renvoie une liste d'instances d'Intent correspondant aux critères indiqués, les Intent spécifiques en premier.

Pour offrir des actions alternatives aux utilisateurs par un autre moyen qu'addIntentOptions(), vous pouvez appeler queryIntentActivityOptions(), obtenir les instances d'Intent et les utiliser pour remplir une autre interface utilisateur (une barre d'outils, par exemple).

26

Gestion de la rotation

Certains terminaux Android, comme le G1 de T-Mobile, disposent d'un clavier "à tiroir" qui, lorsqu'il est sorti, provoque le passage de l'écran du mode portrait au mode paysage. D'autres, comme l'iPhone, utilisent des accéléromètres pour déterminer l'orientation de l'écran.

Android fournit plusieurs moyens de gérer la rotation de l'écran afin que vos applications puissent elles-mêmes traiter correctement les deux orientations. Ces outils vous aident simplement à détecter et à gérer le processus de rotation – c'est à vous de vérifier que vos interfaces utilisateurs apparaîtront correctement dans les deux orientations.

Philosophie de la destruction

Par défaut, lorsqu'une modification dans la configuration du téléphone risque d'affecter la sélection des ressources, Android supprimera et recréera toutes les activités en cours d'exécution ou en pause la prochaine fois qu'elles seront affichées. Bien que ce phénomène puisse avoir lieu pour un grand nombre de modifications de configuration (changement de la langue, par exemple), il interviendra surtout dans le cas des rotations, car un pivotement de l'écran force le chargement d'un nouvel ensemble de ressources (les fichiers de description, notamment).

Il faut bien comprendre qu'il s'agit du comportement par défaut : il peut être le plus adapté à l'une ou l'autre de vos activités, mais vous pouvez le contrôler et adapter la réponse de vos activités aux changements d'orientation ou de configuration.

Tout est pareil, juste différent

Comme, par défaut, Android détruit et récrée votre activité lorsque l'orientation change, il suffit d'utiliser la méthode `onSaveInstanceState()`, qui est appelée à chaque fois que l'activité est supprimée quelle qu'en soit la raison (tel un manque de mémoire). Implémentez cette méthode dans votre activité afin de stocker dans le `Bundle` fourni suffisamment d'informations pour pouvoir revenir à l'état courant. Puis, dans `onCreate()` (ou `onRestore-InstanceState()`, si vous préférez), restaurez les données du `Bundle` et utilisez-les pour remettre l'activité dans son état antérieur.

Le projet `Rotation/RotationOne`, par exemple, utilise deux fichiers layout `main.xml` pour les modes portrait et paysage. Ces fichiers se trouvent respectivement dans les répertoires `res/layout/` et `res/layout-land/`.

Voici la disposition du mode portrait :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  >
  <Button android:id="@+id/pick"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:layout_weight="1"
    android:text="Choisir"
    android:enabled="true"
  />
  <Button android:id="@+id/view"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:layout_weight="1"
    android:text="Voir"
    android:enabled="false"
  />
</LinearLayout>
```

Voici celle du mode paysage :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="horizontal"
  android:layout_width="fill_parent"
```

```
    android:layout_height="fill_parent"
    >
    <Button android:id="@+id/pick"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="fill_parent"
      android:layout_weight="1"
      android:text="Choisir"
      android:enabled="true"
    />
    <Button android:id="@+id/view"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="fill_parent"
      android:layout_weight="1"
      android:text="Voir"
      android:enabled="false"
    />
</LinearLayout>
```

L'interface utilisateur est essentiellement composée de deux boutons occupant, chacun, la moitié de l'écran. En mode portrait, les boutons sont placés l'un au-dessus de l'autre ; en mode paysage, ils sont côte à côte.

L'application semble fonctionner correctement – une rotation (Ctrl+F12 dans l'émulateur) modifie la disposition de l'interface. Bien que les boutons n'aient pas d'état, vous constateriez, si vous utilisiez d'autres widgets (comme `EditText`), qu'Android prend automatiquement en charge une partie de leur état (le texte saisi dans l'`EditText`, par exemple).

En revanche, Android ne peut pas vous aider pour tout ce qui se trouve à l'extérieur des widgets.

Cette application dérive de l'exemple `PickDemo` du Chapitre 25 (voir Figures 25.1, 25.2 et 25.3), où cliquer sur un contact vous permettait de consulter sa fiche. Ici, on l'a divisée en deux boutons, "Voir" n'étant actif que lorsqu'un contact a été sélectionné.

Voyons comment tout ceci est géré par `onSaveInstanceState()` :

```
public class RotationOneDemo extends Activity {
  static final int PICK_REQUEST=1337;
  Button viewButton=null;
  Uri contact=null;

  @Override
  public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main);

    Button btn=(Button)findViewById(R.id.pick);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        Intent i=new Intent(Intent.ACTION_PICK,
```

```
                  Uri.parse("content://contacts/people"));
            startActivityForResult(i, PICK_REQUEST);
          }
        });

        viewButton=(Button)findViewById(R.id.view);

        viewButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
          public void onClick(View view) {
            startActivity(new Intent(Intent.ACTION_VIEW, contact));
          }
        });

        restoreMe(savedInstanceState);

        viewButton.setEnabled(contact!=null);
      }
      @Override
      protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode,
                                      Intent data) {
        if (requestCode==PICK_REQUEST) {
          if (resultCode==RESULT_OK) {
            contact=data.getData();
            viewButton.setEnabled(true);
          }
        }
      }
      @Override
      protected void onSaveInstanceState(Bundle outState) {
        super.onSaveInstanceState(outState);

        if (contact!=null) {
          outState.putString("contact", contact.toString());
        }
      }

      private void restoreMe(Bundle state) {
        contact=null;

        if (state!=null) {
          String contactUri=state.getString("contact");

          if (contactUri!=null) {
            contact=Uri.parse(contactUri);
          }
        }
      }
    }
```

Dans l'ensemble, ceci ressemble à une activité normale... parce que c'en est une. Initialement, le "modèle" – un contact désigné par une `Uri` – vaut `null`. Il est initialisé à la suite du lancement de la sous-activité `ACTION_PICK`. Sa représentation sous forme de chaîne est

sauvegardée dans `onSaveInstanceState()` et restaurée dans `restoreMe()` (qui est appelée à partir d'`onCreate()`). Si le contact n'est pas `null`, le bouton "Voir" est activé et permet de visualiser la fiche du contact sélectionné.

Le résultat est présenté aux Figures 26.1 et 26.2.

L'avantage de cette implémentation est qu'elle gère un certain nombre d'événements système en plus de la rotation – la fermeture de l'application à cause d'un manque de mémoire, par exemple.

Pour le plaisir, mettez en commentaire l'appel de `restoreMe()` dans `onCreate()` et essayez de lancer l'application : vous constaterez qu'elle "oublie" un contact sélectionné dans l'une des orientations lorsque vous faites tourner l'émulateur ou le terminal.

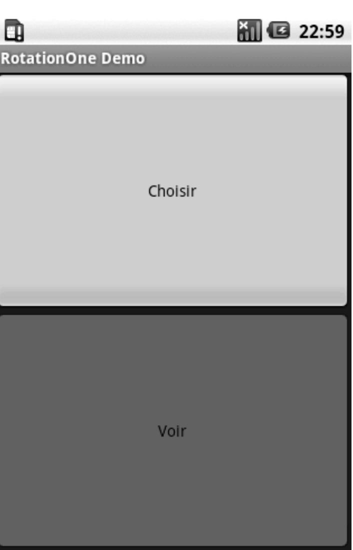


Figure 26.1
L'application `RotationOne` *en mode portrait.*

Figure 26.2
L'application `RotationOne` *en mode paysage.*

Il n'y a pas de petites économies !

Le problème avec onSaveInstanceState() est que l'on est limité à un Bundle car cette méthode de rappel est également appelée lorsque tout le processus est arrêté (comme quand il n'y a plus assez de mémoire) : les données à sauvegarder doivent donc pouvoir être sérialisées et ne pas dépendre du processus en cours.

Pour certaines activités, cette restriction ne pose pas de problème mais, pour d'autres, elle peut être assez ennuyeuse. Dans une application de chat, par exemple, vous devrez couper la connexion au serveur et la rétablir car il n'y a pas moyen de stocker une socket dans un Bundle ; ceci ne pose pas seulement un problème de performances mais peut également affecter la discussion elle-même : votre déconnexion et votre reconnexion apparaîtront dans les journaux du chat.

Un moyen de contourner ce problème consiste à utiliser onRetainNonConfigurationInstance() au lieu d'onSaveInstanceState() pour les "petites" modifications comme les rotations. La méthode de rappel onRetainNonConfigurationInstance() de votre activité peut en effet renvoyer un Object, que vous pourrez récupérer plus tard avec getLastNonConfigurationInstance(). Cet Object peut représenter à peu près tout ce que vous voulez – généralement, ce sera un objet "contexte" contenant l'état de l'activité, comme les threads en cours d'exécution, les sockets ouvertes, etc. La méthode onCreate() de votre activité peut appeler getLastNonConfigurationInstance() – si elle renvoie une valeur non null, vous disposez de vos sockets, de vos threads, etc. La plus grande limitation est que vous ne pouvez pas mettre dans ce contexte sauvegardé tout ce qui pourrait faire référence à une ressource qui sera supprimée, comme un Drawable chargé à partir d'une ressource.

Le projet Rotation/RotationTwo utilise cette approche pour gérer les rotations. Les fichiers de description, et donc l'apparence visuelle, sont identiques à ceux de Rotation/RotationOne. Les différences apparaissent uniquement dans le code Java :

```
public class RotationTwoDemo extends Activity {
  static final int PICK_REQUEST=1337;
  Button viewButton=null;
  Uri contact=null;

  @Override
  public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main);

    Button btn=(Button)findViewById(R.id.pick);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        Intent i=new Intent(Intent.ACTION_PICK,
                  Uri.parse("content://contacts/people"));
```

```
        startActivityForResult(i, PICK_REQUEST);
      }
    });

    viewButton=(Button)findViewById(R.id.view);

    viewButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        startActivity(new Intent(Intent.ACTION_VIEW, contact));
      }
    });

    restoreMe();

    viewButton.setEnabled(contact!=null);
  }
  @Override
  protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode,
                                  Intent data) {
    if (requestCode==PICK_REQUEST) {
      if (resultCode==RESULT_OK) {
        contact=data.getData();
        viewButton.setEnabled(true);
      }
    }
  }
  @Override
  public Object onRetainNonConfigurationInstance() {
    return(contact);
  }

  private void restoreMe() {
    contact=null;

    if (getLastNonConfigurationInstance()!=null) {
      contact=(Uri)getLastNonConfigurationInstance();
    }
  }
}
```

Ici, nous redéfinissons `onRetainNonConfigurationInstance()` pour qu'elle renvoie l'`Uri` de notre contact au lieu de sa représentation textuelle. De son côté, `restoreMe()` appelle `getLastNonConfigurationInstance()` : si cette méthode renvoie une valeur non `null`, il s'agit de notre contact et l'on active le bouton "Voir".

L'avantage de cette approche est que l'on transmet l'`Uri` au lieu d'une représentation textuelle. Ici, cela ne représente pas une grosse économie, mais notre état pourrait être bien plus compliqué et contenir des threads, des sockets ou d'autres choses que nous ne pourrions pas empaqueter dans un `Bundle`.

Rotation maison

Ceci dit, même cette approche peut être trop intrusive pour votre application. Supposons, par exemple, que vous développiez un jeu en temps réel, comme un FPS (*First Person Shooter*). Les "ralentissements" (*lags*) que vos utilisateurs constateront lorsque l'activité est supprimée et recréée peuvent leur suffire à se faire tuer, ce qu'ils n'apprécieront sûrement pas. Bien que ce soit moins un problème avec le G1 puisqu'une rotation implique d'ouvrir le clavier – chose que l'utilisateur ne fera pas au milieu d'un jeu –, d'autres terminaux effectuent une rotation simplement en fonction des informations de leurs accéléromètres.

La troisième possibilité pour gérer les rotations consiste donc à indiquer à Android que vous vous en occuperez vous-même et que vous ne voulez pas que le framework vous aide. Pour ce faire :

1. Utilisez l'attribut `android:configChanges` de l'élément `activity` dans votre fichier `AndroidManifest.xml` pour énumérer les modifications de configuration que vous voulez gérer vous-même.
2. Dans votre classe `Activity`, implémentez la méthode `onConfigurationChanged()`, qui sera appelée lorsque l'une des modifications énumérées dans `android:configChanges` aura lieu.

Vous pouvez désormais outrepasser tout le processus de suppression d'activité pour n'importe quelle modification de configuration et simplement laisser une méthode de rappel vous prévenir de cette modification.

Le projet `Rotation/RotationThree` utilise cette technique. Là encore, les fichiers de description sont les mêmes que précédemment et l'application aura donc le même aspect que `RotationOne` et `RotationTwo`. Le code Java est en revanche assez différent car nous nous préoccupons non plus de sauvegarder l'état mais plutôt de mettre à jour l'interface utilisateur pour gérer les changements d'orientation.

Nous devons d'abord ajouter une petite modification à notre manifeste :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
      package="com.commonsware.android.rotation.three"
      android:versionCode="1"
      android:versionName="1.0.0">
    <application android:label="@string/app_name">
        <activity android:name=".RotationThreeDemo"
                  android:label="@string/app_name"
                  android:configChanges="keyboardHidden|orientation">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
```

```
        </activity>
      </application>
    </manifest>
```

Ici, nous indiquons que nous traiterons nous-mêmes les modifications de configuration `keyboardHidden` et `orientation`, ce qui nous protège de toutes les modifications de "rotation" – une ouverture d'un clavier ou une rotation physique. Notez que cette configuration s'applique à une activité, pas à l'application – si vous avez plusieurs activités, vous devrez décider pour chacune d'elles de la tactique à employer.

Voici le code Java de ce projet :

```
public class RotationThreeDemo extends Activity {
  static final int PICK_REQUEST=1337;
  Button viewButton=null;
  Uri contact=null;

  @Override
  public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    setupViews();
  }
  @Override
  protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode,
                                  Intent data) {
    if (requestCode==PICK_REQUEST) {
      if (resultCode==RESULT_OK) {
        contact=data.getData();
        viewButton.setEnabled(true);
      }
    }
  }
  public void onConfigurationChanged(Configuration newConfig) {
    super.onConfigurationChanged(newConfig);

    setupViews();
  }

  private void setupViews() {
    setContentView(R.layout.main);

    Button btn=(Button)findViewById(R.id.pick);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        Intent i=new Intent(Intent.ACTION_PICK,
                    Uri.parse("content://contacts/people"));
        startActivityForResult(i, PICK_REQUEST);
      }
```

```
    });

    viewButton=(Button)findViewById(R.id.view);

    viewButton.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        startActivity(new Intent(Intent.ACTION_VIEW, contact));
      }
    });

    viewButton.setEnabled(contact!=null);
  }
}
```

L'implémentation d'`onCreate()` délègue l'essentiel de son traitement à la méthode `setupViews()`, qui charge le layout et configure les boutons. Cette partie a été placée dans sa propre méthode car elle est également appelée à partir d'`onConfigurationChanged()`.

Forcer le destin

Dans les trois sections précédentes, nous avons vu comment traiter les événements de rotation. Il existe, bien sûr, une alternative radicale : demander à Android de ne jamais faire pivoter votre activité car, si l'activité ne pivote pas, il n'est plus nécessaire de se soucier d'écrire le code pour gérer les rotations.

Pour empêcher Android de faire pivoter votre activité, il suffit d'ajouter `android:screenOrientation = "portrait"` (ou `"landscape"`) au fichier `AndroidManifest.xml` (voir le projet `Rotation/RotationFour`) :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
      package="com.commonsware.android.rotation.four"
      android:versionCode="1"
      android:versionName="1.0.0">
    <application android:label="@string/app_name">
        <activity android:name=".RotationFourDemo"
                  android:screenOrientation="portrait"
                  android:label="@string/app_name">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>
</manifest>
```

N'oubliez pas que, comme précédemment, cette configuration est propre à une activité.

Avec elle, l'activité est verrouillée dans l'orientation que vous avez précisée, quoi que l'on fasse ensuite. Les copies d'écran des Figures 26.3 et 26.4 montrent la même activité que celle des trois sections précédentes mais utilisent le manifeste ci-dessus, avec l'émulateur en mode portrait et en mode paysage. Vous remarquerez que l'interface utilisateur n'a pas varié et qu'elle reste en mode portrait dans les deux cas.

Figure 26.3
L'application `Rotation-Four` *en mode portrait.*

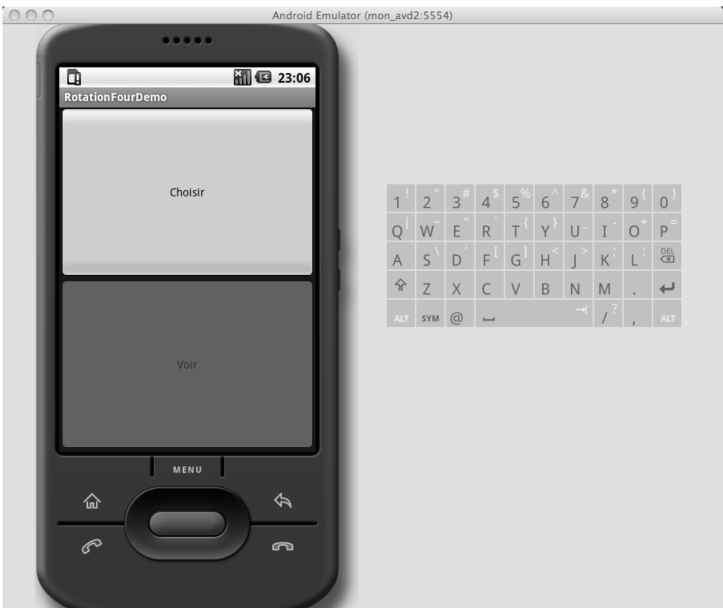


Figure 26.4
L'application `Rotation-Four` *en mode paysage.*

Tout comprendre

Tous ces scénarios supposent que vous faites pivoter l'écran en ouvrant le clavier du terminal (ou en utilisant la combinaison de touches Ctrl+F12 avec l'émulateur), ce qui est la norme pour les applications Android.

Cependant, nous n'avons pas encore présenté le scénario utilisé par l'iPhone.

Vous avez sans doute déjà vu une ou plusieurs publicités pour l'iPhone montrant comment l'écran change d'orientation lorsque l'on fait pivoter le téléphone. Par défaut, le G1 ne se comporte pas de cette façon – sur ce terminal, l'orientation de l'écran ne dépend que de l'ouverture ou de la fermeture du clavier.

Cependant, il est très facile de modifier ce comportement : pour que l'affichage pivote en fonction de la position du téléphone, il suffit d'ajouter `android:screenOrientation = "sensor"` au fichier `AndroidManifest.xml` (voir le projet `Rotation/RotationFive`) :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
      package="com.commonsware.android.rotation.five"
      android:versionCode="1"
      android:versionName="1.0.0">
    <application android:label="@string/app_name">
        <activity android:name=".RotationFiveDemo"
                  android:screenOrientation="sensor"
                  android:label="@string/app_name">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>
</manifest>
```

La valeur `"sensor"` indique à Android que vous souhaitez que ce soient les accéléromètres qui contrôlent l'orientation de l'écran, afin qu'il pivote en même temps que le téléphone.

Au moins sur le G1, ceci semble ne fonctionner que lorsque l'on passe de la position portrait classique à la position paysage – en faisant pivoter le téléphone de 90 degrés dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Une rotation dans l'autre sens ne modifie pas l'écran.

Notez également que cette configuration désactive la rotation de l'écran par l'ouverture du clavier. Dans une activité "normale", avec le terminal en position portrait, l'écran pivotera si l'on ouvre le clavier ; avec une activité utilisant la configuration `android:screenOrientation = "sensor"`, l'écran ne pivotera pas.

Partie V

Fournisseurs de contenus et services

Chapitre 27. *Utilisation d'un fournisseur de contenu (content provider)*
Chapitre 28. *Construction d'un fournisseur de contenu*
Chapitre 29. *Demander et exiger des permissions*
Chapitre 30. *Création d'un service*
Chapitre 31. *Appel d'un service*
Chapitre 32. *Alerter les utilisateurs avec des notifications*

27

Utilisation d'un fournisseur de contenu (*content provider*)

Avec Android, toute `Uri` de schéma `content://` représente une ressource servie par un fournisseur de contenu. Les fournisseurs de contenu encapsulent les données en utilisant des instances d'`Uri` comme descripteurs – on ne sait jamais d'où viennent les données représentées par l'`Uri` et l'on n'a pas besoin de le savoir : la seule chose qui compte est qu'elles soient disponibles lorsqu'on en a besoin. Ces données pourraient être stockées dans une base de données SQLite ou dans des fichiers plats, voire récupérées à partir d'un terminal ou stockées sur un serveur situé très loin d'ici, sur Internet.

À partir d'une `Uri`, vous pouvez réaliser les opérations CRUD de base (*Create, Read, Update, Delete*) en utilisant un fournisseur de contenu. Les instances d'`Uri` peuvent représenter des collections ou des éléments individuels. Grâce aux premières, vous pouvez créer de nouveaux contenus *via* des opérations d'insertion. Avec les secondes, vous pouvez lire les données qu'elles représentent, les modifier ou les supprimer.

Android permet d'utiliser des fournisseurs de contenu existants ou de créer les vôtres. Ce chapitre est consacré à leur utilisation ; le Chapitre 28 expliquera comment mettre à disposition vos propres données à l'aide du framework des fournisseurs de contenu.

Composantes d'une `Uri`

Le modèle simplifié de construction d'une `Uri` est constitué du schéma, de l'espace de noms des données et, éventuellement, de l'identifiant de l'instance. Ces différents composants sont séparés par des barres de fraction, comme dans une URL. Le schéma d'une `Uri` de contenu est toujours `content://`.

L'`Uri` `content://constants/5` représente donc l'instance `constants` d'identifiant 5.

La combinaison du schéma et de l'espace de noms est appelée "Uri de base" d'un fournisseur de contenu ou d'un ensemble de données supporté par un fournisseur de contenu. Dans l'exemple précédent, `content://constants` est l'`Uri` de base d'un fournisseur de contenu qui sert des informations sur "constants" (en l'occurrence, des constantes physiques).

L'`Uri` de base peut être plus compliquée. Celle des contacts est, par exemple, `content://contacts/people`, car le fournisseur de contenu des contacts peut fournir d'autres données en utilisant d'autres valeurs pour l'`Uri` de base.

L'`Uri` de base représente une collection d'instances. Combinée avec un identifiant d'instance (5, par exemple), elle représente une instance unique.

La plupart des API d'Android s'attendent à ce que les URI soient des objets `Uri`, bien qu'il soit plus naturel de les considérer comme des chaînes. La méthode statique `Uri.parse()` permet de créer une instance d'`Uri` à partir de sa représentation textuelle.

Obtention d'un descripteur

D'où viennent ces instances d'`Uri` ?

Le point de départ le plus courant, lorsque l'on connaît le type de données avec lequel on souhaite travailler, consiste à obtenir l'`Uri` de base du fournisseur de contenu lui-même. `CONTENT_URI`, par exemple, est l'`Uri` de base des contacts représentés par des personnes – elle correspond à `content://contacts/people`. Si vous avez simplement besoin de la collection, cette `Uri` fonctionne telle quelle ; si vous avez besoin d'une instance dont vous connaissez l'identifiant, vous pouvez utiliser la méthode `addId()` d'`Uri` pour la lui ajouter, afin d'obtenir une `Uri` pour cette instance précise.

Vous pourriez également obtenir des instances d'`Uri` à partir d'autres sources – vous pouvez récupérer des descripteurs d'`Uri` pour les contacts *via* des sous-activités répondant aux intentions `ACTION_PICK`, par exemple. Dans ce cas, l'`Uri` est vraiment un descripteur

opaque... jusqu'à ce que vous décidiez de la déchiffrer à l'aide des différentes méthodes d'accès de la classe `Uri`.

Vous pouvez également utiliser des objets `String` codés en dur (`"content:// contacts/people"`, par exemple) et les convertir en instances `Uri` grâce à `Uri.parse()`. Ceci dit, ce n'est pas une solution idéale car les valeurs des `Uri` de base sont susceptibles d'évoluer au cours du temps.

Création des requêtes

À partir d'une `Uri` de base, vous pouvez exécuter une requête pour obtenir des données du fournisseur de contenu lié à cette `Uri`. Ce mécanisme ressemble beaucoup à SQL : on précise les "colonnes" qui nous intéressent, les contraintes permettant de déterminer les lignes du résultat, un ordre de tri, etc. La seule différence est que cette requête s'adresse à un fournisseur de contenu, pas directement à un SGBDR comme SQLite.

Le point névralgique de ce traitement est la méthode `managedQuery()`, qui attend cinq paramètres :

1. L'`Uri` de base du fournisseur de contenu auquel s'adresse la requête ou l'`Uri` d'instance de l'objet interrogé.
2. Un tableau des propriétés d'instances que vous voulez obtenir de ce fournisseur de contenu.
3. Une contrainte, qui fonctionne comme la clause WHERE de SQL.
4. Un ensemble éventuel de paramètres à lier à la contrainte, par remplacement des éventuels marqueurs d'emplacements qu'elle contient.
5. Une instruction de tri facultative, qui fonctionne comme la clause ORDER BY de SQL.

Cette méthode renvoie un objet `Cursor` à partir duquel vous pourrez ensuite récupérer les données produites par la requête.

Les "propriétés" sont aux fournisseurs de contenu ce que sont les colonnes aux bases de données. En d'autres termes, chaque instance (ligne) renvoyée par une requête est formée d'un ensemble de propriétés (colonnes) représentant, chacune, un élément des données.

Tout ceci deviendra plus clair avec un exemple : voici l'appel de la méthode `managedQuery()` de la classe `ConstantsBrowser` du projet `ContentProvider/Constants` :

```
constantsCursor=managedQuery(Provider.Constants.CONTENT_URI,
                             PROJECTION, null, null, null);
```

Les paramètres de cet appel sont :

- l'Uri passée à l'activité par l'appelant (CONTENT_URI), qui représente ici l'ensemble des constantes physiques gérées par le fournisseur de contenu ;
- la liste des propriétés à récupérer (voir le code ci-après) ;
- trois valeurs null, indiquant que nous n'utilisons pas de contrainte (car l'Uri représente l'instance que nous voulons), ni de paramètres de contrainte, ni de tri (nous ne devrions obtenir qu'une seule ligne).

```
private static final String[] PROJECTION = new String[] {
    Provider.Constants._ID, Provider.Constants.TITLE,
    Provider.Constants.VALUE};
```

Le plus gros "tour de magie", ici, est la liste des propriétés. La liste des propriétés pour un fournisseur de contenu donné devrait être précisée dans la documentation (ou le code source) de celui-ci. Ici, nous utilisons des valeurs logiques de la classe Provider qui représentent les différentes propriétés qui nous intéressent (l'identifiant unique, le nom et la valeur de la constante).

S'adapter aux circonstances

Lorsque managedQuery() nous a fourni un Cursor, nous avons accès au résultat de la requête et pouvons en faire ce que nous voulons. Nous pouvons, par exemple, extraire manuellement les données du Cursor pour remplir des widgets ou d'autres objets.

Cependant, si le but de la requête est d'obtenir une liste dans laquelle l'utilisateur pourra choisir un élément, il est préférable d'utiliser la classe SimpleCursorAdapter, qui établit un pont entre un Cursor et un widget de sélection comme une ListView ou un Spinner. Pour ce faire, il suffit de copier le Cursor dans un SimpleCursorAdapter que l'on passe ensuite au widget – ce widget montrera alors les options disponibles.

La méthode onCreate() de ConstantsBrowser, par exemple, présente à l'utilisateur la liste des constantes physiques :

```
@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
  super.onCreate(savedInstanceState);
  constantsCursor=managedQuery(Provider.Constants.CONTENT_URI,
                             PROJECTION, null, null, null);
  ListAdapter adapter=new SimpleCursorAdapter(this,
                       R.layout.row, constantsCursor,
                       new String[] {Provider.Constants.TITLE,
                                     Provider.Constants.VALUE},
                       new int[] {R.id.title, R.id.value});
  setListAdapter(adapter);
  registerForContextMenu(getListView());
}
```

Après l'exécution de `managedQuery()` et l'obtention du `Cursor`, `ConstantsBrowser` crée un `SimpleCursorAdapter` avec les paramètres suivants :

- L'activité (ou un autre `Context`) qui crée l'adaptateur. Ici, il s'agit de `ConstantsBrowser` elle-même.
- L'identifiant du layout utilisé pour afficher les éléments de la liste (`R.layout.row`).
- Le curseur (`constantsCursor`).
- Les propriétés à extraire du curseur et à utiliser pour configurer les instances `View` des éléments de la liste (`TITLE` et `VALUE`).
- Les identifiants correspondants des widgets `TextView` qui recevront ces propriétés (`R.id.title` et `R.id.value`).

Puis on place l'adaptateur dans la `ListView` et l'on obtient le résultat présenté à la Figure 27.1.

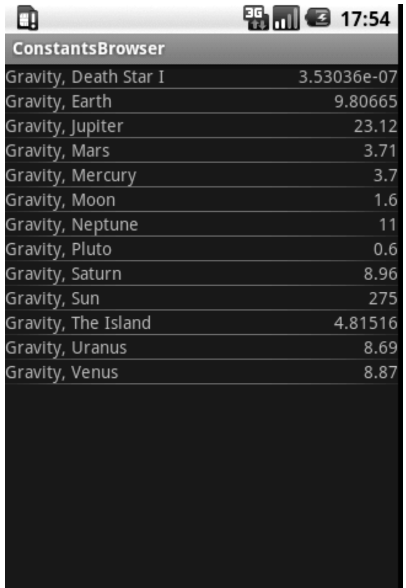


Figure 27.1
`ConstantsBrowser`, affichage d'une liste de constantes physiques.

Pour disposer de plus de contrôle sur les vues, vous pouvez créer une sous-classe de `SimpleCursorAdapter` et redéfinir `getView()` afin de créer vos propres widgets pour la liste, comme on l'a expliqué au Chapitre 9.

Gestion manuelle des curseurs

Vous pouvez, bien sûr, extraire les données du curseur "à la main". L'interface `Cursor` ressemble à ce que proposent les API d'accès aux bases de données lorsqu'elles fournis-

sent des curseurs sous forme d'objets bien que, comme toujours, la différence réside dans les détails.

Position

Les instances de `Cursor` intègrent la notion de *position*, qui est semblable à l'interface `Iterator` de Java. Pour accéder aux lignes d'un curseur, vous disposez des méthodes suivantes :

- `moveToFirst()` vous place sur la première ligne de l'ensemble résultat, tandis que `moveToLast()` vous place sur la dernière.
- `moveToNext()` vous place sur la ligne suivante et teste s'il reste une ligne à traiter (auquel cas elle renvoie `true` ; `false` sinon).
- `moveToPrevious()` vous place sur la ligne précédente : c'est la méthode inverse de `moveToNext()`.
- `moveToPosition()` vous place sur la ligne à l'indice indiqué ; `move()` vous place sur une ligne relativement à la ligne courante (selon un déplacement qui peut être positif ou négatif).
- `getPosition()` renvoie l'indice de la position courante.
- Vous disposez également d'un ensemble de prédicats, dont `isFirst()`, `isLast()`, `isBeforeFirst()` et `isAfterLast()`.

Propriétés

Lorsque le `Cursor` est positionné sur la ligne voulue, plusieurs méthodes supportant les différents types possibles vous permettent d'obtenir les propriétés de cette ligne (`getString()`, `getInt()`, `getFloat()`, etc.). Chacune d'elles prend en paramètre l'indice de la propriété voulue (en partant de zéro).

Pour savoir si une propriété donnée possède une valeur, vous pouvez utiliser la méthode `isNull()` pour savoir si cette propriété est `null` ou non.

Insertions et suppressions

Les fournisseurs de contenu seraient assez peu intéressants si vous ne pouviez pas ajouter ou supprimer des données et que vous deviez vous contenter de modifier celles qui s'y trouvent.

Pour insérer des données dans un fournisseur de contenu, l'interface `ContentProvider` (que vous pouvez obtenir *via* un appel à `getContentProvider()` dans votre activité) offre deux possibilités :

- La méthode `insert()` prend en paramètre une `Uri` de collection et une structure `ContentValues` décrivant l'ensemble de données à placer dans la ligne.
- La méthode `bulkInsert()` prend en paramètre une `Uri` de collection et un tableau de structures `ContentValues` pour remplir plusieurs lignes à la fois.

La méthode `insert()` renvoie une `Uri` que vous pourrez manipuler ensuite. La méthode `bulkInsert()` renvoie le nombre de lignes créées ; vous devrez effectuer une requête pour obtenir à nouveau les données que vous venez d'insérer.

Voici, par exemple, un extrait de `ConstantsBrowser` qui insère une nouvelle constante au fournisseur de contenu à partir d'un `DialogWrapper` fournissant le nom et la valeur de cette constante :

```
private void processAdd(DialogWrapper wrapper) {
  ContentValues values=new ContentValues(2);
  values.put(Provider.Constants.TITLE, wrapper.getTitle());
  values.put(Provider.Constants.VALUE, wrapper.getValue());
  getContentResolver().insert(Provider.Constants.CONTENT_URI,
                              values);
  constantsCursor.requery();
}
```

Comme nous avons déjà un `Cursor` en suspens pour le contenu de ce fournisseur, nous appelons `requery()` sur celui-ci pour mettre à jour son contenu. Cet appel, à son tour, mettra à jour le `SimpleCursorAdapter` qui enveloppe éventuellement le `Cursor` – et ces modifications seront répercutées sur les widgets de sélection (`ListView`, par exemple) qui utilisent cet adaptateur.

Pour supprimer une ou plusieurs lignes d'un fournisseur de contenu, utilisez la méthode `delete()` de `ContentResolver`. Elle fonctionne comme l'instruction DELETE de SQL et prend trois paramètres :

1. L'`Uri` représentant la collection (ou l'instance) que vous voulez supprimer.
2. Une contrainte fonctionnant comme une clause WHERE, qui sert à déterminer les lignes qui doivent être supprimées.
3. Un éventuel ensemble de paramètres qui remplaceront les marqueurs d'emplacements apparaissant dans la contrainte.

Attention aux BLOB !

Les BLOB (*Binary large objects*) existent dans de nombreux SGBDR, dont SQLite. Le modèle Android, cependant, préfère gérer ces volumes de données *via* leurs propres `Uri`.

Un fournisseur de contenu, par conséquent, ne fournit pas d'accès direct *via* un `Cursor` aux données binaires comme les photos : à la place, c'est une propriété de ce fournisseur qui vous donnera l'`Uri` de ce BLOB particulier. Pour lire et écrire les données binaires, utilisez les méthodes `getInputStream()` et `getOutputStream()` de votre fournisseur de contenu.

Dans la mesure du possible, il vaut mieux minimiser les copies de données inutiles. L'utilisation principale d'une photo dans Android, par exemple, consiste à l'afficher, ce que sait parfaitement faire le widget `ImageView` si on lui fournit une `Uri` vers un fichier JPEG. En stockant la photo de sorte qu'elle possède sa propre `Uri`, vous n'avez pas besoin de copier des données du fournisseur de contenu vers une zone temporaire juste pour pouvoir l'afficher : il suffit d'utiliser l'`Uri`. On suppose, en fait, que peu d'applications Android feront beaucoup plus que déposer des données binaires et utiliser des widgets ou des activités prédéfinies pour afficher ces données.

28

Construction d’un fournisseur de contenu

La construction d’un fournisseur de contenu est sûrement la partie la plus compliquée et la plus ennuyeuse du développement avec Android car un fournisseur de contenu a de nombreuses exigences en termes d’implémentation de méthodes et d’exposition de données publiques. Malheureusement, tant que vous n’aurez pas utilisé votre fournisseur, vous ne pourrez pas savoir si vous avez tout fait correctement (c’est donc différent de la construction d’une activité, où le compilateur vous indique les erreurs que vous avez commises).

Ceci étant dit, la création d’un fournisseur de contenu est d’une importance capitale lorsqu’une application souhaite mettre ses données à disposition d’autres applications. Si elle ne les garde que pour elle-même, vous pouvez éviter la création d’un fournisseur de contenu en vous contentant d’accéder directement aux données depuis vos activités. En revanche, si vous souhaitez que vos données puissent être utilisées par d’autres – si, par exemple, vous développez un lecteur RSS et que vous vouliez autoriser les autres programmes à accéder aux flux que vous avez téléchargés et mis en cache –, vous aurez besoin d’un fournisseur de contenu.

D'abord, une petite dissection

Comme on l'a expliqué au chapitre précédent, l'`Uri` est le pilier de l'accès aux données d'un fournisseur de contenu : c'est la seule information qu'il faut réellement connaître. À partir de l'`Uri` de base du fournisseur, vous pouvez exécuter des requêtes ou construire une `Uri` vers une instance précise dont vous connaissez l'identifiant.

Cependant, pour construire un fournisseur de contenu, vous devez en savoir un peu plus sur les détails internes de l'`Uri` d'un contenu. Celle-ci est composée de deux à quatre parties en fonction de la situation :

- Elle comprend toujours un schéma (`content://`), indiquant qu'il s'agit d'une `Uri` de contenu, pas d'une `Uri` vers une ressource web (`http://`), par exemple.
- Elle a toujours une autorité, qui est la première partie du chemin placé après le schéma. L'autorité est une chaîne unique identifiant le fournisseur qui gère le contenu associé à cette `Uri`.
- Elle contient éventuellement un chemin de types de données, formé de la liste des segments de chemins situés entre l'autorité et l'identifiant d'instance (s'il y en a un). Ce chemin peut être vide si le fournisseur ne gère qu'un seul type de données. Il peut être formé d'un seul segment (`truc`) ou de plusieurs (`truc/machin/chouette`) pour gérer tous les scénarios d'accès aux données requis par le fournisseur de contenu.
- Elle peut contenir un identifiant d'instance, qui est un entier identifiant une information particulière du contenu. Une `Uri` de contenu sans identifiant d'instance désigne l'ensemble du contenu représenté par l'autorité (et, s'il est fourni, par le chemin des données).

Une `Uri` de contenu peut être aussi simple que `content://sekrits`, qui désigne l'ensemble du contenu fourni par n'importe quel fournisseur lié à l'autorité `sekrits` (`SecretsProvider`, par exemple), ou aussi compliquée que `content://sekrits/card/pin/17`, qui désigne l'information (identifiée par 17) de type `card/pin` gérée par le fournisseur de contenu `sekrits`.

Puis un peu de saisie

Vous devez ensuite proposer des types MIME correspondant au contenu de votre fournisseur.

Android utilise à la fois l'`Uri` de contenu et le type MIME pour identifier le contenu sur le terminal. Une `Uri` de collection – ou, plus précisément, la combinaison d'une autorité et d'un chemin de type de données – doit correspondre à deux types MIME, l'un pour la collection, l'autre pour une instance donnée. Ces deux types correspondent aux motifs d'`Uri` que nous avons vus dans la section précédente, respectivement pour les `Uri` avec et sans identifiant. Comme on l'a vu aux Chapitres 24 et 25, on peut fournir un type MIME à une intention pour qu'elle se dirige vers l'activité adéquate (l'intention ACTION_PICK

sur un type MIME de collection pour appeler une activité de sélection permettant de choisir une instance dans cette collection, par exemple).

Le type MIME de la collection doit être de la forme `vnd.X.cursor.dir/Y`, où `X` est le nom de votre société, organisation ou projet et où `Y` est un nom de type délimité par des points. Vous pourriez, par exemple, utiliser le type MIME `vnd.tlagency.cursor.dir/sekrits.card.pin` pour votre collection de secrets.

Le type MIME de l'instance doit être de la forme `vnd.X.cursor.item/Y` où `X` et `Y` sont généralement les mêmes valeurs que celles utilisées pour le type MIME de la collection (bien que ce ne soit pas obligatoire).

Étape n° 1 : créer une classe `Provider`

Un fournisseur de contenu est une classe Java, tout comme une activité et une intention. La principale étape de la création d'un fournisseur consiste donc à produire sa classe Java, qui doit hériter de `ContentProvider`. Cette sous-classe doit implémenter six méthodes qui, ensemble, assurent le service qu'un fournisseur de contenu est censé offrir aux activités qui veulent créer, lire, modifier ou supprimer du contenu.

`onCreate()`

Comme pour une activité, le point d'entrée principal d'un fournisseur de contenu est sa méthode `onCreate()`, où l'on réalise toutes les opérations d'initialisation que l'on souhaite. C'est là, notamment, que l'on initialise le stockage des données. Si, par exemple, on compte stocker les données dans tel ou tel répertoire d'une carte SD et utiliser un fichier XML comme "table des matières", c'est dans `onCreate()` que l'on vérifiera que ce répertoire et ce fichier existent et, dans le cas contraire, qu'on les créera pour que le reste du fournisseur de contenu sache qu'ils sont disponibles.

De même, si le fournisseur de contenu utilise SQLite pour son stockage, c'est dans `onCreate()` que l'on testera si les tables existent en interrogeant la table `sqlite_master`.

Voici, par exemple, la méthode `onCreate()` de la classe `Provider` du projet `ContentProvider/Constants` :

```
@Override
public boolean onCreate() {
  db=(new DatabaseHelper(getContext())).getWritableDatabase();
  return (db == null) ? false : true;
}
```

Toute la "magie" de ce code se trouve dans l'objet privé `DatabaseHelper`, qui a été décrit au Chapitre 20.

query()

Comme l'on pourrait s'y attendre, la méthode query() contient le code grâce auquel le fournisseur de contenu obtient des détails sur une requête qu'une activité veut réaliser. C'est à vous de décider d'effectuer ou non cette requête.

La méthode query() attend les paramètres suivants :

- Une Uri représentant la collection ou l'instance demandée.
- Un String[] contenant la liste des propriétés à renvoyer.
- Un String représentant l'équivalent d'une clause WHERE de SQL et qui contraint le résultat de la requête.
- Un String[] contenant les valeurs qui remplaceront les éventuels marqueurs d'emplacements dans le paramètre précédent.
- Un String équivalant à une clause ORDER BY de SQL.

C'est vous qui êtes responsable de l'interprétation de ces paramètres et vous devez renvoyer un Cursor qui pourra ensuite être parcouru pour accéder aux données.

Comme vous pouvez vous en douter, ces paramètres sont fortement orientés vers l'utilisation de SQLite comme moyen de stockage. Vous pouvez en ignorer certains (la clause WHERE, par exemple) mais vous devez alors l'indiquer pour que les activités ne vous interrogent que par une Uri d'instance et n'utilisent pas les paramètres que vous ne gérez pas. Pour les fournisseurs qui utilisent SQLite, toutefois, l'implémentation de la méthode query() devrait être triviale : il suffit d'utiliser un SQLiteQueryBuilder pour convertir les différents paramètres en une seule instruction SQL, puis d'appeler la méthode query() de cet objet pour invoquer la requête et obtenir le Cursor qui sera ensuite renvoyé par votre propre méthode query().

Voici, par exemple, l'implémentation de la méthode query() de Provider :

```
@Override
public Cursor query(Uri url, String[] projection, String selection,
                     String[] selectionArgs, String sort) {
  SQLiteQueryBuilder qb=new SQLiteQueryBuilder();
  qb.setTables(getTableName());
  if (isCollectionUri(url)) {
    qb.setProjectionMap(getDefaultProjection());
  }
  else {
    qb.appendWhere(getIdColumnName() + "=" +
                   url.getPathSegments().get(1));
  }
  String orderBy;
  if (TextUtils.isEmpty(sort)) {
    orderBy=getDefaultSortOrder();
  } else {
```

```
    orderBy=sort;
  }
  Cursor c=qb.query(db, projection, selection, selectionArgs,
                    null, null, orderBy);
  c.setNotificationUri(getContext().getContentResolver(), url);
  return c;
}
```

Nous créons un `SQLiteQueryBuilder` et nous insérons les détails de la requête dans cet objet. Vous remarquerez que la requête pourrait utiliser soit une `Uri` de collection, soit une `Uri` d'instance – dans ce dernier cas, nous devons ajouter l'identifiant d'instance à la requête. Puis nous utilisons la méthode `query()` de l'objet builder pour obtenir un `Cursor` correspondant au résultat.

insert()

Votre méthode `insert()` recevra une `Uri` représentant la collection et une structure `ContentValues` contenant les données initiales de la nouvelle instance. C'est à vous de la créer, d'y placer les données fournies et de renvoyer une `Uri` vers cette nouvelle instance.

Une fois encore, cette implémentation sera triviale pour un fournisseur de contenu qui utilise SQLite : il suffit de vérifier que toutes les données requises ont été fournies par l'activité, de fusionner les valeurs par défaut avec les données fournies et d'appeler la méthode `insert()` de la base de données pour créer l'instance.

Voici, par exemple, l'implémentation de la méthode `insert()` de `Provider` :

```
@Override
public Uri insert(Uri url, ContentValues initialValues) {
  long rowID;
  ContentValues values;
  if (initialValues!=null) {
    values=new ContentValues(initialValues);
  } else {
    values=new ContentValues();
  }
  if (!isCollectionUri(url)) {
    throw new IllegalArgumentException("URL inconnue" + url);
  }
  for (String colName : getRequiredColumns()) {
    if (values.containsKey(colName) == false) {
      throw new IllegalArgumentException("Colonne manquante : " +
                                         colName);
    }
  }
  populateDefaultValues(values);
  rowID=db.insert(getTableName(), getNullColumnHack(), values);
  if (rowID > 0) {
    Uri uri=ContentUris.withAppendedId(getContentUri(), rowID);
```

```
        getContext().getContentResolver().notifyChange(uri, null);
        return uri;
      }
      throw new SQLException("Echec de l'insertion dans " + url);
    }
```

La technique est la même que précédemment : pour réaliser l'insertion, on utilise les particularités du fournisseur, plus les données à insérer. Les points suivants méritent d'être notés :

- Une insertion ne peut se faire que dans une `Uri` de collection, c'est la raison pour laquelle on teste le paramètre avec `isCollectionUri()`.
- Le fournisseur sachant quelles sont les colonnes requises (avec `getRequiredColumns()`), nous les parcourons et nous vérifions que les valeurs fournies leur correspondent.
- C'est au fournisseur de fournir les valeurs par défaut (*via* `populateDefaultValues()`) pour les colonnes qui ne sont pas fournies à l'appel d'`insert()` et qui ne sont pas automatiquement gérées par la définition de la table SQLite.

update()

La méthode `update()` prend en paramètre l'`Uri` de l'instance ou de la collection à modifier, une structure `ContentValues` contenant les nouvelles valeurs, une chaîne correspondant à une clause WHERE de SQL et un tableau de chaînes contenant les valeurs qui remplaceront les marqueurs d'emplacement dans la clause WHERE. Il vous appartient d'identifier l'instance ou les instances à modifier (en utilisant l'`Uri` et la clause WHERE) puis de remplacer leurs valeurs actuelles par celles qui ont été fournies en paramètre.

Si vous utilisez SQLite comme système de stockage, il suffit de transmettre tous les paramètres à la méthode `update()` de la base, même si cet appel variera légèrement selon que vous modifiez une ou plusieurs instances.

Voici, par exemple, l'implémentation de la méthode `update()` de `Provider` :

```
@Override
public int update(Uri url, ContentValues values, String where,
                  String[] whereArgs) {
  int count;
  if (isCollectionUri(url)) {
    count=db.update(getTableName(), values, where, whereArgs);
  }
  else {
    String segment=url.getPathSegments().get(1);
    count=db
        .update(getTableName(), values, getIdColumnName() + "="
          + segment
```

```
            + (!TextUtils.isEmpty(where) ? " AND (" + where
                + ')' : ""), whereArgs);
  }
  getContext().getContentResolver().notifyChange(url, null);
  return count;
}
```

Ici, les modifications pouvant s'appliquer à une instance précise ou à toute la collection, nous testons l'`Uri` avec `isCollectionUri()` : s'il s'agit d'une modification de collection, on se contente de la faire. S'il s'agit d'une modification d'une seule instance, il faut ajouter une contrainte à la clause WHERE pour que la requête ne porte que sur la ligne concernée.

delete()

Comme `update()`, `delete()` reçoit une `Uri` représentant l'instance ou la collection concernée, une clause WHERE et ses paramètres. Si l'activité supprime une seule instance, l'`Uri` doit la représenter et la clause WHERE peut être `null`. L'activité peut également demander la suppression d'un ensemble d'instances en utilisant la clause WHERE pour indiquer les instances à détruire.

Comme pour `update()`, l'implémentation de `delete()` est simple si l'on utilise SQLite car on peut laisser à ce dernier le soin d'analyser et d'appliquer la clause WHERE – la seule chose à faire est d'appeler la méthode `delete()` de la base de données.

Voici, par exemple, l'implémentation de la méthode `delete()` de `Provider` :

```
@Override
public int delete(Uri url, String where, String[] whereArgs) {
  int count;
  long rowId=0;
  if (isCollectionUri(url)) {
    count=db.delete(getTableName(), where, whereArgs);
  }
  else {
    String segment=url.getPathSegments().get(1);
    rowId=Long.parseLong(segment);
    count=db
        .delete(getTableName(), getIdColumnName() + "="
            + segment
            + (!TextUtils.isEmpty(where) ? " AND (" + where
                + ')' : ""), whereArgs);
  }
  getContext().getContentResolver().notifyChange(url, null);
  return count;
}
```

Ce code est quasiment identique à celui de la méthode `update()` que nous avons décrite précédemment – il supprime un sous-ensemble de la collection ou une instance unique (si elle vérifie la clause WHERE passée en paramètre).

getType()

`getType()` est la dernière méthode qu'il faut implémenter. Elle prend une `Uri` en paramètre et renvoie le type MIME qui lui est associé. Cette `Uri` pouvant désigner une collection ou une instance, vous devez la tester pour renvoyer le type MIME correspondant.

Voici l'implémentation de la méthode `getType()` de `Provider` :

```
@Override
public String getType(Uri url) {
  if (isCollectionUri(url)) {
    return(getCollectionType());
  }
  return(getSingleType());
}
```

Comme vous pouvez le constater, l'essentiel de ce code est délégué aux méthodes privées `getCollectionType()` et `getSingleType()` :

```
private String getCollectionType() {
  return("vnd.android.cursor.dir/vnd.commonsware.constant");
}
private String getSingleType() {
  return("vnd.android.cursor.item/vnd.commonsware.constant");
}
```

Étape n° 2 : fournir une Uri

Vous devez également ajouter un membre public statique contenant l'`Uri` de chaque collection supportée par votre fournisseur de contenu. Généralement, on utilise une `Uri` constante, publique et statique dans la classe du fournisseur lui-même :

```
public static final Uri CONTENT_URI=
  Uri.parse("content://com.commonsware.android.tourit.Provider/tours");
```

Vous pouvez utiliser le même espace de noms pour l'`Uri` de contenu que pour vos classes Java, afin de réduire le risque de collisions de noms.

Étape n° 3 : déclarer les propriétés

Pour définir les noms des propriétés de votre fournisseur, vous devez créer une classe publique statique implémentant l'interface `BaseColumns` :

```
public static final class Constants implements BaseColumns {
  public static final Uri CONTENT_URI
      =Uri.parse("content://com.commonsware.android.constants.Provider/
constants");
  public static final String DEFAULT_SORT_ORDER="title";
  public static final String TITLE="title";
  public static final String VALUE="value";
}
```

Si vous utilisez SQLite pour stocker les données, les valeurs des constantes correspondant aux noms des propriétés doivent être les noms des colonnes respectives de la table, afin de pouvoir simplement passer la projection (tableau de propriétés) lors de l'appel à `query()` ou le `ContentValues` lors d'un appel à `insert()` ou `update()`.

Vous remarquerez que les types des propriétés ne sont pas précisés. Il peut s'agir de chaînes, d'entiers, etc. – en réalité, ils sont limités par les types autorisés par les méthodes d'accès du `Cursor`. Le fait que rien ne permette de tester les types signifie que vous devez documenter soigneusement vos propriétés afin que les utilisateurs de votre fournisseur de contenu sachent à quoi s'attendre.

Étape n° 4 : modifier le manifeste

Ce qui lie l'implémentation du fournisseur de contenu au reste de l'application se trouve dans le fichier `AndroidManifest.xml`. Il suffit d'ajouter un élément `<provider>` comme fils de l'élément `<application>` :

```
<provider
  android:name=".Provider"
  android:authorities="com.commonsware.android.tourit.Provider" />
```

La propriété `android:name` est le nom de la classe du fournisseur de contenu, préfixé par un point pour indiquer qu'il se trouve dans l'espace de noms des classes de cette application.

La propriété `android:authorities` est une liste des autorités reconnues par le fournisseur de contenu, séparées par des points-virgules. Plus haut dans ce chapitre, nous avons vu qu'une `Uri` de contenu était constituée d'un schéma, d'une autorité, d'un chemin de types de données et d'un identifiant d'instance. Chaque autorité de chaque valeur CONTENT_URI devrait être incluse dans la liste `android:authorities`.

Quand Android rencontre une `Uri` de contenu, il peut désormais passer en revue les fournisseurs enregistrés *via* les manifestes afin de trouver une autorité qui correspond. Il saura alors quelle application et quelle classe implémentent le fournisseur de contenu et pourra ainsi établir le lien entre l'activité appelante et le fournisseur de contenu appelé.

Avertissements en cas de modifications

Votre fournisseur de contenu peut éventuellement avertir ses clients lorsque des modifications ont été apportées aux données d'une `Uri` de contenu particulière.

Supposons, par exemple, que vous ayez créé un fournisseur de contenu qui récupère des flux RSS et Atom sur Internet en fonction des abonnements de l'utilisateur (*via* OPML, par exemple). Le fournisseur offre un accès en lecture seule au contenu des flux et garde un œil vers les différentes applications du téléphone qui les utilisent (ce qui est préférable à une solution où chacun implémenterait son propre système de récupération des flux). Vous avez également implémenté un service qui obtient de façon asynchrone les mises à jour de ces flux et qui modifie les données stockées sous-jacentes. Votre fournisseur de contenu pourrait alerter les applications qui utilisent les flux que tel ou tel flux a été mis à jour, afin que celles qui utilisent ce flux précis puissent rafraîchir ses données pour disposer de la dernière version.

Du côté du fournisseur de contenu, cela nécessite d'appeler `notifyChange()` sur votre instance de `ContentResolver` (que vous pouvez obtenir *via* un appel à `getContext().getContentResolver()`). Cette méthode prend deux paramètres : l'`Uri` de la partie du contenu qui a été modifiée et le `ContentObserver` qui a initié la modification. Dans de nombreux cas, ce deuxième paramètre vaudra `null` ; une valeur non `null` signifie simplement que l'observateur qui a lancé la modification ne sera pas prévenu de sa propre modification.

Du côté du consommateur de contenu, une activité peut appeler `registerContentObserver()` sur son `ContentResolver` (obtenu *via* `getContentResolver()`). Cet appel lie une instance de `ContentObserver` à l'`Uri` fournie – l'observateur sera prévenu à chaque appel de `notifyChange()` pour cette `Uri`. Lorsque le consommateur en a fini avec l'`Uri`, un appel à `unregisterContentObserver()` permet de libérer la connexion.

29

Demander et exiger des permissions

À la fin des années 1990, une vague de virus s'est répandue sur Internet *via* les courriers électroniques. Ces virus utilisaient les informations stockées dans le carnet d'adresses de Microsoft Outlook : ils s'envoyaient simplement en copie à tous les contacts Outlook d'une machine infectée. Cette épidémie a été rendue possible parce que, à cette époque, Outlook ne prenait aucune mesure pour protéger ses données des programmes qui utilisaient son API puisque celle-ci avait été conçue pour des développeurs ordinaires, pas pour des auteurs de virus.

Aujourd'hui, de nombreuses applications qui utilisent des contacts les sécurisent en exigeant qu'un utilisateur donne le droit d'y accéder. Ces droits peuvent être octroyés au cas par cas ou une fois pour toutes, lors de l'installation.

Android fonctionne de la même façon : il exige que les applications qui souhaitent lire ou écrire les contacts aient les droits nécessaires. Cependant, son système de permission va bien au-delà des données de contact et s'applique aux fournisseurs de contenu et aux services qui ne font pas partie du framework initial.

En tant que développeur Android, vous devrez fréquemment vous assurer que vos applications aient les permissions adéquates pour manipuler les données des autres applications. Vous pouvez également choisir d'exiger des permissions pour que les autres applications aient le droit d'utiliser vos données ou vos services si vous les mettez à disposition des autres composants d'Android.

Mère, puis-je ?

Demander d'utiliser les données ou les services d'autres applications exige d'ajouter l'élément `uses-permission` au fichier `AndroidManifest.xml`. Votre manifeste peut ainsi contenir zéro ou plusieurs de ces éléments comme fils directs de l'élément racine `manifest`.

L'élément `uses-permission` n'a qu'un seul attribut, `android:name`, qui est le nom de la permission exigée par votre application :

```
<uses-permission
  android:name="android.permission.ACCESS_LOCATION" />
```

Les permissions système de base commencent toutes par `android.permission` et sont énumérées dans la documentation du SDK à la rubrique `Manifest.permission`. Les applications tierces peuvent posséder leurs propres permissions, qui seront sans doute également documentées. Voici quelques-unes des permissions prédéfinies les plus importantes :

- `INTERNET`, si votre application souhaite accéder à Internet par quelque moyen que ce soit, des sockets brutes de Java au widget WebView.
- `READ_CALENDAR`, `READ_CONTACTS`, etc. pour la lecture des données à partir des fournisseurs de contenu intégrés.
- `WRITE_CALENDAR`, `WRITE_CONTACTS`, etc. pour la modification des données dans les fournisseurs de contenu intégrés.

L'utilisateur devra confirmer ces permissions lors de l'installation de l'application. Cependant, cette confirmation n'est pas disponible dans la version actuelle de l'émulateur.

Si vous ne possédez pas une permission donnée et que vous tentiez d'effectuer une opération qui l'exige, l'exception `SecurityException` vous informera du problème, bien que ce ne soit pas une garantie – cet échec peut prendre d'autres formes si cette exception est capturée et traitée par ailleurs.

Halte ! Qui va là ?

L'autre côté de la médaille est, bien sûr, la sécurisation de votre propre application. Si celle-ci est uniquement constituée d'activités et de récepteurs d'intention, la sécurité peut être simplement tournée "vers l'extérieur", lorsque vous demandez le droit d'utiliser les ressources d'autres applications. Si, en revanche, votre application comprend des fournisseurs de contenu ou des services, vous voudrez mettre en place une sécurité "vers l'intérieur", pour contrôler les applications qui peuvent accéder à vos données et le type de ces accès.

Le problème, ici, est moins les "perturbations" que peuvent causer les autres applications à vos données que la confidentialité des informations ou l'utilisation de services qui pourraient vous coûter cher. Les permissions de base d'Android sont conçues pour cela – pouvez-vous lire ou modifier des contacts, envoyer des SMS, etc. Si votre application stocke des informations susceptibles d'être privées, la sécurité est moins un problème. Mais, si elle stocke des données privées comme des informations médicales, la sécurité devient bien plus importante.

La première étape pour sécuriser votre propre application à l'aide de permissions consiste à les déclarer dans le fichier `AndroidManifest.xml`. Au lieu d'utiliser `uses-permission`, vous ajoutez alors des éléments `permission`. Là encore, il peut y avoir zéro ou plusieurs de ces éléments, qui seront tous des fils directs de `manifest`.

Déclarer une permission est un peu plus compliqué qu'utiliser une permission car vous devez donner trois informations :

1. Le nom symbolique de la permission. Pour éviter les collisions de vos permissions avec celles des autres applications, utilisez l'espace de noms Java de votre application comme préfixe.
2. Un label pour la permission : un texte court et compréhensible par les utilisateurs.
3. Une description de la permission : un texte un peu plus long et compréhensible par les utilisateurs.

```
<permission
  android:name="vnd.tlagency.sekrits.SEE_SEKRITS"
  android:label="@string/see_sekrits_label"
  android:description="@string/see_sekrits_description" />
```

Cet élément n'impose pas la permission. Il indique seulement qu'il s'agit d'une permission possible ; votre application doit quand même savoir détecter les violations de sécurité lorsqu'elles ont lieu.

Imposer les permissions *via* le manifeste

Une application a deux moyens d'imposer des permissions, en précisant où et dans quelles circonstances elles sont requises. Le plus simple consiste à indiquer dans le manifeste les endroits où elles sont requises.

Les activités, les services et les récepteurs d'intentions peuvent déclarer un attribut `android:permission` dont la valeur est le nom de la permission exigée pour accéder à ces éléments :

```
<activity
  android:name=".SekritApp"
  android:label="Top Sekrit"
  android:permission="vnd.tlagency.sekrits.SEE_SEKRITS">
  <intent-filter>
    <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
    <category
      android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
  </intent-filter>
</activity>
```

Seules les applications qui ont demandé la permission indiquée pourront accéder au composant ainsi sécurisé. Ici, "accéder" à la signification suivante :

- Les activités ne peuvent pas être lancées sans cette permission.
- Les services ne peuvent pas être lancés, arrêtés ou liés à une activité sans cette permission.
- Les récepteurs d'intention ignorent les messages envoyés *via* `sendBroadcast()` si l'expéditeur ne possède pas cette permission.

Les fournisseurs de contenu offrent deux attributs distincts, `android:readPermission` et `android:writePermission` :

```
<provider
  android:name=".SekritProvider"
  android:authorities="vnd.tla.sekrits.SekritProvider"
  android:readPermission="vnd.tla.sekrits.SEE_SEKRITS"
  android:writePermission="vnd.tla.sekrits.MOD_SEKRITS" />
```

Dans ce cas, `readPermission` contrôle l'accès à l'interrogation du fournisseur de contenu, tandis que `writePermission` contrôle l'accès aux insertions, aux modifications et aux suppressions de données dans le fournisseur.

Imposer les permissions ailleurs

Il y a deux moyens supplémentaires d'imposer les permissions dans votre code.

Vos services peuvent vérifier les permissions à chaque appel, grâce à `checkCallingPermission()`, qui renvoie `PERMISSION_GRANTED` ou `PERMISSION_DENIED` selon que l'appelant a ou non la permission indiquée. Si, par exemple, votre service implémente des méthodes de lecture et d'écriture séparées, vous pourriez obtenir le même effet que `readPermission` et `writePermission` en vérifiant que ces méthodes ont les permissions requises.

Vous pouvez également inclure une permission dans l'appel à `sendBroadcast()`. Ceci signifie que les récepteurs possibles doivent posséder cette permission : sans elle, ils ne pourront pas recevoir l'intention. Le sous-système d'Android inclut probablement la permission `RECEIVE_SMS` lorsqu'il diffuse l'information qu'un SMS est arrivé, par exemple – ceci restreint les récepteurs de cette intention aux seuls qui sont autorisés à recevoir des messages SMS.

Vos papiers, s'il vous plaît !

Il n'y a pas de découverte automatique des permissions lors de la compilation ; tous les échecs liés aux permissions ont lieu à l'exécution. Il est donc important de documenter les permissions requises pour votre API publique, ce qui comprend les fournisseurs de contenu, les services et les activités conçues pour être lancées à partir d'autres activités. Dans le cas contraire, les programmeurs voulant s'interfacer avec votre application devront batailler pour trouver les règles de permissions que vous avez mises en place.

En outre, vous devez vous attendre à ce que les utilisateurs de votre application soient interrogés pour confirmer les permissions dont votre application a besoin. Vous devez donc leur indiquer à quoi s'attendre, sous peine qu'une question posée par le téléphone ne les décide à ne pas installer ou à ne pas utiliser l'application.

30

Création d’un service

Comme on l’a déjà mentionné, les services Android sont destinés aux processus de longue haleine, qui peuvent devoir continuer de s’exécuter même lorsqu’ils sont séparés de toute activité. À titre d’exemple, citons la musique, qui continue d’être jouée même lorsque l’activité de "lecture" a été supprimée, la récupération des mises à jour des flux RSS sur Internet et la persistance d’une session de chat, même lorsque le client a perdu le focus à cause de la réception d’un appel téléphonique.

Un service est créé lorsqu’il est lancé manuellement (*via* un appel à l’API) ou quand une activité tente de s’y connecter *via* une communication interprocessus (IPC). Il perdure jusqu’à ce qu’il ne soit plus nécessaire et que le système ait besoin de récupérer de la mémoire. Cette longue exécution ayant un coût, les services doivent prendre garde à ne pas consommer trop de CPU sous peine d’user trop rapidement la batterie du terminal.

Dans ce chapitre, vous apprendrez à créer vos propres services ; le chapitre suivant sera consacré à l’utilisation de ces services à partir de vos activités ou d’autres contextes. Tous les deux utiliseront comme exemple le projet `Service/WeatherPlus`, dont l’implémentation sera essentiellement présentée dans ce chapitre. Ce projet étend `Internet/Weather` en l’empaquetant dans un service qui surveille les modifications de l’emplacement du terminal, afin que les prévisions soient mises à jour lorsque celui-ci "se déplace".

Service avec classe

L'implémentation d'un service partage de nombreuses caractéristiques avec la construction d'une activité. On hérite d'une classe de base fournie par Android, on redéfinit certaines méthodes du cycle de vie et on accroche le service au système *via* le manifeste.

La première étape de création d'un service consiste à étendre la classe `Service` – en dérivant une classe `WeatherPlusService` dans le cadre de notre exemple.

Tout comme les activités peuvent redéfinir les méthodes `onCreate()`, `onResume()`, `onPause()` et apparentées, les implémentations de `Service` peuvent redéfinir trois méthodes du cycle de vie :

1. `onCreate()`, qui, comme pour les activités, sera appelée lorsque le processus du service est créé.
2. `onStart()`, qui est appelée lorsqu'un service est lancé manuellement par un autre processus, ce qui est différent d'un lancement implicite par une requête IPC (voir Chapitre 31).
3. `onDestroy()`, qui est appelée lorsque le service est éteint.

Voici, par exemple, la méthode `onCreate()` de `WeatherPlusService` :

```
@Override
public void onCreate() {
  super.onCreate();
  client=new DefaultHttpClient();
  format=getString(R.string.url);
  myLocationManager=
        (LocationManager)getSystemService(Context.LOCATION_SERVICE);
  myLocationManager.requestLocationUpdates(LocationManager.GPS_PROVIDER,
                                           10000,
                                           10000.0f,
                                           onLocationChange);
  singleton=this;
}
```

On appelle d'abord la méthode `onCreate()` de la superclasse afin qu'Android puisse effectuer correctement son travail d'initialisation. Puis on crée notre `HttpClient` et la chaîne de format, comme nous l'avions fait dans le projet `Weather`. On obtient ensuite l'instance de `LocationManager` pour notre application et on lui demande de récupérer les mises à jour à mesure que notre emplacement évolue, *via* `LocationManager.GPS_MANAGER`, qui sera détaillé au Chapitre 33.

La méthode `onDestroy()` est bien plus simple :

```
@Override
public void onDestroy() {
  super.onDestroy();

  singleton=null;
  myLocationManager.removeUpdates(onLocationChange);
}
```

On se contente ici de stopper la surveillance des déplacements, après avoir appelé la méthode `onDestroy()` de la superclasse pour qu'Android puisse effectuer les travaux de nettoyage nécessaires.

Outre ces méthodes du cycle de vie, votre service doit également implémenter la méthode `onBind()`, qui renvoie un `IBinder`, la composante fondamentale du mécanisme d'IPC. Pour les services locaux – ce qui nous intéresse dans ce chapitre –, il suffit que cette méthode renvoie `null`.

Il ne peut en rester qu'un !

Par défaut, les services s'exécutent dans le même processus que tous les autres composants de l'application – les activités, par exemple. On peut donc appeler les méthodes de l'API sur l'objet service... à condition de mettre la main dessus. Dans l'idéal, il devrait exister un moyen de demander à Android de nous donner l'objet du service local ; malheureusement, ce moyen n'existe pas encore et nous en sommes donc réduits à tricher.

Il ne peut y avoir, au plus, qu'une seule copie d'un même service qui s'exécute en mémoire. Il peut n'y en avoir aucune si le service n'a pas été lancé mais, même si plusieurs activités tentent d'utiliser le service, un seul s'exécutera vraiment. Il s'agit donc d'une implémentation du patron de conception singleton – il suffit donc que l'on expose le singleton lui-même pour que les autres composants puissent accéder à l'objet.

Dans le cas de `WeatherPlusService`, nous utilisons un membre statique public, `singleton`, pour stocker ce singleton (nous pourrions évidemment rendre ce membre privé et fournir une méthode d'accès). Dans `onCreate()`, nous initialisons `singleton` avec l'objet lui-même, tandis que, dans `onDestroy()`, nous le réinitialisons à `null`. Cette dernière étape est très importante. Les données statiques sont dangereuses car elles peuvent provoquer des fuites mémoire : si nous oublions de remettre `singleton` à `null` dans `onDestroy()`, l'objet `WeatherPlusService` restera indéfiniment en mémoire, bien qu'il soit déconnecté du reste d'Android. Assurez-vous de toujours réinitialiser à `null` les références statiques de vos services !

Comme nous le verrons au chapitre suivant, les activités peuvent désormais accéder aux méthodes publiques de votre objet service grâce à ce singleton.

Destinée du manifeste

Enfin, vous devez ajouter le service à votre fichier `AndroidManifest.xml` pour qu'il soit reconnu comme un service utilisable. Il suffit pour cela d'ajouter un élément `service` comme fils de l'élément `application` en utilisant l'attribut `android:name` pour désigner la classe du service.

Voici, par exemple, le fichier `AndroidManifest.xml` du projet `WeatherPlus` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.commonsware.android.service">
  <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
  <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
  <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
  <application android:label="@string/app_name">
    <activity android:name=".WeatherPlus" android:label="@string/app_name">
      <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
      </intent-filter>
    </activity>
    <service android:name=".WeatherPlusService" />
  </application>
</manifest>
```

La classe du service étant dans le même espace de noms que tout ce qui se trouve dans cette application, vous pouvez utiliser la notation pointée simplifiée ("`.WeatherPlus-Service`") pour désigner votre classe.

Si vous voulez exiger certaines permissions pour lancer ou lier le service, ajoutez un attribut `android:permission` précisant la permission demandée – voir Chapitre 29 pour plus de détails.

Sauter la clôture

Parfois, le service doit prévenir de façon asynchrone une activité d'un certain événement.

La théorie derrière l'implémentation de `WeatherPlusService`, par exemple, est que le service est prévenu lorsque le terminal (ou l'émulateur) change d'emplacement. Le service appelle alors le service web et produit une nouvelle page de prévisions. Puis il doit prévenir l'activité que ces nouvelles prévisions sont disponibles, afin qu'elle puisse les charger et les afficher.

Pour interagir de cette façon avec les composants, deux possibilités sont à votre disposition : les méthodes de rappel et les intentions diffusées.

Notez que, si votre service doit simplement alerter l'utilisateur d'un certain événement, vous pouvez utiliser une notification, qui est le moyen le plus classique de gérer ce type de scénario.

Méthodes de rappel

Une activité pouvant travailler directement avec un service local, elle peut fournir une sorte d'objet "écouteur" au service, que ce dernier pourra ensuite appeler au besoin. Pour que ceci fonctionne, vous devez agir comme suit :

1. Définissez une interface Java pour cet objet écouteur.
2. Donnez au service une API publique pour enregistrer et supprimer des écouteurs.
3. Faites en sorte que le service utilise ces écouteurs au bon moment, pour prévenir ceux qui ont enregistré l'écouteur d'un événement donné.
4. Faites en sorte que l'activité enregistre et supprime un écouteur en fonction de ses besoins.
5. Faites en sorte que l'activité réponde correctement aux événements gérés par les écouteurs.

La plus grande difficulté consiste à s'assurer que l'activité inactive les écouteurs lorsqu'elle se termine. Les objets écouteurs connaissent généralement leur activité, soit explicitement (*via* un membre) soit implicitement (en étant implémentés comme une classe interne). Si le service repose sur des objets écouteurs qui ont été inactivés, les activités correspondantes resteront en mémoire, même si elles ne sont plus utilisées par Android. Ceci crée donc une fuite mémoire importante. Vous pouvez utiliser des `WeakReference`, des `SoftReference` ou des constructions similaires pour garantir que les écouteurs enregistrés par une activité pour votre service ne maintiendront pas cette dernière en mémoire lorsqu'elle est supprimée.

Intentions diffusées

Une autre approche que nous avions déjà mentionnée au chapitre consacré aux filtres d'intention consiste à faire en sorte que le service lance une intention diffusée qui pourra être capturée par l'activité, en supposant que cette dernière existe encore et ne soit pas en pause. Nous examinerons le côté client de cet échange au prochain chapitre mais, pour le moment, intéressons-nous à la façon dont un service peut envoyer une telle intention.

L'implémentation de haut niveau du flux est empaquetée dans `FetchForecastTask`, une implémentation d'`AsyncTask` qui nous permet de déplacer l'accès Internet vers un thread en arrière-plan :

```
class FetchForecastTask extends AsyncTask<Location, Void, Void> {
  @Override
  protected Void doInBackground(Location... locs) {
    Location loc=locs[0];
```

```
      String url=String.format(format, loc.getLatitude(),
                               loc.getLongitude());
      HttpGet getMethod=new HttpGet(url);
      try {
        ResponseHandler<String> responseHandler=new BasicResponseHandler();
        String responseBody=client.execute(getMethod, responseHandler);
        String page=generatePage(buildForecasts(responseBody));
         synchronized(this) {
         forecast=page;
        }
        sendBroadcast(broadcast);
      }
      catch (Throwable t) {
        android.util.Log.e("WeatherPlus",
                           "Exception dans updateForecast()", t);
      }
      return(null);
    }
   @Override
    protected void onProgressUpdate(Void... inutilisé) {
      // Inutile ici
    }
    @Override
    protected void onPostExecute(Void inutilisé) {
      // Inutile ici
    }
  }
```

L'essentiel de ce code ressemble au code du projet `Weather` original – il effectue la requête HTTP, convertit sa réponse en un ensemble d'objets `Forecast` qu'il transforme ensuite en page web. La première différence, outre l'introduction d'`AsyncTask`, est que la page web est simplement mise en cache dans le service car celui-ci ne peut pas directement la placer dans le `WebView` de l'activité. La seconde est que l'on appelle `sendBroadcast()`, qui prend une intention en paramètre et l'envoie à toutes les parties concernées. Cette intention a été déclarée dans le prologue de la classe :

```
private Intent broadcast=new Intent(BROADCAST_ACTION);
```

Ici, `BROADCAST_ACTION` est simplement une chaîne statique dont la valeur distingue cette intention de toutes les autres :

```
public static final String BROADCAST_ACTION=
          "com.commonsware.android.service.ForecastUpdateEvent";
          "com.commonsware.android.service.ForecastUpdateEvent";
```

31

Appel d’un service

Les services peuvent être utilisés par n’importe quel composant de l’application capable d’attendre pendant un certain temps. Ceci inclut les activités, les fournisseurs de contenu et les autres services. Par contre, ceci ne comprend pas les récepteurs d’intention purs (les écouteurs qui ne font pas partie d’une activité) car ils sont automatiquement supprimés après le traitement d’une intention.

Pour utiliser un service local, vous devez le lancer, obtenir un accès à l’objet service, puis appeler ses méthodes. Vous pouvez ensuite arrêter le service lorsque vous n’en avez plus besoin ou, éventuellement, le laisser s’arrêter de lui-même. L’utilisation des services distants est un peu plus complexe et ne sera pas présentée dans ce livre.

Dans ce chapitre, nous étudierons la partie cliente de l’application `Service/WeatherPlus`. L’activité `WeatherPlus` ressemble énormément à l’application `Weather` originale – comme le montre la Figure 31.1, il s’agit simplement d’une page web qui affiche les prévisions météorologiques.

La différence est qu’ici ces prévisions changent lorsque le terminal "se déplace", en reflétant les modifications fournies par le service.

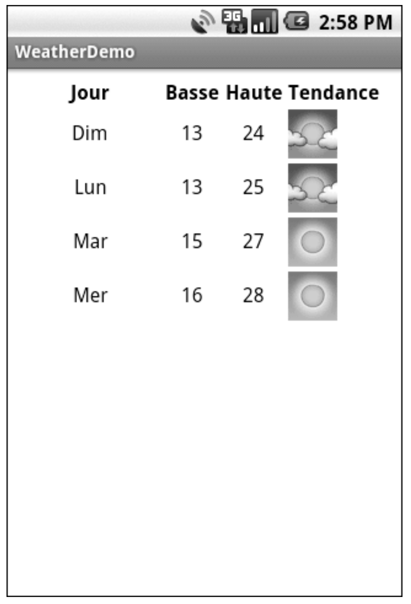


Figure 31.1
Le client du service `WeatherPlus`.

Transmission manuelle

Pour démarrer un service, il suffit d'appeler `startService()` en lui passant l'intention qui indique le service à lancer (là encore, le plus simple consiste à préciser la classe du service s'il s'agit de votre propre service).

Inversement, on l'arrête par un appel à la méthode `stopService()`, à laquelle on passe l'intention fournie à l'appel `startService()` correspondant.

Lorsque le service est lancé, on doit communiquer avec lui. Cette communication peut être exclusivement réalisée *via* les "extras" que l'on a fournis dans l'intention ou, s'il s'agit d'un service local qui offre un singleton, vous pouvez utiliser ce dernier.

Dans le cas de `WeatherPlus` et de `WeatherPlusService`, le client utilise le singleton du service à chaque fois qu'il veut obtenir de nouvelles prévisions :

```
private void updateForecast() {
  try {
    String page=WeatherPlusService
                  .singleton
                  .getForecastPage();
    browser.loadDataWithBaseURL(null, page, "text/html",
                                "UTF-8", null);
  }
  catch (final Throwable t) {
    goBlooey(t);
  }
}
```

Une partie épineuse de ce code consiste à s'assurer que le singleton est bien là quand on a besoin de lui. L'appel à `startService()` étant asynchrone, vous reprenez le contrôle tout de suite, or le service démarrera bientôt, mais pas immédiatement. Dans le cas de `WeatherPlus`, on peut s'en contenter car on n'essaie pas d'utiliser le singleton tant que le service ne nous a pas prévenus de la disponibilité d'une prévision, *via* une intention de diffusion. Cependant, dans d'autres situations, il faudra peut-être appeler la méthode `postDelayed()` d'un `Handler` afin de reporter d'une seconde ou deux l'utilisation du service, en espérant que le singleton sera devenu disponible entre-temps.

Capture de l'intention

Au chapitre précédent, nous avons vu comment le service diffusait une intention pour signaler à l'activité `WeatherPlus` qu'un mouvement du terminal avait provoqué une modification des prévisions. Nous pouvons maintenant étudier la façon dont l'activité reçoit et utilise cette intention.

Voici les implémentations d'`onResume()` et d'`onPause()` de `WeatherPlus` :

```
@Override
public void onResume() {
  super.onResume();
  registerReceiver(receiver,
        new IntentFilter(WeatherPlusService.BROADCAST_ACTION));
}
@Override
public void onPause() {
  super.onPause();
  unregisterReceiver(receiver);
}
```

Dans `onResume()`, nous enregistrons un `BroadcastReceiver` statique pour recevoir les intentions qui correspondent à l'action déclarée par le service. Dans `onPause()`, nous désactivons ce récepteur car nous ne recevrons plus ces intentions pendant que nous sommes en pause.

Le `BroadcastReceiver`, de son côté, met simplement les prévisions à jour :

```
private BroadcastReceiver receiver=new BroadcastReceiver() {
  public void onReceive(Context context, Intent intent) {
    updateForecast();
  }
};
```

32

Alerter les utilisateurs avec des notifications

Les messages qui surgissent, les icônes et les "bulles" qui leur sont associées, les icônes qui bondissent dans la barre d'état, etc. sont utilisés par les programmes pour attirer votre attention, et parfois pour de bonnes raisons.

Votre téléphone vous alerte aussi probablement pour d'autres motifs que la réception d'un appel : batterie faible, alarme programmée, notifications de rendez-vous, réception de SMS ou de courrier électronique, etc.

Il n'est donc pas étonnant qu'Android dispose d'un framework complet pour gérer ce genre d'événements, désignés sous le terme de notifications.

Types d'avertissements

Un service qui s'exécute en arrière-plan doit pouvoir attirer l'attention des utilisateurs lorsqu'un événement survient – la réception d'un courrier, par exemple. En outre, le service doit également diriger l'utilisateur vers une activité lui permettant d'agir en réponse à cet événement – lire le message reçu, par exemple. Pour ce type d'action,

Android fournit des icônes dans la barre d'état, des avertissements lumineux et d'autres indicateurs que l'on désigne globalement par le terme de notifications.

Votre téléphone actuel peut posséder ce type d'icône pour indiquer le niveau de charge de la batterie, la force du signal, l'activation de Bluetooth, etc. Avec Android, les applications peuvent ajouter leurs propres icônes dans la barre d'état et faire en sorte qu'elles n'apparaissent que lorsque cela est nécessaire (lorsqu'un message est arrivé, par exemple).

Vous pouvez lancer des notifications *via* le `NotificationManager`, qui est un service du système. Pour l'utiliser, vous devez obtenir l'objet service *via* un appel à la méthode `getSystemService (NOTIFICATION_SERVICE)` de votre activité. Le `NotificationManager` vous offre trois méthodes : une pour avertir (`notify()`) et deux pour arrêter d'avertir (`cancel()` et `cancelAll()`).

La méthode `notify()` prend en paramètre une `Notification`, qui est une structure décrivant la forme que doit prendre l'avertissement. Les sections qui suivent décrivent tous les champs publics mis à votre disposition (mais souvenez-vous que tous les terminaux ne les supportent pas nécessairement tous).

Notifications matérielles

Vous pouvez faire clignoter les LED du terminal en mettant `lights` à `true` et en précisant leur couleur (sous la forme d'une valeur `#ARGB` dans `ledARGB`). Vous pouvez également préciser le type de clignotement (en indiquant les durées d'allumage et d'extinction en millisecondes dans `ledOnMS` et `ledOffMS`).

Vous pouvez faire retentir un son en indiquant une `Uri` vers un contenu situé, par exemple, dans un `ContentManager` (`sound`). Considérez ce son comme une sonnerie pour votre application.

Enfin, vous pouvez faire vibrer le terminal en indiquant les alternances de la vibration (`vibrate`) en millisecondes dans un tableau de valeurs `long`. Cette vibration peut être le comportement par défaut ou vous pouvez laisser le choix à l'utilisateur, au cas où il aurait besoin d'un avertissement plus discret qu'une sonnerie.

Icônes

Alors que les lumières, les sons et les vibrations sont destinés à faire en sorte que l'utilisateur regarde son terminal, les icônes constituent l'étape suivante consistant à signaler ce qui est si important.

Pour configurer une icône pour une `Notification`, vous devez initialiser deux champs publics : `icon`, qui doit fournir l'identifiant d'une ressource `Drawable` représentant l'icône voulue, et `contentIntent`, qui indique le `PendingIntent` qui devra être déclenché lorsqu'on clique sur l'icône. Vous devez vous assurer que le `PendingIntent` sera capturé

– éventuellement par le code de votre application – pour prendre les mesures nécessaires afin que l'utilisateur puisse gérer l'événement qui a déclenché la notification.

Vous pouvez également fournir un texte qui apparaîtra lorsque l'icône est placée sur la barre d'état (`tickerText`).

Pour configurer ces trois composantes, l'approche la plus simple consiste à appeler la méthode `setLatestEventInfo()`, qui enveloppe leurs initialisations dans un seul appel.

Les avertissements en action

Examinons le projet `Notifications/Notify1`, notamment sa classe `NotifyDemo` :

```
public class NotifyDemo extends Activity {
  private static final int NOTIFY_ME_ID=1337;
  private Timer timer=new Timer();
  private int count=0;

  @Override
  public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main);

    Button btn=(Button)findViewById(R.id.notify);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        TimerTask task=new TimerTask() {
          public void run() {
            notifyMe();
          }
        };

        timer.schedule(task, 5000);
      }
    });

    btn=(Button)findViewById(R.id.cancel);

    btn.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
      public void onClick(View view) {
        NotificationManager mgr=
          (NotificationManager)getSystemService(NOTIFICATION_SERVICE);

        mgr.cancel(NOTIFY_ME_ID);
      }
```

```
    });
  }

  private void notifyMe() {
    final NotificationManager mgr=
      (NotificationManager)getSystemService(NOTIFICATION_SERVICE);
    Notification note=new Notification(R.drawable.red_ball,
                                   "Message d'etat !",
                                   System.currentTimeMillis());
    PendingIntent i=PendingIntent.getActivity(this, 0,
                            new Intent(this, NotifyMessage.class),
                                         0);

    note.setLatestEventInfo(this, "Titre de la notification",
                            "Message de notification", i);
    note.number=++count;

    mgr.notify(NOTIFY_ME_ID, note);
  }
}
```

Cette activité fournit deux gros boutons, un pour lancer une notification après un délai de 5 secondes, l'autre pour annuler cette notification si elle est active. La Figure 32.1 montre l'aspect de son interface lorsqu'elle vient d'être lancée.

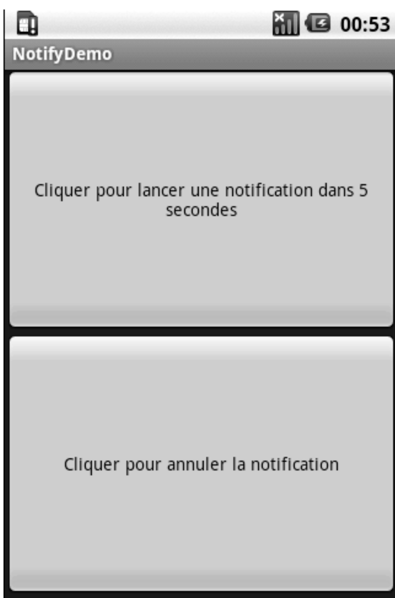


Figure 32.1
La vue principale de `NotifyDemo`.

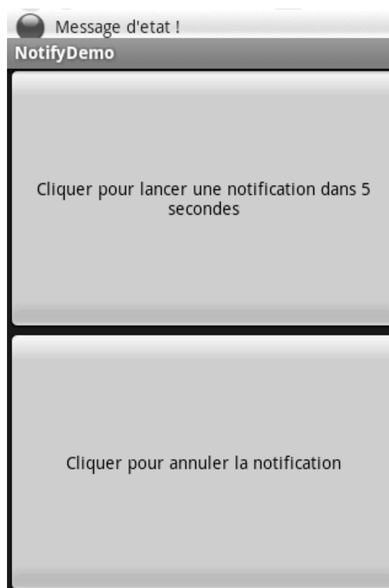
La création de la notification dans `notifyMe()` se déroule en cinq étapes :

1. Obtenir l'accès à l'instance de `NotificationManager`.
2. Créer un objet `Notification` avec une icône (une boule rouge), un message qui clignote sur la barre d'état lorsque la notification est lancée et le temps associé à cet événement.
3. Créer un `PendingIntent` qui déclenchera l'affichage d'une autre activité (`Notify-Message`).
4. Utiliser `setLatestEventInfo()` pour préciser que, lorsqu'on clique sur la notification, on affiche un titre et un message et que, lorsqu'on clique sur ce dernier, on lance le `PendingIntent`.
5. Demander au `NotificationManager` d'afficher la notification.

Par conséquent, si l'on clique sur le bouton du haut, la boule rouge apparaîtra dans la barre de menu après un délai de 5 secondes, accompagnée brièvement du message d'état, comme le montre la Figure 32.2. Après la disparition du message, un chiffre s'affichera sur la boule rouge (initialement 1) – qui pourrait par exemple indiquer le nombre de messages non lus.

En cliquant sur la boule rouge, un tiroir apparaîtra sous la barre d'état. L'ouverture de ce tiroir montrera les notifications en suspens, dont la nôtre, comme le montre la Figure 32.3.

Figure 32.2
Notre notification apparaît dans la barre d'état, avec notre message d'état.



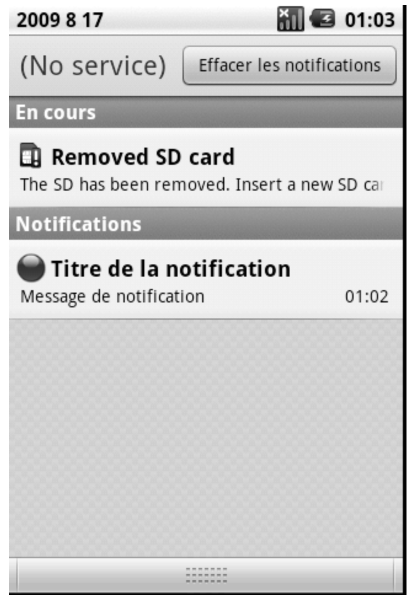


Figure 32.3
Le tiroir des notifications complètement ouvert, contenant notre notification.

En cliquant sur l'entrée de la notification dans la barre de notification, on déclenche une activité très simple se bornant à afficher un message – dans une vraie application, cette activité réaliserait un traitement tenant compte de l'événement qui est survenu (présenter à l'utilisateur les nouveaux messages de courrier, par exemple).

Si l'on clique sur le bouton d'annulation ou sur le bouton "Effacer les notifications" du tiroir, la balle rouge disparaît de la barre d'état.

Partie VI

Autres fonctionnalités d’Android

Chapitre 33. *Accès aux services de localisation*

Chapitre 34. *Cartographie avec* `MapView` *et* `MapActivity`

Chapitre 35. *Gestion des appels téléphoniques*

Chapitre 36. *Recherches avec SearchManager*

Chapitre 37. *Outils de développement*

Chapitre 38. *Pour aller plus loin*

33

Accès aux services de localisation

Le GPS est une fonctionnalité très appréciée des terminaux mobiles actuels car il permet de vous indiquer votre emplacement géographique à tout moment. Bien que l'utilisation la plus fréquente du GPS soit la cartographie et l'orientation, connaître votre emplacement vous ouvre de nombreux autres horizons. Vous pouvez, par exemple, mettre en place une application de chat dynamique où vos contacts sont classés selon leurs emplacements géographiques, afin de choisir ceux qui sont les plus près de vous. Vous pouvez également "géotaguer" automatiquement les articles que vous postez sur Twitter ou d'autres services similaires.

Cependant, le GPS n'est pas le seul moyen d'identifier un emplacement géographique :

- L'équivalent européen de GPS, Galileo, est encore en cours de mise au point.
- La triangulation permet de déterminer votre position en fonction de la force du signal des antennes relais proches de vous.
- La proximité des "hotspots" Wifi, dont les positions géographiques sont connues.

Les terminaux Android peuvent utiliser un ou plusieurs de ces services. En tant que développeur, vous pouvez demander au terminal de vous indiquer votre emplacement, ainsi que des détails sur les fournisseurs disponibles. Vous pouvez même simuler votre localisation avec l'émulateur pour tester les applications qui ont besoin de cette fonctionnalité.

Fournisseurs de localisation : ils savent où vous vous cachez

Les terminaux Android peuvent utiliser plusieurs moyens pour déterminer votre emplacement géographique. Certains ont une meilleure précision que d'autres ; certains sont gratuits, tandis que d'autres sont payants ; certains peuvent vous donner des informations supplémentaires, comme votre altitude par rapport au niveau de la mer ou votre vitesse courante.

Android a donc abstrait tout cela en un ensemble d'objets `LocationProvider`. Votre environnement utilisera zéro ou plusieurs instances de `LocationProvider`, une par service de localisation disponible sur le terminal. Ces fournisseurs ne connaissent pas seulement votre emplacement mais possèdent également leurs propres caractéristiques – précision, prix, etc.

Vous aurez donc besoin d'un `LocationManager` contenant l'ensemble des `LocationProvider` pour savoir quel est le `LocationProvider` qui convient à votre cas particulier. Votre application devra également disposer de la permission `ACCESS_LOCATION` ; sinon les différentes API de localisation échoueront à cause d'une violation de sécurité. Selon les fournisseurs de localisation que vous voulez utiliser, vous pourrez également avoir besoin d'autres permissions, comme `ACCESS_COARSE_LOCATION` ou `ACCESS_FINE_LOCATION`.

Se trouver soi-même

L'opération la plus évidente d'un fournisseur de localisation consiste à trouver votre emplacement actuel. Pour ce faire, vous avez besoin d'un `LocationManager`, que vous obtiendrez par un appel à `getSystemService(LOCATION_SERVICE)` à partir de votre activité ou service, en transtypant le résultat pour obtenir un `LocationManager`.

L'étape suivante consiste à obtenir le nom du `LocationProvider` que vous voulez utiliser. Pour ce faire, deux possibilités s'offrent à vous :

- demander à l'utilisateur de choisir un fournisseur ;
- trouver le fournisseur qui convient le mieux en fonction d'un ensemble de critères.

Si vous choisissez la première approche, un appel à la méthode `getProviders()` du `LocationManager` vous donnera une liste de fournisseurs que vous pouvez présenter à l'utilisateur pour qu'il fasse son choix.

Vous pouvez également créer et initialiser un objet `Criteria`, en précisant ce que vous attendez d'un `LocationProvider`. Par exemple :

- `setAltitudeRequired()` pour indiquer si vous avez besoin ou non de connaître votre altitude ;
- `setAccuracy()` pour fixer un niveau de précision minimal de la position, en mètres ;
- `setCostAllowed()` pour indiquer si le fournisseur doit être gratuit ou non (c'est-à-dire s'il peut impliquer un paiement de la part de l'utilisateur du terminal).

Lorsque l'objet `Criteria` a été rempli, appelez la méthode `getBestProvider()` de votre `LocationManager` et Android passera les critères en revue pour vous donner la meilleure réponse. Tous ces critères peuvent ne pas être vérifiés – à part celui concernant le prix, ils peuvent tous être ignorés si rien ne correspond.

Pour effectuer des tests, vous pouvez également indiquer directement dans votre code le nom d'un `LocationProvider` (`gps`, par exemple).

Lorsque vous connaissez le nom du `LocationProvider`, vous pouvez appeler `getLast-KnownPosition()` pour trouver votre dernière position. Notez, cependant, que cette "dernière position" peut être obsolète (si, par exemple, le téléphone était éteint) ou valoir `null` si aucune position n'a encore été enregistrée pour ce fournisseur. En revanche, `getLastKnownPosition()` est gratuite et ne consomme pas de ressource car le fournisseur n'a pas besoin d'être activé pour connaître cette valeur.

Ces méthodes renvoient un objet `Location` qui vous indiquera la latitude et la longitude du terminal en degrés – des valeurs `double` de Java. Si le fournisseur donne d'autres informations, vous pouvez les récupérer à l'aide des méthodes suivantes :

- `hasAltitude()` indique s'il y a une valeur pour l'altitude et `getAltitude()` renvoie l'altitude en mètres.
- `hasBearing()` indique s'il y a une information d'orientation (une valeur de compas) et `getBearing()` renvoie cette valeur en degrés par rapport au vrai nord.
- `hasSpeed()` indique si la vitesse est connue et `getSpeed()` la renvoie en mètres par seconde.

Ceci dit, une approche plus fréquente pour obtenir l'objet `Location` à partir d'un `Loca-tionProvider` consiste à s'enregistrer pour les modifications de la position du terminal, comme expliqué dans la section suivante.

Se déplacer

Tous les fournisseurs de localisation ne répondent pas immédiatement. GPS, par exemple, nécessite l'activation d'un signal et la réception des satellites (c'est ce que l'on appelle un "fix GPS") avant de pouvoir connaître sa position. C'est la raison pour laquelle Android ne fournit pas de méthode `getMeMyCurrentLocationNow()`. Ceci combiné avec le fait que les utilisateurs puissent vouloir que leurs mouvements soient pris en compte dans l'application, vous comprendrez pourquoi il est préférable d'enregistrer les modifications de la position et les utiliser pour connaître la position courante.

Les applications `Weather` et `WeatherPlus` montrent comment enregistrer ces mises à jour – en appelant la méthode `requestLocationUpdates()` de l'objet `LocationManager`. Cette méthode prend quatre paramètres :

1. Le nom du fournisseur de localisation que vous souhaitez utiliser.
2. Le temps, en millisecondes, qui doit s'écouler avant que l'on puisse obtenir une mise à jour de la position.
3. Le déplacement minimal du terminal en mètres pour que l'on puisse obtenir une mise à jour de la position.
4. Un `LocationListener` qui sera prévenu des événements liés à la localisation, comme le montre le code suivant :

```
LocationListener onLocationChange=new LocationListener() {
  public void onLocationChanged(Location location) {
    updateForecast(location);
  }
  public void onProviderDisabled(String provider) {
    // Exigée par l'interface, mais inutilisée
  }
  public void onProviderEnabled(String provider) {
    // Exigée par l'interface, mais inutilisée
  }
  public void onStatusChanged(String provider, int status,
                              Bundle extras) {
    // Exigée par l'interface, mais inutilisée
  }
};
```

Ici, nous appelons simplement `updateForecast()` en lui passant l'objet `Location` fourni à l'appel de la méthode de rappel `onLocationChanged()`. Comme on l'a vu au Chapitre 30, l'implémentation d'`updateForecast()` construit une page web contenant les prévisions météorologiques pour l'emplacement courant et envoie un message de diffusion afin que l'activité sache qu'une mise à jour est disponible.

Lorsque l'on n'a plus besoin des mises à jour, on appelle `removeUpdates()` avec le `LocationListener` que l'on avait enregistré.

Est-on déjà arrivé ? Est-on déjà arrivé ? Est-on déjà arrivé ?

Parfois, on veut savoir non pas où l'on se trouve ni même où l'on va, mais si l'on est là où l'on voulait aller. Il pourrait s'agir d'une destination finale ou d'une étape dans un ensemble de directions pour pouvoir indiquer le virage suivant, par exemple.

Dans ce but, `LocationManager` fournit la méthode `addProximityAlert()`, qui enregistre un `PendingIntent` qui sera déclenché lorsque le terminal se trouvera à une certaine distance d'un emplacement donné. La méthode `addProximityAlert()` attend les paramètres suivants :

- La latitude et la longitude de la position qui nous intéresse.
- Un rayon précisant la proximité avec la position pour que l'intention soit levée.
- Une durée d'enregistrement en millisecondes – passée cette période, l'enregistrement expirera automatiquement. Une valeur de –1 indique que l'enregistrement sera maintenu jusqu'à ce que vous le supprimiez manuellement *via* un appel à `removeProximityAlert()`.
- Le `PendingIntent` qu'il faudra lever lorsque le terminal se trouve dans la "zone de tir" définie par la position et le rayon.

Notez qu'il n'est pas garanti que vous receviez une intention s'il y a eu une interruption dans les services de localisation ou si le terminal n'est pas dans la zone cible pendant le temps où l'alerte de proximité est active. Si la position, par exemple, est trop proche du but et que le rayon est un peu trop réduit, le terminal peut ne faire que longer le bord de la zone cible ou y passer si rapidement que sa position ne sera pas enregistrée pendant qu'il est dans la zone.

Il vous appartient de faire en sorte qu'une activité ou un récepteur d'intention réponde à l'intention que vous avez enregistrée pour l'alerte de proximité. C'est également à vous de déterminer ce qui doit se passer lorsque cette intention arrive : configurer une notification (faire vibrer le terminal, par exemple), enregistrer l'information dans un fournisseur de contenu, poster un message sur un site web, etc. Notez que vous recevrez l'intention à chaque fois que la position est enregistrée et que vous êtes dans la zone ciblée – pas simplement lorsque vous y entrez. Par conséquent, vous la recevrez plusieurs fois – le nombre d'occurrences dépend de la taille de la zone et de la vitesse de déplacement du terminal.

Tester... Tester...

L'émulateur d'Android ne permet pas d'obtenir un "fix GPS", de trianguler votre position à partir des antennes relais ni de déduire votre position à partir des signaux Wifi voisins. Si vous voulez simuler un terminal qui se déplace, il faut donc trouver un moyen de fournir à l'émulateur des données de localisation simulées.

Pour une raison inconnue, ce domaine a subi des changements importants au cours de l'évolution d'Android. À une époque, il était possible de fournir des données de localisation simulées à une application, ce qui était très pratique pour les tests et les démonstrations mais, malheureusement, cette possibilité a disparu à partir d'Android 1.0.

Ceci dit, DDMS (*Dalvik Debug Monitor Service*) permet de fournir ce type de données. Il s'agit d'un programme externe, séparé de l'émulateur, qui peut fournir à ce dernier des points d'emplacements ou des routes complètes, dans différents formats. DDMS est décrit en détail au Chapitre 37.

34

Cartographie avec `MapView` et `MapActivity`

Google Maps est l'un des services les plus connus de Google – après le moteur de recherche, bien entendu. Avec lui, vous pouvez tout trouver, de la pizzeria la plus proche au trajet menant de Toulouse à Paris en passant par les vues détaillées des rues (*Street View*) et les images satellites.

Android intègre Google Maps : cette activité de cartographie est directement disponible à partir du menu principal mais, surtout, les développeurs ont à leur disposition les classes `MapView` et `MapActivity` pour intégrer des cartes géographiques dans leurs applications. Grâce à elles, ils peuvent non seulement contrôler le niveau du zoom, permettre aux utilisateurs de faire défiler la carte, mais également utiliser les services de localisation pour marquer l'emplacement du terminal et indiquer son déplacement.

Heureusement, cette intégration est assez simple et vous pouvez exploiter toute sa puissance si vous le souhaitez.

Termes d'utilisation

Google Maps, notamment lorsqu'il est intégré dans des applications tierces, nécessite le respect d'un assez grand nombre de termes juridiques. Parmi ceux-ci se trouvent des clauses que vous trouverez peut-être insupportables. Si vous décidez d'utiliser Google Maps, prenez soin de bien lire tous ces termes afin d'être sûr que l'utilisation que vous comptez en faire ne les viole pas. Nous vous conseillons fortement de demander l'avis d'un conseiller juridique en cas de doute.

En outre, ne délaissez pas les autres possibilités de cartographie qui reposent sur d'autres sources de données géographiques, comme OpenStreetMap[1].

Empilements

À partir d'Android 1.5, Google Maps ne fait plus partie du SDK à proprement parler mais a été déplacé dans les API supplémentaires de Google, qui sont des extensions au SDK de base. Ce système d'extension fournit des points d'entrée aux autres sous-systèmes qui peuvent se trouver sur certains terminaux mais pas sur d'autres.

En réalité, Google Maps ne fait pas partie du projet open-source Android, et il existera nécessairement des terminaux qui n'en disposeront pas à cause des problèmes de licence. Dans l'ensemble, le fait que Google Maps soit une extension n'affectera pas votre développement habituel à condition de ne pas oublier les points suivants :

- Vous devrez créer votre projet pour qu'il utilise la cible 3 (`-t 3`), afin d'être sûr que les API de Google Maps sont disponibles.
- Pour tester l'intégration de Google Maps, vous aurez également besoin d'un AVD qui utilise la cible 3 (`-t 3`).
- Inversement, pour tester votre application dans un environnement Android 1.5 sans Google Maps, vous devrez créer un AVD qui utilise la cible 2 (`-t 2`).

Les composants essentiels

Pour insérer une carte géographique dans une application, le plus simple consiste à créer une sous-classe de `MapActivity`. Comme `ListActivity`, qui enveloppe une partie des détails cachés derrière une activité dominée par une `ListView`, `MapActivity` gère une partie de la configuration d'une activité dominée par une `MapView`.

1. http://www.openstreetmap.org/.

Dans le fichier de layout de la sous-classe de MapActivity, vous devez ajouter un élément qui, actuellement, s'appelle com.google.android.maps.MapView. Il s'agit ici d'un nom totalement développé qui ajoute le nom de paquetage complet au nom de la classe (cette notation est nécessaire car MapView ne se trouve pas dans l'espace de noms com.google.android.widget). Vous pouvez donner la valeur que vous souhaitez à l'attribut android:id du widget MapView et gérer tous les détails lui permettant de s'afficher correctement à côté des autres widgets.

Vous devez cependant préciser les attributs suivants :

- android:apiKey. Dans une version de l'application en production, cet attribut doit contenir une clé de l'API Google Maps (voir plus loin).
- android:clickable = "true". Si vous voulez que les utilisateurs puissent cliquer sur la carte et la faire défiler.

Voici, par exemple, le contenu du fichier layout principal de l'application Maps/NooYawk :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent">
  <com.google.android.maps.MapView android:id="@+id/map"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:apiKey="<VOTRE_CLÉ_API>"
    android:clickable="true" />
  <LinearLayout android:id="@+id/zoom"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentBottom="true"
    android:layout_alignParentLeft="true" />
</RelativeLayout>
```

Nous présenterons ces mystérieux LinearLayout zoom et apiKey plus bas dans ce chapitre.

Vous devez également ajouter deux informations supplémentaires à votre fichier AndroidManifest.xml :

- Les permissions INTERNET et ACCESS_COARSE_LOCATION.
- Dans l'élément <application>, ajoutez un élément <uses-library> avec l'attribut android:name = "com.google.android.maps" pour indiquer que vous utilisez l'une des API facultatives d'Android.

Voici le fichier AndroidManifest.xml du projet NooYawk :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="com.commonsware.android.maps">
  <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
```

```
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />

    <application android:label="@string/app_name">
      <uses-library android:name="com.google.android.maps" />
      <activity android:name=".NooYawk" android:label="@string/app_name">
        <intent-filter>
          <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
          <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
        </intent-filter>
      </activity>
    </application>
  </manifest>
```

Avec la sous-classe de MapActivity, c'est à peu près tout ce dont vous avez besoin pour débuter. Si vous ne faites rien d'autre, que vous compiliez ce projet et que vous l'installiez dans l'émulateur, vous obtiendrez une belle carte du monde. Notez, cependant, que MapActivity est une classe abstraite et que vous devez donc implémenter la méthode isRouteDisplayed() pour préciser si vous fournissez ou non une gestion des itinéraires.

En théorie, l'utilisateur doit pouvoir faire défiler la carte en utilisant le pad directionnel. Cependant, ce n'est pas très pratique lorsque l'on a le monde entier dans sa main...

Une carte du monde n'étant pas très utile en elle-même, nous devons lui ajouter quelques fonctionnalités.

Testez votre contrôle

Pour trouver votre widget MapView, il suffit, comme d'habitude, d'appeler la méthode findViewById(). Le widget lui-même fournit la méthode getMapController(). Entre le MapView et le MapController, vous disposez d'un bon nombre de possibilités pour déterminer ce qu'affiche la carte et la façon dont elle se comporte ; les sections suivantes présentent le zoom et le centrage, qui sont sûrement celles que vous utiliserez le plus.

Zoom

La carte du monde avec laquelle vous démarrez est plutôt vaste. Sur un téléphone, on préfère généralement consulter une carte ayant une étendue plus réduite – quelques pâtés de maisons, par exemple.

Vous pouvez contrôler directement le niveau du zoom grâce à la méthode setZoom() de MapController. Celle-ci attend un paramètre entier représentant le niveau du zoom, où 1 représente la vue du monde entier et 21, le plus fort grossissement que vous pouvez obtenir. Chaque niveau double la résolution effective par rapport au niveau précédent : au niveau 1, l'équateur fait 256 pixels de large et il en fait 268 435 456 au niveau 21. L'écran du téléphone n'ayant sûrement pas autant de pixels ; l'utilisateur ne verra donc qu'une petite partie de la carte centrée sur un endroit du globe. Le niveau 16 montrera plusieurs

pâtés de maisons dans chaque dimension et constitue généralement un bon point de départ pour vos essais.

Si vous souhaitez que les utilisateurs aient le droit de changer le niveau du zoom, utilisez l'appel `setBuiltInZoomControls(true)` : il pourra alors utiliser les contrôles de zoom qui se trouvent en bas de la carte.

Centrage

Généralement, quel que soit le niveau du zoom, vous voudrez contrôler ce qui est affiché sur la carte : la position courante de l'utilisateur ou un emplacement sauvegardé avec d'autres données de votre activité, par exemple. Pour changer la position de la carte, appelez la méthode `setCenter()` de `MapController`.

Cette méthode prend un objet `GeoPoint` en paramètre. Un `GeoPoint` représente un emplacement exprimé par une latitude et une longitude. En réalité, il les stocke sous la forme d'entiers en multipliant leurs vraies valeurs par `1E6`, ce qui permet d'économiser un peu de mémoire par rapport à des `float` ou à des `double` et d'accélérer un peu la conversion d'un `GeoPoint` en position sur la carte. En revanche, vous ne devez pas oublier ce facteur de `1E6`.

Terrain accidenté

Tout comme sur votre ordinateur de bureau, vous pouvez afficher les images satellites avec Google Maps et Android.

`MapView` offre la méthode `toggleSatellite()`, qui, comme son nom l'indique, permet d'activer ou de désactiver la vue satellite de la surface présentée sur la carte. Vous pouvez faire en sorte de laisser à l'utilisateur le soin de faire ce choix à partir d'un menu ou, comme dans `NooYawk`, *via* des touches :

```
@Override
 public boolean onKeyDown(int keyCode, KeyEvent event) {
   if (keyCode == KeyEvent.KEYCODE_S) {
     map.setSatellite(!map.isSatellite());
     return(true);
   }
   else if (keyCode == KeyEvent.KEYCODE_Z) {
     map.displayZoomControls(true);
     return(true);
   }

   return(super.onKeyDown(keyCode, event));
 }
```

Couches sur couches

Si vous avez déjà utilisé la version complète de Google Maps, vous avez sûrement déjà vu que l'on pouvait déposer des choses sur la carte elle-même : les "repères", par exemple, qui indiquent les emplacements des points d'intérêt proches de la position que vous avez demandée. En termes de carte – et également pour la plupart des éditeurs graphiques sérieux –, ces repères sont placés sur une couche distincte de celle de la carte elle-même et ce que vous voyez au final est la superposition de ces deux couches.

Android permet de créer de telles couches, afin de marquer les cartes en fonction des choix de l'utilisateur et des besoins de votre application. `NooYawk`, par exemple, utilise une couche pour montrer les emplacements des immeubles sélectionnés dans Manhattan.

Classes `Overlay`

Toute couche ajoutée à votre carte doit être implémentée comme une sous-classe d'`Overlay`. Si vous voulez simplement ajouter des repères, vous pouvez utiliser la sous-classe `Itemized-Overlay`, qui vous simplifiera la tâche.

Pour attacher une couche à votre carte, il suffit d'appeler la méthode `getOverlays()` de votre objet `MapView` et d'ajouter votre instance d'`Overlay` avec `add()` :

```
marker.setBounds(0, 0, marker.getIntrinsicWidth(),
                       marker.getIntrinsicHeight());
map.getOverlays().add(new SitesOverlay(marker));
```

Nous expliquerons un peu plus loin le rôle de `marker`.

Affichage d'`ItemizedOverlay`

Comme son nom l'indique, `ItemizedOverlay` permet de fournir une liste de points d'intérêt (des instances d'`OverlayItem`) pour les afficher sur la carte. La couche gère ensuite l'essentiel du dessin pour vous, mais vous devez toutefois effectuer les opérations suivantes :

- Dérivez votre sous-classe (`SitesOverlay`, dans notre exemple) d'`ItemizedOverlay<OverlayItem>`.
- Dans le constructeur, mettez en place la liste des instances `OverlayItem` et appelez `populate()` lorsqu'elles sont prêtes à être utilisées par la couche.
- Implémentez `size()` pour qu'elle renvoie le nombre d'éléments qui devront être gérés par la couche.
- Redéfinissez `createItem()` pour qu'elle renvoie l'instance `OverlayItem` correspondant à l'indice qui lui est passé en paramètre.

- Lors de l'instanciation de la sous-classe d'`ItemizedOverlay`, fournissez-lui un objet `Drawable` représentant l'icône par défaut de chaque élément (une épinglette, par exemple).

Le `marker` que l'on passe au constructeur de `NooYawk` est le `Drawable` utilisé en dernier recours – il affiche une épinglette.

Vous pouvez également redéfinir `draw()` pour mieux gérer l'ombre de vos marqueurs. Bien que la carte fournisse une ombre, il peut être utile de l'aider un peu en lui indiquant où se trouve le bas de l'icône, afin qu'elle puisse en tenir compte pour l'ombrage.

Voici, par exemple, le code de la classe `SitesOverlay` :

```
private class SitesOverlay extends ItemizedOverlay<OverlayItem> {
  private List<OverlayItem> items=new ArrayList<OverlayItem>();
  private Drawable marker=null;
  public SitesOverlay(Drawable marker) {
    super(marker);
    this.marker=marker;
    items.add(new OverlayItem(getPoint(40.748963847316034,
                                       -73.96807193756104),
                              "UN", "Nations Unies"));
    items.add(new OverlayItem(getPoint(40.76866299974387,
                                       -73.98268461227417),
                              "Lincoln Center",
                              "La maison du Jazz"));
    items.add(new OverlayItem(getPoint(40.765136435316755,
                                       -73.97989511489868),
                              "Carnegie Hall",
              "Entraînez-vous avant d'y jouer !"));
    items.add(new OverlayItem(getPoint(40.70686417491799,
                                       -74.01572942733765),
                              "The Downtown Club",
                  "Le lieu d'origine du trophée Heisman"));

    populate();
  }
  @Override
  protected OverlayItem createItem(int i) {
    return(items.get(i));
  }
  @Override
  public void draw(Canvas canvas, MapView mapView,
                   boolean shadow) {
    super.draw(canvas, mapView, shadow);
    boundCenterBottom(marker);
  }
  @Override
  protected boolean onTap(int i) {
    Toast.makeText(NooYawk.this,
                   items.get(i).getSnippet(),
```

```
                    Toast.LENGTH_SHORT).show();
      return(true);
    }
    @Override
    public int size() {
      return(items.size());
    }
  }
```

Gestion de l'écran tactile

Une sous-classe d'`Overlay` peut également implémenter `onTap()`pour être prévenue lorsque l'utilisateur touche la carte afin que la couche ajuste ce qu'elle affiche. Dans Google Maps, cliquer sur une épinglette fait surgir une bulle d'information consacrée à l'emplacement marqué, par exemple : grâce à `onTap()`, vous pouvez obtenir le même résultat avec Android.

La méthode `onTap()` d'`ItemizedOverlay` prend en paramètre l'indice de l'objet `OverlayItem` sur lequel on a cliqué. C'est ensuite à vous de traiter cet événement.

Dans le cas de la classe `SitesOverlay` que nous venons de présenter, le code d'`onTap()` est le suivant :

```
@Override
protected boolean onTap(int i) {
  Toast.makeText(NooYawk.this,
                  items.get(i).getSnippet(),
                  Toast.LENGTH_SHORT).show();
  return(true);
}
```

Ici, on lève simplement un `Toast` contenant le texte associé à l'`OverlayItem` et l'on renvoie `true` pour indiquer que l'on a géré le toucher de cet objet.

Moi et `MyLocationOverlay`

Android dispose d'une couche intégrée permettant de gérer deux scénarios classiques :

- l'affichage de votre position sur la carte, en fonction du GPS ou d'un autre fournisseur de localisation ;
- l'affichage de la direction vers laquelle vous vous dirigez, en fonction de la boussole intégrée lorsqu'elle est disponible.

Il vous suffit pour cela de créer une instance de `MyLocationOverlay`, de l'ajouter à la liste des couches de votre `MapView` et d'activer et de désactiver ces fonctionnalités aux moments opportuns.

La notion de "moments opportuns" est liée à l'économie de la batterie. Comme il n'y a aucune raison de mettre à jour des emplacements ou des directions lorsque l'activité est en pause, il est conseillé d'activer ces fonctionnalités dans `onResume()` et de les désactiver dans `onPause()`.

Pour que `NooYawk` affiche une boussole dans `MyLocationOverlay`, par exemple, nous devons d'abord créer la couche et l'ajouter à la liste des couches :

```
me=new MyLocationOverlay(this, map);
map.getOverlays().add(me);
```

Puis nous activons et désactivons cette boussole lorsque cela est nécessaire :

```
@Override
public void onResume() {
  super.onResume();
  me.enableCompass();
}
@Override
public void onPause() {
  super.onPause();
  me.disableCompass();
}
```

La clé de tout

Si vous compilez le projet `NooYawk` et que vous l'installiez dans votre émulateur, vous verrez sûrement un écran montrant une grille et deux épinglettes, mais pas de carte.

La raison en est que la clé de l'API dans le code source n'est pas valide pour votre machine de développement. Vous devez donc produire votre propre clé pour l'utiliser avec votre application.

Le site web d'Android[1] donne toutes les instructions nécessaires pour produire ces clés, que ce soit pour le développement ou pour la production. Pour rester brefs, nous nous intéresserons ici au cas particulier de l'exécution de `NooYawk` dans votre émulateur. Vous devez effectuer les étapes suivantes :

1. Allez sur la page d'inscription pour la clé de l'API et lisez les termes d'utilisation.
2. Relisez ces termes et soyez absolument sûr que vous les approuvez.
3. Recherchez la signature MD5 du certificat utilisé pour signer vos applications en mode debug (voir ci-après).

1. **http://code.google.com/android/toolbox/apis/mapkey.html**.

4. Sur la page d'inscription pour la clé de l'API, collez cette signature MD5 et envoyez le formulaire.
5. Sur la page de réponse, copiez la clé de l'API et collez-la dans la valeur de l'attribut android:apiKey du layout de votre MapView.

La partie la plus compliquée consiste à trouver la signature MD5 du certificat utilisé pour signer vos applications en mode debug... et une bonne partie de cette complexité consiste à comprendre le concept.

Toutes les applications Android sont signées à l'aide d'une signature numérique produite à partir d'un certificat. Vous recevez automatiquement un certificat de débogage lorsque vous installez le SDK et il faut suivre un autre processus pour créer un certificat autosigné utilisable avec vos applications en production. Ce processus nécessite d'utiliser les outils keytool et jarsigner de Java. Pour obtenir votre clé d'API, vous n'avez besoin que de keytool.

Si vous utilisez OS X ou Linux, faites la commande suivante pour obtenir la signature MD5 de votre certificat de débogage :

```
keytool -list -alias androiddebugkey -keystore ~/.android/debug.keystore
 -storepass android -keypass android
```

Sur les autres plates-formes de développement, vous devrez remplacer la valeur de -keystore par l'emplacement sur votre machine et votre compte utilisateur :

- Windows XP : C:\Documents et Settings\<*utilisateur*>\Local Settings\ApplicationData\Android\debug.keystore.
- Windows Vista : C:\Users\<*utilisateur*>\AppData\Local\Android\debug.keystore (où <*utilisateur*> est le nom de votre compte).

La seconde ligne du résultat qui s'affiche contient votre signature MD5, qui est une suite de paires de chiffres hexadécimaux séparées par des caractères deux-points.

35

Gestion des appels téléphoniques

La plupart des terminaux Android, si ce n'est tous, sont des téléphones. Leurs utilisateurs s'attendent donc à pouvoir téléphoner et recevoir des appels et, si vous le souhaitez, vous pouvez les y aider :

- Vous pourriez créer une interface pour une application de gestion des ventes (à la Salesforce.com) en offrant la possibilité d'appeler les vendeurs d'un simple clic, sans que l'utilisateur soit obligé de mémoriser ces contacts à la fois dans l'application et dans son répertoire téléphonique.
- Vous pourriez développer une application de réseau social avec une liste de numéros de téléphone qui évolue constamment : au lieu de "synchroniser" ces contacts avec ceux du téléphone, l'utilisateur pourrait les appeler directement à partir de cette application.
- Vous pourriez créer une interface personnalisée pour le système de contacts existants, éventuellement pour que les utilisateurs à mobilité réduite (telles les personnes âgées) puissent disposer de gros boutons pour faciliter la composition des appels.

Quoi qu'il en soit, Android vous permet de manipuler le téléphone comme n'importe quelle autre composante du système.

Le Manager

Pour tirer le meilleur parti de l'API de téléphonie, utilisez la classe `TelephonyManager`, qui permet notamment de :

- déterminer si le téléphone est en cours d'utilisation, *via* sa méthode `getCallState()`, qui renvoie les valeurs `CALL_STATE_IDLE` (téléphone non utilisé), `CALL_STATE_RINGING` (appel en cours de connexion) et `CALL_STATE_OFFHOOK` (appel en cours) ;
- trouver l'identifiant de la carte SIM avec `getSubscriberId()`;
- connaître le type du téléphone (GSM, par exemple) avec `getPhoneType()` ou celui de la connexion (comme GPRS, EDGE) avec `getNetworkType()`.

Appeler

Pour effectuer un appel à partir d'une application, en utilisant par exemple un numéro que vous avez obtenu par votre propre service web, créez une intention `ACTION_DIAL` avec une `Uri` de la forme `tel:`*`NNNNN`* (où *NNNNN* est le numéro de téléphone à appeler) et utilisez cette intention avec `startActivity()`. Cela ne lancera pas l'appel, mais activera l'activité du combiné, à partir duquel l'utilisateur pourra alors appuyer sur un bouton pour effectuer l'appel.

Voici, par exemple, un fichier de disposition simple mais efficace, extrait du projet `Phone/Dialer` :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    >
  <LinearLayout
    android:orientation="horizontal"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    >
    <TextView
      android:layout_width="wrap_content"
      android:layout_height="wrap_content"
      android:text="Numero : "
      />
    <EditText android:id="@+id/number"
      android:layout_width="fill_parent"
      android:layout_height="wrap_content"
```

```
      android:cursorVisible="true"
      android:editable="true"
      android:singleLine="true"
    />
  </LinearLayout>
  <Button android:id="@+id/dial"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_weight="1"
    android:text="Appeler !"
  />
</LinearLayout>
```

Nous utilisons simplement un champ de saisie pour entrer un numéro de téléphone et un bouton pour appeler ce numéro.

Le code Java se contente de lancer le combiné en utilisant le numéro saisi dans le champ :

```
package com.commonsware.android.dialer;
import android.app.Activity;
import android.content.Intent;
import android.net.Uri;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
public class DialerDemo extends Activity {
  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);

    final EditText number=(EditText)findViewById(R.id.number);
    Button dial=(Button)findViewById(R.id.dial);

    dial.setOnClickListener(new Button.OnClickListener() {
      public void onClick(View v) {
        String toDial="tel:" + number.getText().toString();

        startActivity(new Intent(Intent.ACTION_DIAL,
                                 Uri.parse(toDial)));
      }
    });
  }
}
```

Comme le montre la Figure 35.1, l'interface de cette activité n'est pas très impressionnante.

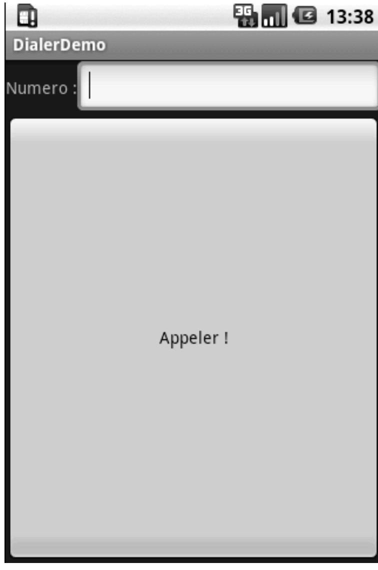


Figure 35.1
L'application `DialerDemo` *lors de son lancement.*

Cependant, le combiné téléphonique que l'on obtient en cliquant sur le bouton "Appeler !" est plus joli, comme le montre la Figure 35.2.

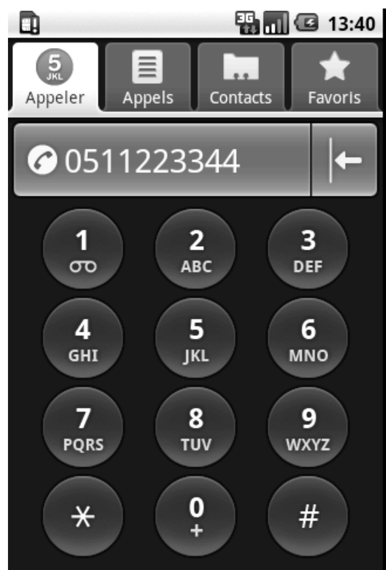


Figure 35.2
L'activité `Dialer` *d'Android lancée à partir de* `DialerDemo`*.*

36

Recherches avec SearchManager

L'une des sociétés à l'origine de l'alliance *Open Handset* – Google – dispose d'un petit moteur de recherche dont vous avez sans doute entendu parler. Il n'est donc pas étonnant qu'Android intègre quelques fonctionnalités de recherche.

Plus précisément, les recherches avec Android ne s'appliquent pas seulement aux données qui se trouvent sur l'appareil, mais également aux sources de données disponibles sur Internet.

Vos applications peuvent participer à ce processus en déclenchant elles-mêmes des recherches ou en autorisant que l'on fouille dans leurs données.

Cette fonctionnalité étant assez récente dans Android, les API risquent d'être modifiées : surveillez les mises à jour.

La chasse est ouverte

Android dispose de deux types de recherches : locales et globales. Les premières effectuent la recherche dans l'application en cours tandis que les secondes utilisent le moteur de Google pour faire une recherche sur le Web. Chacune d'elles peut être lancée de différentes façons :

- Vous pouvez appeler `onSearchRequested()` à partir d'un bouton ou d'un choix de menu afin de lancer une recherche locale (sauf si vous avez redéfini cette méthode dans votre activité).
- Vous pouvez appeler directement `startSearch()` pour lancer une recherche locale ou globale en fournissant éventuellement une chaîne de caractères comme point de départ.
- Vous pouvez faire en sorte qu'une saisie au clavier déclenche une recherche locale avec `setDefaultKeyMode(DEFAULT_KEYS_SEARCH_LOCAL)` ou globale avec `setDefaultKeyMode(DEFAULT_KEYS_SEARCH_GLOBAL)`.

Dans tous les cas, la recherche apparaît comme un ensemble de composants graphiques disposés en haut de l'écran, votre activité apparaissant en flou derrière eux (voir Figures 36.1 et 36.2).

Figure 36.1
Les composants de la recherche locale d'Android.

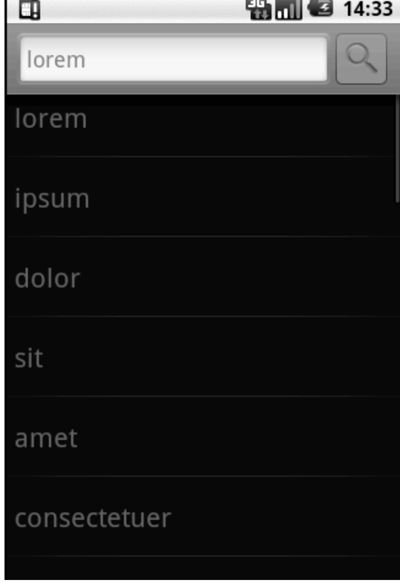


Figure 36.2
Les composants de la recherche globale d'Android avec une liste déroulante montrant les recherches précédentes.

Recherches personnelles

À terme, il existera deux variantes de recherches disponibles :

- les recherches de type requête, où la chaîne recherchée par l'utilisateur est passée à une activité qui est responsable de la recherche et de l'affichage des résultats ;
- les recherches de type filtre, où la chaîne recherchée par l'utilisateur est passée à une activité à chaque pression de touche et où l'activité est chargée de mettre à jour une liste des correspondances.

Cette dernière approche étant encore en cours de développement, intéressons-nous à la première.

Création de l'activité de recherche

Pour qu'une application puisse proposer des recherches de type requête, la première chose à faire consiste à créer une activité de recherche. Bien qu'il soit possible qu'une même activité puisse être ouverte à partir du lanceur et à partir d'une recherche, il s'avère que cela trouble un peu les utilisateurs. En outre, utiliser une activité séparée est plus propre d'un point de vue technique.

L'activité de recherche peut avoir l'aspect que vous souhaitez. En fait, à part examiner les requêtes, elle ressemble, se comporte et répond comme toutes les autres activités du système. La seule différence est qu'une activité de recherche doit vérifier les intentions

fournies à `onCreate()` (*via* `getIntent()`) et à `onNewIntent()` pour savoir si l'une d'elles est une recherche, auquel cas elle effectue la recherche et affiche le résultat.

L'application `Search/Lorem`, par exemple, commence comme un clone de l'application du Chapitre 8, qui affichait une liste des mots pour démontrer l'utilisation du conteneur `ListView`. Ici, nous la modifions pour pouvoir rechercher les mots qui contiennent une chaîne donnée.

L'activité principale et l'activité de recherche partagent un layout formé d'une `ListView` et d'un `TextView` montrant l'entrée sélectionnée :

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="vertical"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent" >
  <TextView
    android:id="@+id/selection"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
  />
  <ListView
    android:id="@android:id/list"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:drawSelectorOnTop="false"
  />
</LinearLayout>
```

L'essentiel du code des activités se trouve dans une classe abstraite `LoremBase` :

```
abstract public class LoremBase extends ListActivity {
  abstract ListAdapter makeMeAnAdapter(Intent intent);

  private static final int LOCAL_SEARCH_ID = Menu.FIRST+1;
  private static final int GLOBAL_SEARCH_ID = Menu.FIRST+2;
  private static final int CLOSE_ID = Menu.FIRST+3;
  TextView selection;
  ArrayList<String> items=new ArrayList<String>();

  @Override
  public void onCreate(Bundle icicle) {
    super.onCreate(icicle);
    setContentView(R.layout.main);
    selection=(TextView)findViewById(R.id.selection);

    try {
      XmlPullParser xpp=getResources().getXml(R.xml.words);

      while (xpp.getEventType()!=XmlPullParser.END_DOCUMENT) {
```

```
      if (xpp.getEventType()==XmlPullParser.START_TAG) {
        if (xpp.getName().equals("word")) {
          items.add(xpp.getAttributeValue(0));
        }
      }

      xpp.next();
    }
  }
  catch (Throwable t) {
    Toast
      .makeText(this, "Echec de la requete : " + t.toString(), 4000)
      .show();
  }

  setDefaultKeyMode(DEFAULT_KEYS_SEARCH_LOCAL);

  onNewIntent(getIntent());
}

@Override
public void onNewIntent(Intent intent) {
  ListAdapter adapter=makeMeAnAdapter(intent);

  if (adapter==null) {
    finish();
  }
  else {
    setListAdapter(adapter);
  }
}

public void onListItemClick(ListView parent, View v, int position,
                long id) {
  selection.setText(items.get(position).toString());
}

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
  menu.add(Menu.NONE, LOCAL_SEARCH_ID, Menu.NONE, "Recherche locale")
        .setIcon(android.R.drawable.ic_search_category_default);
  menu.add(Menu.NONE, GLOBAL_SEARCH_ID, Menu.NONE, "Recherche globale")
        .setIcon(R.drawable.search)
        .setAlphabeticShortcut(SearchManager.MENU_KEY);
  menu.add(Menu.NONE, CLOSE_ID, Menu.NONE, "Fermeture")
        .setIcon(R.drawable.eject)
        .setAlphabeticShortcut('f');

  return(super.onCreateOptionsMenu(menu));
}
```

```
  @Override
  public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item) {
    switch (item.getItemId()) {
      case LOCAL_SEARCH_ID:
        onSearchRequested();
        return(true);

      case GLOBAL_SEARCH_ID:
        startSearch(null, false, null, true);
        return(true);

      case CLOSE_ID:
        finish();
        return(true);
    }
    return(super.onOptionsItemSelected(item));
  }
}
```

Cette activité prend en charge tout ce qui est lié à l'affichage d'une liste de mots, y compris l'extraction des mots à partir du fichier XML. En revanche, elle ne fournit pas le `ListAdapter` à placer dans la `ListView` – cette tâche est déléguée aux sous-classes.

L'activité principale – `LoremDemo` – utilise simplement un `ListAdapter` pour la liste de mots :

```
package com.commonsware.android.search;
import android.content.Intent;
import android.widget.ArrayAdapter;
import android.widget.ListAdapter;
public class LoremDemo extends LoremBase {
  @Override
  ListAdapter makeMeAnAdapter(Intent intent) {
    return(new ArrayAdapter<String>(this,
                   android.R.layout.simple_list_item_1,
                   items));
  }
}
```

L'activité de recherche, cependant, fonctionne un peu différemment. Elle commence par inspecter l'intention fournie à la méthode `makeMeAnAdapter()` ; cette intention provient soit d'`onCreate()`, soit d'`onNewIntent()`. S'il s'agit d'`ACTION_SEARCH`, on sait que c'est une recherche : on peut donc récupérer la requête et, dans le cas de notre exemple stupide, dérouler la liste des mots chargés pour ne conserver que ceux qui contiennent la chaîne recherchée. La liste ainsi obtenue est ensuite enveloppée dans un `ListAdapter` que l'on renvoie pour qu'il soit affiché :

```
package com.commonsware.android.search;
import android.app.SearchManager;
import android.content.Intent;
```

```
import android.widget.ArrayAdapter;
import android.widget.ListAdapter;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;
public class LoremSearch extends LoremBase {
  @Override
  ListAdapter makeMeAnAdapter(Intent intent) {
    ListAdapter adapter=null;

    if (intent.getAction().equals(Intent.ACTION_SEARCH)) {
      String query=intent.getStringExtra(SearchManager.QUERY);
      List<String> results=searchItems(query);

      adapter=new ArrayAdapter<String>(this,
                       android.R.layout.simple_list_item_1,
                       results);
      setTitle("LoremSearch de : " + query);
    }

    return(adapter);
  }

  private List<String> searchItems(String query) {
    List<String> results=new ArrayList<String>();

    for (String item : items) {
      if (item.indexOf(query)>-1) {
        results.add(item);
      }
    }

    return(results);
  }
}
```

Modification du manifeste

Bien que ce code implémente la recherche, il n'est pas intégré au système de recherche d'Android. Pour ce faire, vous devez modifier le fichier `AndroidManifest.xml` :

```
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  package="com.commonsware.android.search">
  <application>
    <activity android:name=".LoremDemo" android:label="LoremDemo">
      <intent-filter>
        <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
        <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
      </intent-filter>
```

```
        <meta-data android:name="android.app.default_searchable"
              android:value=".LoremSearch" />
      </activity>
      <activity
        android:name=".LoremSearch"
        android:label="LoremSearch"
        android:launchMode="singleTop">
        <intent-filter>
          <action android:name="android.intent.action.SEARCH" />
          <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
        </intent-filter>
        <meta-data android:name="android.app.searchable"
              android:resource="@xml/searchable" />
      </activity>
    </application>
  </manifest>
```

Les modifications nécessaires sont les suivantes :

1. L'activité `LoremDemo` reçoit un élément `meta-data` avec un attribut `android:name` valant `android.app.default_searchable` et un attribut `android:value` contenant la classe qui implémente la recherche (`.LoremSearch`).
2. L'activité `LoremSearch` reçoit un filtre d'intention pour `android.intent.action.SEARCH`, afin que les intentions de recherche puissent être sélectionnées.
3. L'activité `LoremSearch` reçoit l'attribut `android:launchMode = "singleTop"`, ce qui signifie qu'une seule instance de cette activité sera ouverte à un instant donné, afin d'éviter que tout un lot de petites activités de recherche encombre la pile des activités.
4. L'activité `LoremSearch` reçoit un élément `meta-data` doté d'un attribut `android:name` valant `android.app.searchable` et d'un attribut `android:value` pointant vers une ressource XML contenant plus d'informations sur la fonctionnalité de recherche offerte par l'activité (`@xml/searchable`).

```
<searchable xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:label="@string/searchLabel"
    android:hint="@string/searchHint" />
```

Actuellement, cette ressource XML fournit deux informations :

- le nom qui doit apparaître dans le bouton du domaine de recherche à droite du champ de saisie, afin d'indiquer à l'utilisateur l'endroit où il recherche (`android:label`) ;
- le texte qui doit apparaître dans le champ de saisie, afin de donner à l'utilisateur un indice sur ce qu'il doit taper (`android:hint`).

Effectuer une recherche

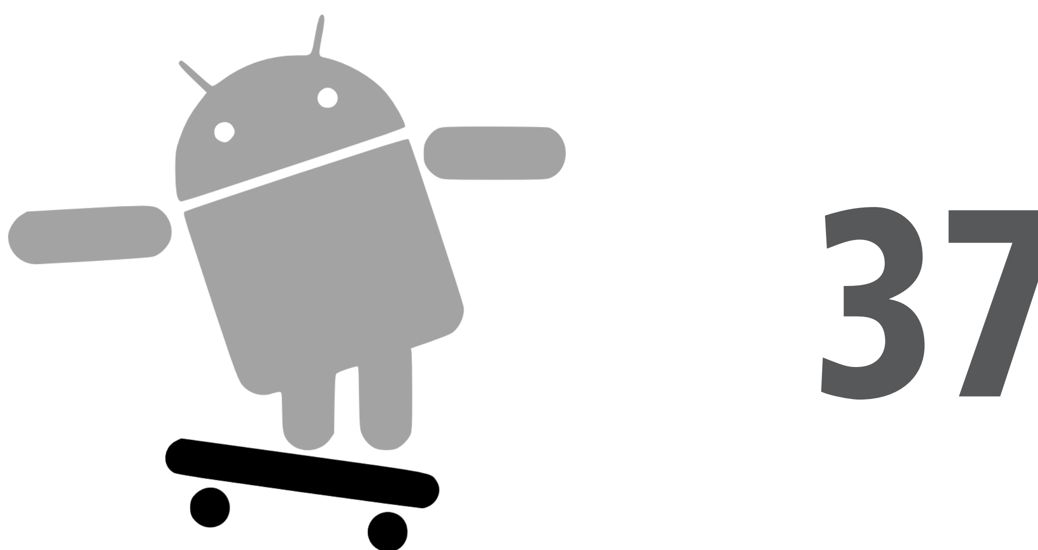
Android sait désormais que votre application peut être consultée, connaît le domaine de recherche à utiliser lors d'une recherche à partir de l'activité principale et l'activité sait comment effectuer la recherche.

Le menu de cette application permet de choisir une recherche locale ou une recherche globale. Pour effectuer la première, on appelle simplement `onSearchRequested()` ; pour la seconde, on appelle `startSearch()` en lui passant `true` dans son dernier paramètre, afin d'indiquer que la portée de la recherche est globale.

En tapant une lettre ou deux, puis en cliquant sur le bouton, on lance l'activité de recherche et le sous-ensemble des mots contenant le texte recherché s'affiche. Le texte tapé apparaît dans la barre de titre de l'activité, comme le montre la Figure 36.3.

Figure 36.3
L'application `Lorem`, montrant une recherche locale.

Vous pouvez obtenir le même effet en commençant à taper dans l'activité principale car elle est configurée pour déclencher une recherche locale.



37

Outils de développement

Le SDK Android n'est pas qu'une bibliothèque de classes Java et d'API, il contient également un certain nombre d'outils permettant de faciliter le développement des applications.

Nous avons surtout évoqué le plug-in Eclipse, qui intègre le processus de développement Android dans cet IDE et nous avons également cité les plug-in équivalents des autres environnements, ainsi que les outils en ligne de commande, comme `adb`, qui permet de communiquer avec l'émulateur.

Dans ce chapitre, nous nous intéresserons aux autres outils.

Gestion hiérarchique

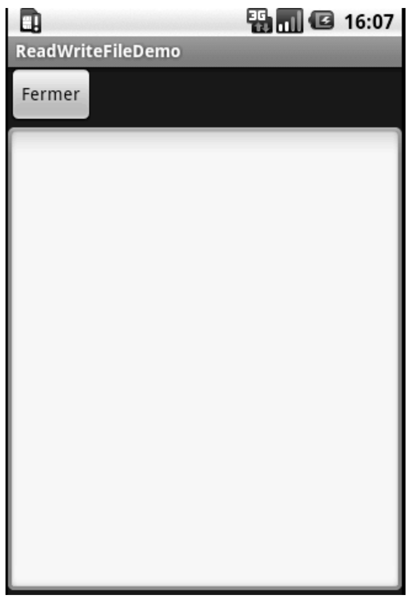
Android est fourni avec un outil permettant de visualiser une hiérarchie, conçu pour vous aider à consulter vos layouts tels qu'ils sont vus par une activité en cours d'exécution dans un émulateur. Vous pouvez ainsi savoir l'espace qu'occupe un widget ou trouver un widget particulier.

Pour utiliser cet outil, vous devez d'abord lancer l'émulateur, installer votre application, lancer l'activité et naviguer vers l'endroit que vous souhaitez examiner. Comme le montre

la Figure 37.1, nous utiliserons à titre d'exemple l'application `ReadWriteFileDemo` que nous avions présentée au Chapitre 18.

Pour lancer le visualisateur, utilisez le programme `hierarchyviewer` qui se trouve dans le répertoire `tools/` de votre installation du SDK. Vous obtiendrez alors la fenêtre présentée à la Figure 37.2.

Figure 37.1
L'application `ReadWrite-FileDemo`.



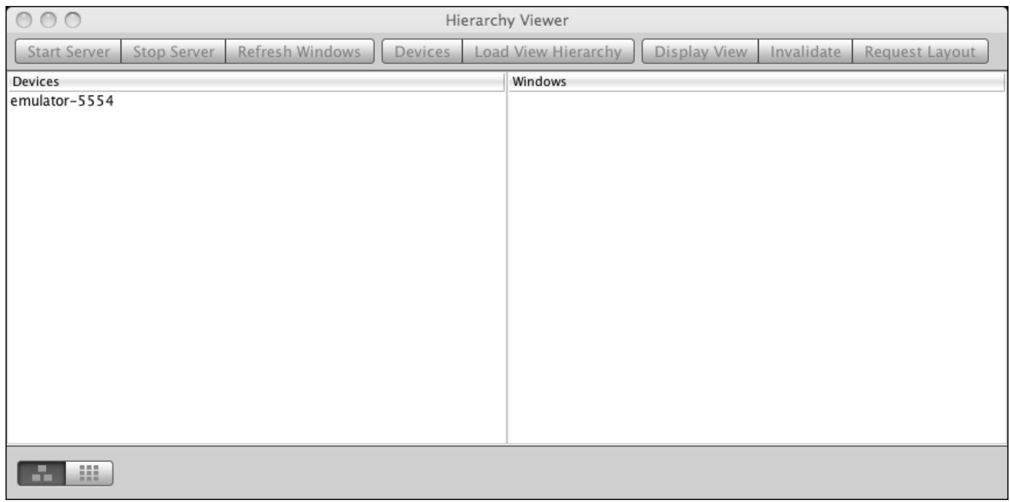


Figure 37.2
Fenêtre principale du visualisateur hiérarchique.

La liste à gauche montre les différents émulateurs que vous avez chargés. Le nombre après le tiret devrait correspondre au nombre entre parenthèses situé dans la barre de titre de l'émulateur. Si vous cliquez sur un émulateur, la liste des fenêtres accessibles apparaît à droite, comme le montre la Figure 37.3.

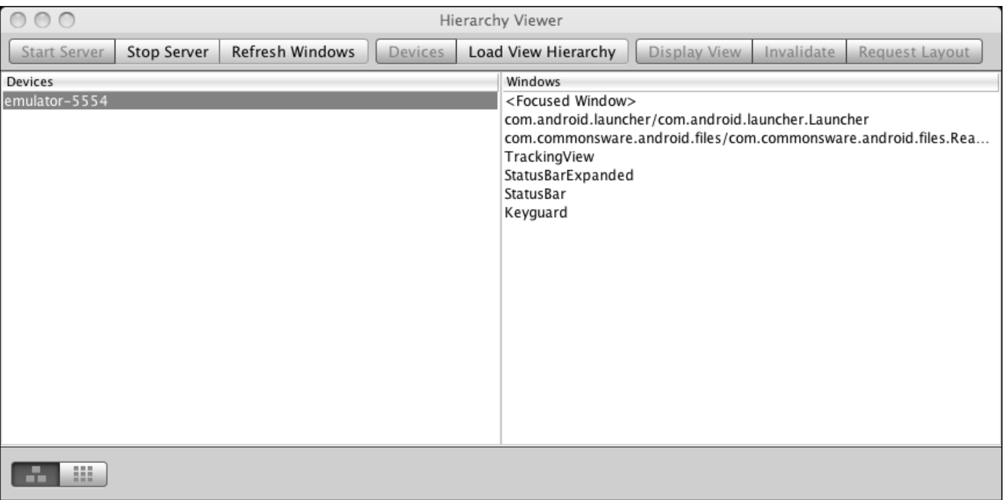


Figure 37.3
Hiérarchie des fenêtres disponibles.

Vous remarquerez qu'outre l'activité ouverte apparaissent de nombreuses autres fenêtres, dont celle du lanceur (l'écran d'accueil), celle du "Keyguard" (l'écran noir "Appuyez sur Menu pour déverrouiller le téléphone" qui apparaît lorsque vous ouvrez l'émulateur pour la première fois), etc. Votre activité est identifiée par le nom du paquetage et de la classe de l'application (`com.commonsware.android.files/...`, ici).

Les choses commencent à devenir intéressantes lorsque vous sélectionnez l'une de ces fenêtres et que vous cliquez sur le bouton "Load View Hierarchy". Après quelques secondes, les détails apparaissent dans une fenêtre appelée "Layout View" (voir Figure 37.4).

La zone principale de cette "Layout View" est occupée par une arborescence des différentes vues qui composent votre activité, en partant de la fenêtre principale du système et en descendant vers les différents widgets graphiques que verra l'utilisateur. Dans la branche inférieure droite de cet arbre, vous retrouverez les widgets `LinearLayout`, `Button` et `EditText` utilisés par l'application. Les autres vues sont toutes fournies par le système, y compris la barre de titre.

Si vous cliquez sur l'une de ces vues, des informations supplémentaires apparaissent dans le visualisateur, comme le montre la Figure 37.5.

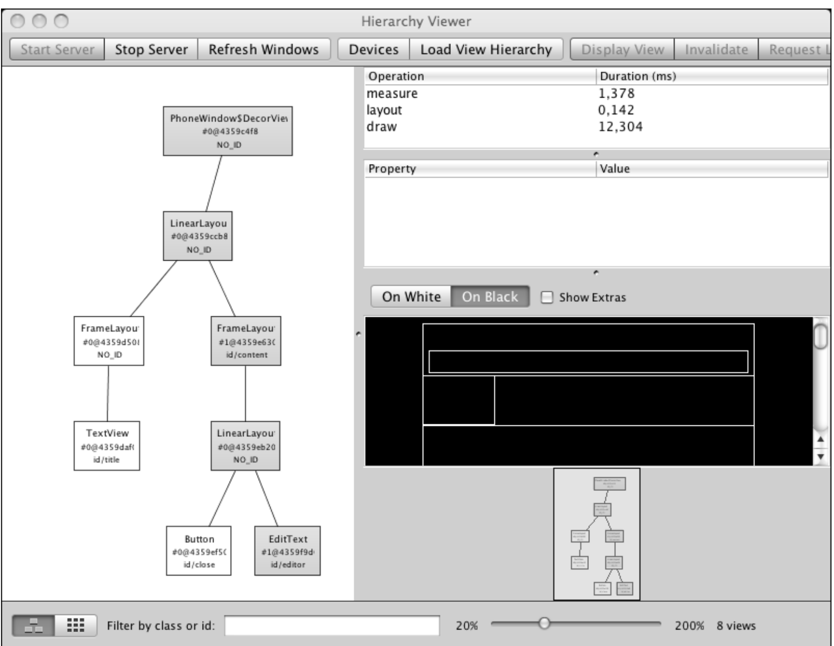


Figure 37.4

Layout View de l'application `ReadWrite FileDemo`*.*

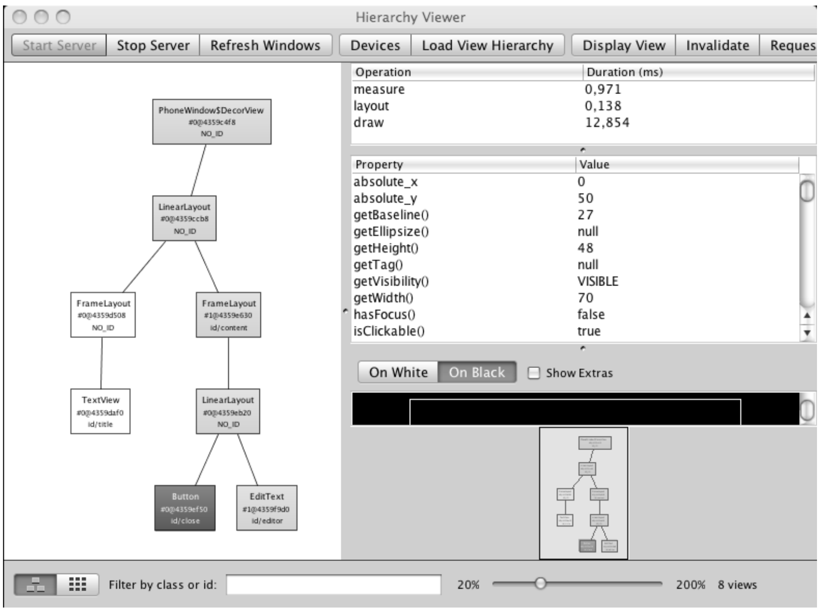


Figure 37.5

Affichage des propriétés d'une vue.

Dans la région supérieure droite du visualisateur, nous pouvons maintenant voir les propriétés du widget sélectionné – ici, le bouton. Malheureusement, ces propriétés ne sont pas modifiables.

En outre, le widget sélectionné est surligné en rouge dans la représentation schématique de l'activité qui apparaît sous la liste des propriétés (par défaut, les vues sont représentées par des contours blancs sur un fond noir) : ceci permet de vérifier que vous avez sélectionné le bon widget lorsque, par exemple, il y a plusieurs boutons.

Si vous double-cliquez sur une vue de l'arborescence, un panneau apparaît pour ne vous montrer que cette vue (et ses fils), isolée du reste de l'activité.

Dans le coin inférieur gauche de la fenêtre principale se trouvent deux boutons – celui qui représente une arborescence est choisi par défaut. Si vous cliquez sur le bouton qui représente une grille, le visualisateur affiche une autre représentation, appelée "Pixel Perfect View" (voir Figure 37.6).

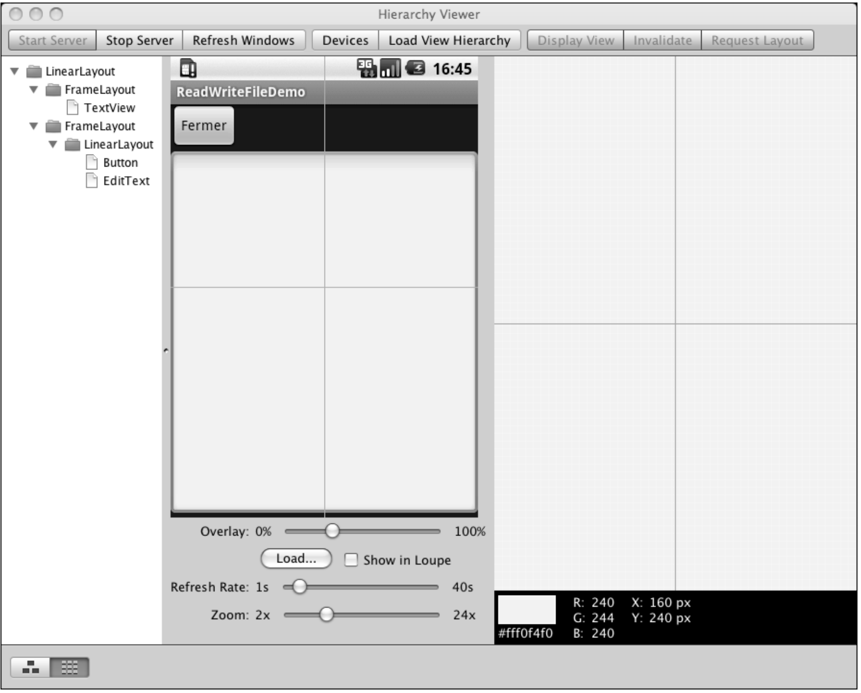


Figure 37.6
Visualisateur hiérarchique en mode "Pixel Perfect View".

La partie gauche contient une représentation arborescente des widgets et des autres vues de votre activité. Au milieu se trouve votre activité ("Normal View") et, sur la droite, vous pouvez voir une version zoomée ("Loupe View") de celle-ci.

Il faut bien comprendre que cette visualisation est en direct : l'activité est interrogée selon la fréquence choisie par le curseur "Refresh Rate". Tout ce que vous faites avec cette activité se reflétera donc dans les vues "Normal" et "Loupe" de la fenêtre "Pixel Perfect View".

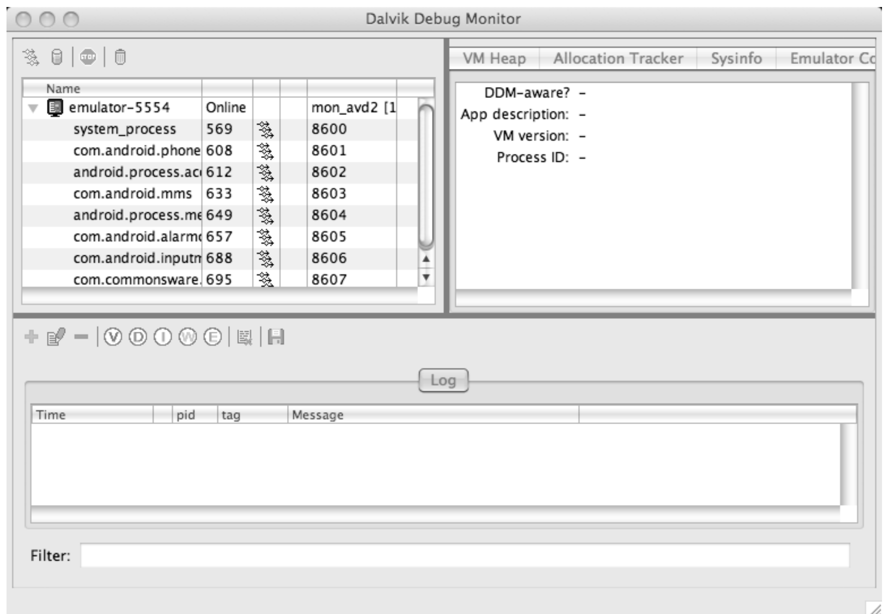
Les lignes fines de couleur cyan placées au-dessus de l'activité montrent la position sur laquelle le zoom s'applique – il suffit de cliquer sur une nouvelle zone pour changer l'endroit inspecté par la "Loupe View". Un autre curseur permet de régler la puissance du grossissement.

DDMS (*Dalvik Debug Monitor Service*)

L'autre outil de l'arsenal du développeur Android s'appelle DDMS (*Dalvik Debug Monitor Service*). C'est une sorte de "couteau suisse" qui vous permet de parcourir les fichiers journaux, de modifier la position GPS fournie par l'émulateur, de simuler la réception d'appels et de SMS et de parcourir le contenu de l'émulateur pour y placer ou en extraire des fichiers. Nous ne présenterons ici que les fonctionnalités les plus utiles.

Pour utiliser DDMS, lancez le programme `ddms` qui se trouve dans le répertoire `tools/` de votre installation du SDK. Au départ, vous ne verrez dans la partie gauche qu'une arborescence des émulateurs avec les programmes qu'ils exécutent (voir Figure 37.7).

Figure 37.7
Vue initiale de DDMS.



Cliquer sur un émulateur permet de parcourir le journal des événements qui apparaît dans la zone du bas et de manipuler l'émulateur *via* un onglet qui se trouve à droite (voir Figure 37.8).

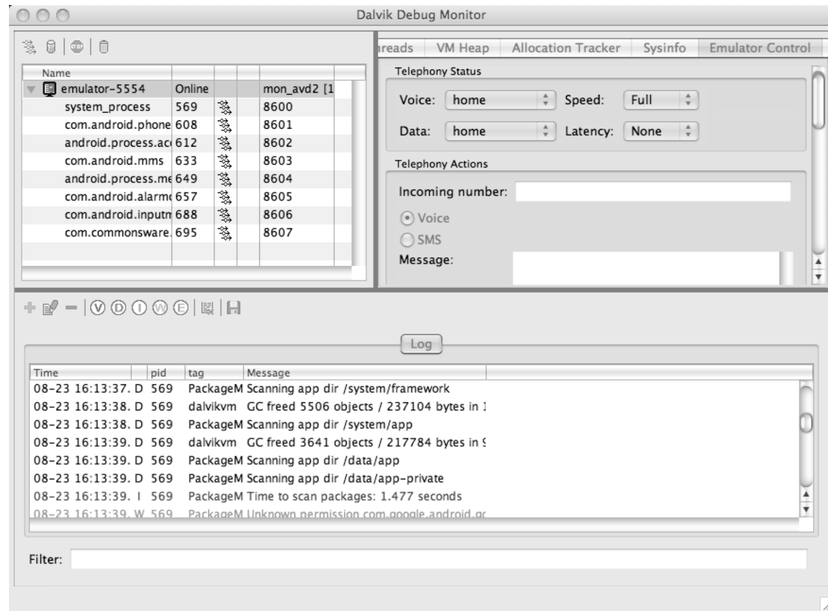


Figure 37.8
Émulateur sélectionné dans DDMS.

Journaux

À la différence d'`adb logcat`, DDMS vous permet d'examiner le contenu du journal dans un tableau doté d'une barre de défilement. Il suffit de cliquer sur l'émulateur ou le terminal que vous voulez surveiller pour que le bas de la fenêtre affiche le contenu du journal.

En outre, vous pouvez agir comme suit :

- Filtrer les entrées du journal selon l'un des cinq niveaux représentés par les boutons E à V dans la barre d'outils.
- Créer un filtre personnalisé pour ne voir que les entrées correspondantes. Pour ce faire, cliquez sur le bouton + et remplissez le formulaire : le nom que vous choisirez pour ce filtre sera utilisé pour nommer un autre onglet qui apparaîtra à côté du contenu du journal (voir Figure 37.9).
- Sauvegarder les entrées du journal dans un fichier texte, afin de pouvoir les réutiliser plus tard.

Log Filter
Filter Name:
by Log Tag:
by pid:
by Log level: <none>
OK Cancel

Figure 37.9
Filtrage des entrées du journal avec DDMS.

Stockage et extraction de fichiers

Bien que vous puissiez utiliser `adb pull` et `adb push` pour, respectivement, extraire ou stocker des fichiers sur un émulateur ou un terminal, DDMS permet de le faire de façon plus visuelle. Il suffit, pour cela, de sélectionner l’émulateur ou le terminal concerné, puis de choisir l’option Device > File Explorer... à partir du menu principal : une fenêtre de dialogue typique comme celle de la Figure 37.10 permet alors de parcourir l’arborescence des fichiers.

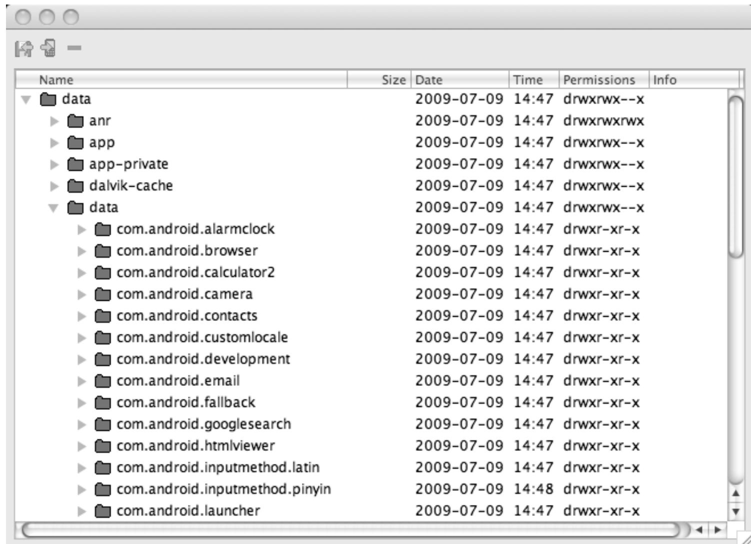


Figure 37.10
Explorateur de fichiers de DDMS.

Sélectionnez simplement le fichier concerné et cliquez sur le bouton d’extraction (à gauche) ou de stockage (au milieu) de la barre d’outils pour le transférer vers ou à partir de votre machine de développement. Le bouton de suppression (à droite) permet de supprimer le fichier sélectionné.

- *Cet outil ne permet pas de créer de répertoire : pour cela, vous devez soit utiliser la commande* `adb shell`*, soit les créer à partir de votre application.*
- *Bien que vous puissiez parcourir la plupart des fichiers d’un émulateur, les restrictions de sécurité d’Android limitent beaucoup l’accès en dehors de l’arborescence* `/sdcard` *sur un vrai terminal.*

Copies d’écran

Pour faire une copie d’écran de l’émulateur ou d’un terminal Android, faites simplement Ctrl+S ou choisissez Device > Screen capture... dans le menu principal. Ceci ouvrira une boîte de dialogue contenant une image de l’écran courant, comme à la Figure 37.11.

À partir de là, vous pouvez cliquer sur "Save" pour sauvegarder l’image au format PNG sur votre machine de développement, rafraîchir l’image à partir de l’état courant de l’émulateur ou du terminal, ou cliquer sur "Done" pour fermer la boîte de dialogue.

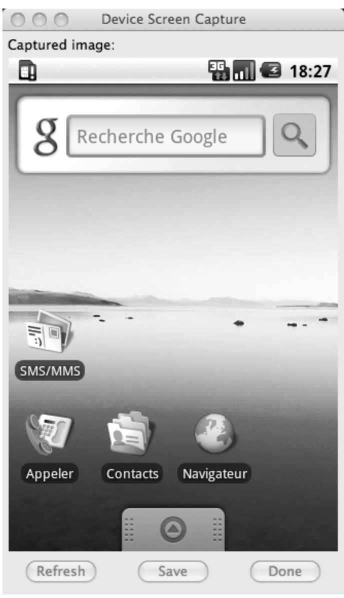


Figure 37.11
Capture d'écran avec DDMS.

Mise à jour de la position

Pour que DDMS mette à jour la position de votre application, vous devez d'abord faire en sorte que l'application utilise le fournisseur de `localisation gps`, car c'est le seul que DDMS sait modifier. Puis cliquez sur l'onglet "Emulator Control" et recherchez la section "Location Controls". Dans celle-ci, vous trouverez un cadre avec trois onglets permettant de choisir le format des coordonnées : "Manual", "GPX" et "KML" (voir Figure 37.12).

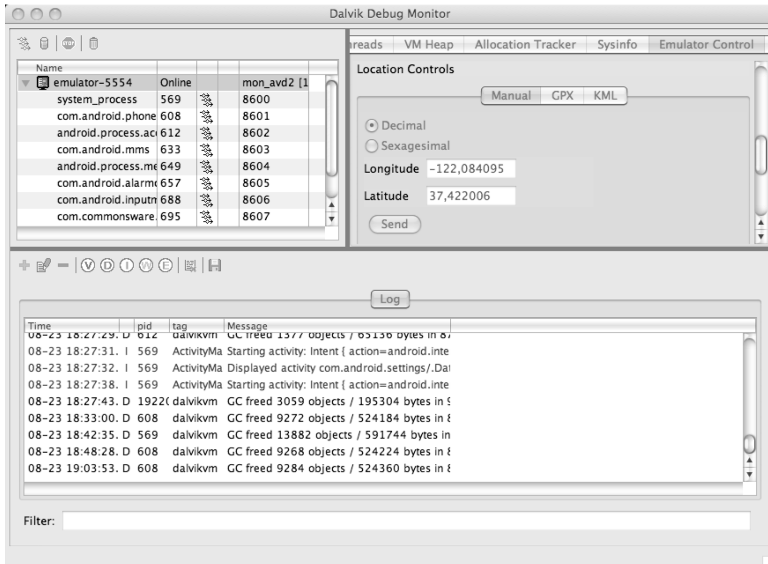


Figure 37.12
Contrôle de la position avec DDMS.

L'utilisation de l'onglet "Manual" est assez évidente : on fournit une latitude et une longitude et l'on clique sur le bouton "Send" pour envoyer cet emplacement à l'émulateur. Ce dernier, à son tour, préviendra les écouteurs de localisation de la nouvelle position.

La présentation des formats GPX et KML sort du cadre de ce livre.

Appels téléphoniques et SMS

DDMS sait également simuler la réception d'appels téléphoniques et de SMS *via* le groupe "Telephony Actions" de l'onglet "Emulator Control" (voir Figure 37.13).

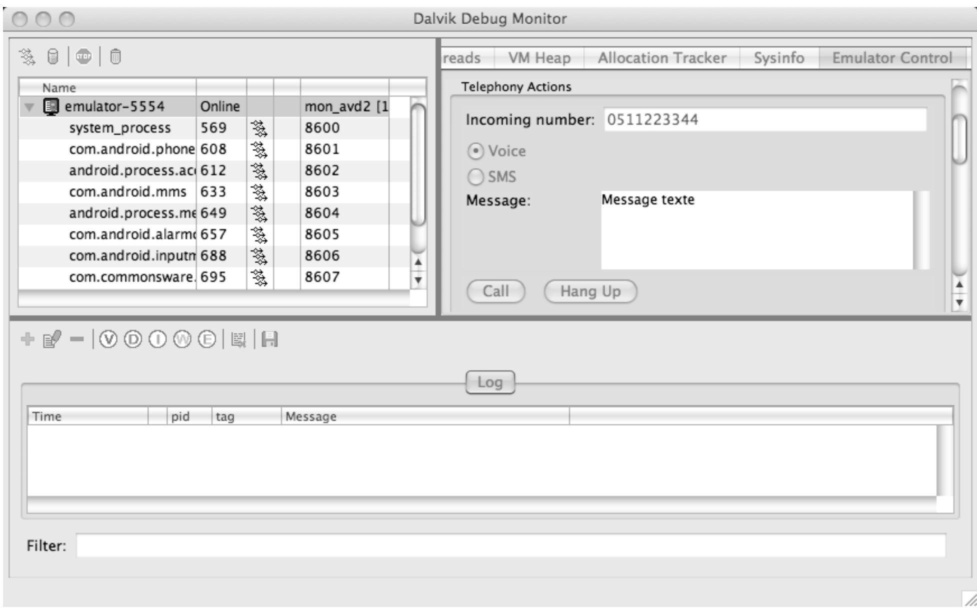


Figure 37.13

Contrôle de la téléphonie avec DDMS.

Pour simuler un appel téléphonique, saisissez un numéro, cochez le bouton radio "Voice" puis cliquez sur le bouton "Call". Comme le montre la Figure 37.14, l'émulateur affichera l'appel entrant et vous demandera si vous l'acceptez (avec le bouton vert du téléphone) ou si vous le rejetez (avec le bouton rouge).

Pour simuler la réception d'un SMS, saisissez un numéro téléphonique, cochez le bouton radio "SMS", saisissez un message dans la zone de texte et cliquez sur "Send". Le message apparaîtra sous la forme d'une notification, comme à la Figure 37.15.

En cliquant sur la notification, vous pourrez voir le contenu intégral du message, comme le montre la Figure 37.16.

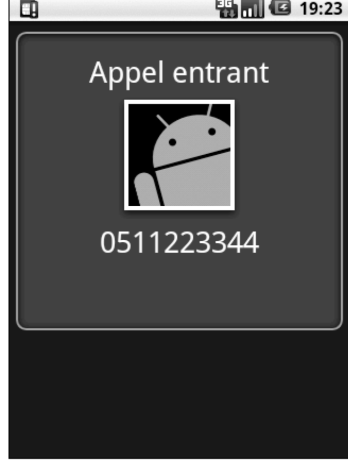


Figure 37.14
Simulation de la réception d'un appel.

Figure 37.15
Simulation de la réception d'un SMS.

Figure 37.16
Simulation de la réception d'un SMS dans l'application SMS/MMS.

Gestion des cartes amovibles

Le G1 dispose d'un emplacement pour carte microSD et de nombreux autres terminaux Android disposent d'une forme similaire de stockage amovible, désigné de façon générique par le terme "Carte SD".

Les cartes SD servent à stocker les gros fichiers, comme les images, les clips vidéo, les fichiers musicaux, etc. La mémoire interne du G1, notamment, est relativement peu importante et il est préférable de stocker un maximum de données sur une carte SD.

Bien que le G1 ait une carte SD par défaut, le problème, évidemment, est que l'émulateur n'en a pas. Pour que ce dernier se comporte comme le G1, vous devez donc créer et "insérer" une carte SD dans l'émulateur.

Création d'une image de carte

Au lieu d'exiger que les émulateurs aient accès à un vrai lecteur de carte SD pour utiliser de vraies cartes, Android est configuré pour utiliser des images de cartes. Une image est simplement un fichier que l'émulateur traitera comme s'il s'agissait d'un volume de carte SD : il s'agit en fait du même concept que celui utilisé par les outils de virtualisation (comme VirtualBox) – Android utilise une image disque pour représenter le contenu d'une carte SD.

Pour créer cette image, utilisez le programme `mksdcard` qui se trouve dans le répertoire `tools/` de votre installation du SDK. Ce programme attend au moins deux paramètres :

1. La taille de l'image et donc de la "carte". Si vous fournissez un nombre, celui-ci sera interprété comme un nombre d'octets. Vous pouvez également le faire suivre de `K` ou `M` pour préciser que cette taille est, respectivement, exprimée en kilo-octets ou en mégaoctets.
2. Le nom du fichier dans lequel stocker l'image.

Pour, par exemple, créer l'image d'une carte SD de 1 Go afin de simuler celle du GI dans l'émulateur, faites :

```
mksdcard 1024M sdcard.img
```

Insertion de la carte

Pour que l'émulateur utilise cette image de carte, lancez-le avec l'option `-sdcard` suivie du chemin complet vers le fichier image créé avec `mksdcard`. Bien que cette option n'ait pas d'effet visible – aucune icône d'Android ne montrera qu'une carte est montée –, le répertoire `/sdcard` sera désormais accessible en lecture et en écriture.

Pour placer et lire des fichiers dans `/sdcard`, utilisez l'explorateur de fichiers de DDMS ou les commandes `adb push` et `adb pull` à partir de la console.

38

Pour aller plus loin

Ce livre ne couvre évidemment pas tous les sujets possibles et, bien que la ressource numéro un (en dehors de cet ouvrage) soit la documentation du SDK Android, vous aurez sûrement besoin d'informations qui se trouvent ailleurs.

Une recherche web sur le mot "android" et un nom de classe est un bon moyen de trouver des didacticiels pour une classe donnée. Cependant, n'oubliez pas que les documents écrits avant fin 2008 concernent probablement le SDK M5 et nécessiteront donc des modifications très importantes pour fonctionner correctement avec les SDK actuels.

Ce chapitre vous donnera donc quelques pistes à explorer.

Questions avec, parfois, des réponses

Les groupes Google consacrés à Android sont les endroits officiels pour obtenir de l'aide. Trois groupes sont consacrés au SDK :

- Android Beginners[1] est le meilleur endroit pour poster des questions de débutant.

1. http://groups.google.com/group/android-beginners.

- Android Developers[1] est consacré aux questions plus compliquées ou à celles qui relèvent de parties plus exotiques du SDK.
- Android Discuss[2] est réservé aux discussions à bâtons rompus sur tout ce qui est lié à Android, pas nécessairement aux problèmes de programmation.

Vous pouvez également consulter :

- les didacticiels et les forums consacrés à Android sur le site anddev.org[3] ;
- le canal IRC `#android` sur freenode.

Aller à la source

Le code source d'Android est désormais disponible, essentiellement pour ceux qui souhaitent améliorer le système ou jouer avec ses détails internes. Toutefois, vous pouvez aussi y trouver les réponses que vous recherchez, notamment si vous voulez savoir comment fonctionne un composant particulier.

Le code source et les ressources qui y sont liées se trouvent sur le site web du projet Android[4]. À partir de ce site, vous pouvez :

- télécharger[5] ou parcourir[6] le code source ;
- signaler des bogues[7] du système lui-même ;
- proposer des patchs[8] et apprendre comment ces patchs sont évalués et approuvés ;
- rejoindre un groupe Google particulier[9] pour participer au développement de la plate-forme Android.

Citons également quelques ressources francophones :

- les sites **www.frandroid.com** et **www.pointgphone.com**, qui proposent des articles et des forums de discussion.
- **groups.google.com/group/android-fr**, qui est un groupe Google francophone consacré à Android.

1. **http://groups.google.com/group/android-developers**.
2. **http://groups.google.com/group/android-discuss**.
3. **http://anddev.org/**.
4. **http://source.android.com**.
5. **http://source.android.com/download**.
6. **http://git.source.android.com/**.
7. **http://source.android.com/report-bugs**.
8. **http://source.android.com/submit-patches**.
9. **http://source.android.com/discuss**.

Lire les journaux

Ed Burnette, qui a écrit son propre livre sur Android, est également le gestionnaire de Planet Android[1], un agrégateur de flux pour un certain nombre de blogs consacrés à Android. En vous abonnant à ce flux, vous pourrez ainsi surveiller un grand nombre d'articles, pas nécessairement consacrés à la programmation.

Pour surveiller plus précisément les articles liés à la programmation d'Android, faites une recherche sur le mot-clé "android" sur Dzone ; vous pouvez également vous abonner à un flux[2] qui résume cette recherche.

1. **http://www.planetandroid.com/**.
2. **http://www.dzone.com/links/feed/search/android/rss.xml**.

Index

A

aapt, outil 30
AbsoluteLayout, conteneur 128
Accéléromètres 265
Activity, classe 25, 165, 272
activity, élément 272
activity, élément du manifeste 15
ActivityAdapter, adaptateur 67
ActivityAdapter, classe 264
activityCreator, script 203
ActivityIconAdapter, adaptateur 67
ActivityManager, classe 161
Adaptateur 65
adb, programme 224, 351, 357, 358, 362
add(), méthode 130, 332
addId(), méthode 280
addIntentOptions(), méthode 131, 263, 264
addMenu(), méthode 131
addProximityAlert(), méthode 325
addSubMenu(), méthode 131
addTab(), méthode 116
AlertDialog, classe 156
AnalogClock, widget 111
android
    alphabeticShortcut, attribut 140
    apiKey, attribut 329, 336
authorities, attribut 295
autoText, attribut de widget 38
background, attribut 44
capitalize, attribut de widget 38
clickable, attribut 329
collapseColumns, propriété 59
columnWidth, propriété 74
completionThreshold, propriété 77
configChanges, attribut 272
content, attribut 127
digits, attribut de widget 38
drawSelectorOnTop, propriété 71, 81
ellipsize, attribut 145
enabled, attribut 139
handle, attribut 127
hint, attribut 348
horizontalSpacing, propriété 74
icon, attribut 139
id, attribut 114, 138, 329
id, attribut de main.xml 31
inputMethod, attribut de widget 38
label, attribut 348
launchMode, attribut 348
layout_above, propriété 54
layout_alignBaseline, propriété 54
layout_alignBottom, propriété 54

android *(suite)*
layout_alignLeft, propriété 54
layout_alignParentBottom, propriété 53
layout_alignParentLeft, propriété 53
layout_alignParentRight, propriété 53
layout_alignParentTop, propriété 53, 56
layout_alignRight, propriété 54
layout_alignTop, propriété 54
layout_below, propriété 54
layout_centerHorizontal, propriété 53
layout_centerInParent, propriété 53
layout_centerVertical, propriété 53
layout_column, propriété 58
layout_gravity, propriété 47
layout_height, attribut 114
layout_span, propriété 58
layout_toLeftOf, propriété 54
layout_toRightOf, propriété 54
layout_weight, propriété 47
layout_width, attribut de main.xml 31
layout_width, propriété 46, 55
menuCategory, attribut 139
name, attribut 295, 298, 306, 348
name, attribut du manifeste 15
nextFocusDown, attribut 43
nextFocusLeft, attribut 43
nextFocusRight, attribut 43
nextFocusUp, attribut 43
numColumns, propriété 74
numeric, attribut de widget 38
numericShortcut, attribut 140
orderInCategory, attribut 139
orientation, propriété 46
padding, propriété 47
paddingLeft, propriété 48
paddingTop, propriété 114
password, attribut de widget 38
permission, attribut 300, 306
phoneNumber, attribut de widget 38
readPermission, attribut 300
screenOrientation, attribut 274
shrinkColumns, propriété 59
singleLine, attribut de widget 38
spacing, propriété 81
spinnerSelector, propriété 81
src, attribut de widget 37
stretchColumns, propriété 59
stretchMode, propriété 74
text, attribut de main.xml 31
text, attribut de widget 36
typeface, attribut 143
value, attribut 348
versionCode, attribut du manifeste 17
verticalSpacing, propriété 74
visibility, attribut 44
visible, attribut 139
writePermission, attribut 300
Android Scripting Environment (ASE) 233
android, paquetage 25
android, script 22, 23
AndroidManifest 182
AndroidManifest.xml, fichier 9, 13, 148, 295, 298, 306, 347
animateClose(), méthode 128
animateOpen(), méthode 128
animateToggle(), méthode 128
Animations 124
apk, fichier 11
appendWhere(), méthode 223
application, élément 295, 306
application, élément du manifeste 14
Arborescence de répertoires 9
ArrayAdapter, adaptateur 66, 69, 85, 96
ArrayAdapter, classe 169, 194
ArrayList, classe 194
AssetManager, classe 143
AsyncTask, classe 166, 307
AutoCompleteTextView, widget 39, 77
Auto-complétion 77
AVD (*Android Virtual Device*) 22

B

BaseColumns, interface 295
BeanShell, programme 229
beforeTextChanged(), méthode 79

bindView(), méthode 105
BLOB (*Binary Large Object*) 286
BroadcastReceiver, classe 251, 311
BroadcastReceiver, interface 247
build.xml, fichier 10
Builder, classe 156
buildQuery(), méthode 223
bulkInsert(), méthode 285
Bundle, classe 176, 252, 266, 271
Bundle, objet 174
Button, widget 36

C

Calendar, classe 110
cancel(), méthode 314
cancelAll(), méthode 314
canGoBack(), méthode 151
canGoBackOrForward(), méthode 151
canGoForward(), méthode 151
Catégories d'activités 244
check(), méthode 42
CheckBox, widget 40
CheckBoxPreference, élément 181
checkCallingPermission(), méthode 301
clear(), méthode 180
clearCache(), méthode 151
clearCheck(), méthode 42
clearHistory(), méthode 151
close(), méthode 128, 195, 219, 224
color, élément 211
commit(), méthode 180
ComponentName, classe 264
CompoundButton, widget 42
ContentManager, classe 314
ContentObserver, classe 296
ContentProvider, classe 289
ContentProvider, interface 285
ContentResolver, classe 285, 296
ContentValues, classe 220, 285, 291, 292
Context, classe 179, 195
ContextMenuInfo, classe 132
convertView, paramètre de getView() 89
create(), méthode 157
createDatabase(), méthode 225
createFromAsset(), méthode 143
createItem(), méthode 332
createTabContent(), méthode 118
Criteria, classe 323
Cursor, classe 221
Cursor, interface 281, 290
Cursor, widget 67
CursorAdapter, adaptateur 67, 105
CursorFactory, classe 224

D

DatabaseHelper, classe 289
DateFormat, classe 110
DatePicker, widget 108
DatePickerDialog, widget 108
DDMS (*Dalvik Debug Monitor Service*) 326
ddms, programme 356
default.properties, fichier 10
DefaultHttpClient, classe 236
delete(), méthode 220, 285, 293
dex, programme 229
DialogWrapper, classe 285
DigitalClock, widget 111
dimen, élément 211
doInBackground(), méthode 167
draw(), méthode 333
Drawable, classe 333
Drawable, interface 205

E

edit(), méthode 180
EditText, widget 38
EditTextPreference, élément 188
Espace de noms 14
execSQL(), méthode 219
execute(), méthode 166, 171, 236
ExpandableListView, classe 128

F

fill_parent, valeur de remplissage 46
findViewById (), méthode 32
findViewById() 91
findViewById(), méthode 44, 89, 116, 191, 330
finish(), méthode 175, 197
Forecast, classe 239, 308
format(), méthode 201
FrameLayout, conteneur 114, 121
fromHtml(), méthode 202

G

Gallery, widget 81
GeoPoint, classe 331
getAltitude(), méthode 323
getAsInteger(), méthode 220
getAssets(), méthode 143
getAsString(), méthode 220
getAttributeCount(), méthode 209
getAttributeName(), méthode 209
getBearing(), méthode 323
getBestProvider(), méthode 323
getBoolean(), méthode 180
getCallState(), méthode 338
getCheckedItemPositions(), méthode 71
getCheckedRadioButtonId(), méthode 42
getColor(), méthode 211
getColumnIndex(), méthode 224
getColumnNames(), méthode 224
getContentProvider(), méthode 285
getContentResolver(), méthode 296
getCount(), méthode 223
getDefaultSharedPreferences(), méthode 180
getDimen(), méthode 211
getFloat(), méthode 284
getInputStream(), méthode 286
getInt(), méthode 224, 284
getIntent(), méthode 344
getItemId(), méthode 131
getLastKnownPosition(), méthode 323
getLastNonConfigurationInstance(), méthode 270
getLatitude(), méthode 237
getListView(), méthode 69
getLongitude(), méthode 237
getMapController(), méthode 330
getMenuInfo(), méthode 132
getNetworkType(), méthode 338
getOutputStream(), méthode 286
getOverlays(), méthode 332
getPackageManager(), méthode 264
getParent(), méthode 44
getPhoneType(), méthode 338
getPosition(), méthode 284
getPreferences(), méthode 179
getProgress(), méthode 113
getProviders(), méthode 323
getReadableDatabase(), méthode 219
getRequiredColumns(), méthode 292
getResources(), méthode 191, 194, 208
getRootView(), méthode 44
getSettings(), méthode 149, 153
getSharedPreferences(), méthode 179
getSpeed(), méthode 323
getString(), méthode 201, 224, 284
getStringArray(), méthode 212
getSubscriberId(), méthode 338
getSystemService(), méthode 314, 322
getTableName(), méthode 223
getTag(), méthode 91, 97
getType(), méthode 294
getView(), méthode 66, 86, 89, 105, 283
getWriteableDatabase(), méthode 219
getXml(), méthode 207
goBack(), méthode 151
goBackOrForward(), méthode 151
goForward(), méthode 151
GPS (*Global Positioning System*) 321
group, élément 138

H

handleMessage(), méthode 162
Handler, classe 162, 311
hasAltitude(), méthode 323
hasBearing(), méthode 323
hasSpeed(), méthode 323
hierarchyviewer, programme 352
htmlEncode(), méthode 204
HttpClient, classe 304
HttpClient, interface 236
HttpComponents, bibliothèque 236
HttpGet, classe 236
HttpPost, classe 236
HttpRequest, interface 236
HttpResponse, classe 236

I

IBinder, classe 305
ImageView, classe 286
ImageView, widget 37
incrementProgressBy(), méthode 113
indiquant 182
InputMethod, interface 38
InputStream, classe 191, 195, 239
InputStreamReader, classe 195
insert(), méthode 220, 285, 291
instrumentation, élément du manifeste 14
Intent, classe 244
intent-filter, élément 245
Internationalisation (I18N) 200, 212
Interpreter, classe de BeanShell 229
isAfterLast(), méthode 223, 284
isBeforeFirst(), méthode 284
isChecked(), méthode 40
isCollectionUri(), méthode 292, 293
isEnabled(), méthode 44
isFirst(), méthode 284
isLast(), méthode 284
isNull(), méthode 284
isRouteDisplayed(), méthode 330
item, élément 138, 212
ItemizedOverlay, classe 332
Items, classe 264
Iterator, interface 284

J

JavaScript, et WebView 149
JRuby, langage de script 233
Jython, langage de script 233

K

keytool, utilitaire 336

L

LayoutInflater, classe 87, 103
LinearLayout, conteneur 46, 84, 97, 103
ListActivity, classe 67, 168
ListAdapter, adaptateur 100
ListPreference, élément 188
ListView, widget 67, 83
loadData(), méthode 150
loadUrl(), méthode 148
Localisation (L10N) 200, 212
Location, classe 237, 323
LocationListener, classe 324
LocationManager, classe 304, 322
LocationProvider, classe 322
lock(), méthode 128

M

makeText(), méthode 156
managedQuery(), méthode 281
manifest, élément 298
manifest, élément racine du manifeste 14
MapActivity, classe 327, 328
MapView, classe 327, 328
Menu, classe 130, 140, 263
menu, élément 138
MenuInflater, classe 140
MenuItem, classe 130
Message, classe 162

meta-data, élément 348
méthode 91
MIME, types 288
mksdcard, programme 362
move(), méthode 284
moveToFirst(), méthode 223, 284
moveToLast(), méthode 284
moveToNext(), méthode 223, 284
moveToPosition(), méthode 284
moveToPrevious(), méthode 284
MyLocationOverlay, classe 334

N

name, attribut 200, 211, 212
newCursor(), méthode 224
newTabSpec(), méthode 115
newView(), méthode 105
next(), méthode 208
Notification, classe 172
NotificationManager, classe 314
notify(), méthode 314
notifyChange(), méthode 296

O

obtainMessage(), méthode 162
onActivityResult(), méthode 251, 260
onBind(), méthode 305
OnCheckedChangeListener, interface 50
onClick(), méthode 26
OnClickListener(), méthode 158
OnClickListener, classe 110, 253
OnClickListener, interface 26
onConfigurationChanged(), méthode 272
onContextItemSelected(), méthode 132, 134
onCreate(), méthode 26, 134, 174, 176, 184, 194, 219, 266, 282, 289, 304, 344, 346
onCreateContextMenu(), méthode 132, 134
onCreateOptionsMenu(), menu 134
onCreateOptionsMenu(), méthode 130, 131
onCreatePanelMenu(), méthode 131
OnDateChangedListener, classe 108
OnDateSetListener, classe 108
onDestroy(), méthode 174, 304
OnItemSelectedListener, interface 72
onListItemClick(), méthode 69, 97
onLocationChanged(), méthode 324
onNewIntent(), méthode 344, 346
onOptionsItemSelected(), méthode 130, 131, 134
onPageStarted(), méthode 151
onPause(), méthode 175, 197, 247, 304, 311, 335
onPostExecute(), méthode 167
onPreExecute(), méthode 167
onPrepareOptionsMenu(), méthode 130
onProgressUpdate(), méthode 168
onRatingChanged(), méthode 97
onReceive(), méthode 247
onReceivedHttpAuthRequest(), méthode 151
onRestart(), méthode 175
onRestoreInstanceState(), méthode 176, 266
onResume(), méthode 175, 184, 197, 247, 304, 311, 335
onRetainNonConfigurationInstance(), méthode 270
onSaveInstanceState(), méthode 174, 176, 248, 266, 267
onSearchRequested(), méthode 342, 349
onStart(), méthode 164, 175, 304
onStop(), méthode 175
onTap(), méthode 334
onTextChanged(), méthode 79
OnTimeChangedListener, classe 108
OnTimeSetListener, classe 108
onTooManyRedirects(), méthode 151
onUpgrade(), méthode 219
open(), méthode 128
openFileInput(), méthode 195, 197
openFileOutput(), méthode 195, 197
openRawResource(), méthode 191, 194
OpenStreetMap, cartographie 328
OutputStream, classe 195

OutputStreamWriter, classe 195
Overlay, classe 332
OverlayItem, classe 332

P

package, attribut du manifeste 14
PackageManager, classe 264
parse(), méthode 280, 281
PendingIntent, classe 314, 325
permission, élément 299
permission, élément du manifeste 14
populate(), méthode 332
populateDefaultValues(), méthode 292
post(), méthode 165
postDelayed(), méthode 165, 311
PreferenceCategory, élément 185
PreferenceScreen, élément 181, 185
PreferencesManager, classe 180
ProgressBar, widget 113, 163
provider, élément 295
provider, élément du manifeste 16
publishProgress(), méthode 168

Q

query(), méthode 221, 290
queryIntentActivityOptions(), méthode 264
queryWithFactory(), méthode 224

R

R.java, fichier 10
RadioButton, widget 42
RadioGroup, widget 42
RatingBar, widget 94
rawQuery(), méthode 221
rawQueryWithFactory(), méthode 224
receiver, élément 247
receiver, élément du manifeste 16
registerContentObserver(), méthode 296
registerForContextMenu(), méthode 131
registerReceiver(), méthode 247
RelativeLayout, conteneur 52
reload(), méthode 151
remove(), méthode 180
removeProximityAlert(), méthode 325
removeUpdates(), méthode 325
requery(), méthode 224, 285
requestFocus(), méthode 44
requestLocationUpdates(), méthode 324
Resources, classe 191, 207
resources, élément 210
ResponseHandler, classe 236
ressources, élément 200
RingtonePreference, élément 181
RowModel, classe 96
Runnable, classe 165
runOnUiThread(), méthode 165

S

ScrollView, conteneur 61
SecurityException, exception 298
sendBroadcast(), méthode 251, 301, 308
sendMessage(), méthode 162
sendMessageAtFrontOfQueue(), méthode 162
sendMessageAtTime(), méthode 162
sendMessageDelayed(), méthode 162
sendOrderedBroadcast(), méthode 251
Service, classe 304
service, élément 306
service, élément du manifeste 16
setAccuracy(), méthode 323
setAdapter(), méthode 67, 71
setAlphabeticShortcut(), méthode 131
setAltitudeRequired(), méthode 323
setBuiltInZoomControls(), méthode 331
setCenter(), méthode 331
setCheckable(), méthode 131
setChecked(), méthode 40, 43
setChoiceMode(), méthode 69
setColumnCollapsed(), méthode 59
setColumnStretchable(), méthode 59
setContent(), méthode 115, 118
setContentView(), méthode 32

setCostAllowed(), méthode 323
setCurrentTab(), méthode 116
setDefaultFontSize(), méthode 153
setDefaultKeyMode(), méthode 342
setDropDownViewResource(), méthode 71, 72
setDuration(), méthode 156
setEnabled(), méthode 139
setFantasyFontFamily(), méthode 153
setFlipInterval(), méthode 125
setGravity(), méthode 47
setGroupCheckable(), méthode 130, 131
setGroupEnabled(), méthode 139
setGroupVisible(), méthode 139
setIcon(), méthode 157
setImageURI(), méthode 37
setIndeterminate(), méthode 113
setIndicator(), méthode 115
setJavaScriptCanOpenWindowsAutomatically(), méthode 153
setJavaScriptEnabled(), méthode 149, 153
setLatestEventInfo(), méthode 315
setListAdapter(), méthode 69
setMax(), méthode 113, 164
setMessage(), méthode 156
setNegativeButton(), méthode 157
setNeutralButton(), méthode 157
setNumericShortcut(), méthode 131
setOnCheckedChanged(), méthode 41
setOnCheckedChangeListener(), méthode 41
setOnClickListener(), méthode 26, 197
setOnItemSelectedListener(), méthode 67, 71
setOrientation(), méthode 46
setProgress(), méthode 113
setProjectionMap(), méthode 223
setQwertyMode(), méthode 131
setResult(), méthode 252
setTables(), méthode 223
setTag(), méthode 91, 97
setText(), méthode 27
setTextSize(), méthode 153
setTitle(), méthode 157
setTypeface(), méthode 143
setup(), méthode 116
setUserAgent(), méthode 154
setView(), méthode 156
setVisible(), méthode 139
setWebViewClient(), méthode 151
setZoom(), méthode 330
SharedPreferences, classe 180, 188
shouldOverrideUrlLoading(), méthode 151
show(), méthode 156
showNext(), méthode 122
SimpleAdapter, adaptateur 67
SimpleCursorAdapter, classe 282
Singleton, patron de conception 305
size(), méthode 332
SlidingDrawer, widget 126
SOAP, protocole 236
SoftReference, classe 307
Spanned, interface 201
Spinner, widget 71
SQLite Manager, extension Firefox 225
sqlite3, programme 224
SQLiteDatabase, classe 219
SQLiteOpenHelper, classe 219
SQLiteQueryBuilder, classe 221, 290
SSL et HttpClient 240
startActivity(), méthode 251, 338
startActivityForResult(), méthode 251, 260
startFlipping(), méthode 125
startSearch(), méthode 342, 349
startService(), méthode 310
stopService(), méthode 310
string, élément 200
string-array, élément 212
SystemClock, classe 162

T

TabActivity, classe 114, 255
TabContentFactory(), méthode 118
TabHost, classe 256
TabHost, conteneur 113
TableLayout, conteneur 57, 184
TableRow, conteneur 57

TabSpec, classe 115
TabView, conteneur 255
TabWidget, widget 114
TelephonyManager, classe 338
TextView, widget 35, 67, 76, 85, 143
TextWatcher, interface 77
TimePicker, widget 108
TimePickerDialog, widget 108
Toast, classe 156
toggle(), méthode 40, 128
toggleSatellite(), méthode 331
TrueType, polices 143
Typeface, classe 143

U

unlock(), méthode 128
unregisterContentObserver(), méthode 296
unregisterReceiver(), méthode 247
update(), méthode 220, 292
uptimeMillis(), méthode 162
Uri, classe 244, 260, 279, 338
uses-library, élément du manifeste 14
uses-permission, élément 298
uses-sdk, élément du manifeste 14, 16

V

Versions du SDK 16
View, classe 26
View, widget 59, 86, 87
ViewFlipper, conteneur 120
Virus 297

W

WeakReference, classe 307
WebKit, widget 201, 235
WebSettings, classe 153
WebView, widget 147
WebViewClient, classe 151
wrap_content, valeur de remplissage 46

X

XmlPullParser, classe 208
XML-RPC, protocole 236

Le Programmeur

L'art du développement Android

À l'aide d'exemples simples et faciles à exécuter, apprenez à développer des applications pour terminaux Android.

Smartphones, PDA et autres terminaux mobiles connaissent aujourd'hui une véritable explosion. Dans ce contexte, Android, le système d'exploitation mobile créé par Google, présente le double avantage d'être gratuit et open-source. Libre donc à tout un chacun d'en exploiter l'énorme potentiel !

Dans cet ouvrage, Mark Murphy, développeur et membre actif de la communauté Android, vous explique tout ce que vous avez besoin de savoir pour programmer des applications – de la création des interfaces graphiques à l'utilisation de GPS, en passant par l'accès aux services web et bien d'autres choses encore ! Vous y trouverez une mine d'astuces et de conseils pour réaliser vos premières applications Android mais aussi pour accéder facilement aux séquences de code qui vous intéressent.

À travers des dizaines d'exemples de projets, vous assimilerez les points techniques les plus délicats et apprendrez à créer rapidement des applications convaincantes.

Les codes sources du livre sont disponibles sur www.pearson.fr.

À propos de l'auteur

Mark Murphy programme depuis plus de 25 ans et a travaillé sur des plates-formes allant du TRS-80 aux derniers modèles de terminaux mobiles. Il est le rédacteur des rubriques "Building Droids" de AndroidGuys et "Android Angle" de NetworkWorld.

- Tour d'horizon
- Structure d'un projet
- Contenu du manifeste
- Création d'un squelette d'application
- Utilisation des layouts XML
- Utilisation des widgets de base
- Conteneurs
- Widgets de sélection
- S'amuser avec les listes
- Utiliser de jolis widgets et de beaux conteneurs
- Utilisation des menus
- Polices de caractères
- Intégrer le navigateur de WebKit
- Affichage de messages surgissant
- Utilisation des threads
- Gestion des événements du cycle de vie d'une activité
- Utilisation des préférences
- Accès aux fichiers
- Utilisation des ressources
- Accès et gestion des bases de données locales
- Tirer le meilleur parti des bibliothèques Java
- Communiquer *via* Internet
- Création de filtres d'intentions
- Lancement d'activités et de sous-activités
- Trouver les actions possibles grâce à l'introspection
- Gestion de la rotation
- Utilisation d'un fournisseur de contenu (*content provider*)
- Construction d'un fournisseur de contenu
- Demander et exiger des permissions
- Création d'un service
- Appel d'un service
- Alerter les utilisateurs avec des notifications
- Accès aux services de localisation
- Cartographie avec MapView et MapActivity
- Gestion des appels téléphoniques
- Recherches avec SearchManager
- Outils de développement
- Pour aller plus loin

Niveau : Intermédiaire / Avancé

Catégorie : Développement mobile

PEARSON

Pearson Education France
47 bis, rue des Vinaigriers 75010 Paris
Tél. : 01 72 74 90 00
Fax : 01 42 05 22 17
www.pearson.fr

ISBN : 978-2-7440-4094-8

9 782744 040948

Propriété de Albiri Sigue <tag.tog@gmail.com>