Bases de Données

Oracle 11g : l'exemple « jouet » (du cours) complété et quelques spécificités d'Oracle

PRÉAMBULE **2**

CRÉATION DE LA BASE DE DONNÉES **3**

CRÉATION DES DAD 8
*Création du DAD sous SQL*Plus* *9*
Modification du fichier d'initialisation *9*
CRÉATION DES UTILISATEURS 9
CRÉATION DES RÉPERTOIRES 9
CRÉATION DES XSD 9
CRÉATION DES SÉQUENCES 9
CRÉATION DES TYPES 10
CRÉATION DES TABLES ET DES CONTRAINTES D'INTÉGRITÉ 11
CRÉATION DES MÉTADONNÉES POUR ORACLE SPATIAL 12
CRÉATION DES INDEX (DONT LES INDEX SPATIAUX) 12
CRÉATION DES VUES 12
CRÉATION DES CORPS DE TYPES 12
CRÉATION DES DÉCLENCHEURS 15
CRÉATION DES FONCTIONS ET PROCÉDURES 16
CRÉATION DES PAQUETAGES (ET CORPS DE PAQUETAGES) 19
Illustration de la surcharge, des exceptions et des curseurs gérés par `FOR` *19*
Vérification des contraintes d'intégrité a posteriori *20*
CRÉATION DES DROITS 23
CRÉATION DES SYNONYMES 23

CRÉATION DE L'APPLICATION **23**

PAGE D'ACCUEIL 23
TOUTES LES INFORMATIONS D'UNE TABLE (NON OBJET) 24
TOUTES LES INFORMATIONS SUR UN ÉTUDIANT 24

CRÉATION DES DONNÉES **29**

INSERTION DES DONNÉES 29
VÉRIFICATION DE CONTRAINTES D'INTÉGRITÉ 39

INTERROGATIONS ET MISES À JOUR **41**

VÉRIFICATION DES DONNÉES 41
REQUÊTES D'INTERROGATION RELATIONELLES 42
UTILISATION SIMPLE D'UN CURSEUR EN `PL/SQL` 49
RÉINITIALISATION D'UNE SÉQUENCE 50
INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR UN OBJET COMPLEXE 51
ACCÈS AUX DONNÉES ET UTILISATION DES MÉTHODES (ICI DANS `SELECT`, `WHERE`, `JOIN`) 53
APPEL D'UNE PROCÉDURE 55
UTILISATION DE `MULTISET` : RELATION PLATE TRANSFORMÉE EN NF^2 55
INFORMATIONS SUR LES COLLECTIONS IMBRIQUÉES EN NF^2 56
INFORMATIONS SUR LES COLLECTIONS IMBRIQUÉES EN RELATION PLATE 57
INFORMATIONS SUR LES COLLECTIONS IMBRIQUÉES AVEC UN CURSEUR 59
UTILISATION D'UNE VUE 61
NOMBRE D'ÉLÉMENTS DANS LES COLLECTIONS IMBRIQUÉES 61
MODIFICATIONS SIMPLES 62
MISES À JOUR DES ÉLÉMENTS DES COLLECTIONS IMBRIQUÉES 63
Mises à jour des prénoms d'un étudiant *63*
Mises à jour des téléphones d'un étudiant *64*
Mises à jour des voitures possédées par un étudiant *64*
Mises à jour des diplômes obtenus par un étudiant *65*
ILLUSTRATION DE SURCHARGE, EXCEPTIONS, CURSEUR GÉRÉ PAR `FOR` 65
UTILISATION DU PAQUETAGE DES CONTRAINTES D'INTÉGRITÉ VIOLÉES 66
XML 68
Affichage au format XML de données classiques (c.-à-d. non dans un `XMLTYPE`) *68*

Extraction de données XML (c.-à-d. contenues dans un `XMLTYPE`) ... *71*
Mises à jour de données XML (c.-à-d. contenues dans un `XMLTYPE`) ... *77*
ORACLE SPATIAL ... 78
Informations sur un index spatial (et plus précisément de type R-Tree) ... *78*
Requêtes spatiales ... *79*

UTILISATION DE L'APPLICATION ... 86

PAGE D'ACCUEIL ... 87
TOUTES LES INFORMATIONS SUR UNE TABLE ... 88
Départements français ... *88*
Informations spatiales sur les étudiants ... *89*
INFORMATIONS SUR UN ÉTUDIANT ... 90

ANNEXES ... 93

INTERROGATION DU DICTIONNAIRE DE DONNÉES ... 93
Informations générales sur le SGBD ... *93*
Informations générales sur les XSD ... *96*
Informations générales sur les objets de cette base de données ... *97*
SUPPRESSION DE LA BASE DE DONNÉES ... 107
SUPPRESSION DES DONNÉES ... 109
IMAGES ... 109
FICHIER `FICHE_PHILOSOPHE.XSD` ... 109
LES POSITIONS GÉOGRAPHIQUES ... 113
LES FIGURES GÉOMÉTRIQUES ... 114
Code PL/SQL créant les instructions à insérer ... *114*
Balise Canvas d'HTML5 pré-programmée en JavaScript où insérer les instructions créées ... *118*
Visualisation des figures géométriques avec un navigateur Web (supportant la balise Canvas) ... *124*

Préambule

L'objectif de ce document consiste principalement d'illustrer quelques-uns des éléments du cours de bases de données à travers un exemple implanté en PL/SQL avec la version 11g du SGBD Oracle mais aussi de présenter quelques spécificités d'Oracle. Ainsi, l'exemple « jouet » a été transformé notamment pour intégrer des extensions relationnelles-objet, des aspects Web (architecture à deux niveaux (*two-tier architecture*) seulement) et des données XML ; de plus, Oracle Spatial est utilisé.

Les données gérées sont : les étudiants (identifiant, nom, prénoms, téléphones, adresse (trois lignes, code postal, ville, site Web), département de naissance, pseudonyme, photographie (et sa signature), *curriculum vitæ* (source de la fiche d'information, années et lieux de naissance et de décès, écoles/traditions, principaux intérêts, idées remarquables, œuvres principales, influences (par et sur)), position géographique, figure géométrique), leurs voitures (immatriculation (chiffres, lettres, département), couleur), les diplômes (intitulés abrégé et complet) qu'ils ont obtenus (année d'obtention) et les départements français (code, nom).

Le code permet d'illustrer la gestion des : utilisateurs, répertoires, séquences, types (et corps de types), tables, contraintes d'intégrité, vues, index (dont les index spatiaux), déclencheurs, fonctions et procédures, paquetages (et corps de paquetages), droits, synonymes. Outre les types de données classiques (`NUMBER`, `CHAR`, `VARCHAR`), d'autres sont utilisés : `UDT` (*User Defined Type*), `VARRAY` (*Variable-size array*), `TABLE OF`, `NESTED TABLE`, `REF` (*reference*), `URITYPE` (*Uniform Resource Identifier Type*), `BLOB` (*Binary Large OBject*), `ORDIMAGE` (et `ORDIMAGESIGNATURE`), `XMLTYPE` (*Extensible Markup Language Type*), `MDSYS.SDO_GEOMETRY` (pour Oracle Spatial). Plusieurs paquetages sont également utilisés : `DBMS_LOB` (*DBMS (DataBase Management System) Large OBject*), `DBMS_EPG` (*DBMS Embedded PL/SQL Gateway*), `DBMS_XDB` (*DBMS XML DataBase*), `DBMS_OUTPUT`, `HTP` (*HyperText Procedures*), `OWA` (*Oracle Web Agent*), `OWA_UTIL` (*OWA Utility subprograms*), `URIFACTORY` (*URI factory*), `WPG_DOCLOAD`.

Le diagramme de classes ci-dessous illustre (partiellement) ces commentaires.

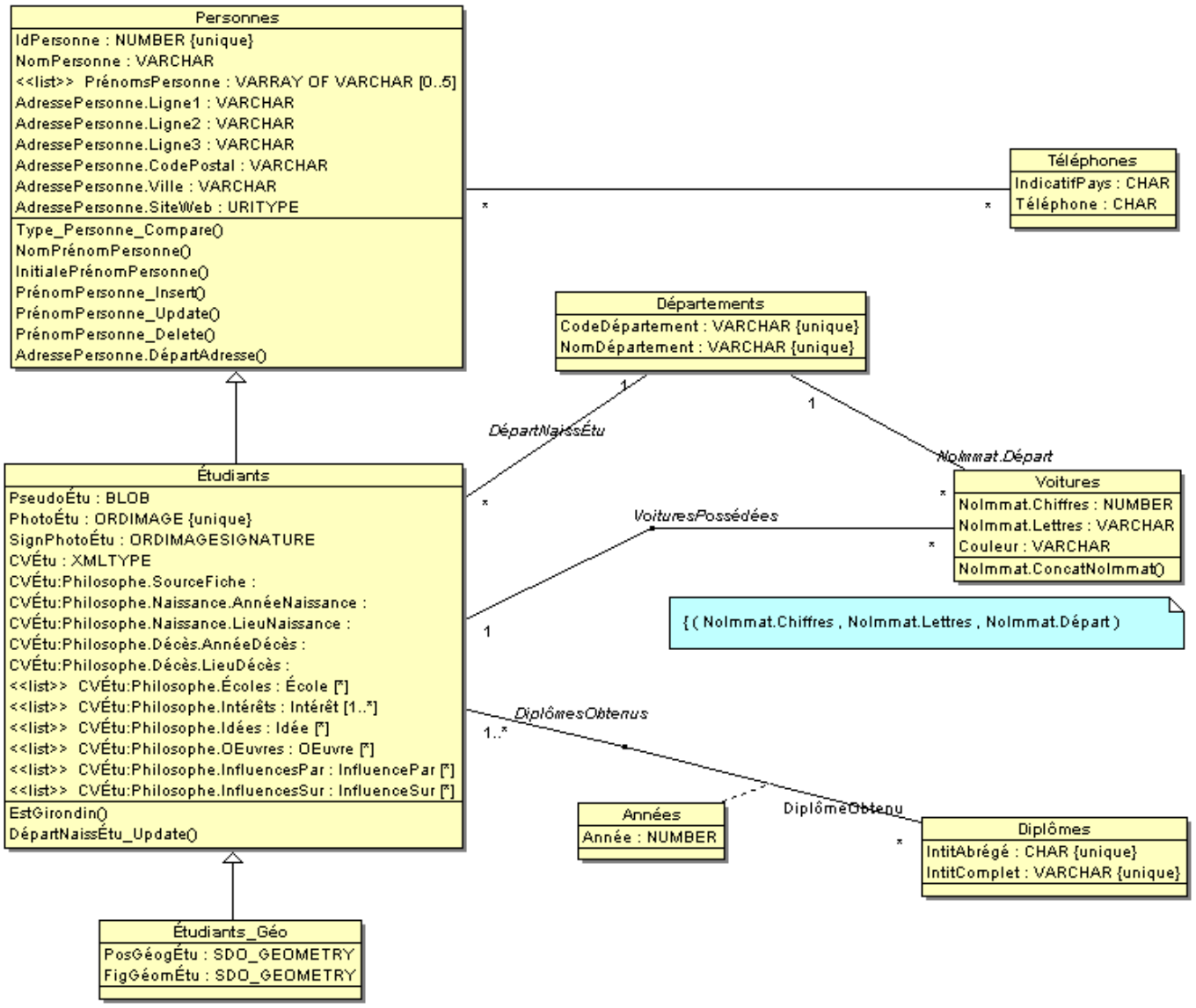


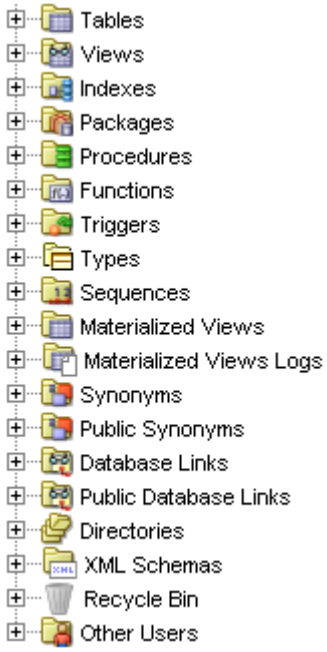
Diagramme réalisé avec .

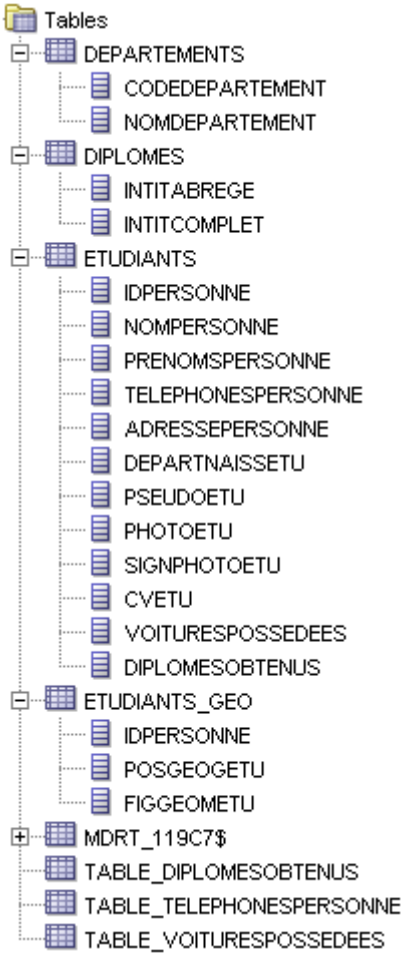
Pour plus d'informations, consultez http://www.oracle.com, le site d'ORACLE, et par exemple la documentation sur la gestion de données multimédia (*Oracle® Multimedia Reference 11g Release 1*, http://download.oracle.com/docs/cd/B28359_01/appdev.111/b28414/toc.htm) ou sur XML (*Oracle® XML DB Developer's Guide 11g Release 1*, http://download.oracle.com/docs/cd/B28359_01/appdev.111/b28369/toc.htm) ou sur Oracle Spatial (*Oracle® Spatial Developer's Guide 11g Release 2*, http://download.oracle.com/docs/cd/E11882_01/appdev.112/e11830/sdo_intro.htm).

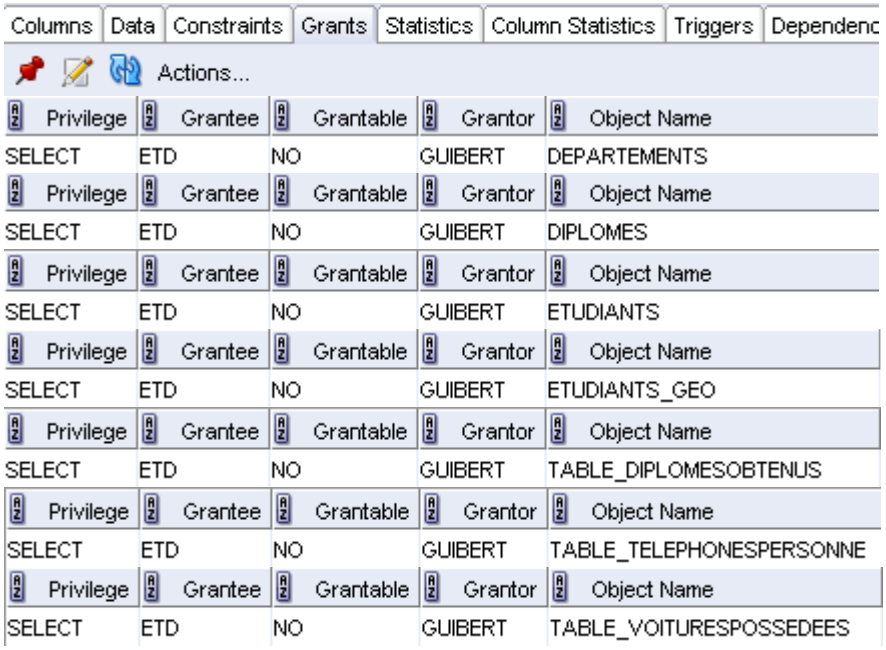
Création de la base de données

Il s'agit de créer les DAD (*Database Access Descriptor*), utilisateurs, répertoires, XSD (schémas XML), séquences, types, tables et contraintes d'intégrité, index, vues, corps de types, déclencheurs, fonctions et procédures, paquetages (et corps de paquetages), droits, synonymes.

Voici quelques informations (tables et droits et contraintes d'intégrité, vues, index, paquetages, procédures, fonctions, déclencheurs, types, séquences, répertoires, XSD, utilisateurs) sur cette base de données une fois connecté par l'outil Oracle SQL Developer :







DEPARTEMENTS

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Constraint Name	Constraint Type	Search Condition	Status	Deferrable	Validated	Generated	Index Name
CLEPRIMAIRE_DEPART...	Primary_Key	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	CLEPRIMAIRE_DEPART...
SYS_C009977	Check	"CODEDEPARTEMENT" I...	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	(null)
SYS_C009978	Check	"NOMDEPARTEMENT" IS...	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	(null)
UNICITE_NOMDEPARTE...	Unique	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	UNICITE_NOMDEPARTE...

DIPLOMES

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Constraint Name	Constraint Type	Search Condition	Status	Deferrable	Validated	Generated	Index Name
CLEPRIMAIRE_DIPLOMES	Primary_Key	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	CLEPRIMAIRE_DIPLOMES
EXISTE_INTITABREGE	Check	IntitAbrege IS NOT NULL	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
EXISTE_INTITCOMPLET	Check	IntitComplet IS NOT NULL	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
SYS_C009753	Unique	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	SYS_C009753
UNICITE_INTITCOMPLET	Unique	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	UNICITE_INTITCOMPLET

ETUDIANTS

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Constraint Name	Constraint Type	Search Condition	Status	Deferrable	Validated	Generated	Index Name
CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS	Primary_Key	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	CLEPRIMAIRE_ETUDIAN...
CONTRAINTE_IDPERSONNEPOSITIF	Check	IdPersonne > 0	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
EXISTE_CODEPOSTALADRPERSONNE	Check	AdressePersonne.Cod...	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
EXISTE_LIGNE1ADRPERSONNE	Check	AdressePersonne.Lign...	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
EXISTE_VILLEADRPERSONNE	Check	AdressePersonne.Ville...	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
REF_ETUDIANTS_DEPARTEMENTS	Foreign_Key	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
SYS_C009775	Check	"IDPERSONNE" IS NOT ...	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	(null)
SYS_C009776	Check	"NOMPERSONNE" IS NO...	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	(null)
SYS_C009777	Check	"DEPARTNAISSETU" IS ...	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	(null)
SYS_C009783	Unique	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	SYS_C009783
SYS_C009784	Unique	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	SYS_C009784
SYS_C009785	Unique	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	SYS_C009785
SYS_C009786	Unique	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	SYS_C009786

ETUDIANTS_GEO

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Constraint Name	Constraint Type	Search Condition	Status	Deferrable	Validated	Generated	Index Name
SYS_C009968	Check	"IDPERSONNE" IS NOT ...	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	(null)
SYS_C009969	Primary_Key	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	SYS_C009969
SYS_C009970	Foreign_Key	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	GENERATED NAME	(null)

TABLE_VOITURESPOSSEDEES

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Constraint Name	Constraint Type	Search Condition	Status	Deferrable	Validated	Gener...	Index Name
CONTRAINTE_LISTECOULEURS	Check	Couleur IS NULL OR Couleur IN ('rouge' , 'jaune' , 'orange')	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
CONTRAINTE_NOIMMATCHIFFRESBORN	Check	Noimmat.Chiffres BETWEEN 1 AND 9999	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
CONTRAINTE_NOIMMATLETTRESMAJUS	Check	Noimmat.Lettres = UPPER(Noimmat.Lettres)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
EXISTE_NOIMMATCHIFFRES	Check	Noimmat.Chiffres IS NOT NULL	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
EXISTE_NOIMMATLETTRES	Check	Noimmat.Lettres IS NOT NULL	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	(null)
UNICITE_NOIMMAT	Unique	(null)	ENABLED	NOT DEFERRABLE	VALIDATED	USER NAME	UNICITE_NOIMMAT

- Views
  - VUE_VOITURESETUDIANTS
    - NOIMMATCHIFFRES
    - NOIMMATLETTRES
    - NOIMMATDEPART
    - COULEUR
    - IDPERSONNE
    - NOMPERSONNE
    - DEPARTNAISSETU

- Indexes
  - CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS
  - CLEPRIMAIRE_DIPLOMES
  - CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS
  - INDEX_NOMETU
  - INDEX_RTREE_FIGGEOMETU
  - SYS_C009753
  - SYS_C009783
  - SYS_C009784
  - SYS_C009785
  - SYS_C009786
  - SYS_C009969
  - UNICITE_IDPERSONNE_ANNEE
  - UNICITE_INTITCOMPLET
  - UNICITE_NOIMMAT
  - UNICITE_NOMDEPARTEMENT

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS	GUIBERT	DEPARTEMENTS	CODEDEPARTEMENT	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	CLEPRIMAIRE_DIPLOMES	GUIBERT	DIPLOMES	INTITABREGE	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS	GUIBERT	ETUDIANTS	IDPERSONNE	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	INDEX_NOMETU	GUIBERT	ETUDIANTS	NOMPERSONNE	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	INDEX_RTREE_FIGGEOMETU	GUIBERT	ETUDIANTS_GEO	FIGGEOMETU	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	SYS_C009753	GUIBERT	DIPLOMES	SYS_NC_OID$	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	SYS_C009783	GUIBERT	ETUDIANTS	DIPLOMESOBTENUS	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	SYS_C009784	GUIBERT	ETUDIANTS	VOITURESPOSSEDEES	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	SYS_C009785	GUIBERT	ETUDIANTS	TELEPHONESPERSONNE	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	SYS_C009786	GUIBERT	ETUDIANTS	SYS_NC_OID$	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	SYS_C009969	GUIBERT	ETUDIANTS_GEO	IDPERSONNE	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	UNICITE_IDPERSONNE_ANNEE	GUIBERT	TABLE_DIPLOMESOBTENUS	NESTED_TABLE_ID	1	ASC
GUIBERT	UNICITE_IDPERSONNE_ANNEE	GUIBERT	TABLE_DIPLOMESOBTENUS	ANNEE	2	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	UNICITE_INTITCOMPLET	GUIBERT	DIPLOMES	INTITCOMPLET	1	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	UNICITE_NOIMMAT	GUIBERT	TABLE_VOITURESPOSSEDEES	"NOIMMAT"."CHIFFRES"	1	ASC
GUIBERT	UNICITE_NOIMMAT	GUIBERT	TABLE_VOITURESPOSSEDEES	"NOIMMAT"."LETTRES"	2	ASC
GUIBERT	UNICITE_NOIMMAT	GUIBERT	TABLE_VOITURESPOSSEDEES	"NOIMMAT"."DEPART"	3	ASC

Index Owner	Index Name	Table Owner	Table Name	Column Name	Column Position	Descend
GUIBERT	UNICITE_NOMDEPARTEMENT	GUIBERT	DEPARTEMENTS	NOMDEPARTEMENT	1	ASC

DEPARTEMENTS

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Index Owner	Index Name	Uniqueness	...	...	Temporary	Partitioned	...	Join Index	Columns	...
GUIBERT	UNICITE_NOMDEPARTEMENT	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	NOMDEPARTEMENT	...
GUIBERT	CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	CODEDEPARTEMENT	...

DIPLOMES

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Index Owner	Index Name	Uniqueness	...	...	Temporary	Partitioned	...	Join Index	Columns	...
GUIBERT	SYS_C009753	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	SYS_NC_OID$	...
GUIBERT	CLEPRIMAIRE_DIPLOMES	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	INTITABREGE	...
GUIBERT	UNICITE_INTITCOMPLET	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	INTITCOMPLET	...

ETUDIANTS

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Index Owner	Index Name	Uniqueness	...	...	Temporary	Partitioned	...	Join Index	Columns	...
GUIBERT	SYS_C009783	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	DIPLOMESOBTENUS	...
GUIBERT	SYS_C009784	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	VOITURESPOSSEDEES	...
GUIBERT	SYS_C009785	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	TELEPHONESPERSONNE	...
GUIBERT	SYS_C009786	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	SYS_NC_OID$	...
GUIBERT	INDEX_NOMETU	NONUNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	NOMPERSONNE	...
GUIBERT	CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS	UNIQUE	...	...	N	NO	...	NO	IDPERSONNE	...

ETUDIANTS_GEO

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Index Owner	Index Name	Uniqueness	Temporary	Partitioned	Join Index	Columns
GUIBERT	SYS_C009969	UNIQUE	N	NO	NO	IDPERSONNE
GUIBERT	INDEX_RTREE_FIGGEOMETU	NONUNIQUE	N	NO	NO	FIGGEOMETU

TABLE_DIPLOMESOBTENUS

Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Index Owner	Index Name	Uniqueness	Temporary	Partitioned	Join Index	Columns
GUIBERT	UNICITE_IDPERSONNE_ANNEE	UNIQUE	N	NO	NO	NESTED_TABLE_ID, ANNEE

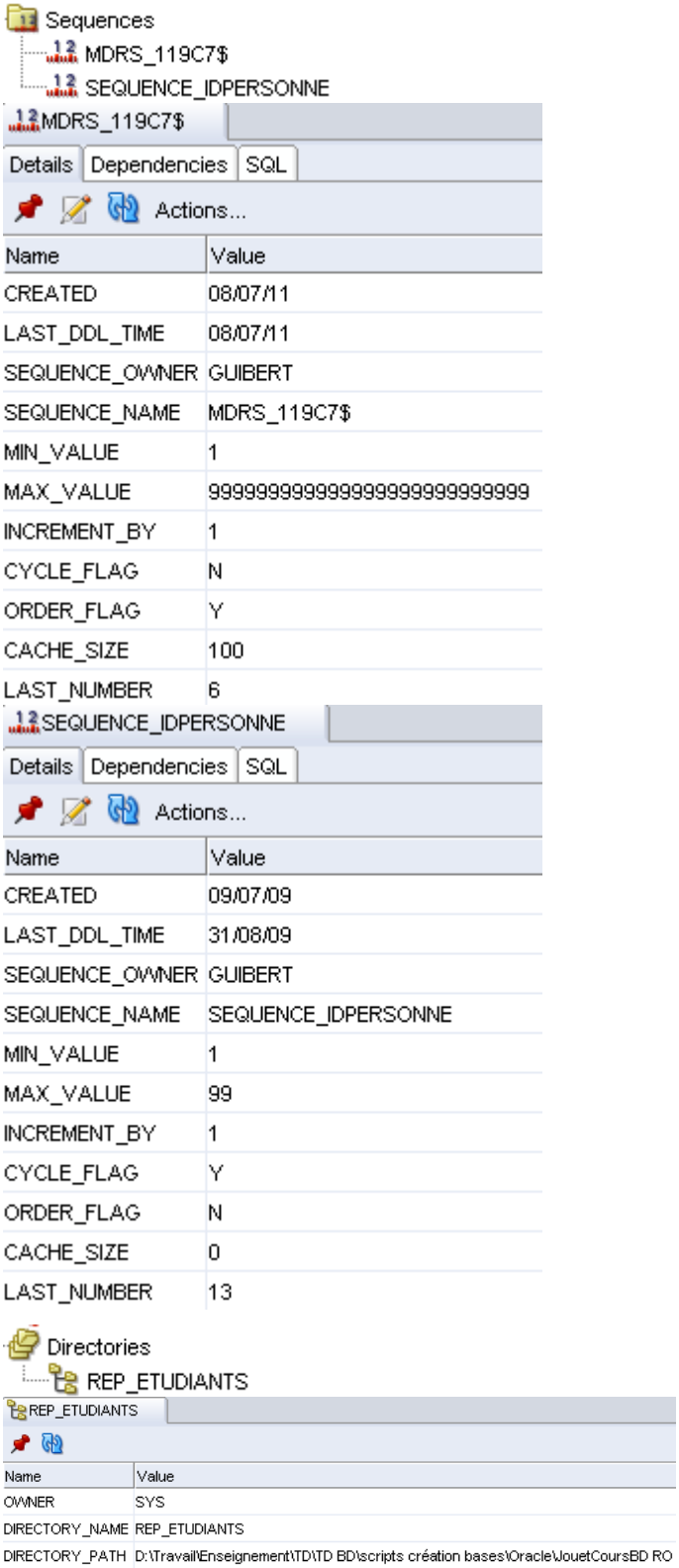
TABLE_VOITURESPOSSEDEES

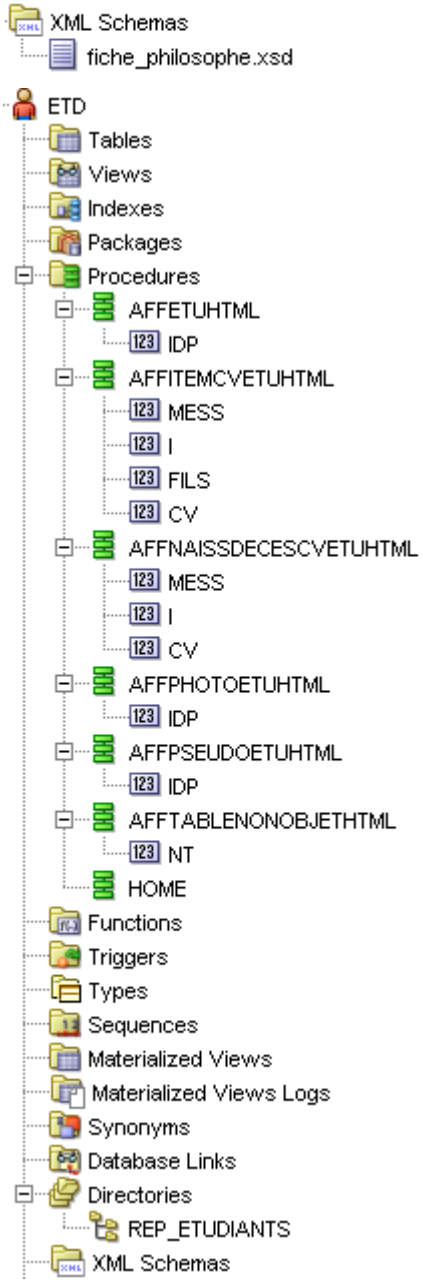
Columns | Data | Constraints | Grants | Statistics | Column Statistics | Triggers | Dependencies | Details | Partitions | Indexes | SQL

Actions...

Index Owner	Index Name	Uniqueness	Temporary	Partitioned	Join Index	Columns
GUIBERT	UNICITE_NOIMMAT	UNIQUE	N	NO	NO	"NOIMMAT"."CHIFFRES", "NOIMMAT"."LETTRES", "NOIMMAT"."DEPART"

- Packages
  - CIVIOLEES
    - CIVIOLEES Body
      - Defaut_NoImmatDepart_violee
      - Defaut_Couleur_violee
      - Ref_ImmatVoiture_Dpts_violee
      - Ref_Etudiants_Dipl_violee
      - Unicite_IdPersonne_Dipl_violee
    - Defaut_NoImmatDepart_violee
    - Defaut_Couleur_violee
    - Ref_ImmatVoiture_Dpts_violee
    - Ref_Etudiants_Dipl_violee
    - Unicite_IdPersonne_Dipl_violee
  - NBDIPLOBTETD
    - NBDIPLOBTETD Body
      - NombreDiplomes
      - NombreDiplomes(NUMBER)
      - NombreDiplomes(Diplomes.IntitAbrege%TYPE, NUMBER)
    - NombreDiplomes
    - NombreDiplomes(NUMBER)
    - NombreDiplomes(Diplomes.IntitAbrege%TYPE, NUMBER)
- Types
  - TYPE_ADRESSE
    - TYPE_ADRESSE Body
  - TYPE_DIPLOME
  - TYPE_DIPLOMEOBTENU
  - TYPE_DIPLOMESOBTENUS
  - TYPE_ETUDIANT
    - TYPE_ETUDIANT Body
  - TYPE_IMMATVOITURE
    - TYPE_IMMATVOITURE Body
  - TYPE_IMMATVOITURES
  - TYPE_PERSONNE
    - TYPE_PERSONNE Body
  - TYPE_PRENOMS
  - TYPE_TELEPHONE
  - TYPE_TELEPHONES
  - TYPE_VARRAY_VARCHAR
  - TYPE_VOITURE
  - TYPE_VOITURES
- Procedures
  - AFFECTEPROPPHOTOSETUDIANTS
  - COMPARESIGNPHOTOSETUDIANTS
    - D
  - IMPORTEPHOTOSETUDIANTS
  - INSEREPSEUDOETUDIANTS
    - IDP
    - FICPSEUDO
- Functions
  - ESTCODEDEPARTEMENT
    - CD
    - NUMBER
- Triggers
  - DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO
  - DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT





N. B. : l'interrogation du dictionnaire des données permettant de retrouver les objets de cette base de données se trouve en annexe.
N. B. : la suppression de cette base de données se trouve en annexe.

Création des DAD

Le DAD peut être créé sous SQL*Plus (avec le compte `SYS`) ; le fichier d'initialisation doit être modifié en conséquence.

Création du DAD sous SQL*Plus

```
-- connexion avec le compte SYS
CONNECT / AS SYSDBA
-- configuration du numéro du port pour HTTP
CALL DBMS_XDB.SETHTTPPORT(1158) ; -- et non le 8080 par défaut
ALTER SYSTEM REGISTER ;
-- création d'un DAD pour le compte ETD
DECLARE
    nd VARCHAR2(30) := 'DAD' ; -- nom du DAD
BEGIN
    -- création du DAD avec un chemin virtuel
    DBMS_EPG.CREATE_DAD(DAD_NAME=>nd,PATH=>'/'||nd||'/*') ;
    -- affectation des attributs (cf. aussi document-table-name, document-path, etc.)
    DBMS_EPG.SET_DAD_ATTRIBUTE(
        DAD_NAME=>nd,ATTR_NAME=>'default-page',ATTR_VALUE=>'home') ;
    DBMS_EPG.SET_DAD_ATTRIBUTE(
        DAD_NAME=>nd,ATTR_NAME=>'database-username',ATTR_VALUE=>'ETD') ;
    DBMS_EPG.AUTHORIZE_DAD(DAD_NAME=>nd,USER=>'GUIBERT') ;
    DBMS_EPG.AUTHORIZE_DAD(DAD_NAME=>nd,USER=>'ETD') ;
END ;
-- déconnexion
QUIT
```

Modification du fichier d'initialisation

```
# variables (local_listener voire dispatchers) à affecter dans le fichier init.ora
local_listener="(ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = localhost)(PORT = 1158))"
```

Création des utilisateurs

```
-- création du compte ETD/ETD
CREATE USER ETD IDENTIFIED BY ETD ;
-- ETD va être l'utilisateur du DAD
ALTER USER ETD IDENTIFIED BY ETD ACCOUNT UNLOCK ;
-- déverrouillage du compte anonyme pour le DAD
ALTER USER ANONYMOUS ACCOUNT UNLOCK ;
-- déverrouillage du compte XDB pour XML DB
ALTER USER XDB ACCOUNT UNLOCK ;
```

Création des répertoires

```
-- création nom logique répertoire où sont les informations étudiants (images et XSD)
CREATE OR REPLACE DIRECTORY Rep_Etudiants AS
    'D:\Travail\Enseignement\TD\TD BD\scripts création bases\Oracle\JouetCoursBD RO';
```

N. B. : les images se trouvent en annexe.

Création des XSD

```
-- création du XSD (XML Schema i. e. grammaire des documents XML)
BEGIN
DBMS_XMLSCHEMA.REGISTERSCHEMA(
    SCHEMAURL=>'fiche_philosophe.xsd', -- nom du schéma
    SCHEMADOC=>BFILENAME(UPPER('Rep_Etudiants'),'fiche_philosophe.xsd'),
    LOCAL=>FALSE, -- PUBLIC i. e. visible par tous
    GENTYPES=>FALSE,
    GENTABLES=>FALSE,
    FORCE=>FALSE, -- pour ne pas s'affranchir d'éventuelles erreurs
    OPTIONS=>DBMS_XMLSCHEMA.REGISTER_BINARYXML) ;
END ;
```

N. B. : le fichier `fiche_philosophe.xsd` se trouve en annexe.

Création des séquences

```
-- séquence pour les identifiants des personnes
CREATE SEQUENCE Sequence_IdPersonne
    START WITH 1 INCREMENT BY 1 MINVALUE 1 MAXVALUE 99 CYCLE NOCACHE ;
```

Création des types

```
-- type de tableau de chaînes de caractères
CREATE OR REPLACE TYPE Type_VARRAY_VARCHAR AS VARRAY(25) OF VARCHAR(70) ;
-- type des prénoms
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Prenoms AS VARRAY(5) OF VARCHAR(30) ; -- doublons possibl
-- type de téléphone
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Telephone AS OBJECT (
    IndicatifPays CHAR(6) , -- cf. recommandation UIT-T E.164 (1/2/2004)
    Telephone CHAR(9) ) ; -- le n° sans le 1er chiffre (zéro)
-- type des téléphones
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Telephones AS TABLE OF Type_Telephone ;
-- type d'adresse
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Adresse AS OBJECT (
    Ligne1 VARCHAR(80) ,
    Ligne2 VARCHAR(80) ,
    Ligne3 VARCHAR(80) ,
    CodePostal VARCHAR(5) ,
    Ville VARCHAR(25) ,
    SiteWeb URITYPE ,
    MEMBER FUNCTION DepartAdresse RETURN VARCHAR ,
    PRAGMA RESTRICT_REFERENCES(DepartAdresse,WNDS) ) ; -- ne met pas à jour la BD
-- type d'immatriculation de voiture
CREATE OR REPLACE TYPE Type_ImmatVoiture AS OBJECT (
    Chiffres NUMBER(4) ,
    Lettres VARCHAR(3) ,
    Depart VARCHAR(3) ,
    MEMBER FUNCTION ConcatNoImmat(separ IN VARCHAR) RETURN VARCHAR ,
    PRAGMA RESTRICT_REFERENCES(ConcatNoImmat,WNDS) ) ;
-- type d'immatriculations de voitures
CREATE OR REPLACE TYPE Type_ImmatVoitures AS TABLE OF Type_ImmatVoiture ;
-- type de voiture
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Voiture AS OBJECT (
    NoImmat Type_ImmatVoiture ,
    Couleur VARCHAR(10) ) ;
-- type des voitures
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Voitures AS TABLE OF Type_Voiture ;
-- type de diplôme
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Diplome AS OBJECT (
    IntitAbrege CHAR(5) ,
    IntitComplet VARCHAR(80) ) ;
-- type de diplôme obtenu
CREATE OR REPLACE TYPE Type_DiplomeObtenu AS OBJECT (
    DiplomeObtenu REF Type_Diplome , -- pointeur logique vers 1 objet d’1 table objet
    Annee NUMBER(4) ) ;
-- type des diplômes obtenus
CREATE OR REPLACE TYPE Type_DiplomesObtenus AS TABLE OF Type_DiplomeObtenu ;
-- type de personne
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Personne AS OBJECT (
    IdPersonne NUMBER(2) ,
    NomPersonne VARCHAR(30) ,
    PrenomsPersonne Type_Prenoms ,
    TelephonesPersonne Type_Telephones ,
    AdressePersonne Type_Adresse ,
    ORDER MEMBER FUNCTION Type_Personne_Compare(p IN Type_Personne) RETURN INTEGER ,
    PRAGMA RESTRICT_REFERENCES(Type_Personne_Compare,WNDS) ,
    MEMBER FUNCTION NomPrenomPersonne RETURN VARCHAR ,
    PRAGMA RESTRICT_REFERENCES(NomPrenomPersonne,WNDS) ,
    MEMBER FUNCTION InitialePrenomPersonne RETURN VARCHAR ,
    PRAGMA RESTRICT_REFERENCES(InitialePrenomPersonne,WNDS) ,
    MEMBER PROCEDURE PrenomPersonne_Insert(p IN VARCHAR) ,
    MEMBER PROCEDURE PrenomPersonne_Update(p_old IN VARCHAR,p_new IN VARCHAR) ,
    MEMBER PROCEDURE PrenomPersonne_Delete(p IN VARCHAR)
    )
    NOT FINAL ;
```

```
-- type d'étudiant
CREATE OR REPLACE TYPE Type_Etudiant UNDER Type_Personne ( -- héritage de type
    DepartNaissEtu VARCHAR(3) ,
    PseudoEtu BLOB ,
    PhotoEtu ORDSYS.ORDIMAGE ,
    SignPhotoEtu ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE , -- pour les comparaisons des images
    CVEtu XMLTYPE ,
    VoituresPossedees Type_Voitures ,
    DiplomesObtenus Type_DiplomesObtenus ,
    MEMBER FUNCTION EstGirondin RETURN NUMBER ,
    PRAGMA RESTRICT_REFERENCES(EstGirondin,WNDS) ,
    MEMBER PROCEDURE DepartNaissEtu_Update(d IN VARCHAR)
    )
    INSTANTIABLE
    FINAL ;
```

Création des tables et des contraintes d'intégrité

Les contraintes d'intégrité implantées ici sont : clés primaires, référentielles, d'unicité, existentielles, de valeurs par défaut, etc.

```
-- table des départements
CREATE TABLE Departements (
    CodeDepartement VARCHAR(3)  NOT NULL ,
    NomDepartement  VARCHAR(25) NOT NULL ,
    CONSTRAINT ClePrimaire_Departements PRIMARY KEY ( CodeDepartement ) ,
    CONSTRAINT Unicite_NomDepartement UNIQUE ( NomDepartement ) ) ;
-- table des diplômes
CREATE TABLE Diplomes OF Type_Diplome (
    CONSTRAINT ClePrimaire_Diplomes PRIMARY KEY ( IntitAbrege ) ,
    CONSTRAINT Existe_IntitAbrege CHECK ( IntitAbrege IS NOT NULL ) ,
    CONSTRAINT Unicite_IntitComplet UNIQUE ( IntitComplet ) ,
    CONSTRAINT Existe_IntitComplet CHECK ( IntitComplet IS NOT NULL ) ) ;
-- table des étudiants
CREATE TABLE Etudiants OF Type_Etudiant (
    CONSTRAINT ClePrimaire_Etudiants PRIMARY KEY ( IdPersonne ) ,
    CONSTRAINT Contrainte_IdPersonnePositif CHECK ( IdPersonne > 0 ) ,
    CONSTRAINT Existe_IdPersonne IdPersonne NOT NULL ,
    CONSTRAINT Existe_NomPersonne NomPersonne NOT NULL ,
    CONSTRAINT Existe_Ligne1AdrPersonne
        CHECK ( AdressePersonne.Ligne1 IS NOT NULL ) ,
    CONSTRAINT Existe_CodePostalAdrPersonne
        CHECK ( AdressePersonne.CodePostal IS NOT NULL ) ,
    CONSTRAINT Existe_VilleAdrPersonne CHECK ( AdressePersonne.Ville IS NOT NULL ) ,
    CONSTRAINT Ref_Etudiants_Departements
        FOREIGN KEY ( DepartNaissEtu ) REFERENCES Departements ( CodeDepartement ) ,
    CONSTRAINT Existe_DepartNaissEtu DepartNaissEtu NOT NULL
    )
    NESTED TABLE TelephonesPersonne STORE AS Table_TelephonesPersonne ,
    XMLTYPE COLUMN CVEtu STORE AS BINARY XML
        XMLSCHEMA "fiche_philosophe.xsd" ELEMENT "Philosophe" ,
    NESTED TABLE VoituresPossedees STORE AS Table_VoituresPossedees ,
    NESTED TABLE DiplomesObtenus STORE AS Table_DiplomesObtenus ;
ALTER TABLE Etudiants MODIFY (
    CONSTRAINT Defaut_DepartNaissEtu DepartNaissEtu DEFAULT '33' ) ;
ALTER TABLE Table_VoituresPossedees ADD (
    CONSTRAINT Unicite_NoImmat
        UNIQUE ( NoImmat.Chiffres , NoImmat.Lettres , NoImmat.Depart ) ,
    CONSTRAINT Existe_NoImmatChiffres CHECK ( NoImmat.Chiffres IS NOT NULL ) ,
    CONSTRAINT Contrainte_NoImmatChiffresBorn
        CHECK ( NoImmat.Chiffres BETWEEN 1 AND 9999 ) ,
    CONSTRAINT Existe_NoImmatLettres CHECK ( NoImmat.Lettres IS NOT NULL ) ,
    CONSTRAINT Contrainte_NoImmatLettresMajus
        CHECK ( NoImmat.Lettres = UPPER(NoImmat.Lettres) ) ,
    CONSTRAINT Contrainte_ListeCouleurs
        CHECK ( Couleur IS NULL OR Couleur IN ( 'rouge' , 'jaune' , 'orange' ) ) ) ;
```

```
--ALTER TABLE Table_VoituresPossedees DISABLE CONSTRAINT Unicite_NoImmat ;
--ALTER TABLE Table_VoituresPossedees ENABLE CONSTRAINT Unicite_NoImmat ;
--ALTER TABLE Table_DiplomesObtenus ADD ( SCOPE FOR ( DiplomeObtenu ) IS Diplomes ) ;
CREATE UNIQUE INDEX Unicite_IdPersonne_Annee
    ON Table_DiplomesObtenus ( NESTED_TABLE_ID , Annee ) ;
-- table des informations spatiales sur les étudiants
CREATE TABLE Etudiants_Geo (
    IdPersonne NUMBER(2) PRIMARY KEY NOT NULL REFERENCES Etudiants ( IdPersonne ) ,
    PosGeogEtu MDSYS.SDO_GEOMETRY ,
    FigGeomEtu MDSYS.SDO_GEOMETRY ) ;
```

Création des métadonnées pour Oracle Spatial

```
INSERT INTO USER_SDO_GEOM_METADATA VALUES (
    'ETUDIANTS_GEO' , -- nom de la table contenant l'attribut MDSYS.SDO_GEOMETRY
    'FIGGEOMETU' , -- nom de l'attribut MDSYS.SDO_GEOMETRY : figure géométrique étds
    MDSYS.SDO_DIM_ARRAY ( -- grille [0;20]*[0;10] avec une tolérance au 100ème près
        MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT ( 'abscisse (X)'  , 0 , 20 , 0.01 ) ,
        MDSYS.SDO_DIM_ELEMENT ( 'ordonnées (Y)' , 0 , 10 , 0.01 ) ) ,
    NULL ) ;
COMMIT ;
```

Création des index (dont les index spatiaux)

```
-- index sur le nom des étudiants
CREATE INDEX Index_NomEtu ON Etudiants ( NomPersonne ASC ) ;
-- index QuadRree sur la figure géométrique des étudiants
--CREATE INDEX Index_QuadTree_FigGeomEtu ON Etudiants_Geo ( FigGeomEtu )
--    INDEXTYPE IS MDSYS.SPATIAL_INDEX PARAMETERS('sdo_level=4') ;
--                                              ou ('sdo_numtiles=100')
-- index R-tree sur la figure géométrique des étudiants
CREATE INDEX Index_RTree_FigGeomEtu ON Etudiants_Geo ( FigGeomEtu )
    INDEXTYPE IS MDSYS.SPATIAL_INDEX ; -- ('sdo_index_dims=2') par défaut
```

Création des vues

```
-- vue sur les voitures des étudiants
CREATE OR REPLACE VIEW Vue_VoituresEtudiants AS
    SELECT V.NoImmat.Chiffres AS NoImmatChiffres ,
           V.NoImmat.Lettres AS NoImmatLettres ,
           V.NoImmat.Depart AS NoImmatDepart , V.Couleur ,
           IdPersonne , NomPersonne , DepartNaissEtu
    FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT VoituresPossedees
                               FROM Etudiants EVP
                               WHERE EVP.IdPersonne = E.IdPersonne ) V ;
```

Création des corps de types

```
-- corps de type d'adresse
CREATE OR REPLACE TYPE BODY Type_Adresse IS
    -- calcul du département de l'adresse à partir du code postal
    MEMBER FUNCTION DepartAdresse
        RETURN VARCHAR
    IS
    BEGIN
        IF SUBSTR(SELF.CodePostal,1,2) = '97' THEN
            RETURN(SUBSTR(SELF.CodePostal,1,3)) ; -- départements d'outre-mer
        ELSE
            RETURN(SUBSTR(SELF.CodePostal,1,2)) ; -- métropole et Corse
        END IF ;
    END ;
END ;
-- corps de type d'immatriculation de voiture
CREATE OR REPLACE TYPE BODY Type_ImmatVoiture IS
    -- concatène le numéro d'immatriculation de la voiture
    MEMBER FUNCTION ConcatNoImmat (
        separ IN VARCHAR ) -- séparateur
```

```
        RETURN VARCHAR
    IS
        c CHAR(1) ; -- caractère de séparation
    BEGIN
        IF separ IS NULL OR LENGTH(separ) = 0 THEN
            c := ' ' ; -- un espace par défaut
        ELSE
            c := SUBSTR(separ,1,1) ; -- 1er caractère chaîne non vide en paramètre
        END IF ;
        RETURN LPAD(CAST(SELF.Chiffres AS VARCHAR),4,'0') || c ||
               UPPER(TRIM(SELF.Lettres)) || c || SELF.Depart ;
    END ;
END ;
-- corps de type de personne
CREATE OR REPLACE TYPE BODY Type_Personne IS
    -- comparaison de deux personnes
    ORDER MEMBER FUNCTION Type_Personne_Compare (
        p IN Type_Personne ) -- personne à comparer
        RETURN INTEGER
    IS
    BEGIN
        IF SELF.IdPersonne = p.IdPersonne THEN
            RETURN 0 ; -- égalité entre les deux personnes
        ELSIF SELF.IdPersonne < p.IdPersonne THEN
            RETURN -1 ; -- "personne courante" plus petite que celle en paramètre
        ELSE
            RETURN +1 ; -- "personne courante" plus grande que celle en paramètre
        END IF ;
    END ;
    -- nom et 1er des prénoms de la personne
    MEMBER FUNCTION NomPrenomPersonne
        RETURN VARCHAR
    IS
    BEGIN
        IF SELF.PrenomsPersonne.COUNT = 0 THEN
            RETURN(TRIM(SELF.NomPersonne)) ; -- que le nom d'une personne sans prénom
        ELSE
            RETURN(TRIM(SELF.NomPersonne) || ' ' || TRIM(SELF.PrenomsPersonne(1))) ;
        END IF ;
    END ;
    -- initiale du 1er des prénoms de la personne
    MEMBER FUNCTION InitialePrenomPersonne
        RETURN VARCHAR
    IS
        ip VARCHAR(45) ; -- initiale du prénom
        p VARCHAR(30) ; -- prénom
        i INTEGER ; -- indice de p
    BEGIN
        IF SELF.PrenomsPersonne.COUNT = 0 THEN
            ip := NULL ; -- personne sans prénom
        ELSE
            p := TRIM(SELF.PrenomsPersonne(1)) ;
            IF p IS NULL OR LENGTH(p) = 0 THEN
                ip := NULL ; -- personne sans réellement de prénom
            ELSE
                ip := SUBSTR(p,1,1) || '.' ; -- initiale du 1er prénom
                i := 2 ;
                WHILE i < LENGTH(p) LOOP
                    IF SUBSTR(p,i,1) IN ( '-' , ' ' ) AND
                       UPPER(SUBSTR(p,i+1,1)) BETWEEN 'A' AND 'Z' THEN
                        ip := ip || SUBSTR(p,i,2) || '.' ; -- composé ou multiple
                        i := i + 2 ;
                    ELSE
                        i := i + 1 ;
                    END IF ;
```

```
            END LOOP ;
        END IF ;
    END IF ;
    RETURN(ip) ;
END ;
-- insertion d'un prénom de la personne
MEMBER PROCEDURE PrenomPersonne_Insert (
    p IN VARCHAR ) -- prénom à insérer
IS
BEGIN
    IF SELF.PrenomsPersonne.COUNT < SELF.PrenomsPersonne.LIMIT THEN
        SELF.PrenomsPersonne.EXTEND() ; -- ajoute un prénom NULL
        SELF.PrenomsPersonne(SELF.PrenomsPersonne.COUNT) := TRIM(p) ; --l'affecte
    END IF ;
END ;
-- modification d'un prénom de la personne
MEMBER PROCEDURE PrenomPersonne_Update (
    p_old IN VARCHAR , -- ancien prénom à modifier
    p_new IN VARCHAR ) -- nouveau prénom à modifier
IS
    i INTEGER ; -- indice des prénoms
BEGIN
    FOR i IN 1..SELF.PrenomsPersonne.COUNT LOOP
        IF TRIM(SELF.PrenomsPersonne(i)) = TRIM(p_old) THEN
            SELF.PrenomsPersonne(i) := TRIM(p_new) ; -- modifie le prénom
        END IF ;
    END LOOP ;
END ;
-- suppression (de toutes les occurrences) d'un prénom de la personne
MEMBER PROCEDURE PrenomPersonne_Delete (
    p IN VARCHAR ) -- prénom à supprimer
IS
    i INTEGER ; -- indice des prénoms
BEGIN
    i := SELF.PrenomsPersonne.FIRST ;
    WHILE i <= SELF.PrenomsPersonne.LAST LOOP
        IF TRIM(SELF.PrenomsPersonne(i)) = TRIM(p) THEN
            SELF.PrenomsPersonne(i) :=
                SELF.PrenomsPersonne(SELF.PrenomsPersonne.LAST) ;
                -- remplace le prénom à supprimer par le dernier prénom
            SELF.PrenomsPersonne.TRIM(1) ; -- supprime le dernier prénom
        ELSE
            i := i + 1 ;
        END IF ;
    END LOOP ;
END ;
END ;
-- corps de type d'étudiant
CREATE OR REPLACE TYPE BODY Type_Etudiant IS
    -- indique si l'étudiant est girondin
    MEMBER FUNCTION EstGirondin
        RETURN NUMBER
    IS
    BEGIN
        IF SELF.DepartNaissEtu = '33' THEN
            RETURN(1) ; -- est girondin
        ELSE
            RETURN(0) ; -- n'est pas girondin
        END IF ;
    END ;
    -- modification du département de naissance d'un étudiant
    MEMBER PROCEDURE DepartNaissEtu_Update (
        d IN VARCHAR ) -- département de naissance à modifier
    IS
    BEGIN
```

```
        UPDATE Etudiants E
            SET E.DepartNaissEtu = d
            WHERE VALUE(E) = SELF ; -- requiert Type_Personne_Compare()
    END ;
END ;
```

Création des déclencheurs

```
-- déclenchement avant l'insertion ou la modification d'étudiants
CREATE OR REPLACE TRIGGER Declen_AvInsertUpdate_Etudiant
    BEFORE
    INSERT OR UPDATE
    ON Etudiants
    FOR EACH ROW
DECLARE
    ivp INTEGER ; -- indice des voitures possédées par l'étudiant
    ido INTEGER ; -- indice des diplômes obtenus par l'étudiant
    jdo INTEGER ; -- indice des diplômes obtenus par l'étudiant
BEGIN
    -- contrainte que le début du code postal doit correspondre à un département
    IF EstCodeDepartement(:NEW.AdressePersonne.DepartAdresse()) = 0 THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20001,'Contrainte d''intégrité référentielle
                                Etudiants.AdressePersonne.CodePostal /
                                Departements.CodeDepartement violée pour '||
                                :NEW.AdressePersonne.DepartAdresse()) ;
    END IF ;
    -- contraintes sur les voitures possédées
    -- (valeurs par défaut et contrainte d'intégrité référentielle du département de
    -- l'immatriculation sur les départements)
    IF :NEW.VoituresPossedees IS NOT NULL AND
       :NEW.VoituresPossedees.FIRST IS NOT NULL THEN
        FOR ivp IN :NEW.VoituresPossedees.FIRST..:NEW.VoituresPossedees.LAST LOOP
            IF :NEW.VoituresPossedees.EXISTS(ivp) THEN
                -- CONSTRAINT Defaut_NoImmatDepart Depart DEFAULT '33'
                IF :NEW.VoituresPossedees(ivp).NoImmat.Depart IS NULL THEN
                    :NEW.VoituresPossedees(ivp).NoImmat.Depart := '33' ;
                END IF ;
                -- CONSTRAINT Ref_ImmatVoiture_Departements FOREIGN KEY
                --     ( Depart ) REFERENCES Departements ( CodeDepartement )
                IF EstCodeDepartement(:NEW.VoituresPossedees(ivp).NoImmat.Depart) = 0
                   THEN
                    RAISE_APPLICATION_ERROR(-20002,'Contrainte d''intégrité
                                            référentielle Etudiants.
                                            VoituresPossedees[].NoImmat.Depart /
                                            Departements.CodeDepartement violée
                                            pour '||:NEW.VoituresPossedees(ivp).
                                            NoImmat.Depart||' (voiture n° '||
                                            CAST(ivp AS VARCHAR)||')') ;
                END IF ;
                -- CONSTRAINT Defaut_Couleur CHECK ( Couleur DEFAULT 'rouge' )
                IF :NEW.VoituresPossedees(ivp).Couleur IS NULL THEN
                    :NEW.VoituresPossedees(ivp).Couleur := 'rouge' ;
                END IF ;
            END IF ;
        END LOOP ;
    END IF ;
    -- contrainte d'unicité sur les diplômes obtenus par les étudiants
    IF :NEW.DiplomesObtenus IS NOT NULL AND :NEW.DiplomesObtenus.FIRST IS NOT NULL
       THEN
        FOR ido IN :NEW.DiplomesObtenus.FIRST..:NEW.DiplomesObtenus.LAST-1 LOOP
            IF :NEW.DiplomesObtenus.EXISTS(ido) THEN
                FOR jdo IN ido+1..:NEW.DiplomesObtenus.LAST LOOP
                    IF :NEW.DiplomesObtenus.EXISTS(jdo) THEN
                        -- CONSTRAINT Unicite_IdPersonne_DiplomeObtenu
                        --     UNIQUE ( IdPersonne , DiplomeObtenu )
```

```
                        IF :NEW.DiplomesObtenus(ido).DiplomeObtenu =
                           :NEW.DiplomesObtenus(jdo).DiplomeObtenu THEN
                            RAISE_APPLICATION_ERROR(-20003,'Contrainte d''unicité (
                                                    Etudiants.IdPersonne , Etudiants.
                                                    DiplomesObtenus.DiplomeObtenu )
                                                    violée pour (diplôme n° '||
                                                    CAST(ido AS VARCHAR)||' et '||
                                                    CAST(jdo AS VARCHAR)||')') ;
                        END IF ;
                    END IF ;
                END LOOP ;
            END IF ;
        END LOOP ;
    END IF ;
END ;
-- déclenchement avant l'insertion ou la modification des informations spatiales étds
CREATE OR REPLACE TRIGGER Declen_AvInsertUpdate_Etu_Geo
    BEFORE
    INSERT OR UPDATE
    ON Etudiants_Geo
    FOR EACH ROW
DECLARE
    c NUMBER ; -- nb. cas d'incompatibilité figure géométrique avec métadonnées
BEGIN
    -- posi° géographique, SRID 8307 (WGS 84) : -90≤latitude≤90 et -180≤longitude≤180
    IF :NEW.PosGeogEtu.SDO_SRID = 8307 THEN
        IF :NEW.PosGeogEtu.SDO_POINT.X < -90 OR :NEW.PosGeogEtu.SDO_POINT.X > 90 THEN
            RAISE_APPLICATION_ERROR(-20004,'La latitude, dans la référence spatiale '
                                    ||:NEW.PosGeogEtu.SDO_SRID||', '||
                                    :NEW.PosGeogEtu.SDO_POINT.X||
                                    ' doit être comprise entre -90° et +90°') ;
        ELSIF :NEW.PosGeogEtu.SDO_POINT.Y < -180 OR
              :NEW.PosGeogEtu.SDO_POINT.Y > 180 THEN
            RAISE_APPLICATION_ERROR(-20005,
                                    'La longitude, dans la référence spatiale '||
                                    :NEW.PosGeogEtu.SDO_SRID||', '||
                                    :NEW.PosGeogEtu.SDO_POINT.Y||
                                    ' doit être comprise entre -180° et +180°') ;
        END IF ;
    END IF ;
    -- la figure géométrique doit être compatible avec les métadonnées
    SELECT COUNT(*)
        INTO c
        FROM USER_SDO_GEOM_METADATA M
        WHERE M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU' AND
              SDO_GEOM.VALIDATE_GEOMETRY_WITH_CONTEXT(:NEW.FigGeomEtu,M.DIMINFO) <>
              'TRUE' ;
    IF c > 0 THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20006,'La figure géométrique n''est pas correcte ou
                                ne respecte pas les contraintes définies sur
                                l''attribut (dans USER_SDO_GEOM_METADATA)') ;
    END IF ;
END ;
```

Création des fonctions et procédures

```
-- indique si un code du département en paramètre est trouvé parmi les départements
CREATE OR REPLACE FUNCTION EstCodeDepartement (
    cd IN VARCHAR ) -- code du département à rechercher
    RETURN NUMBER
IS
    trouv NUMBER(1) ; -- le code du département est trouvé parmi les départements
BEGIN
    SELECT COUNT(*) INTO trouv FROM Departements WHERE CodeDepartement = cd ;
    IF trouv = 0 THEN
```

```
        RETURN(0) ; -- n'est pas un département
    ELSE
        RETURN(1) ; -- est un département
    END IF ;
END ;
-- insère (et valide définitivement) le pseudonyme des étudiants
CREATE OR REPLACE PROCEDURE InserePseudoEtudiants (
    idp IN Etudiants.IdPersonne%TYPE , -- identifiant de la personne
    ficpseudo IN VARCHAR ) -- fichier contenant le pseudonyme à insérer
IS
    pseudo BLOB ; -- pseudonyme de l'étudiant
    f BFILE ; -- pointeur de fichier en entrée
    psd PLS_INTEGER := 1 ; -- position source de départ
    pdd PLS_INTEGER := 1 ; -- position destination de départ
    nr VARCHAR(15) ; -- nom du répertoire où doivent se trouver les informations
    cr VARCHAR2(4000) ; -- chemin du répertoire où doivent se trouver informations
BEGIN
    nr := UPPER('Rep_Etudiants') ;
    IF ficpseudo IS NOT NULL THEN
        f := BFILENAME(nr,ficpseudo) ;
        IF DBMS_LOB.FILEEXISTS(f) = 1 THEN
            SELECT PseudoEtu
                INTO pseudo
                FROM Etudiants
                WHERE IdPersonne = idp
                FOR UPDATE ;
            DBMS_LOB.FILEOPEN(f,DBMS_LOB.FILE_READONLY) ;
            DBMS_LOB.LOADBLOBFROMFILE(pseudo,f,DBMS_LOB.LOBMAXSIZE,psd,pdd) ;
            DBMS_LOB.FILECLOSE(f) ;
            UPDATE Etudiants SET PseudoEtu = pseudo WHERE IdPersonne = idp ;
            COMMIT ;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Pseudonyme inséré') ;
        ELSE
            SELECT DIRECTORY_PATH
                INTO cr
                FROM ALL_DIRECTORIES
                WHERE DIRECTORY_NAME = nr ;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Le fichier '||ficpseudo||
                                 ' n''existe pas dans le répertoire '||cr) ;
        END IF ;
    ELSE
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Aucun fichier n''a été précisé') ;
    END IF ;
EXCEPTION
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Aucun étudiant n''a le n° '||CAST(idp AS VARCHAR)) ;
    WHEN OTHERS THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20000,'Erreur non gérée de message '||SQLERRM||
                                ' et de code '||CAST(SQLCODE AS VARCHAR)) ;
END ;
-- importe localement les photographies des étudiants dans la base de données
CREATE OR REPLACE PROCEDURE ImportePhotosEtudiants
IS
    photo ORDSYS.ORDIMAGE ; -- photographie de l'étudiant à importer
    ctx RAW(4000) := NULL ; -- contexte
BEGIN
    FOR Curs_Etd IN ( SELECT IdPersonne , PhotoEtu FROM Etudiants ) LOOP
        IF NOT Curs_Etd.PhotoEtu.ISLOCAL THEN
            SELECT PhotoEtu
                INTO photo
                FROM Etudiants E
                WHERE E.IdPersonne = Curs_Etd.IdPersonne
                FOR UPDATE ;
            photo.IMPORTFROM(ctx,photo.SOURCE.SRCTYPE,photo.SOURCE.SRCLOCATION,
                             photo.SOURCE.SRCNAME) ;
```

```
            UPDATE Etudiants E
                SET E.PhotoEtu = photo
                WHERE E.IdPersonne = Curs_Etd.IdPersonne ;
        END IF;
    END LOOP ;
    COMMIT ;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Photographies importées (localement) dans la base de
                          données') ;
END ;
-- affecte les propriétés des photographies des étudiants et génère leurs signatures
CREATE OR REPLACE PROCEDURE AffectePropPhotosEtudiants
IS
    photo ORDSYS.ORDIMAGE ; -- photographie de étudiant dont recherche les propriétés
    signphoto ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE ; -- signature de la photographie de étudiant
BEGIN
    FOR Curs_Etd IN ( SELECT IdPersonne , SignPhotoEtu , PhotoEtu FROM Etudiants )
        LOOP
        SELECT PhotoEtu , SignPhotoEtu
            INTO photo , signphoto
            FROM Etudiants E
            WHERE E.IdPersonne = Curs_Etd.IdPersonne
            FOR UPDATE ;
        photo.SETPROPERTIES() ;
        signphoto.GENERATESIGNATURE(photo) ;
        UPDATE Etudiants E
            SET E.PhotoEtu = photo
            WHERE E.IdPersonne = Curs_Etd.IdPersonne ;
    END LOOP ;
    COMMIT ;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Propriétés des photographies affectées et signatures
                          générées') ;
END ;
-- compare deux à deux les signatures des photographies des étudiants
-- N. B. : signature = (couleur, texture, forme) chaque zone image + fond image
-- N. B. : score = valeur de comparaison de 2 images de 0 (du + similaire) à 100
CREATE OR REPLACE PROCEDURE CompareSignPhotosEtudiants (
    d IN FLOAT ) -- distance (entre 0 et 100) maximale entre deux scores
IS
    c VARCHAR(50) ; -- commande évaluation score comparaison photographies étudiants
BEGIN
    c := 'color=0.0,texture=0.5,shape=1.0,location=0.0' ;
    -- scores des comparaisons deux à deux des photographies des étudiants
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Les scores des comparaisons deux à deux des photographies
                          des étudiants sont les suivants (avec '||c||') :') ;
    FOR Curs_2Etds IN ( SELECT E1.IdPersonne IdPersonne1 ,
                               E1.SignPhotoEtu SignPhotoEtu1 ,
                               E2.IdPersonne IdPersonne2 ,
                               E2.SignPhotoEtu SignPhotoEtu2
                        FROM Etudiants E1 , Etudiants E2
                        WHERE E1.IdPersonne < E2.IdPersonne
                        ORDER BY E1.IdPersonne , E2.IdPersonne ) LOOP
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(' > '||CAST(ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE.EVALUATESCORE(
                             Curs_2Etds.SignPhotoEtu1,Curs_2Etds.SignPhotoEtu2,c) AS
                             VARCHAR)||' % entre les étudiants n° '||CAST(
                             Curs_2Etds.IdPersonne1 AS VARCHAR)||' et '||
                             CAST(Curs_2Etds.IdPersonne2 AS VARCHAR)) ;
    END LOOP ;
    -- les photographies des étudiants les plus similaires
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Les photographies des étudiants les plus similaires sont
                          les suivantes (avec '||c||' et distantes de '||
                          CAST(d AS VARCHAR)||'% au maximum) :') ;
    FOR Curs_2Etds IN ( SELECT E1.IdPersonne IdPersonne1 ,
                               E2.IdPersonne IdPersonne2 ,
                               ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE.EVALUATESCORE(
                                   E1.SignPhotoEtu,E2.SignPhotoEtu,c) Score
```

```
                        FROM Etudiants E1 , Etudiants E2
                        WHERE E1.IdPersonne < E2.IdPersonne AND ORDSYS.IMGSIMILAR(
                              E1.SignPhotoEtu,E2.SignPhotoEtu,c,d) = 1
                        ORDER BY Score , E1.IdPersonne , E2.IdPersonne ) LOOP
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(' > '||CAST(Curs_2Etds.Score AS VARCHAR)||
                             ' % entre les étudiants n° '||
                             CAST(Curs_2Etds.IdPersonne1 AS VARCHAR)||
                             ' et '||CAST(Curs_2Etds.IdPersonne2 AS VARCHAR)) ;
    END LOOP ;
END ;
```

Création des paquetages (et corps de paquetages)

Deux paquetages sont ici présentés : le premier illustre la surcharge, les exceptions et les curseurs gérés par `FOR` tandis que le second vérifie des contraintes d'intégrité *a posteriori*.

Illustration de la surcharge, des exceptions et des curseurs gérés par `FOR`

```
-- affiche le nombre de diplômes obtenus par les étudiants
-- soit total, soit d'une année, soit d'un diplôme et d'une année
CREATE OR REPLACE PACKAGE NbDiplObtEtd IS
    PROCEDURE NombreDiplomes ;
    PROCEDURE NombreDiplomes (
        a IN NUMBER ) ;
    PROCEDURE NombreDiplomes (
        iad IN Diplomes.IntitAbrege%TYPE ,
        a IN NUMBER ) ;
END ;
-- corps du paquetage du nombre de diplômes obtenus par les étudiants
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY NbDiplObtEtd IS
    -- nombre total de diplômes obtenus par les étudiants
    PROCEDURE NombreDiplomes
    IS
        nbd INTEGER ; -- nombre de diplômes obtenus par les étudiants
    BEGIN
        SELECT SUM(CARDINALITY(DiplomesObtenus)) INTO nbd FROM Etudiants ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nombre de diplômes obtenus par les étudiants : '||
                             CAST(nbd AS VARCHAR)) ;
    END ;
    -- nombre diplômes obtenus par étudiants pour 1 année, en interrompant la liste
    PROCEDURE NombreDiplomes (
        a IN NUMBER ) -- année d'obtention d'un diplôme
    IS
        nbd INTEGER ; -- nombre de diplômes obtenus par les étudiants
        nbdmax INTEGER ; -- nombre diplômes obtenus par étudiants maximum à afficher
        idp Etudiants.IdPersonne%TYPE ; -- identifiant de la personne
        iad Diplomes.IntitAbrege%TYPE ; -- intitulé abrégé du diplôme
        CURSOR Curs_DO IS
            SELECT E.IdPersonne , DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege
            FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT DiplomesObtenus
                                       FROM Etudiants EDO
                                       WHERE EDO.IdPersonne = E.IdPersonne ) EDO
            WHERE EDO.Annee = a
            ORDER BY E.IdPersonne ;
        Exception_ArretAffichage EXCEPTION ;
    BEGIN
        nbdmax := 2 ;
        nbd := 0 ;
        OPEN Curs_DO ;
        LOOP
            FETCH Curs_DO INTO idp , iad ;
            EXIT WHEN Curs_DO%NOTFOUND ;
            nbd := nbd + 1 ;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(CAST(nbd AS VARCHAR)||' : diplôme intitulé '||iad||
                                 ' obtenu l''année '||CAST(a AS VARCHAR)||
                                 ' par l''étudiant n° '||CAST(idp AS VARCHAR)) ;
```

```
            IF nbd >= nbdmax THEN
                CLOSE Curs_DO ;
                RAISE Exception_ArretAffichage ; -- on génère l'exception ad hoc
            END IF ;
        END LOOP ;
        CLOSE Curs_DO ;
        IF nbd = 0 THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Aucun diplôme n''a été obtenu l''année '||
                                 CAST(a AS VARCHAR)||' par les étudiants') ;
        ELSE
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nombre de diplômes obtenus l''année '||
                                 CAST(a AS VARCHAR)||
                                 ' par les étudiants : '||CAST(nbd AS VARCHAR)) ;
        END IF ;
        -- produit automatiquement exception NO_DATA_FOUND (aucune ligne retournable)
        SELECT IdPersonne INTO idp FROM Etudiants WHERE 0 = 1 ;
    EXCEPTION
        WHEN Exception_ArretAffichage THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('L''affichage de la liste a été interrompu suite
                                  au '||CAST(nbdmax AS VARCHAR)||'ème étudiant') ;
        WHEN NO_DATA_FOUND THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Aucun étudiant ne peut vérifier le prédicat
                                  (toujours faux i. e. contradiction)') ;
        WHEN OTHERS THEN
            RAISE_APPLICATION_ERROR(-20000,'Erreur non gérée de message '||SQLERRM||
                                    ' et de code '||CAST(SQLCODE AS VARCHAR)) ;
    END ;
    -- nombre de diplômes obtenus par les étudiants pour un diplôme et une année
    PROCEDURE NombreDiplomes (
        iad IN Diplomes.IntitAbrege%TYPE , -- intitulé abrégé du diplôme
        a IN NUMBER ) -- année d'obtention d'un diplôme
    IS
        nbd INTEGER ; -- nombre de diplômes obtenus par les étudiants
        CURSOR Curs_DO IS
            SELECT E.IdPersonne
            FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT DiplomesObtenus
                                       FROM Etudiants EDO
                                       WHERE EDO.IdPersonne = E.IdPersonne ) EDO
            WHERE DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege = iad AND EDO.Annee = a
            ORDER BY E.IdPersonne ;
    BEGIN
        nbd := 0 ;
        FOR Enreg_DO IN Curs_DO LOOP -- curseur tq ouverture, lectures, fermeture
            nbd := nbd + 1 ;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(CAST(Curs_DO%ROWCOUNT AS VARCHAR)||
                                 ' : diplôme intitulé '||iad||
                                 ' obtenu l''année '||CAST(a AS VARCHAR)||
                                 ' par l''étudiant n° '||
                                 CAST(Enreg_DO.IdPersonne AS VARCHAR)) ;
        END LOOP ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Nombre de diplômes intitulé '||iad||
                             ' obtenus l''année '||CAST(a AS VARCHAR)||
                             ' par les étudiants : '||CAST(nbd AS VARCHAR)) ;
    END ;
END ;
```

Vérification des contraintes d'intégrité *a posteriori*

```
-- contraintes d'intégrité violées
CREATE OR REPLACE PACKAGE CIviolees IS
    PROCEDURE Defaut_NoImmatDepart_violee ;
    PROCEDURE Defaut_Couleur_violee ;
    PROCEDURE Ref_ImmatVoiture_Dpts_violee ;
    PROCEDURE Ref_Etudiants_Dipl_violee ;
    PROCEDURE Unicite_IdPersonne_Dipl_violee ;
```

```
END ;
-- corps du paquetage des contraintes d'intégrité violées
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY CIviolees IS
    -- affiche les données violant la contrainte d'intégrité de valeur par défaut des
    -- départements du numéro d'immatriculation des voitures possédées par les
    -- étudiants : CONSTRAINT Defaut_NoImmatDepart NoImmat.Depart DEFAULT '33'
    PROCEDURE Defaut_NoImmatDepart_violee IS
        idp Etudiants.IdPersonne%TYPE ; -- identifiant de la personne
        noic NUMBER(4) ; -- Etudiants.VoituresPossedees.NoImmat.Chiffres%TYPE ;
        noil VARCHAR(3) ; -- Etudiants.VoituresPossedees.NoImmat.Lettres%TYPE ;
        CURSOR Curs_VPsansDpt IS
            SELECT IdPersonne , EVP.NoImmat.Chiffres , EVP.NoImmat.Lettres
            FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT VoituresPossedees
                                       FROM Etudiants EVP
                                       WHERE EVP.IdPersonne = E.IdPersonne ) EVP
            WHERE EVP.NoImmat.Depart IS NULL ;
    BEGIN
        OPEN Curs_VPsansDpt ;
        LOOP
            FETCH Curs_VPsansDpt INTO idp , noic , noil ;
            EXIT WHEN Curs_VPsansDpt%NOTFOUND ;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Pas de valeur pour le département du numéro
                                  d''immatriculation de la voiture '||
                                 CAST(noic AS VARCHAR)||' '||noil||
                                 ' possédée par l''étudiant n° '||
                                 CAST(idp AS VARCHAR)) ;
        END LOOP ;
        CLOSE Curs_VPsansDpt ;
    END ;
    -- affiche les données violant la contrainte d'intégrité de valeur par défaut des
    -- départements du numéro d'immatriculation des voitures possédées par les
    -- étudiants : CONSTRAINT Defaut_Couleur Couleur DEFAULT 'rouge'
    PROCEDURE Defaut_Couleur_violee IS
        idp Etudiants.IdPersonne%TYPE ; -- identifiant de la personne
        noi VARCHAR(12) ; -- numéro d'immatriculation
        CURSOR Curs_VPsansCouleur IS
            SELECT IdPersonne , EVP.NoImmat.ConcatNoImmat('_')
            FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT VoituresPossedees
                                       FROM Etudiants EVP
                                       WHERE EVP.IdPersonne = E.IdPersonne ) EVP
            WHERE EVP.Couleur IS NULL ;
    BEGIN
        OPEN Curs_VPsansCouleur ;
        LOOP
            FETCH Curs_VPsansCouleur INTO idp , noi ;
            EXIT WHEN Curs_VPsansCouleur%NOTFOUND ;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Pas de valeur pour la couleur de la voiture de
                                  numéro d''immatriculation '||noi||' possédée par
                                  l''étudiant n° '||CAST(idp AS VARCHAR)) ;
        END LOOP ;
        CLOSE Curs_VPsansCouleur ;
    END ;
    -- affiche les données violant la contrainte d'intégrité référentielle des
    -- départements du numéro d'immatriculation des voitures possédées par les
    -- étudiants : CONSTRAINT Ref_ImmatVoiture_Departements FOREIGN KEY ( Depart )
    -- REFERENCES Departements ( CodeDepartement )
    PROCEDURE Ref_ImmatVoiture_Dpts_violee IS
        idp Etudiants.IdPersonne%TYPE ; -- identifiant de la personne
        noi VARCHAR(12) ; -- numéro d'immatriculation
        CURSOR Curs_pb_refDptVP IS
            SELECT IdPersonne , EVP.NoImmat.ConcatNoImmat('_')
            FROM Etudiants E ,
                 TABLE ( SELECT VoituresPossedees
                                FROM Etudiants EVP
                                WHERE EVP.IdPersonne = E.IdPersonne ) EVP ,
```

```
            Departements D
        WHERE EVP.NoImmat.Depart = D.CodeDepartement (+) AND – jointure externe
              D.CodeDepartement IS NULL ;
BEGIN
    OPEN Curs_pb_refDptVP ;
    LOOP
        FETCH Curs_pb_refDptVP INTO idp , noi ;
        EXIT WHEN Curs_pb_refDptVP%NOTFOUND ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Le département de la voiture de numéro
                              d''immatriculation '||noi||' possédée par
                              l''étudiant n° '||CAST(idp AS VARCHAR)||
                             ' ne référence pas un département') ;
    END LOOP ;
    CLOSE Curs_pb_refDptVP ;
END ;
-- affiche les données violant la contrainte d'intégrité référentielle des
-- diplômes obtenus par les étudiants : CONSTRAINT Ref_Etudiants_Diplomes
-- FOREIGN KEY ( DiplomeObtenu ) REFERENCES Diplomes
PROCEDURE Ref_Etudiants_Dipl_violee IS
    idp Etudiants.IdPersonne%TYPE ; -- identifiant de la personne
    ado NUMBER(4) ; -- année d'obtention du diplôme
    CURSOR Curs_pb_refIntitDO IS
        SELECT IdPersonne , EDO.Annee
        FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT DiplomesObtenus
                                   FROM Etudiants EDO
                                   WHERE EDO.IdPersonne = E.IdPersonne ) EDO
        WHERE EDO.DiplomeObtenu IS DANGLING OR EDO.DiplomeObtenu IS NULL ;
BEGIN
    OPEN Curs_pb_refIntitDO ;
    LOOP
        FETCH Curs_pb_refIntitDO INTO idp , ado ;
        EXIT WHEN Curs_pb_refIntitDO%NOTFOUND ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Pas de valeur pour la référence à l''intitulé
                              abrégé du diplôme de l''année '||
                             CAST(ado AS VARCHAR)||' de l''étudiant n° '||
                             CAST(idp AS VARCHAR)) ;
    END LOOP ;
    CLOSE Curs_pb_refIntitDO ;
END ;
-- affiche les données violant la contrainte d'unicité des diplômes obtenus par
-- les étudiants : CONSTRAINT Unicite_IdPersonne_DiplomeObtenu UNIQUE
-- ( IdPersonne , DiplomeObtenu )
PROCEDURE Unicite_IdPersonne_Dipl_violee IS
    idp Etudiants.IdPersonne%TYPE ; -- identifiant de la personne
    iad Diplomes.IntitAbrege%TYPE ; -- intitulé abrégé du diplôme
    nba NUMBER(2) ; -- nombre années différentes pour une personne et un diplôme
    CURSOR Curs_pb_UniqIdpDO IS
        SELECT IdPersonne , DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege , COUNT(*)
        FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT DiplomesObtenus
                                   FROM Etudiants EDO
                                   WHERE EDO.IdPersonne = E.IdPersonne ) EDO
        WHERE EDO.DiplomeObtenu IS NOT DANGLING AND -- référence pendante suite à
                                                    -- suppress. objet référencé
              EDO.DiplomeObtenu IS NOT NULL
        GROUP BY IdPersonne , DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege
        HAVING COUNT(*) >= 2 ;
BEGIN
    OPEN Curs_pb_UniqIdpDO ;
    LOOP
        FETCH Curs_pb_UniqIdpDO INTO idp , iad , nba ;
        EXIT WHEN Curs_pb_UniqIdpDO%NOTFOUND ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Il y a '||CAST(nba AS VARCHAR)||' années
                              différentes pour la référence à l''intitulé abrégé
                              du diplôme de l''année '||iad||
                             ' de l''étudiant n° '||CAST(idp AS VARCHAR)) ;
```

```
        END LOOP ;
        CLOSE Curs_pb_UniqIdpDO ;
    END ;
END ;
```

Création des droits

```
-- droits généraux pour le compte ETD
GRANT CONNECT , RESOURCE TO ETD ;
GRANT EXECUTE ANY TYPE TO ETD ;
GRANT CREATE ANY PROCEDURE TO ETD ;
GRANT EXECUTE ANY PROCEDURE TO ETD ;
GRANT SELECT ANY SEQUENCE TO ETD ;
GRANT SELECT_CATALOG_ROLE TO ETD ;
GRANT SELECT ANY TABLE TO ETD ;
-- droits liés à cette application pour le compte ETD
GRANT READ ON DIRECTORY Rep_Etudiants TO ETD ;
GRANT EXECUTE ON Type_VARRAY_VARCHAR TO ETD ;
GRANT SELECT ON Departements  TO ETD ;
GRANT SELECT ON Diplomes      TO ETD ;
GRANT SELECT ON Etudiants_Geo TO ETD ;
GRANT SELECT ON Etudiants     TO ETD ;
```

Création des synonymes

```
-- synonymes publics (tables et vues)
CREATE PUBLIC SYNONYM Departements             FOR GUIBERT.Departements ;
CREATE PUBLIC SYNONYM Diplomes                 FOR GUIBERT.Diplomes ;
CREATE PUBLIC SYNONYM Etudiants_Geo            FOR GUIBERT.Etudiants_Geo ;
CREATE PUBLIC SYNONYM Etudiants                FOR GUIBERT.Etudiants ;
CREATE PUBLIC SYNONYM Table_TelephonesPersonne FOR GUIBERT.Table_TelephonesPersonne ;
CREATE PUBLIC SYNONYM Table_VoituresPossedees  FOR GUIBERT.Table_VoituresPossedees ;
CREATE PUBLIC SYNONYM Table_DiplomesObtenus    FOR GUIBERT.Table_DiplomesObtenus ;
CREATE PUBLIC SYNONYM Vue_VoituresEtudiants FOR GUIBERT.Vue_VoituresEtudiants ;
```

Création de l’application

L’application, créée par le compte `ETD`, présente des informations de la base de données dans des pages Web à partir de `http://localhost:1158/DAD/home`.

Page d'accueil

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE ETD.home IS
BEGIN
    HTP.HTMLOPEN ;
    HTP.HEADOPEN ;
    HTP.HTITLE('Exemple "jouet"') ;
    HTP.HEADCLOSE ;
    HTP.BODYOPEN ;
    HTP.HEADER(2,'Bienvenue dans la gestion de l''exemple jouet (étudiants, voitures,
                 diplômes, départements français)') ;
    -- affichage des tables de la BD
    HTP.BR() ;
    HTP.FORMOPEN(OWA_UTIL.GET_OWA_SERVICE_PATH||'AffTableNonObjetHTML','POST') ;
    HTP.FORMSELECTOPEN('nt','Sélectionnez l''une des tables (non objet) appartenant à
                            SCOTT ou GUIBERT de la base de données : ') ;
    FOR Curs_TablesNonObjet IN ( SELECT OWNER||'.'||TABLE_NAME tn
                                 FROM ALL_TABLES
                                 WHERE OWNER IN ( 'SCOTT' , 'GUIBERT' )
                                 ORDER BY OWNER , TABLE_NAME ) LOOP
        HTP.FORMSELECTOPTION(Curs_TablesNonObjet.tn) ;
    END LOOP ;
    HTP.FORMSELECTCLOSE ;
    HTP.FORMSUBMIT(NULL,'Affichage de toutes les informations contenues dans la table
                         sélectionnée') ;
    HTP.FORMCLOSE ;
```

```
    -- liens d'accès à l'affichage des informations des étudiants
    HTP.BR() ;
    HTP.PRINT('Cliquez sur l''un des liens ci-dessous pour afficher les informations
               sur un étudiant : ') ;
    HTP.BR() ;
    FOR Curs_Etd IN ( SELECT IdPersonne , NomPersonne
                      FROM Etudiants
                      ORDER BY IdPersonne ) LOOP
        HTP.PRINT('<DD>') ;
        HTP.ANCHOR('AffEtuHTML?idp='||TO_CHAR(Curs_Etd.IdPersonne),
                   'Informations sur l''étudiant n° '||TO_CHAR(Curs_Etd.IdPersonne)||
                   ' ('||TO_CHAR(Curs_Etd.NomPersonne)||')') ;
    END LOOP ;
    -- horodate
    HTP.BR() ;
    HTP.BR() ;
    HTP.ITALIC('Nous sommes aujourd''hui le '||TO_CHAR(SYSDATE,'DD/MM/YYYY')||
               ' et il est '||TO_CHAR(SYSDATE,'HH24:MI:SS')||'.') ;
    HTP.BODYCLOSE ;
    HTP.HTMLCLOSE ;
END ;
```

Toutes les informations d'une table (non objet)

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE ETD.AffTableNonObjetHTML (
    nt VARCHAR DEFAULT 'Departements' )
IS
    b BOOLEAN ;  -- retour de OWA_UTIL.TABLEPRINT ignoré
BEGIN
    b := OWA_UTIL.TABLEPRINT(nt,'BORDER',OWA_UTIL.PRE_TABLE) ;
END ;
```

Toutes les informations sur un étudiant

```
-- toutes les informations d'un étudiant (dont le n° est passé en paramètre)
CREATE OR REPLACE PROCEDURE ETD.AffEtuHTML (
    idp IN Etudiants.IdPersonne%TYPE ) -- identifiant de la personne
IS
    L$NomPersonne Etudiants.NomPersonne%TYPE ;
    L$AdressePersonne Etudiants.AdressePersonne%TYPE ;
    CURSOR Curs_EPP IS
        SELECT COLUMN_VALUE PrenomPersonne
        FROM TABLE ( SELECT PrenomsPersonne
                     FROM Etudiants
                     WHERE IdPersonne = idp ) ;
    CURSOR Curs_ETP IS
        SELECT IndicatifPays , Telephone
        FROM TABLE ( SELECT TelephonesPersonne
                     FROM Etudiants
                     WHERE IdPersonne = idp )
        ORDER BY IndicatifPays , Telephone ;
    L$DepartNaissEtu Etudiants.DepartNaissEtu%TYPE ;
    L$PhotoEtu ORDSYS.ORDIMAGE ;
    nom VARCHAR2(100) ; -- nom récupéré du fichier contenant la photographie
    rep ALL_DIRECTORIES.DIRECTORY_PATH%TYPE ; -- répertoire d'origine images et XSD
    L$CVEtu XMLTYPE ;
    L$CVEtuSourceFiche VARCHAR2(40) ;
    L$CVEtuSourceFiche_URITYPE URITYPE ;
    CURSOR Curs_EVP IS
        SELECT EVP.NoImmat.ConcatNoImmat(' ') ConcatNoImmat , EVP.Couleur
        FROM TABLE ( SELECT VoituresPossedees
                     FROM Etudiants
                     WHERE IdPersonne = idp ) EVP
        ORDER BY EVP.NoImmat.Chiffres , EVP.NoImmat.Lettres , EVP.NoImmat.Depart ;
    CURSOR Curs_EDO IS
        SELECT EDO.Annee ,
```

```
            DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege IntitAbrege ,
            DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitComplet IntitComplet
        FROM TABLE ( SELECT DiplomesObtenus
                     FROM Etudiants
                     WHERE IdPersonne = idp ) EDO
        ORDER BY EDO.Annee , DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege ;
    nd Departements.NomDepartement%TYPE ; -- nom d'un département
    L$IdPersonne_Geo Etudiants_Geo.IdPersonne%TYPE ;
    L$PosGeogEtu MDSYS.SDO_GEOMETRY ;
    L$CS_NAME CS_SRS.CS_NAME%TYPE ;
    L$FigGeomEtu MDSYS.SDO_GEOMETRY ;
    t VARCHAR(4) := '<DD>' ; -- tabulation
BEGIN
    HTP.HTMLOPEN ;
    HTP.HEADOPEN ;
    HTP.HTITLE('Informations sur l''étudiant n° '||CAST(idp AS VARCHAR)) ;
    HTP.HEADCLOSE ;
    HTP.BODYOPEN ;
    SELECT NomPersonne , DepartNaissEtu , AdressePersonne , PhotoEtu ,
           CVEtu , EG.IdPersonne , PosGeogEtu , FigGeomEtu
        INTO L$NomPersonne , L$DepartNaissEtu , L$AdressePersonne , L$PhotoEtu ,
             L$CVEtu , L$IdPersonne_Geo , L$PosGeogEtu , L$FigGeomEtu
        FROM Etudiants E
        LEFT OUTER JOIN Etudiants_Geo EG ON E.IdPersonne = EG.IdPersonne
        WHERE E.IdPersonne = idp ;
        -- exception NO_DATA_FOUND si l'étudiant n'existe pas
    nom := SUBSTR(L$PhotoEtu.GETSOURCENAME(),1,
                  INSTR(L$PhotoEtu.GETSOURCENAME(),'.')-1) ;
    -- numéro
    HTP.PRINT('Numéro : ') ;
    HTP.BR() ;
    HTP.PRINT(t||CAST(idp AS VARCHAR)) ;
    HTP.BR() ;
    -- nom
    HTP.PRINT('Nom : ') ;
    HTP.BR() ;
    HTP.PRINT(t||L$NomPersonne) ;
    HTP.BR() ;
    -- prénoms
    HTP.PRINT('Prénoms : ') ;
    HTP.BR() ;
    HTP.TABLEOPEN() ;
    FOR EPP IN Curs_EPP LOOP
        HTP.TABLEROWOPEN ;
        HTP.TABLEDATA(CVALUE=>t) ;
        HTP.TABLEDATA(CVALUE=>EPP.PrenomPersonne) ;
        HTP.TABLEROWCLOSE ;
    END LOOP ;
    HTP.TABLECLOSE ;
    -- téléphones
    HTP.PRINT('Téléphones : ') ;
    HTP.BR() ;
    HTP.TABLEOPEN() ;
    FOR ETP IN Curs_ETP LOOP
        HTP.TABLEROWOPEN ;
        HTP.TABLEDATA(CVALUE=>t) ;
        HTP.TABLEDATA(CVALUE=>ETP.IndicatifPays) ;
        HTP.TABLEDATA(CVALUE=>ETP.Telephone) ;
        HTP.TABLEROWCLOSE ;
    END LOOP ;
    HTP.TABLECLOSE ;
    -- adresse
    HTP.PRINT('Adresse : ') ;
    HTP.BR() ;
    HTP.PRINT(t||L$AdressePersonne.Ligne1) ;
```

```
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t||L$AdressePersonne.Ligne2) ;
HTP.BR() ;
IF L$AdressePersonne.Ligne3 IS NOT NULL THEN
    HTP.PRINT(t||L$AdressePersonne.Ligne3) ;
    HTP.BR() ;
END IF ;
HTP.PRINT(t||L$AdressePersonne.CodePostal||' '||L$AdressePersonne.Ville) ;
SELECT NomDepartement
    INTO nd
    FROM Departements
    WHERE CodeDepartement = L$AdressePersonne.DepartAdresse() ;
    -- exception NO_DATA_FOUND si le code postal ne référence pas un département
HTP.PRINT(' ('||nd||')') ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t) ;
HTP.ANCHOR(L$AdressePersonne.SiteWeb.GETEXTERNALURL(),
           L$AdressePersonne.SiteWeb.GETEXTERNALURL()) ;
HTP.BR() ;
-- département de naissance
HTP.PRINT('Département de naissance : ') ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t||L$DepartNaissEtu) ;
SELECT NomDepartement
    INTO nd
    FROM Departements
    WHERE CodeDepartement = L$DepartNaissEtu ;
    -- exception NO_DATA_FOUND si la CI référentielle n'est pas respectée
HTP.PRINT(' ('||nd||')') ;
HTP.BR() ;
-- pseudonyme
HTP.PRINT('Pseudonyme : ') ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t) ;
HTP.IMG(CURL=>'AffPseudoEtuHTML?idp='||TO_CHAR(idp),
        CATTRIBUTES=>'title="'||nom||'"') ;
HTP.BR() ;
-- photographie
HTP.PRINT('Photographie : ') ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t) ;
HTP.IMG(CURL=>'AffPhotoEtuHTML?idp='||TO_CHAR(idp),
        CATTRIBUTES=>'title="'||nom||'"') ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t||'Fichier d''origine : '||L$PhotoEtu.GETSOURCENAME()) ;
HTP.BR() ;
SELECT DIRECTORY_PATH
    INTO rep
    FROM ALL_DIRECTORIES
    JOIN Etudiants E ON DIRECTORY_NAME = E.PhotoEtu.GETSOURCELOCATION()
    WHERE E.IdPersonne = idp ;
HTP.PRINT(t||'Répertoire d''origine : '||HTF.ESCAPE_SC(rep)) ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t||'Dernière date de mise à jour : '||
          TO_CHAR(L$PhotoEtu.GETUPDATETIME(),'DD/MM/YYYY')) ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t||'Dimensions : hauteur='||TO_CHAR(L$PhotoEtu.GETHEIGHT())||
          ', largeur='||TO_CHAR(L$PhotoEtu.GETWIDTH())||' et taille='||
          TO_CHAR(L$PhotoEtu.GETCONTENTLENGTH())) ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t||'Type dans lequel l''image est stockée : '||
          L$PhotoEtu.GETFILEFORMAT()) ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t||'Type : '||L$PhotoEtu.GETCONTENTFORMAT()) ;
HTP.BR() ;
```

```
HTP.PRINT(t||'Algorithme de compression : '||L$PhotoEtu.GETCOMPRESSIONFORMAT()) ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t||'Type MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) : '||
          L$PhotoEtu.MIMETYPE) ;
HTP.BR() ;
-- curriculum vitæ
HTP.PRINT('Curriculum vitæ : ') ;
HTP.BR() ;
HTP.PRINT(t||'Source des informations : ') ;
SELECT EXTRACTVALUE(L$CVEtu,'/Philosophe/SourceFiche')
    INTO L$CVEtuSourceFiche
    FROM DUAL ;
L$CVEtuSourceFiche_URITYPE := URIFACTORY.GETURI(L$CVEtuSourceFiche);
HTP.ANCHOR(L$CVEtuSourceFiche_URITYPE.GETEXTERNALURL(),L$CVEtuSourceFiche) ;
HTP.BR() ;
AffNaissDecesCVEtuHTML(t||'Naissance : ','Naissance',L$CVEtu) ;
AffNaissDecesCVEtuHTML(t||'Décès : ','Deces',L$CVEtu) ;
AffItemCVEtuHTML(t||'École/tradition : ','Ecoles','Ecole',L$CVEtu) ;
AffItemCVEtuHTML(t||'Principaux intérêts : ','Interets','Interet',L$CVEtu) ;
AffItemCVEtuHTML(t||'Idées remarquables : ','Idees','Idee',L$CVEtu) ;
AffItemCVEtuHTML(t||'Œuvres principales : ','OEuvres','OEuvre',L$CVEtu) ;
AffItemCVEtuHTML(t||'Influencé par : ','InfluencesPar','InfluencePar',L$CVEtu) ;
AffItemCVEtuHTML(t||'A influencé : ','InfluencesSur','InfluenceSur',L$CVEtu) ;
-- voitures possédées
HTP.PRINT('Voitures : ') ;
HTP.BR() ;
HTP.TABLEOPEN() ;
FOR EVP IN Curs_EVP LOOP
    HTP.TABLEROWOPEN ;
    HTP.TABLEDATA(CVALUE=>t) ;
    HTP.TABLEDATA(CVALUE=>EVP.ConcatNoImmat) ;
    HTP.TABLEDATA(CVALUE=>EVP.Couleur) ;
    HTP.TABLEROWCLOSE ;
END LOOP ;
HTP.TABLECLOSE ;
-- diplômes obtenus
HTP.PRINT('Diplômes : ') ;
HTP.BR() ;
HTP.TABLEOPEN() ;
FOR EDO IN Curs_EDO LOOP
    HTP.TABLEROWOPEN ;
    HTP.TABLEDATA(CVALUE=>t) ;
    HTP.TABLEDATA(CVALUE=>EDO.Annee) ;
    HTP.TABLEDATA(CVALUE=>EDO.IntitAbrege) ;
    HTP.TABLEDATA(CVALUE=>EDO.IntitComplet) ;
    HTP.TABLEROWCLOSE ;
END LOOP ;
HTP.TABLECLOSE ;
-- informations spatiales
IF L$IdPersonne_Geo IS NULL THEN
    HTP.PRINT('Aucune information spatiale') ;
ELSE
    -- position géographique
    HTP.PRINT('Position géographique : ') ;
    IF L$PosGeogEtu IS NULL THEN
        HTP.PRINT('(non renseignée)') ;
    ELSIF L$PosGeogEtu.SDO_GTYPE IS NULL OR L$PosGeogEtu.SDO_GTYPE <> 3001 OR
          L$PosGeogEtu.SDO_SRID IS NULL OR L$PosGeogEtu.SDO_SRID <> 8307 THEN
        HTP.PRINT('(de type ou de référence spatiale non renseigné/ée/és ou non
                  géré/ée/és)') ;
        HTP.BR() ;
        HTP.PRINT(t||'Type : '||TO_CHAR(L$PosGeogEtu.SDO_GTYPE)) ;
        HTP.BR() ;
        HTP.PRINT(t||'Référence spatiale : '||TO_CHAR(L$PosGeogEtu.SDO_SRID)) ;
    ELSE
```

```
            HTP.BR() ;
            HTP.PRINT(t||'Type : '||TO_CHAR(L$PosGeogEtu.SDO_GTYPE)||' "point 3D"') ;
            HTP.BR() ;
            HTP.PRINT(t||'Référence spatiale : '||TO_CHAR(L$PosGeogEtu.SDO_SRID)) ;
            SELECT CS_NAME
                INTO L$CS_NAME
                FROM CS_SRS
                WHERE SRID = L$PosGeogEtu.SDO_SRID ;
            HTP.PRINT(' "'||L$CS_NAME||'"') ;
            HTP.BR() ;
            HTP.PRINT(t||'Latitude : '||TO_CHAR(L$PosGeogEtu.SDO_POINT.X)||'°') ;
            HTP.BR() ;
            HTP.PRINT(t||'Longitude : '||TO_CHAR(L$PosGeogEtu.SDO_POINT.Y)||'°') ;
            HTP.BR() ;
            HTP.PRINT(t||'Altitude : '||TO_CHAR(L$PosGeogEtu.SDO_POINT.Z)||' m') ;
            HTP.BR() ;
            HTP.PRINT(t||'Cf. ') ;
            HTP.ANCHOR('http://maps.google.com/maps?q='||
                        REPLACE(TO_CHAR(L$PosGeogEtu.SDO_POINT.X),',','.')||','||
                        REPLACE(TO_CHAR(L$PosGeogEtu.SDO_POINT.Y),',','.'),
                        'Google Maps') ;
            HTP.PRINT(' ou ') ;
            HTP.ANCHOR('http://toolserver.org/~geohack/geohack.php?language=fr'||
                       '&'||'params='||
                       REPLACE(TO_CHAR(ABS(L$PosGeogEtu.SDO_POINT.X)),',','.')||'_'||
                       TRANSLATE(REPLACE(TO_CHAR(SIGN(L$PosGeogEtu.SDO_POINT.X)),
                                 '-1','S'),'01','NN')||'_'||
                       REPLACE(TO_CHAR(ABS(L$PosGeogEtu.SDO_POINT.Y)),',','.')||'_'||
                       TRANSLATE(REPLACE(TO_CHAR(SIGN(L$PosGeogEtu.SDO_POINT.Y)),
                                 '-1','W'),'01','EE'),'GeoHack') ;
        END IF ;
        HTP.BR() ;
        -- figure géométrique
        HTP.PRINT('Figure géométrique : ') ;
        IF L$FigGeomEtu IS NULL THEN
            HTP.PRINT('(non renseignée)') ;
        ELSIF L$FigGeomEtu.SDO_GTYPE IS NULL THEN
            HTP.PRINT('(de type non renseigné') ;
        ELSE
            HTP.BR() ;
            HTP.PRINT(t||'Type : '||TO_CHAR(L$FigGeomEtu.SDO_GTYPE)||' "'||
                      LTRIM(TO_CHAR(L$FigGeomEtu.GET_DIMS()))||' dimension(s), '||
                      LTRIM(TO_CHAR(L$FigGeomEtu.GET_LRS_DIM()))||
                      ' dimension(s) LRS, ') ;
            CASE L$FigGeomEtu.GET_GTYPE()
                WHEN 0 THEN HTP.PRINT('(inconnu)"') ;
                WHEN 1 THEN HTP.PRINT('un point"') ;
                WHEN 2 THEN HTP.PRINT('une ligne (de droites ou d''arcs de
                                       cercles)"') ;
                WHEN 3 THEN HTP.PRINT('un polygone (avec ou sans trou)"') ;
                WHEN 4 THEN HTP.PRINT('une collection"') ;
                WHEN 5 THEN HTP.PRINT('un ou plusieurs points"') ;
                WHEN 6 THEN HTP.PRINT('un ou plusieurs lignes (de droites ou d''arcs
                                       de cercles)"') ;
                WHEN 7 THEN HTP.PRINT('un ou plusieurs polygones (avec ou sans
                                       trou)"') ;
                ELSE HTP.PRINT('(actuellement non géré par Oracle)"') ;
            END CASE ;
        END IF ;
        HTP.BR() ;
    END IF ;
    -- (fin)
    HTP.BR() ;
    HTP.BODYCLOSE ;
    HTP.HTMLCLOSE ;
```

```
EXCEPTION
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('L''étudiant de n° '||CAST(idp AS VARCHAR)||
                             ' n''existe pas ou certaines de ses informations sont
                            manquantes') ;
    WHEN OTHERS THEN
        RAISE_APPLICATION_ERROR(-20000,'Erreur non gérée de message '||SQLERRM||
                                ' et de code '||CAST(SQLCODE AS VARCHAR)) ;
END ;
```

Création des données

Les données vont tout d'abord être insérées ; ensuite, une insertion invalide permet de tester de nombreuses contraintes d'intégrité.

N. B. : la suppression des données se trouve en annexe.

Insertion des données

```
-- départements
INSERT INTO Departements VALUES ( '01'  , 'Ain' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '02'  , 'Aisne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '03'  , 'Allier' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '04'  , 'Alpes de Haute Provence' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '05'  , 'Hautes-Alpes' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '06'  , 'Alpes-Maritimes' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '07'  , 'Ardèche' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '08'  , 'Ardennes' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '09'  , 'Ariège' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '10'  , 'Aube' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '11'  , 'Aude' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '12'  , 'Aveyron' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '13'  , 'Bouches-du-Rhône' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '14'  , 'Calvados' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '15'  , 'Cantal' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '16'  , 'Charente' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '17'  , 'Charente-Maritime' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '18'  , 'Cher' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '19'  , 'Corrèze' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '2A'  , 'Corse-du-Sud' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '2B'  , 'Haute-Corse' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '21'  , 'Côte-d''Or' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '22'  , 'Côtes-d''Armor' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '23'  , 'Creuse' ) ;
```

```
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '24'  , 'Dordogne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '25'  , 'Doubs' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '26'  , 'Drôme' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '27'  , 'Eure' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '28'  , 'Eure-et-Loir' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '29'  , 'Finistère' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '30'  , 'Gard' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '31'  , 'Haute-Garonne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '32'  , 'Gers' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '33'  , 'Gironde' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '34'  , 'Hérault' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '35'  , 'Ille-et-Vilaine' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '36'  , 'Indre' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '37'  , 'Indre-et-Loire' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '38'  , 'Isère' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '39'  , 'Jura' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '40'  , 'Landes' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '41'  , 'Loir-et-Cher' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '42'  , 'Loire' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '43'  , 'Haute-Loire' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '44'  , 'Loire-Atlantique' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '45'  , 'Loiret' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '46'  , 'Lot' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '47'  , 'Lot-et-Garonne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '48'  , 'Lozère' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '49'  , 'Maine-et-Loire' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '50'  , 'Manche' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '51'  , 'Marne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '52'  , 'Haute-Marne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '53'  , 'Mayenne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '54'  , 'Meurthe-et-Moselle' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '55'  , 'Meuse' ) ;
COMMIT ;
```

```
INSERT INTO Departements VALUES ( '56'  , 'Morbihan' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '57'  , 'Moselle' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '58'  , 'Nièvre' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '59'  , 'Nord' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '60'  , 'Oise' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '61'  , 'Orne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '62'  , 'Pas-de-Calais' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '63'  , 'Puy-de-Dôme' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '64'  , 'Pyrénées-Atlantiques' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '65'  , 'Hautes-Pyrénées' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '66'  , 'Pyrénées-Orientales' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '67'  , 'Bas-Rhin' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '68'  , 'Haut-Rhin' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '69'  , 'Rhône' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '70'  , 'Haute-Saône' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '71'  , 'Saône-et-Loire' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '72'  , 'Sarthe' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '73'  , 'Savoie' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '74'  , 'Haute-Savoie' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '75'  , 'Paris' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '76'  , 'Seine-Maritime' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '77'  , 'Seine-et-Marne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '78'  , 'Yvelines' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '79'  , 'Deux-Sèvres' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '80'  , 'Somme' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '81'  , 'Tarn' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '82'  , 'Tarn-et-Garonne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '83'  , 'Var' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '84'  , 'Vaucluse' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '85'  , 'Vendée' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '86'  , 'Vienne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '87'  , 'Haute-Vienne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '88'  , 'Vosges' ) ;
```

```
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '89'  , 'Yonne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '90'  , 'Territoire de Belfort' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '91'  , 'Essonne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '92'  , 'Hauts-de-Seine' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '93'  , 'Seine-Saint-Denis' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '94'  , 'Val-de-Marne' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '95'  , 'Val-d''Oise' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '971' , 'Guadeloupe' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '972' , 'Martinique' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '973' , 'Guyane' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '974' , 'La Réunion' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Departements VALUES ( '976' , 'Mayotte' ) ;
COMMIT ;
-- diplômes
INSERT INTO Diplomes VALUES ( 'DUT' , 'Diplôme Universitaire de Technologie' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Diplomes VALUES ( 'BAC' , 'Baccalauréat' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Diplomes VALUES ( 'MIAGe' , 'Maîtrise des Méthodes Informatiques
                                         Appliquées à la Gestion des Entreprises' ) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Diplomes VALUES ( 'DEUG' , 'Diplôme d''Études Universitaires Générales');
COMMIT ;
-- étudiants
INSERT INTO Etudiants VALUES (
    5 , -- Sequence_IdPersonne.NEXTVAL
    'DURAND' ,
    Type_Prenoms ( 'Esther' , 'Eurielle' , 'Édouardine' ) ,
    Type_Telephones (
        Type_Telephone ( '+1' , '515151515' ) ,
        Type_Telephone ( '+1' , '525252525' ) ,
        Type_Telephone ( '+1-441' , '535353535' ) ,
        Type_Telephone ( '+1' , '545454545' ) ,
        Type_Telephone ( '+1' , '555555555' ) ,
        Type_Telephone ( '+1' , '565656565' ) ,
        Type_Telephone ( '+1' , '575757575' ) ,
        Type_Telephone ( '+1' , '585858585' ) ,
        Type_Telephone ( '+1' , '595959595' ) ) ,
    Type_Adresse ( 'Musée du Louvre' ,
        '99 rue de Rivoli' , NULL , '75001' , 'Paris' ,
        URIFACTORY.GETURI('http://www.louvre.fr') ) ,
    '33' ,
    EMPTY_BLOB() ,
    ORDSYS.ORDIMAGE.INIT('file',UPPER('Rep_Etudiants'),'Épicure.jpg') ,
    ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE.INIT() ,
    XMLTYPE.CREATEXML('
        <Philosophe>
            <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Épicure</SourceFiche>
            <Naissance>
                <AnneeNaissance>fin -342 ou début -341</AnneeNaissance>
                <LieuNaissance>Athènes</LieuNaissance>
            </Naissance>
            <Deces>
```

```
                <AnneeDeces>-270</AnneeDeces>
                <LieuDeces></LieuDeces>
            </Deces>
            <Ecoles>
            </Ecoles>
            <Interets>
                <Interet>Physique</Interet>
                <Interet>Éthique</Interet>
                <Interet>Eudémonisme</Interet>
            </Interets>
            <Idees>
            </Idees>
            <OEuvres>
            </OEuvres>
            <InfluencesPar>
            </InfluencesPar>
            <InfluencesSur>
            </InfluencesSur>
        </Philosophe>
        ') ,
    Type_Voitures (
        Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 3333 , 'BX' , '33' ) , 'rouge' ) ,
        Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 4040 , 'NT' , '40' ) , 'jaune' ) ) ,
    Type_DiplomesObtenus (
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1981 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'BAC' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1983 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'DUT' ) )
) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Etudiants VALUES (
    4 , -- Sequence_IdPersonne.NEXTVAL
    'MARTIN' ,
    Type_Prenoms ( 'Aleyde' , 'Aldegonde' , 'Albertine' ) ,
    Type_Telephones (
        Type_Telephone ( '+262' , '414141414' ) ,
        Type_Telephone ( '+269' , '424242424' ) ,
        Type_Telephone ( '+248' , '434343434' ) ,
        Type_Telephone ( '+230' , '444444444' ) ) ,
    Type_Adresse ( 'Le Cabinet des Monnaies et Médailles' ,
        '10 rue Clovis-Hugues' , NULL , '13003' , 'Marseille' ,
        URIFACTORY.GETURI(
            'http://www.marseille.fr/sitevdm/jsp/site/Portal.jsp?page_id=282') ) ,
    '47' ,
    EMPTY_BLOB() ,
    ORDSYS.ORDIMAGE.INIT('file',UPPER('Rep_Etudiants'),'Aristote.jpg') ,
    ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE.INIT() ,
    XMLTYPE.CREATEXML('
        <Philosophe>
            <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Aristote</SourceFiche>
            <Naissance>
                <AnneeNaissance>-384</AnneeNaissance>
                <LieuNaissance>Stagire</LieuNaissance>
            </Naissance>
            <Deces>
                <AnneeDeces>-322</AnneeDeces>
                <LieuDeces>Chalcis</LieuDeces>
            </Deces>
            <Ecoles>
                <Ecole>fondateur du Lycée</Ecole>
                <Ecole>Péripatétisme</Ecole>
            </Ecoles>
            <Interets>
```

```
            <Interet>Physique</Interet>
            <Interet>Métaphysique</Interet>
            <Interet>Biologie</Interet>
            <Interet>Éthique</Interet>
            <Interet>Politique</Interet>
            <Interet>Langage</Interet>
            <Interet>Logique</Interet>
            <Interet>Poétique</Interet>
            <Interet>Rhétorique</Interet>
        </Interets>
        <Idees>
            <Idee>Syllogisme</Idee>
            <Idee>Puissance/Acte</Idee>
            <Idee>Matière/Forme</Idee>
            <Idee>Substance/Accident</Idee>
            <Idee>Catégorie</Idee>
        </Idees>
        <OEuvres>
            <OEuvre>Catégories</OEuvre>
            <OEuvre>Métaphysique</OEuvre>
            <OEuvre>Physique</OEuvre>
            <OEuvre>Politiques</OEuvre>
            <OEuvre>Poétique</OEuvre>
        </OEuvres>
        <InfluencesPar>
            <InfluencePar>Homère</InfluencePar>
            <InfluencePar>Héraclite</InfluencePar>
            <InfluencePar>Parménide</InfluencePar>
            <InfluencePar>Anaxagore</InfluencePar>
            <InfluencePar>Empédocle</InfluencePar>
            <InfluencePar>Socrate</InfluencePar>
            <InfluencePar>Platon</InfluencePar>
        </InfluencesPar>
        <InfluencesSur>
            <InfluenceSur>Théophraste</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Ptolémée</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Horace</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Alexandre d''Aphrodise</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Néoplatonisme</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Boèce</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Péripatétisme</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Avicenne</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Averroès</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Maïmonide</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Thomas d''Aquin</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Guillaume d''Ockham</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Scolastique</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Leibniz</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Swedenborg</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Trendelenburg</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Schelling</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Marx</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Brentano</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Heidegger</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Arendt</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Ayn Rand</InfluenceSur>
            <InfluenceSur>Ricoeur</InfluenceSur>
        </InfluencesSur>
    </Philosophe>
    ') ,
Type_Voitures (
    Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 4747 , 'LA' , '47' ) , 'rouge' ) ) ,
Type_DiplomesObtenus (
    ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1977 )
      FROM Diplomes D
```

```
          WHERE IntitAbrege = 'BAC' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1980 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'DEUG' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1982 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'MIAGe' ) )
) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Etudiants VALUES (
    2 , -- Sequence_IdPersonne.NEXTVAL
    'LEROI' ,
    Type_Prenoms ( 'Saturnin' , 'Symphorien' , 'Samson' , 'Siméon' , 'Séraphin' ) ,
    Type_Telephones (
        Type_Telephone ( '+30' , '212121212' ) ,
        Type_Telephone ( '+33' , '222222222' ) ) ,
    Type_Adresse ( 'Musée d''Art Contemporain de Lyon' ,
        'Cité Internationale' , '81 quai Charles de Gaulle' , '69463' , 'Lyon' ,
        URIFACTORY.GETURI('http://www.moca-lyon.org') ) ,
    '40' ,
    EMPTY_BLOB() ,
    ORDSYS.ORDIMAGE.INIT('file',UPPER('Rep_Etudiants'),'Socrate.jpg') ,
    ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE.INIT() ,
    XMLTYPE.CREATEXML('
        <Philosophe>
            <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Socrate</SourceFiche>
            <Naissance>
                <AnneeNaissance>-470</AnneeNaissance>
                <LieuNaissance></LieuNaissance>
            </Naissance>
            <Deces>
                <AnneeDeces>-399</AnneeDeces>
                <LieuDeces>Athènes</LieuDeces>
            </Deces>
            <Ecoles>
            </Ecoles>
            <Interets>
                <Interet>Éthique</Interet>
            </Interets>
            <Idees>
                <Idee>Maïeutique</Idee>
                <Idee>Ironie socratique</Idee>
            </Idees>
            <OEuvres>
            </OEuvres>
            <InfluencesPar>
                <InfluencePar>Anaxagore de Clazomènes</InfluencePar>
                <InfluencePar>Prodicos</InfluencePar>
            </InfluencesPar>
            <InfluencesSur>
                <InfluenceSur>Platon</InfluenceSur>
                <InfluenceSur>Xénophon</InfluenceSur>
                <InfluenceSur>Antisthène</InfluenceSur>
                <InfluenceSur>les socratiques</InfluenceSur>
                <InfluenceSur>tous les philosophes occidentaux</InfluenceSur>
            </InfluencesSur>
        </Philosophe>
        ') ,
    Type_Voitures ( ) , -- et non NULL
    Type_DiplomesObtenus (
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1980 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'BAC' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1982 )
          FROM Diplomes D
```

```
          WHERE IntitAbrege = 'DEUG' ) )
) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Etudiants VALUES (
    7 , -- Sequence_IdPersonne.NEXTVAL
    'LEROI' ,
    Type_Prenoms ( 'Andoche' , 'Ambroise' , 'Alfred' , 'Anastase' , 'Aloysius' ) ,
    Type_Telephones (
        Type_Telephone ( '+49' , '717171717' ) ) ,
    Type_Adresse ( 'Musée d''Art Moderne et centre d''Art Contemporain de Toulouse' ,
        'Les Abattoirs' , '76 allées Charles-de-Fitte' , '31300' , 'Toulouse' ,
        URIFACTORY.GETURI('http://www.lesabattoirs.org') ) ,
    '33' ,
    EMPTY_BLOB() ,
    ORDSYS.ORDIMAGE.INIT('file',UPPER('Rep_Etudiants'),'Averroès.jpg') ,
    ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE.INIT() ,
    XMLTYPE.CREATEXML('
        <Philosophe>
            <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Averroès</SourceFiche>
            <Naissance>
                <AnneeNaissance>1126</AnneeNaissance>
                <LieuNaissance>Cordoue</LieuNaissance>
            </Naissance>
            <Deces>
                <AnneeDeces>10 décembre 1198</AnneeDeces>
                <LieuDeces>Marrakech</LieuDeces>
            </Deces>
            <Ecoles>
            </Ecoles>
            <Interets>
                <Interet>Métaphysique</Interet>
                <Interet>Théologie</Interet>
                <Interet>Droit</Interet>
                <Interet>Médecine</Interet>
                <Interet>Politique</Interet>
                <Interet>Religion</Interet>
            </Interets>
            <Idees>
            </Idees>
            <OEuvres>
            </OEuvres>
            <InfluencesPar>
            </InfluencesPar>
            <InfluencesSur>
            </InfluencesSur>
        </Philosophe>
        ') ,
    Type_Voitures ( ) , -- et non NULL
    Type_DiplomesObtenus ( ) -- et non NULL
) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Etudiants VALUES (
    3 , -- Sequence_IdPersonne.NEXTVAL
    'DUPOND' ,
    Type_Prenoms ( 'Philémon' , 'Placide' , 'Philomène' , 'Prosper' , 'Parfait' ) ,
    Type_Telephones ( ) , -- et non NULL
    Type_Adresse ( 'Musée National Picasso, La Guerre et La Paix' ,
        'Place de la libération' , NULL , '06220' , 'Vallauris' ,
        URIFACTORY.GETURI('http://www.musee-picasso-vallauris.fr') ) ,
    '17' ,
    EMPTY_BLOB() ,
    ORDSYS.ORDIMAGE.INIT('file',UPPER('Rep_Etudiants'),'Platon.jpg') ,
    ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE.INIT() ,
    XMLTYPE.CREATEXML('
        <Philosophe>
```

```
            <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Platon</SourceFiche>
            <Naissance>
                <AnneeNaissance>vers -427</AnneeNaissance>
                <LieuNaissance>Athènes</LieuNaissance>
            </Naissance>
            <Deces>
                <AnneeDeces>vers -346</AnneeDeces>
                <LieuDeces>Athènes</LieuDeces>
            </Deces>
            <Ecoles>
            </Ecoles>
            <Interets>
                <Interet>Psychologie</Interet>
                <Interet>Politique</Interet>
                <Interet>Sophistique</Interet>
                <Interet>Théorie de la connaissance</Interet>
                <Interet>Métaphysique</Interet>
                <Interet>Langage</Interet>
                <Interet>Éthique</Interet>
            </Interets>
            <Idees>
            </Idees>
            <OEuvres>
            </OEuvres>
            <InfluencesPar>
            </InfluencesPar>
            <InfluencesSur>
            </InfluencesSur>
        </Philosophe>
        ') ,
    Type_Voitures ( ) , -- et non NULL
    Type_DiplomesObtenus (
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1981 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'BAC' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1983 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'DUT' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1985 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'MIAGe' ) )
) ;
COMMIT ;
-- insère (et valide définitivement) les pseudonymes des étudiants
EXECUTE InserePseudoEtudiants(5,'Épicure_Pseudo.jpg') ;
EXECUTE InserePseudoEtudiants(4,'Aristote_Pseudo.jpg') ;
EXECUTE InserePseudoEtudiants(2,'Socrate_Pseudo.jpg') ;
EXECUTE InserePseudoEtudiants(7,'Averroès_Pseudo.jpg') ;
EXECUTE InserePseudoEtudiants(3,'Platon_Pseudo.jpg') ;
-- affecte les propriétés des photographies des étudiants et génère leurs signatures
EXECUTE AffectePropPhotosEtudiants() ;
-- importe localement les photographies des étudiants dans la base de données
EXECUTE ImportePhotosEtudiants() ;
-- informations spatiales sur les étudiants
INSERT INTO Etudiants_Geo VALUES (
    5 ,
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- source du Rhin
        3001 , -- 3=3D , 0=pas de LRS , 01=point
        8307 , -- SRID="Longitude / Latitude (WGS 84)"
        MDSYS.SDO_POINT_TYPE ( 46.6325 , 8.672222 , 2346 ) , -- lat. , long., alt.
        NULL , -- c'est un point
        NULL ) , -- c'est un point
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- soleil
        2003 , -- 2=2D , 0=pas de LRS , 03=polygone
        NULL , -- pas de SRID
```

```
        NULL , -- ce n'est pas un point
        MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY ( 1 , 1003 , 4 ) , -- 1=on commence par 1ère valeur
                                                     -- 1003=polygone extérieur
                                                     -- 4=cercle
        MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY ( 3,8 , 2,9 , 1,8 ) ) -- 3 coordonnées pour cercle
) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Etudiants_Geo VALUES (
    4 ,
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- source de la Loire
        3001 , -- 3=3D , 0=pas de LRS , 01=point
        8307 , -- SRID="Longitude / Latitude (WGS 84)"
        MDSYS.SDO_POINT_TYPE ( 44.843889 , 4.22 , 1408 ) , -- lat. , long., alt.
        NULL , -- c'est un point
        NULL ) , -- c'est un point
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- grande pyramide de Gizeh (c.-à-d. la pyramide de Khéops)
        2003 , -- 2=2D , 0=pas de LRS , 03=polygone
        NULL , -- pas de SRID
        NULL , -- ce n'est pas un point
        MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY ( 1 , 1003 , 1 ) , -- 1=on commence par 1ère valeur
                                                     -- 1003=polygone extérieur
                                                     -- 1=lignes droites
        MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY ( 5,1 , 13,1 , 9,6 , 5,1 ) )
            -- triangle = 1er point vers 2ème vers 3ème vers 1er (sens trigo.)
) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Etudiants_Geo VALUES (
    2 ,
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- source de la Meuse
        3001 , -- 3=3D , 0=pas de LRS , 01=point
        8307 , -- SRID="Longitude / Latitude (WGS 84)"
        MDSYS.SDO_POINT_TYPE ( 47.97435 , 5.633539 , 409 ) , -- lat. , long., alt.
        NULL , -- c'est un point
        NULL ) , -- c'est un point
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- hauteur grande pyramide de Gizeh et angle droit avec sol
        2002 , -- 2=2D , 0=pas de LRS , 02=lignes
        NULL , -- pas de SRID
        NULL , -- ce n'est pas un point
        MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY ( 1 , 2 , 1 ) , -- 1=on commence par 1ère valeur ,
                                                  -- 2=lignes , 1=lignes droites
        MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY ( 9,6 , 9,1 , 9.5,1 , 9.5,1.5 , 9,1.5 ) )
            -- ligne brisée d'un 1er point vers 2ème vers 3ème vers 4ème vers 5ème
) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Etudiants_Geo VALUES (
    7 ,
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- source du Rhône
        3001 , -- 3=3D , 0=pas de LRS , 01=point
        8307 , -- SRID="Longitude / Latitude (WGS 84)"
        MDSYS.SDO_POINT_TYPE ( 46.602 , 8.376167 , 2250 ) , -- lat. , long., alt.
        NULL , -- c'est un point
        NULL ) , -- c'est un point
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- ombre de la grande pyramide de Gizeh
        2003 , -- 2=2D , 0=pas de LRS , 03=polygone
        NULL , -- pas de SRID
        NULL , -- ce n'est pas un point
        MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY ( 1 , 1003 , 1 ) , -- 1=on commence par 1ère valeur
                                                     -- 1003=polygone extérieur
                                                     -- 1=lignes droites
        MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY ( 9,6 , 13,1 , 19,1 , 9,6 ) )
            -- triangle = 1er point vers 2ème vers 3ème vers 1er (sens trigo.)
) ;
COMMIT ;
INSERT INTO Etudiants_Geo VALUES (
    3 ,
```

```
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- source de la Seine
        3001 , -- 3=3D , 0=pas de LRS , 01=point
        8307 , -- SRID="Longitude / Latitude (WGS 84)"
        MDSYS.SDO_POINT_TYPE ( 47.486183 , 4.717461 , 446 ) , -- lat. , long., alt.
        NULL , -- c'est un point
        NULL ) , -- c'est un point
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- bâton d'un mètre utilisé par Thalès [de Milet]
        2002 , -- 2=2D , 0=pas de LRS , 02=lignes
        NULL , -- pas de SRID
        NULL , -- ce n'est pas un point
        MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY ( 1 , 2 , 1 ) , -- 1=on commence par 1ère valeur ,
                                                   -- 2=lignes , 1=lignes droites
        MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY ( 17,1 , 17,2 ) ) -- ligne d'un point vers un autre
) ;
COMMIT ;
```

Vérification de contraintes d'intégrité

```
-- données invalides
INSERT INTO Etudiants VALUES (
    0 , -- 4 , -- Sequence_IdPersonne.NEXTVAL
    'ZIGOTO' ,
    Type_Prenoms ( 'Évariste' , 'Eusèbe' , 'Eustache' , 'Elfried' ,
                   'Ernest-Edgar Évrard Élie-Éloi' ) ,
    Type_Telephones (
        Type_Telephone ( '+998' , '919191919' ) ) ,
    Type_Adresse ( 'Musée Jules Verne' ,
        '3 rue de l''Hermitage' , NULL , '44100' , 'Nantes' ,
        URIFACTORY.GETURI('http://www.nantes.fr/julesverne/acc_6.htm') ) ,
    '99' , ,
    EMPTY_BLOB() ,
    ORDSYS.ORDIMAGE.INIT('file',UPPER('Rep_Etudiants'),'Épictète.jpg') ,
    ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE.INIT() ,
    XMLTYPE.CREATEXML('
        <Philosophe>
            <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Épictète</SourceFiche>
            <Naissance>
                <AnneeNaissance></AnneeNaissance>
                <LieuNaissance></LieuNaissance>
            </Naissance>
            <Deces>
                <AnneeDeces></AnneeDeces>
                <LieuDeces></LieuDeces>
            </Deces>
            <Ecoles>
            </Ecoles>
            <Interets>
                <Interet></Interet>
            </Interets>
            <Idees>
            </Idees>
            <OEuvres>
            </OEuvres>
            <InfluencesPar>
            </InfluencesPar>
            <InfluencesSur>
            </InfluencesSur>
        </Philosophe>
        ') ,
    Type_Voitures (
        Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 9999 , 'az' , '99' ) , 'glauque' ) ,
        Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 4747 , 'LA' , '47' ) , 'ORANGE' ) ,
        Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 0000 , 'ZA' , NULL ) , NULL ) ) ,
    Type_DiplomesObtenus (
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1981 )
```

```
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'BAC' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1981 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'DUT' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1985 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'DUT' ) )
) ;
-- messages d'erreur
-- ORA-02290: violation de contraintes (Contrainte_IdPersonnePositif) de vérification
-- ORA-00001: violation de contrainte unique (ClePrimaire_Etudiants)
-- ORA-02291: violation de contrainte d'intégrité (Ref_Etudiants_Departements) –
              clé parent introuvable
-- ORA-00001: violation de contrainte unique (Unicite_NoImmat)
-- ORA-02290: violation de contraintes (Contrainte_NoImmatChiffresBorn) de
              vérification
-- ORA-02290: violation de contraintes (Contrainte_NoImmatLettresMajus) de
              vérification
-- ORA-02290: violation de contraintes (Contrainte_ListeCouleurs) de vérification
-- ORA-20002: Contrainte d'intégrité référentielle
              Etudiants.VoituresPossedees[].NoImmat.Depart /
              Departements.CodeDepartement violée pour 99 (voiture n° 1)
--         ORA-06512,ORA-04088: erreur lors d'exécution du déclencheur
                                Declen_AvInsertUpdate_Etudiant
-- ORA-20003: Contrainte d'unicité ( Etudiants.IdPersonne ,
              Etudiants.DiplomesObtenus.DiplomeObtenu ) violée pour
              (diplôme n° 2 et 3)
--         ORA-06512,ORA-04088: erreur lors d'exécution du déclencheur
                                Declen_AvInsertUpdate_Etudiant
-- ORA-00001: violation de contrainte unique (Unicite_IdPersonne_Annee)
-- données invalides
INSERT INTO Etudiants_Geo VALUES (
    0 ,
    MDSYS.SDO_GEOMETRY (
        3001 , -- 3=3D , 0=pas de LRS , 01=point
        8307 , -- SRID="Longitude / Latitude (WGS 84)"
        MDSYS.SDO_POINT_TYPE ( -91 , 181 , 0 ) , -- lat.<-91° , long.>180° , alt.
        NULL , -- c'est un point
        NULL ) , -- c'est un point
    MDSYS.SDO_GEOMETRY ( -- palmier
        2003 , -- 2=2D , 0=pas de LRS , 03=polygone
        NULL , -- pas de SRID
        NULL , -- ce n'est pas un point
        MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY ( 1 , 1005 , 2 , -- 1=on commence par 1ère valeur
                                                   -- 1005=polygone composé extérieur
                                                   -- 2=2 composants
                                    1 , 2 , 1 , -- (1er composant) :
                                                -- 1=on commence par 1ère valeur
                                                -- 2=lignes , 1=lignes droites
                                    7 , 2 , 2 , -- (2nd composant) :
                                                -- 7=on commence par 7ème valeur
                                                -- 2=lignes
                                                -- 2=lignes d'arcs de cercles
                                   41 , 2003 , 3 ) , -- 41=on commence par 41ème val
                                                     -- 2003=polygone intérieur
                                                     -- 3=rectangle
        MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY ( 1,4 , 0,0 , 3,0 , 2,4 , 3,3 , 3,2 , 3,4 , 2,4.5 ,
                                   4,4 , 4,3 , 4,5 , 1.5,5 , -1,5 , -1,3 , -1,4 ,
                                   1,4.5 , 0,4 , 0,2 , 0,3 , 1,4 , -- polygone
                                                                    -- extérieur
                                  1,1 , 2,2 ) ) -- polygone intérieur
) ;
-- messages d'erreur
-- ORA-20004: La latitude, dans la référence spatiale 8307, -91 doit être comprise
```

```
              entre -90° et +90°
--         ORA-04088: erreur lors d'exécution du déclencheur
                       Declen_AvInsertUpdate_Etu_Geo
-- ORA-20005: La longitude, dans la référence spatiale 8307, 181 doit être comprise
              entre -180° et +180°
--         ORA-04088: erreur lors d'exécution du déclencheur
                       Declen_AvInsertUpdate_Etu_Geo
-- ORA-20006: La figure géométrique n'est pas correcte ou ne respecte pas les
contraintes définies sur l'attribut (dans USER_SDO_GEOM_METADATA)
--         ORA-04088: erreur lors d'exécution du déclencheur
                       Declen_AvInsertUpdate_Etu_Geo
```

Interrogations et mises à jour

Vérification des données

```
-- y a-t-il le bon nombre de données ?
SELECT COUNT(*) AS Nb , '= 101 ?' AS Egal , 'Departements' AS Tables
    FROM Departements
UNION
SELECT COUNT(*) , '= 5 ?' , 'Etudiants' FROM Etudiants
UNION
SELECT COUNT(*) , '= 21 ?' , 'Etudiants.PrenomsPersonne'
    FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT PrenomsPersonne
                               FROM Etudiants EPP
                               WHERE EPP.IdPersonne = E.IdPersonne )
UNION
SELECT SUM(CARDINALITY(TelephonesPersonne)) , '= 16 ?' ,
       'Etudiants.TelephonesPersonne'
    FROM Etudiants
UNION
SELECT SUM(CARDINALITY(VoituresPossedees)) , '= 3 ?' , 'Etudiants.VoituresPossedees'
    FROM Etudiants
UNION
SELECT SUM(CARDINALITY(DiplomesObtenus)) , '= 10 ?' , 'Etudiants.DiplomesObtenus'
    FROM Etudiants
UNION
SELECT COUNT(*) , '= 5 ?' , 'Etudiants_Géo' FROM Etudiants_Geo
UNION
SELECT COUNT(*) , '= 4 ?' , 'Diplomes' FROM Diplomes
ORDER BY 3 ;
        NB EGAL    TABLES
      ---- ------- ---------------------------
       101 = 101 ? Departements
         4 = 4 ?   Diplomes
         5 = 5 ?   Etudiants
        10 = 10 ?  Etudiants.DiplomesObtenus
         5 = 5 ?   Etudiants_Géo
        21 = 21 ?  Etudiants.PrenomsPersonne
        16 = 16 ?  Etudiants.TelephonesPersonne
         3 = 3 ?   Etudiants.VoituresPossedees
-- les étudiants dont le document XML n'est pas valide
SELECT IdPersonne
FROM Etudiants E
WHERE E.CVEtu.ISSCHEMAVALID() = 0 ;
      aucune ligne sélectionnée
-- ne doit pas y avoir étudiants dt document XML ne contient pas certaines rubriques
SELECT COUNT(*)
FROM Etudiants
WHERE EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/SourceFiche') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Naissance') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Naissance/AnneeNaissance') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Naissance/LieuNaissance') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Deces') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Deces/AnneeDeces') = 0 OR
```

```
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Deces/LieuDeces') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Ecoles') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Interets') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Interets/Interet[1]') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Idees') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/OEuvres') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/InfluencesPar') = 0 OR
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/InfluencesSur') = 0 ;
      COUNT(*)
      --------
             0
```

Requêtes d'interrogation relationelles

```
-- les départements (code, nom, nombre d'étudiants qui y sont nés avec les plus petit
-- et plus grand de leurs noms), triés sur le nom, ayant un nom de département
-- renseigné, un code de département ne commençant pas par un 1, dont le nom de
-- personne n'est ni Laurel ni Hardy, où sont nés au plus 3 étudiants et dont la
-- moyenne des identifiants est au moins 2
SELECT CodeDepartement , NomDepartement ,
       COUNT(*) , MIN(NomPersonne) , MAX(NomPersonne)
FROM Departements
JOIN Etudiants ON CodeDepartement = DepartNaissEtu
WHERE NomDepartement IS NOT NULL AND SUBSTR(CodeDepartement,1,1) <> '1' AND
      NomPersonne NOT IN ( 'LAUREL' , 'HARDY' )
GROUP BY CodeDepartement , NomDepartement
HAVING COUNT(*) <= 3 OR AVG(IdPersonne) >= 2
ORDER BY NomDepartement ASC ;
      COD NOMDEPARTEMENT COUNT(*) MIN(NOMPERSONNE) MAX(NOMPERSONNE)
      --- -------------- -------- ---------------- ----------------
      33  Gironde               2 DURAND           LEROI
      40  Landes                1 LEROI            LEROI
      47  Lot-et-Garonne        1 MARTIN           MARTIN
-- les départements (code, nom, nom sauf pour la Gironde) et étudiants (identifiant,
-- nom, deux fois l'indication s'il n'y a pas d'étudiant né dans ce département)
-- qui y sont éventuellement nés, triés sur le code des départements et l'identifiant
-- des étudiants, dont le département a vu naître au moins un étudiant ou dont le
-- code de département est aquitain
SELECT CodeDepartement , NomDepartement , NULLIF(NomDepartement,'Gironde') ,
       IdPersonne , NomPersonne ,
       COALESCE(CAST(IdPersonne AS CHAR(1)),'(pas d''étd)') ,
       NVL(CAST(IdPersonne AS CHAR(1)),'(pas d''étd)')
FROM Departements
LEFT OUTER JOIN Etudiants ON CodeDepartement = DepartNaissEtu
WHERE IdPersonne IS NOT NULL OR CodeDepartement IN ('24','33','40','47','64')
ORDER BY CodeDepartement , IdPersonne ;
      COD NOMDEPARTEMENT      NULLIF(NOMDEPARTEMEN ID NOMPERSONNE COALESCE(CA NVL(CAST(ID
      --- ------------------- -------------------- -- ---------- ---------- ----------
      17  Charente-Maritime   Charente-Maritime     3 DUPOND     3          3
      24  Dordogne            Dordogne                          (pas d'étd) (pas d'étd)
      33  Gironde                                  5 DURAND     5          5
      33  Gironde                                  7 LEROI      7          7
      40  Landes              Landes               2 LEROI      2          2
      47  Lot-et-Garonne      Lot-et-Garonne       4 MARTIN     4          4
      64  Pyrénées-Atlantiques Pyrénées-Atlantiques             (pas d'étd) (pas d'étd)
-- les départements (code, nom, nombre de lignes (>=1 même si aucun étudiant n'y est
-- né), nombre d'étudiants qui y sont nés, tranche d'histogramme ici 1 pour les
-- départements <= 95 et 1 + le mois actuel pour les départements >= 971, (1 + le
-- mois actuel)-quantile, écart-type et variance des n° des étudiants), triés sur le
-- code, dont le code est un nombre et dont le nom contient les lettres "e" et "n" et
-- dont le nom est égal à celui-ci en mettant toutes les initiales en capitales et
-- dont la longueur du nom est 6 ou 7 ou 17
SELECT CodeDepartement , NomDepartement , COUNT(*) , COUNT(IdPersonne) ,
       WIDTH_BUCKET(TO_NUMBER(CodeDepartement),0,1000,1+EXTRACT(MONTH FROM SYSDATE)),
       NTILE(1+EXTRACT(MONTH FROM SYSDATE)) OVER (ORDER BY CodeDepartement) Quantile,
       STDDEV(IdPersonne) Écart_type , VARIANCE(IdPersonne) Var
```

```
FROM Departements
LEFT OUTER JOIN Etudiants ON CodeDepartement = DepartNaissEtu
WHERE REGEXP_LIKE(CodeDepartement,'^([0-9])*$') AND INSTR(NomDepartement,'e') > 0 AND
      INSTR(NomDepartement,'n') > 0 AND NomDepartement = INITCAP(NomDepartement) AND
      LENGTH(NomDepartement) IN ( 6 , 7 , 17 )
GROUP BY CodeDepartement , NomDepartement
HAVING COUNT(*) <= 3
ORDER BY CodeDepartement ;
      COD NOMDEPARTEMENT    COUNT(*) COUNT(ID WIDTH_BUCKET QUANTILE ÉCART_TYPE VAR
      --- ----------------- -------- -------- ------------ -------- ---------- ---
      12  Aveyron                   1        0            1        1
      17  Charente-Maritime         1        1            1        1          0   0
      33  Gironde                   2        2            1        2 1,41421356   2
      40  Landes                    1        1            1        2          0   0
      50  Manche                    1        0            1        3
      53  Mayenne                   1        0            1        4
      85  Vendée                    1        0            1        5
      86  Vienne                    1        0            1        6
      91  Essonne                   1        0            1        7
      93  Seine-Saint-Denis         1        0            1        8
      973 Guyane                    1        0            9        9
-- intersection entre d'une part les premières lettres des noms des départements qui
-- ne sont pas des dernières lettres des noms des départements et d'autre part les
-- premières lettres des noms des étudiants qui ne sont pas des dernières lettres des
-- noms des étudiants
( SELECT SUBSTR(NomDepartement,1,1) -- A B C D E F G H I J L M N O P R S T V Y
  FROM Departements
  MINUS
  SELECT UPPER(SUBSTR(NomDepartement,LENGTH(NomDepartement),1)) -- A D E L N R S T
  FROM Departements
) -- B C F G H I J M O P V Y
INTERSECT
( SELECT SUBSTR(NomPersonne,1,1) FROM Etudiants -- D L M
  MINUS
  SELECT SUBSTR(NomPersonne,LENGTH(NomPersonne),1) FROM Etudiants -- D I N
) -- L M
ORDER BY 1 ;
      S
      -
      M
-- les départements (code, nom)
-- dont la première lettre est aussi une première lettre des noms des étudiants et
-- dont la dernière lettre est aussi une dernière lettre des noms des étudiants
SELECT CodeDepartement , NomDepartement
FROM Departements
WHERE EXISTS ( SELECT SUBSTR(NomPersonne,LENGTH(NomPersonne),1)
               FROM Etudiants
               WHERE SUBSTR(NomPersonne,1,1) = SUBSTR(NomDepartement,1,1) ) AND
      UPPER(SUBSTR(NomDepartement,LENGTH(NomDepartement),1)) IN (
          SELECT SUBSTR(NomPersonne,LENGTH(NomPersonne),1)
          FROM Etudiants                                    ) ;
      COD NOMDEPARTEMENT
      --- --------------
      974 La Réunion
      56  Morbihan
-- les numéros de ligne, départements (code, nom, région ou collectivité
-- territoriale) et étudiants (identifiant, nom) qui y sont éventuellement nés,
-- triés sur le code des départements et le nom des étudiants,
-- dont le code de département commence par un chiffre compris entre 2 et 4 suivi
-- d'un A ou B ou 0 ou 3 et dont le nom de département ne contient pas "et" et
-- est d'une longueur comprise entre 6 et 12 et est plus grand ou égal à 'C' dans
-- l'ordre alphabétique
SELECT ROW_NUMBER() OVER(ORDER BY CodeDepartement,NomPersonne) NuméroLigne ,
       CodeDepartement , NomDepartement ,
       CASE WHEN TRIM(CodeDepartement) IN ('24','33','40','47','64') THEN 'Aquitaine'
```

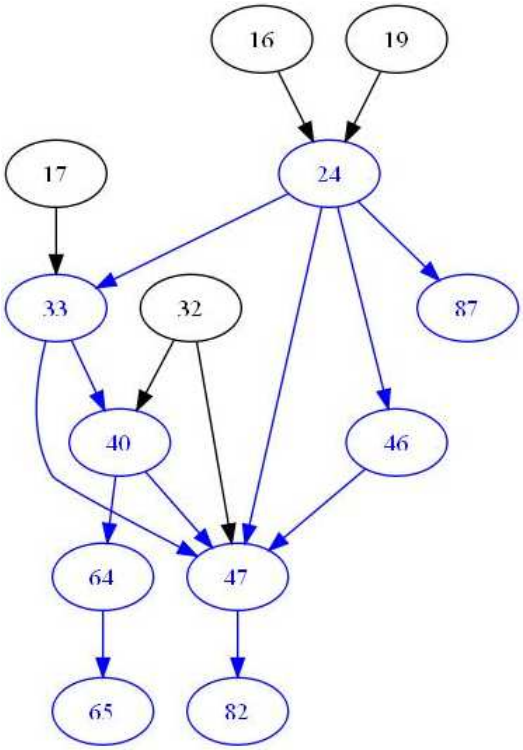
```
            WHEN TRIM(CodeDepartement) IN ('2A','2B')               THEN 'Corse'
            ELSE                                                         '(autre)'
       END Rég_CollTerr ,
       IdPersonne , NomPersonne
FROM Departements
LEFT OUTER JOIN Etudiants ON CodeDepartement = DepartNaissEtu
WHERE REGEXP_LIKE(CodeDepartement,'^[2-4][AB03]') AND
      NomDepartement NOT LIKE '%et%' AND LENGTH(NomDepartement) BETWEEN 6 AND 12 AND
      NomDepartement >= 'C'
ORDER BY NuméroLigne ;
      NUMÉROLIGNE COD NOMDEPARTEMENT RÉG_COLLTERR IDPERSONNE NOMPERSONNE
      ----------- --- -------------- ------------ ---------- -----------
                1 2A  Corse-du-Sud   Corse
                2 2B  Haute-Corse    Corse
                3 23  Creuse         (autre)
                4 33  Gironde        Aquitaine             5 DURAND
                5 33  Gironde        Aquitaine             7 LEROI
                6 40  Landes         Aquitaine             2 LEROI
                7 43  Haute-Loire    (autre)
-- les couples de départements où sont nés au moins un étudiant tels que
-- le nom du premier département est plus petit que le nom du second département,
-- avec soit le produit du nombre d'étudiants et des totaux pour chacune des deux
-- composantes du couple et un total général, soit les seuls totaux des deux
-- composantes et général
SELECT D1.NomDepartement , D2.NomDepartement , COUNT(*)
FROM Departements D1
JOIN Etudiants E1 ON D1.CodeDepartement = E1.DepartNaissEtu
LEFT OUTER JOIN Departements D2 ON D1.NomDepartement < D2.NomDepartement
JOIN Etudiants E2 ON D2.CodeDepartement = E2.DepartNaissEtu
GROUP BY CUBE ( D1.NomDepartement , D2.NomDepartement )
-- GROUP BY GROUPING SETS ( D1.NomDepartement , D2.NomDepartement , () )
ORDER BY D1.NomDepartement ASC NULLS LAST , D2.NomDepartement ASC NULLS LAST ;
      GROUP BY CUBE ( D1.NomDepartement , D2.NomDepartement )
            NOMDEPARTEMENT    NOMDEPARTEMENT COUNT(*)
            ----------------- -------------- --------
            Charente-Maritime Gironde                2
            Charente-Maritime Landes                 1
            Charente-Maritime Lot-et-Garonne         1
            Charente-Maritime                        4
            Gironde           Landes                 2
            Gironde           Lot-et-Garonne         2
            Gironde                                  4
            Landes            Lot-et-Garonne         1
            Landes                                   1
                              Gironde                2
                              Landes                 3
                              Lot-et-Garonne         4
                                                     9
      GROUP BY GROUPING SETS ( D1.NomDepartement , D2.NomDepartement , () )
            NOMDEPARTEMENT    NOMDEPARTEMENT COUNT(*)
            ----------------- -------------- --------
            Charente-Maritime                        4
            Gironde                                  4
            Landes                                   1
                              Gironde                2
                              Landes                 3
                              Lot-et-Garonne         4
                                                     9
-- les départements et le nombre d'étudiants qui y sont nés, triés sur ce nombre en
-- ordre décroissant, en n'affichant que les r premières lignes (ou autant de plus
-- que d'éventuels ex-æquo)
ACCEPT r PROMPT 'Choisissez un rang maximal : '
SELECT DepartNaissEtu , NbEtdDuDepart
FROM ( SELECT DepartNaissEtu , NbEtdDuDepart ,
              RANK() OVER(ORDER BY NbEtdDuDepart DESC) RangNbEtdDuDepart
```

```
       FROM ( SELECT DepartNaissEtu , COUNT(*) NbEtdDuDepart
              FROM Etudiants
              GROUP BY DepartNaissEtu
              ORDER BY NbEtdDuDepart DESC                    )          )
WHERE RangNbEtdDuDepart <= &r ;
      r=0
            aucune ligne sélectionnée
      r=1
            DEP NBETDDUDEPART
            --- -------------
            33              2
      r≥2
            DEP NBETDDUDEPART
            --- -------------
            33              2
            40              1
            47              1
            17              1
-- les rangs (avec ou sans trou pour les ex-æquo) des départements (de naissance des
-- étudiants), département, rang des noms des étudiants au sein des départements, nom
-- des étudiants, nombre total d'étudiants, nombre d'étudiants et nom minimal et
-- maximal des étudiants pour chaque département
SELECT RANK() OVER(ORDER BY DepartNaissEtu) ,
       DENSE_RANK() OVER(ORDER BY DepartNaissEtu) , DepartNaissEtu ,
       RANK() OVER(PARTITION BY DepartNaissEtu ORDER BY NomPersonne) , NomPersonne ,
       COUNT(*) OVER() , COUNT(*) OVER(PARTITION BY DepartNaissEtu) ,
       MIN(NomPersonne) OVER(PARTITION BY DepartNaissEtu) MinNom ,
       MAX(NomPersonne) OVER(PARTITION BY DepartNaissEtu) MaxNom
FROM Etudiants
ORDER BY DepartNaissEtu , NomPersonne ;
      R R DEP R NOMPERSONNE C C MINNOM MAXNOM
      - - --- - ----------- - - ------ ------
      1 1 17  1 DUPOND      5 1 DUPOND DUPOND
      2 2 33  1 DURAND      5 2 DURAND LEROI
      2 2 33  2 LEROI       5 2 DURAND LEROI
      4 3 40  1 LEROI       5 1 LEROI  LEROI
      5 4 47  1 MARTIN      5 1 MARTIN MARTIN
-- les départements où sont nés le moins d'étudiants (version 1)
SELECT CodeDepartement , NomDepartement
FROM Departements
JOIN Etudiants ON CodeDepartement = DepartNaissEtu
WHERE DepartNaissEtu IN (
    SELECT DepartNaissEtu
    FROM Etudiants
    GROUP BY DepartNaissEtu
    HAVING COUNT(*) = (
        SELECT MIN(Compte_DepartNaissEtu)
        FROM (
            SELECT DepartNaissEtu , COUNT(*) Compte_DepartNaissEtu
            FROM Etudiants
            GROUP BY DepartNaissEtu                              ) ) )
ORDER BY CodeDepartement ;
-- les départements où sont nés le moins d'étudiants (version 2)
WITH Comptes_DepartNaissEtu AS
    ( SELECT DepartNaissEtu , COUNT(*) Compte_DepartNaissEtu
      FROM Etudiants
      GROUP BY DepartNaissEtu                                )
SELECT CodeDepartement , NomDepartement
FROM Departements
JOIN Etudiants ON CodeDepartement = DepartNaissEtu
WHERE DepartNaissEtu IN (
    SELECT DepartNaissEtu
    FROM Comptes_DepartNaissEtu
    WHERE Compte_DepartNaissEtu = ( SELECT MIN(Compte_DepartNaissEtu)
                                    FROM Comptes_DepartNaissEtu ) )
```

```
ORDER BY CodeDepartement ;
      COD NOMDEPARTEMENT
      --- ----------------
      17  Charente-Maritime
      40  Landes
      47  Lot-et-Garonne
-- les identifiants de ligne (uniques pour une table) minimal et maximal des
-- étudiants (avec un indice donné à l'optimiseur pour accéder aux données grâce aux
-- identifiants de ligne)
SELECT /*+ROWID(Etudiants)*/ MIN(ROWID) , MAX(ROWID)
FROM Etudiants ;
      MIN(ROWID)         MAX(ROWID)
      ------------------ ------------------
      AAARe9AAEAAAAJbAAA AAARe9AAEAAAAJcAAA
-- de nouveaux (créés temporairement pendant l'exécution de cette requête)
-- étudiants (identifiant, nom, département de naissance)
SELECT IdPersonne , NomPersonne , DepartNaissEtu
FROM Etudiants
MODEL RETURN UPDATED ROWS
      DIMENSION BY ( IdPersonne )
      MEASURES ( NomPersonne , DepartNaissEtu )
      RULES ( NomPersonne[1]  = 'JOURLY' , DepartNaissEtu[1]  = 24 ,
              NomPersonne[6]  = 'RUNEN'  , DepartNaissEtu[6]  = 17 ,
              NomPersonne[8]  = 'DUPENA' , DepartNaissEtu[8]  = 47 ,
              NomPersonne[9]  = 'BILMET' , DepartNaissEtu[9]  = 33 ,
              NomPersonne[10] = 'LETOUR' , DepartNaissEtu[10] = 64 ,
              NomPersonne[11] = 'MONLIX' , DepartNaissEtu[11] = 40 )
ORDER BY IdPersonne ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE DEP
      ---------- ----------- ---
               1 JOURLY      24
               6 RUNEN       17
               8 DUPENA      47
               9 BILMET      33
              10 LETOUR      64
              11 MONLIX      40
-- les étudiants (identifiant, nom, département de naissance, partition sur le
-- département de naissance) en modifiant (temporairement pendant l'exécution de
-- cette requête) les noms de ceux dont l'identifiant est compris entre 3 et 5 et
-- en ajoutant deux nouveaux (créés temporairement pendant l'exécution de cette
-- requête) obtenus par le produit cartésien de leurs noms et des quatre départements
-- de naissance issus de la partition et dont le département de naissance est
-- soit répété (celui des quatre départements de naissance) soit fixé
SELECT IdPersonne , NomPersonne , DepartNaissEtu , Partition_DepartNaissEtu
FROM Etudiants
MODEL PARTITION BY ( DepartNaissEtu Partition_DepartNaissEtu )
      DIMENSION BY ( DepartNaissEtu , IdPersonne )
      MEASURES ( NomPersonne )
      RULES UPSERT ALL
            ( NomPersonne[ANY,IdPersonne BETWEEN 3 AND 5] =
                  'Id2Nom : '||TO_CHAR(CV(IdPersonne)) ,
              NomPersonne[ANY,13] = 'GAUCHER' ,
              NomPersonne[64,14] = 'BOURGARD' )
ORDER BY IdPersonne , Partition_DepartNaissEtu ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE DEP PAR
      ---------- ----------- --- ---
               2 LEROI       40  40
               3 Id2Nom : 3  17  17
               4 Id2Nom : 4  47  47
               5 Id2Nom : 5  33  33
               7 LEROI       33  33
              13 GAUCHER     17  17
              13 GAUCHER     33  33
              13 GAUCHER     40  40
              13 GAUCHER     47  47
```

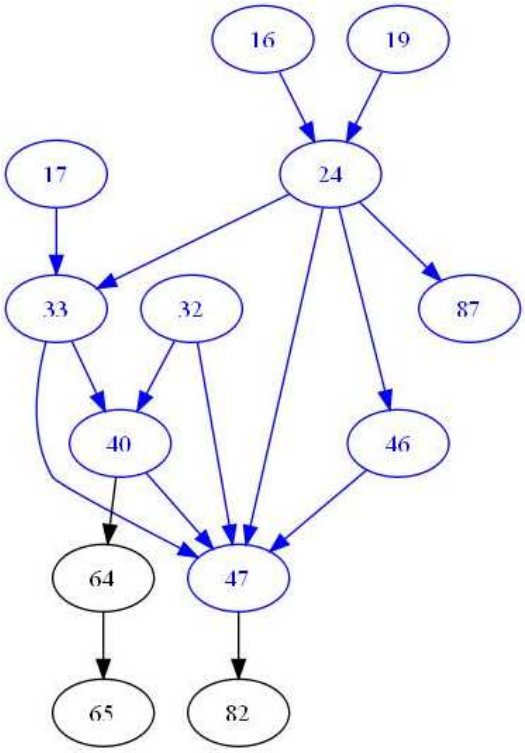
```
              14 BOURGARD    64  17
              14 BOURGARD    64  33
              14 BOURGARD    64  40
              14 BOURGARD    64  47
-- les étudiants (identifiant, nom, département de naissance) ayant des informations
-- spatiales et d'identifiant au moins égal à 4, en effectuant (temporairement
-- pendant l'exécution de cette requête) un calcul sur leurs noms consistant à
-- concaténer le compteur d'itération au nom éventuel pour ceux nés en Gironde et
-- en créant autant de nouveaux étudiants girondins qu'il y avait d'étudiants non
-- girondins
SELECT IdPersonne , NomPersonne , Calculs_NomPersonne , DepartNaissEtu
FROM Etudiants
NATURAL JOIN Etudiants_Geo
WHERE IdPersonne >= 4
MODEL DIMENSION BY ( DepartNaissEtu , IdPersonne )
      MEASURES ( NomPersonne , NomPersonne Calculs_NomPersonne )
      RULES UPSERT ALL
            ITERATE (6)
            ( Calculs_NomPersonne['33',ANY] =
                  Calculs_NomPersonne[CV(),CV()]||', '||TO_CHAR(ITERATION_NUMBER) )
ORDER BY IdPersonne ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE CALCULS_NOMPERSONNE      DEP
      ---------- ----------- ----------------------- ---
               4 MARTIN      MARTIN                    47
               4             , 0, 1, 2, 3, 4, 5        33
               5 DURAND      DURAND, 0, 1, 2, 3, 4, 5 33
               7 LEROI       LEROI, 0, 1, 2, 3, 4, 5  33
-- [requête indépendante des données contenues dans les tables]
-- à partir des départements aquitains et limitrophes, en allant du + petit code de
-- département vers le + grand constituant ainsi un graphe orienté acyclique,
-- tous les chemins partant du 24 en descendant
WITH DptsAquitEtLmtrph AS
    ( SELECT 16 De , 24 Vers FROM DUAL UNION
      SELECT 17    , 33      FROM DUAL UNION
      SELECT 19    , 24      FROM DUAL UNION
      SELECT 24    , 33      FROM DUAL UNION
      SELECT 24    , 46      FROM DUAL UNION
      SELECT 24    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 24    , 87      FROM DUAL UNION
      SELECT 32    , 40      FROM DUAL UNION
      SELECT 32    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 33    , 40      FROM DUAL UNION
      SELECT 33    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 40    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 40    , 64      FROM DUAL UNION
      SELECT 46    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 47    , 82      FROM DUAL UNION
      SELECT 64    , 65      FROM DUAL       )
SELECT De , Vers , LEVEL , LPAD(' ',2*(LEVEL-1))||Vers as Arbre ,
       CONNECT_BY_ROOT(De) || SYS_CONNECT_BY_PATH(Vers,'>') as Chemin ,
       CONNECT_BY_ISLEAF
FROM DptsAquitEtLmtrph
START WITH De = 24
CONNECT BY PRIOR Vers = De -- en descendant dans le DAG
ORDER SIBLINGS BY De , Vers ;
      De Vers LEVEL Arbre    Chemin          CONNECT_BY_ISLEAF
      -- ---- ----- -------- --------------- -----------------
      24   33     1 33       24>33                           0
      33   40     2   40     24>33>40                        0
      40   47     3     47   24>33>40>47                     0
      47   82     4       82 24>33>40>47>82                  1
      40   64     3     64   24>33>40>64                     0
      64   65     4       65 24>33>40>64>65                  1
      33   47     2   47     24>33>47                        0
      47   82     3     82   24>33>47>82                     1
```

```
      24   46     1 46       24>46                          0
      46   47     2   47     24>46>47                       0
      47   82     3     82   24>46>47>82                    1
      24   47     1 47       24>47                          0
      47   82     2   82     24>47>82                       1
      24   87     1 87       24>87                          1
```




```
-- [requête indépendante des données contenues dans les tables]
-- à partir des départements aquitains et limitrophes, en allant du + petit code de
-- département vers le + grand constituant ainsi un graphe orienté acyclique,
-- tous les chemins partant du 47 en remontant
WITH DptsAquitEtLmtrph AS
    ( SELECT 16 De , 24 Vers FROM DUAL UNION
      SELECT 17    , 33      FROM DUAL UNION
      SELECT 19    , 24      FROM DUAL UNION
      SELECT 24    , 33      FROM DUAL UNION
      SELECT 24    , 46      FROM DUAL UNION
      SELECT 24    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 24    , 87      FROM DUAL UNION
      SELECT 32    , 40      FROM DUAL UNION
      SELECT 32    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 33    , 40      FROM DUAL UNION
      SELECT 33    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 40    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 40    , 64      FROM DUAL UNION
      SELECT 46    , 47      FROM DUAL UNION
      SELECT 47    , 82      FROM DUAL UNION
      SELECT 64    , 65      FROM DUAL       )
SELECT Vers , De , LEVEL , LPAD(' ',2*(LEVEL-1))||De as Arbre ,
       CONNECT_BY_ROOT(Vers) || SYS_CONNECT_BY_PATH(De,'<') as Chemin ,
       CONNECT_BY_ISLEAF
FROM DptsAquitEtLmtrph
START WITH Vers = 47
CONNECT BY PRIOR De = Vers -- en remontant dans le DAG
ORDER SIBLINGS BY Vers , De ;
      Vers De LEVEL Arbre    Chemin          CONNECT_BY_ISLEAF
      ---- -- ----- -------- --------------- -----------------
        47 24     1 24       47<24                          0
        24 16     2   16     47<24<16                       1
        24 19     2   19     47<24<19                       1
        47 32     1 32       47<32                          1
```

```
47 33     1 33       47<33                          0
33 17     2   17     47<33<17                       1
33 24     2   24     47<33<24                       0
24 16     3     16   47<33<24<16                    1
24 19     3     19   47<33<24<19                    1
47 40     1 40       47<40                          0
40 32     2   32     47<40<32                       1
40 33     2   33     47<40<33                       0
33 17     3     17   47<40<33<17                    1
33 24     3     24   47<40<33<24                    0
24 16     4       16 47<40<33<24<16                 1
24 19     4       19 47<40<33<24<19                 1
47 46     1 46       47<46                          0
46 24     2   24     47<46<24                       0
24 16     3     16   47<46<24<16                    1
24 19     3     19   47<46<24<19                    1
```



Utilisation simple d'un curseur en PL/SQL

```
-- nom d'un étudiant d'identifiant donné
DECLARE
    i Etudiants.IdPersonne%TYPE ; -- identifiant de l'étudiant
    n Etudiants.NomPersonne%TYPE ; -- nom de l'étudiant
BEGIN
    DBMS_OUTPUT.ENABLE(10000) ;
    i := 4 ; -- i := 1 ; -- i := 'azerty' ;
    SELECT NomPersonne INTO n FROM Etudiants WHERE IdPersonne = i ;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Le nom de l''étudiant d''identifiant '||i||' est '||n||
                         '.') ;
EXCEPTION
    WHEN NO_DATA_FOUND THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Il n''y a pas d''étudiant d''identifiant '||i||'.') ;
    WHEN OTHERS THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Erreur non prévue ; SQLCODE = ' || SQLCODE) ;
END ;
```

```
  i=4
        Le nom de l'étudiant d'identifiant 4 est MARTIN.
  i=1
        Il n'y a pas d'étudiant d'identifiant 1.
  i='azerty'
```

```
            Erreur non prévue ; SQLCODE = -6502
-- noms des étudiants nés dans un département donné
DECLARE
    d Etudiants.DepartNaissEtu%TYPE ; -- département de naissance des étudiants
    n Etudiants.NomPersonne%TYPE ; -- nom de l'étudiant
    CURSOR c IS SELECT NomPersonne
                FROM Etudiants
                WHERE DepartNaissEtu = d
                ORDER BY NomPersonne ;
BEGIN
    DBMS_OUTPUT.ENABLE(10000) ;
    d := '33' ; -- d := '000' ; -- d := 0 ;
    OPEN c ;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(' Département : '||d) ;
    LOOP
        FETCH c INTO n ;
        EXIT WHEN c%NOTFOUND ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(' > Étudiant : '||n) ;
    END LOOP ;
    CLOSE c ;
END ;
      d='33'
            Département : 33
            > Étudiant : DURAND
            > Étudiant : LEROI
      d='000'
            Département : 000
      d=0
            Département : 0
```

Réinitialisation d'une séquence

```
-- affiche prochaine valeur de la séquence après avoir incrémenté sa valeur courante
SELECT Sequence_IdPersonne.NEXTVAL FROM DUAL ;
      NEXTVAL
      -------
            4
-- affiche la valeur courante de la séquence (sans l'incrémenter)
SELECT Sequence_IdPersonne.CURRVAL FROM DUAL ;
      CURRVAL
      -------
            4
-- réinitialisation de séquence à 1 de plus que maximum des IdPersonne de Etudiants
DECLARE
    s NUMBER ; -- valeur de la séquence
    m NUMBER ; -- maximum des Etudiants.IdPersonne (0 si aucun étudiant)
BEGIN
    SELECT Sequence_IdPersonne.CURRVAL INTO s FROM DUAL ;
    s := s - 1 ;
    EXECUTE IMMEDIATE
        'ALTER SEQUENCE Sequence_IdPersonne INCREMENT BY -' || CAST(s AS VARCHAR) ;
    SELECT Sequence_IdPersonne.NEXTVAL INTO s FROM DUAL ; -- affecte 1
    EXECUTE IMMEDIATE 'ALTER SEQUENCE Sequence_IdPersonne INCREMENT BY 1' ;
    SELECT COALESCE(MAX(IdPersonne),0) INTO m FROM Etudiants ;
    IF m > 0 THEN
        EXECUTE IMMEDIATE
            'ALTER SEQUENCE Sequence_IdPersonne INCREMENT BY ' || CAST(m AS VARCHAR);
        SELECT Sequence_IdPersonne.NEXTVAL INTO s FROM DUAL ; -- affecte 1 + m
        EXECUTE IMMEDIATE 'ALTER SEQUENCE Sequence_IdPersonne INCREMENT BY 1' ;
    END IF ;
END ;
SELECT Sequence_IdPersonne.CURRVAL FROM DUAL ;
      CURRVAL
      -------
            8
```

Informations générales sur un objet complexe

```
-- attributs des objets
SELECT * FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 ;
       IDPERSONNE NOMPERSONNE
       ---------- ------------------------------
       PRENOMSPERSONNE
       --------------------------------------------------------------------------------
       TELEPHONESPERSONNE(INDICATIFPAYS, TELEPHONE)
       --------------------------------------------------------------------------------
       ADRESSEPERSONNE(LIGNE1, LIGNE2, LIGNE3, CODEPOSTAL, VILLE, SITEWEB(URL))
       --------------------------------------------------------------------------------
       DEP
       ---
       PSEUDOETU
       --------------------------------------------------------------------------------
       PHOTOETU(SOURCE(LOCALDATA, SRCTYPE, SRCLOCATION, SRCNAME, UPDATETIME, LOCAL), HE
       --------------------------------------------------------------------------------
       SIGNPHOTOETU(SIGNATURE)
       --------------------------------------------------------------------------------
       CVETU
       --------------------------------------------------------------------------------
       VOITURESPOSSEDEES(NOIMMAT(CHIFFRES, LETTRES, DEPART), COULEUR)
       --------------------------------------------------------------------------------
       DIPLOMESOBTENUS(DIPLOMEOBTENU, ANNEE)
       --------------------------------------------------------------------------------
                4 MARTIN
       TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine')
       TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ', '4
       44444444'))
       TYPE_ADRESSE('Le Cabinet des Monnaies et Médailles', '10 rue Clovis-Hugues', NUL
       L, '13003', 'Marseille', HTTPURITYPE('www.marseille.fr/sitevdm/jsp/site/Portal.j
       sp?page_id=282'))
       47
       FFD8FFE000104A464946000101010060006000FFE1001645786966000049492A00080000000000
       […]
       1C939A28A00FFFD9
       ORDIMAGE(ORDSOURCE('FFD8FFE000104A464946000101010048004800FFDB0043000604050605
       […]
       351418C290798C8208FE', 'file', 'REP_ETUDIANTS', 'Aristote.jpg', '26/08/09', 1),
       267, 200, 16001, 'JFIF', '24BITRGB', 'JPEG', 'image/jpeg')
       ORDIMAGESIGNATURE('425B0100620300985047FD095400800620D000073020000F803000089010
       […]
       228')
       <Philosophe>
         <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Aristote</SourceFiche>
         <Naissance>
           <AnneeNaissance>-384</AnneeNaissance>
           <LieuNaissance>Stagire</LieuNaissance>
         </Naissance>
         <Deces>
           <AnneeDeces>-322</AnneeDeces>
           <LieuDeces>Chalcis</LieuDeces>
         </Deces>
         <Ecoles>
           <Ecole>fondateur du Lycée</Ecole>
           <Ecole>Péripatétisme</Ecole>
         </Ecoles>
         <Interets>
           <Interet>Physique</Interet>
           <Interet>Métaphysique</Interet>
           <Interet>Biologie</Interet>
           <Interet>Éthique</Interet>
           <Interet>Politique</Interet>
           <Interet>Langage</Interet>
           <Interet>Logique</Interet>
           <Interet>Poétique</Interet>
           <Interet>Rhétorique</Interet>
         </Interets>
         <Idees>
           <Idee>Syllogisme</Idee>
```

```
        <Idee>Puissance/Acte</Idee>
        <Idee>Matière/Forme</Idee>
        <Idee>Substance/Accident</Idee>
        <Idee>Catégorie</Idee>
      </Idees>
      <OEuvres>
        <OEuvre>Catégories</OEuvre>
        <OEuvre>Métaphysique</OEuvre>
        <OEuvre>Physique</OEuvre>
        <OEuvre>Politiques</OEuvre>
        <OEuvre>Poétique</OEuvre>
      </OEuvres>
      <InfluencesPar>
        <InfluencePar>Homère</InfluencePar>
        <InfluencePar>Héraclite</InfluencePar>
        <InfluencePar>Parménide</InfluencePar>
        <InfluencePar>Anaxagore</InfluencePar>
        <InfluencePar>Empédocle</InfluencePar>
        <InfluencePar>Socrate</InfluencePar>
        <InfluencePar>Platon</InfluencePar>
      </InfluencesPar>
      <InfluencesSur>
        <InfluenceSur>Théophraste</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Ptolémée</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Horace</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Alexandre d&apos;Aphrodise</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Néoplatonisme</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Boèce</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Péripatétisme</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Avicenne</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Averroès</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Maïmonide</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Thomas d&apos;Aquin</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Guillaume d&apos;Ockham</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Scolastique</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Leibniz</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Swedenborg</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Trendelenburg</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Schelling</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Marx</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Brentano</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Heidegger</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Arendt</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Ayn Rand</InfluenceSur>
        <InfluenceSur>Ricoeur</InfluenceSur>
      </InfluencesSur>
    </Philosophe>
    TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4747, 'LA', '47'), 'rouge'))
    TYPE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(00002202083590848D959C475394B4BAC664D5A6
    C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A51
    BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOMEOBT
    ENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1,
    1982))
-- objets
SELECT VALUE(E) FROM Etudiants E WHERE IdPersonne = 4 ;
    VALUE(E)(IDPERSONNE, NOMPERSONNE, PRENOMSPERSONNE, TELEPHONESPERSONNE(INDICATIFP
    --------------------------------------------------------------------------------
    TYPE_ETUDIANT(4, 'MARTIN', TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine'), TYP
    E_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ', '42
    4242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ', '4444
    44444')), TYPE_ADRESSE('Le Cabinet des Monnaies et Médailles', '10 rue Clovis-Hu
    gues', NULL, '13003', 'Marseille', HTTPURITYPE('www.marseille.fr/sitevdm/jsp/sit
    e/Portal.jsp?page_id=282')), '47', 'FFD8FFE000104A464946000101010060006000FFE1
    […]
    064626B150519E3834726E3F2550DAADF885A30BF8855B380B5E597351418C290798C8208FE', 'f
    ile', 'REP_ETUDIANTS', 'Aristote.jpg', '26/08/09', 1), 267, 200, 16001, 'JFIF',
    '24BITRGB', 'JPEG', 'image/jpeg'), ORDIMAGESIGNATURE('425B01006203009850470FD095
    […]
    00000000000000000000000000000000A228'), XMLTYPE(<Philosophe>
    […]
    </Philosophe>
    ), TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4747, 'LA', '47'), 'rouge')), TY
```

```
      PE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(00002202083590848D959C475394B4BAC664D5A6C8
      C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A51BC
      564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOMEOBTEN
      U(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 19
      82)))
SELECT DEREF(REF(E)) FROM Etudiants E WHERE IdPersonne = 4 ;
      DEREF(REF(E))(IDPERSONNE, NOMPERSONNE, PRENOMSPERSONNE, TELEPHONESPERSONNE(INDIC
      --------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_ETUDIANT(4, 'MARTIN', TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine'), TYP
      […]
      82)))
-- OID
SELECT REF(E) FROM Etudiants E WHERE IdPersonne = 4 ;
      REF(E)
      --------------------------------------------------------------------------------
      000028020913064C5048AD493695AF64D7D07F354C674ADD1C9C8447318C14A212F168B0E6010002
      5B0001
-- adresses physiques
SELECT ROWID FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 ;
      ROWID
      ------------------
      AAARe9AAEAAAAJbAAB
```

Accès aux données et utilisation des méthodes (ici dans SELECT, WHERE, JOIN)

```
-- les étudiants girondins ou non
SELECT IdPersonne , NomPersonne , DepartNaissEtu , E.EstGirondin() ,
       DECODE(E.EstGirondin(),NULL,NULL,0,'N''est pas girondin','Est girondin')
FROM Etudiants E ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE DEP E.ESTGIRONDIN() DECODE(E.ESTGIROND
      ---------- -------------- -------------- ------------------
               4 MARTIN      47                0 N'est pas girondin
               2 LEROI       40                0 N'est pas girondin
               7 LEROI       33                1 Est girondin
               5 DURAND      33                1 Est girondin
               3 DUPOND      17                0 N'est pas girondin
-- les étudiants non girondins, avec le code et nom du département de naissance
SELECT IdPersonne , NomPersonne , DepartNaissEtu , NomDepartement
FROM Etudiants E
JOIN Departements ON DepartNaissEtu = CodeDepartement
WHERE E.EstGirondin() = 0 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE DEP NOMDEPARTEMENT
      ---------- ----------- --- ----------------
               4 MARTIN      47  Lot-et-Garonne
               2 LEROI       40  Landes
               3 DUPOND      17  Charente-Maritime
-- l'adresse des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , DepartNaissEtu ,
       E.AdressePersonne.Ligne1 , E.AdressePersonne.DepartAdresse() ,
       E.AdressePersonne.SiteWeb , E.AdressePersonne.SiteWeb.GETURL()
FROM Etudiants E
WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE                    DEP
      ---------- ------------------------------ ---
      ADRESSEPERSONNE.LIGNE1
      --------------------------------------------------------------------------------
      E.ADRESSEPERSONNE.DEPARTADRESSE()
      --------------------------------------------------------------------------------
      ADRESSEPERSONNE.SITEWEB(URL)
      --------------------------------------------------------------------------------
      E.ADRESSEPERSONNE.SITEWEB.GETURL()
      --------------------------------------------------------------------------------
               4 MARTIN                         47
      Le Cabinet des Monnaies et Médailles
      13
      HTTPURITYPE('www.marseille.fr/sitevdm/jsp/site/Portal.jsp?page_id=282')
      http://www.marseille.fr/sitevdm/jsp/site/Portal.jsp?page_id=282
```

```
-- les départements de l'adresse et de naissance des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , DA.NomDepartement , DN.NomDepartement
FROM Etudiants E
JOIN Departements DA ON E.AdressePersonne.DepartAdresse() = DA.CodeDepartement
JOIN Departements DN ON DepartNaissEtu = DN.CodeDepartement ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE NOMDEPARTEMENT   NOMDEPARTEMENT
      ---------- ----------- ---------------- --------------
               4 MARTIN      Bouches-du-Rhône Lot-et-Garonne
               2 LEROI       Rhône            Landes
               7 LEROI       Haute-Garonne    Gironde
               5 DURAND      Paris            Gironde
               3 DUPOND      Alpes-Maritimes  Charente-Maritime
-- les longueurs (en octet) du champ stockant les pseudonymes des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , DBMS_LOB.GETLENGTH(E.PseudoEtu)
FROM Etudiants E ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE DBMS_LOB.GETLENGTH(E.PSEUDOETU)
      ---------- ----------- -------------------------------
               4 MARTIN                                 1288
               2 LEROI                                  1201
               7 LEROI                                  2535
               5 DURAND                                 1334
               3 DUPOND                                 1051
-- les informations sur les photographies des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , -- E.PhotoEtu.SOURCE.LOCALDATA ,
       E.PhotoEtu.SOURCE.SRCTYPE , E.PhotoEtu.SOURCE.SRCLOCATION ,
       E.PhotoEtu.SOURCE.SRCNAME , E.PhotoEtu.SOURCE.UPDATETIME ,
       E.PhotoEtu.SOURCE.LOCAL ,
       E.PhotoEtu.HEIGHT , E.PhotoEtu.WIDTH , E.PhotoEtu.CONTENTLENGTH ,
       E.PhotoEtu.FILEFORMAT , E.PhotoEtu.CONTENTFORMAT ,
       E.PhotoEtu.COMPRESSIONFORMAT , E.PhotoEtu.MIMETYPE
FROM Etudiants E
WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE
      ---------- -----------------------------
      PHOTOETU.SOURCE.SRCTYPE
      ------------------------------------------------------------
      PHOTOETU.SOURCE.SRCLOCATION
      ------------------------------------------------------------
      PHOTOETU.SOURCE.SRCNAME
      ------------------------------------------------------------
      PHOTOETU PHOTOETU.SOURCE.LOCAL PHOTOETU.HEIGHT PHOTOETU.WIDTH
      -------- --------------------- --------------- --------------
      PHOTOETU.CONTENTLENGTH
      ----------------------
      PHOTOETU.FILEFORMAT
      ------------------------------------------------------------
      PHOTOETU.CONTENTFORMAT
      ------------------------------------------------------------
      PHOTOETU.COMPRESSIONFORMAT
      ------------------------------------------------------------
      PHOTOETU.MIMETYPE
      ------------------------------------------------------------
               4 MARTIN
      file
      REP_ETUDIANTS
      Aristote.jpg
      26/08/09                      1             267            200
                      16001
      JFIF
      24BITRGB
      JPEG
      image/jpeg
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       E.PhotoEtu.GETSOURCETYPE() , E.PhotoEtu.GETSOURCELOCATION() ,
       E.PhotoEtu.GETSOURCENAME() , E.PhotoEtu.GETUPDATETIME() ,
```

```
       E.PhotoEtu.SOURCE.GETSOURCEINFORMATION() ,
       E.PhotoEtu.GETHEIGHT() , E.PhotoEtu.GETWIDTH() ,
       E.PhotoEtu.GETCONTENTLENGTH() , E.PhotoEtu.GETFILEFORMAT() ,
       E.PhotoEtu.GETCONTENTFORMAT() , E.PhotoEtu.GETCOMPRESSIONFORMAT()
FROM Etudiants E
WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE
      ---------- ------------------------------
      E.PHOTOETU.GETSOURCETYPE()
      --------------------------------------------------------------------------------
      E.PHOTOETU.GETSOURCELOCATION()
      --------------------------------------------------------------------------------
      E.PHOTOETU.GETSOURCENAME()
      --------------------------------------------------------------------------------
      E.PHOTOE
      --------
      E.PHOTOETU.SOURCE.GETSOURCEINFORMATION()
      --------------------------------------------------------------------------------
      E.PHOTOETU.GETHEIGHT() E.PHOTOETU.GETWIDTH() E.PHOTOETU.GETCONTENTLENGTH()
      --------------------- --------------------- ----------------------------
      E.PHOTOETU.GETFILEFORMAT()
      --------------------------------------------------------------------------------
      E.PHOTOETU.GETCONTENTFORMAT()
      --------------------------------------------------------------------------------
      E.PHOTOETU.GETCOMPRESSIONFORMAT()
      --------------------------------------------------------------------------------
               4 MARTIN
      file
      REP_ETUDIANTS
      Aristote.jpg
      26/08/09
      file://REP_ETUDIANTS/Aristote.jpg
                        267                   200                         16001
      JFIF
      24BITRGB
      JPEG
```

Appel d'une procédure

```
-- compare deux à deux les signatures des photographies des étudiants
EXECUTE CompareSignPhotosEtudiants(30) ;
      Les scores des comparaisons deux à deux des photographies des étudiants sont
      les suivants (avec color=0.0,texture=0.5,shape=1.0,location=0.0) :
      > 25,7206 % entre les étudiants n° 2 et 3
      > 26,3497 % entre les étudiants n° 2 et 4
      > 38,3417 % entre les étudiants n° 2 et 5
      > 62,5071 % entre les étudiants n° 2 et 7
      > 34,5488 % entre les étudiants n° 3 et 4
      > 27,4646 % entre les étudiants n° 3 et 5
      > 28,919 % entre les étudiants n° 3 et 7
      > 27,3621 % entre les étudiants n° 4 et 5
      > 28,2179 % entre les étudiants n° 4 et 7
      > 12,8742 % entre les étudiants n° 5 et 7
      Les photographies des étudiants les plus similaires sont les suivantes (avec
      color=0.0,texture=0.5,shape=1.0,location=0.0 et distantes de 30% au maximum) :
      > 12,8742 % entre les étudiants n° 5 et 7
      > 25,7206 % entre les étudiants n° 2 et 3
      > 26,3497 % entre les étudiants n° 2 et 4
      > 27,3621 % entre les étudiants n° 4 et 5
      > 27,4646 % entre les étudiants n° 3 et 5
      > 28,2179 % entre les étudiants n° 4 et 7
      > 28,919 % entre les étudiants n° 3 et 7
```

Utilisation de `MULTISET` : relation plate transformée en NF²

```
-- convertit les identifiant, début nom et département naissance en immatriculation
```

```
SELECT CAST( MULTISET( SELECT Type_ImmatVoiture(IdPersonne , SUBSTR(NomPersonne,1,3),
                                                DepartNaissEtu)
                       FROM Etudiants )
             AS Type_ImmatVoitures)
FROM DUAL ;
      CAST(MULTISET(SELECTTYPE_IMMATVOITURE(IDPERSONNE,SUBSTR(NOMPERSONNE,1,3),DEPART
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_IMMATVOITURES(TYPE_IMMATVOITURE(4, 'MAR', '47'), TYPE_IMMATVOITURE(2, 'LER
      ', '40'), TYPE_IMMATVOITURE(7, 'LER', '33'), TYPE_IMMATVOITURE(5, 'DUR', '33'),
       TYPE_IMMATVOITURE(3, 'DUP', '17'))
-- idem, pour chaque étudiant
SELECT E.IdPersonne , E.NomPersonne , E.DepartNaissEtu ,
       CAST( MULTISET( SELECT Type_ImmatVoiture(IdPersonne , SUBSTR(NomPersonne,1,3),
                                                DepartNaissEtu)
                       FROM Etudiants EV
                       WHERE EV.IdPersonne = E.IdPersonne )
             AS Type_ImmatVoitures)
FROM Etudiants E ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE  DEP CAST(MULTISET(SELECTTYPE_IMMATVOITURE(IDPERSONNE,SUBSTR(NOM
      ---------- ------------ --- ------------------------------------------------------------
               4 MARTIN       47 TYPE_IMMATVOITURES(TYPE_IMMATVOITURE(4, 'MAR', '47'))
               2 LEROI        40 TYPE_IMMATVOITURES(TYPE_IMMATVOITURE(2, 'LER', '40'))
               7 LEROI        33 TYPE_IMMATVOITURES(TYPE_IMMATVOITURE(7, 'LER', '33'))
               5 DURAND       33 TYPE_IMMATVOITURES(TYPE_IMMATVOITURE(5, 'DUR', '33'))
               3 DUPOND       17 TYPE_IMMATVOITURES(TYPE_IMMATVOITURE(3, 'DUP', '17'))
-- les étudiants et leurs voitures
SELECT E.IdPersonne , E.NomPersonne ,
       CAST( MULTISET( SELECT EVPI.NoImmat.ConcatNoImmat(' ')
                       FROM TABLE ( SELECT VoituresPossedees
                                    FROM Etudiants EVP
                                    WHERE EVP.IdPersonne = E.IdPersonne ) EVPI )
             AS Type_VARRAY_VARCHAR )
FROM Etudiants E ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE CAST(MULTISET(SELECTEVPI.NOIMMAT.CONCATNOIMMAT((''))FROMT
      ---------- ----------- ------------------------------------------------------------
               4 MARTIN      TYPE_VARRAY_VARCHAR('4747 LA 47')
               2 LEROI       TYPE_VARRAY_VARCHAR()
               7 LEROI       TYPE_VARRAY_VARCHAR()
               5 DURAND      TYPE_VARRAY_VARCHAR('3333 BX 33', '4040 NT 40')
               3 DUPOND      TYPE_VARRAY_VARCHAR()
```

Informations sur les collections imbriquées en NF²

```
-- nom et prénoms, téléphones, voitures possédées et diplômes obtenus des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       E.InitialePrenomPersonne() , E.NomPrenomPersonne() ,
       PrenomsPersonne , TelephonesPersonne , VoituresPossedees , DiplomesObtenus
FROM Etudiants E
WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE E.INITIALEPRENOMPERSONNE() E.NOMPRENOMPERSONNE()
      ---------- ----------- ------------------------- ---------------------------
      PRENOMSPERSONNE
      ------------------------------------------------------------------------------
      TELEPHONESPERSONNE(INDICATIFPAYS, TELEPHONE)
      ------------------------------------------------------------------------------
      VOITURESPOSSEDEES(NOIMMAT(CHIFFRES, LETTRES, DEPART), COULEUR)
      ------------------------------------------------------------------------------
      DIPLOMESOBTENUS(DIPLOMEOBTENU, ANNEE)
      ------------------------------------------------------------------------------
               4 MARTIN      A.                        MARTIN Aleyde
      TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine')
      TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ',
      '444444444'))
      TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4747, 'LA', '47'), 'rouge'))
      TYPE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(00002202083590848D959C475394B4BAC664D5A
```

```
6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A
51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOME
OBTENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0A
C1, 1982))
```

Informations sur les collections imbriquées en relation plate

```
-- nom et prénoms des étudiants (version 1)
SELECT IdPersonne , COLUMN_VALUE , PrenomsPersonne
FROM Etudiants E , TABLE ( E.PrenomsPersonne )
WHERE IdPersonne = 4 ;
-- nom et prénoms des étudiants (version 2)
SELECT IdPersonne , COLUMN_VALUE , PrenomsPersonne
FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT PrenomsPersonne
                           FROM Etudiants EPP
                           WHERE EPP.IdPersonne = E.IdPersonne )
WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE COLUMN_VALUE PRENOMSPERSONNE
      ---------- ------------ --------------------------------------------------
               4 Aleyde       TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine')
               4 Aldegonde    TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine')
               4 Albertine    TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine')
-- téléphones des étudiants (version 1)
SELECT IdPersonne , ETP.IndicatifPays , ETP.Telephone , TelephonesPersonne
FROM Etudiants E , TABLE ( E. TelephonesPersonne ) ETP
WHERE IdPersonne = 4 ;
-- téléphones des étudiants (version 2)
SELECT IdPersonne , ETP.IndicatifPays , ETP.Telephone , TelephonesPersonne
FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT TelephonesPersonne
                           FROM Etudiants ETP
                           WHERE ETP.IdPersonne = E.IdPersonne ) ETP
WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE INDICA TELEPHONE
      ---------- ------ ---------
      TELEPHONESPERSONNE(INDICATIFPAYS, TELEPHONE)
      ------------------------------------------------------------------------------
               4 +262   414141414
      TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ',
      '444444444'))
               4 +269   424242424
      TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ',
      '444444444'))
               4 +248   434343434
      TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ',
      '444444444'))
               4 +230   444444444
      TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ',
      '444444444'))
-- voitures possédées par les étudiants (version 1)
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       EVP.NoImmat.Chiffres , EVP.NoImmat.Lettres , EVP.NoImmat.Depart ,
       EVP.NoImmat.ConcatNoImmat(' ') , EVP.Couleur , VoituresPossedees
FROM Etudiants E , TABLE ( E.VoituresPossedees ) EVP ;
-- voitures possédées par les étudiants (version 2)
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       EVP.NoImmat.Chiffres , EVP.NoImmat.Lettres , EVP.NoImmat.Depart ,
       EVP.NoImmat.ConcatNoImmat(' ') , EVP.Couleur , VoituresPossedees
FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT VoituresPossedees
                           FROM Etudiants EVP
                           WHERE EVP.IdPersonne = E.IdPersonne ) EVP ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE                    NOIMMAT.CHIFFRES NOI NOI
```

```
---------- ------------------------------ --------------- --- ---
EVP.NOIMMAT.CONCATNOIMMAT('') COULEUR
------------------------------ -------
VOITURESPOSSEDEES(NOIMMAT(CHIFFRES, LETTRES, DEPART), COULEUR)
--------------------------------------------------------------------------------
         5 DURAND                                          3333 BX  33
3333 BX 33                    rouge
TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(3333, 'BX', '33'), 'rouge'), TYPE_
VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4040, 'NT', '40'), 'jaune'))
         5 DURAND                                          4040 NT  40
4040 NT 40                    jaune
TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(3333, 'BX', '33'), 'rouge'), TYPE_
VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4040, 'NT', '40'), 'jaune'))
         4 MARTIN                                          4747 LA  47
4747 LA 47                    rouge
TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4747, 'LA', '47'), 'rouge'))
-- voitures possédées par les étudiants, dont ceux n'ayant pas de voiture

SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       EVP.NoImmat.ConcatNoImmat(' ') , EVP.Couleur
FROM Etudiants E , TABLE ( E.VoituresPossedees ) (+) EVP
ORDER BY IdPersonne , EVP.NoImmat.ConcatNoImmat(' ') ;
IDPERSONNE NOMPERSONNE EVP.NOIMMA COULEUR
---------- ----------- ---------- -------
         2 LEROI
         3 DUPOND
         4 MARTIN      4747 LA 47 rouge
         5 DURAND      3333 BX 33 rouge
         5 DURAND      4040 NT 40 jaune
         7 LEROI
-- diplômes obtenus par les étudiants (version 1)
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       EDO.DiplomeObtenu , DEREF(EDO.DiplomeObtenu) , EDO.Annee , DiplomesObtenus
FROM Etudiants E , TABLE ( E.DiplomesObtenus ) EDO
WHERE IdPersonne = 4 ;
-- diplômes obtenus par les étudiants (version 2)
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       EDO.DiplomeObtenu , DEREF(EDO.DiplomeObtenu) , EDO.Annee , DiplomesObtenus
FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT DiplomesObtenus
                           FROM Etudiants EDO
                           WHERE EDO.IdPersonne = E.IdPersonne ) EDO
WHERE IdPersonne = 4 ;
IDPERSONNE NOMPERSONNE
---------- ------------------------------
DIPLOMEOBTENU
--------------------------------------------------------------------------------
DEREF(EDO.DIPLOMEOBTENU)(INTITABREGE, INTITCOMPLET)
--------------------------------------------------------------------------------
     ANNEE
----------
DIPLOMESOBTENUS(DIPLOMEOBTENU, ANNEE)
--------------------------------------------------------------------------------
         4 MARTIN
00002202083590848D959C475394B4BAC664D5A6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1
TYPE_DIPLOME('BAC  ', 'Baccalauréat')
      1977
TYPE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(00002202083590848D959C475394B4BAC664D5A
6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A
51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOME
OBTENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0A
C1, 1982))
         4 MARTIN
0000220208DDB47A51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1
TYPE_DIPLOME('DEUG ', 'Diplôme d''Études Universitaires Générales')
      1980
```

```
      TYPE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208359084 8D959C475394B4BAC664D5A
      6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A
      51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOME
      OBTENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0A
      C1, 1982))
               4 MARTIN
      0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1
      TYPE_DIPLOME('MIAGe', 'Maîtrise des Méthodes Informatiques Appliquées à la Gest
      ion des Entreprises')
            1982
      TYPE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208359084 8D959C475394B4BAC664D5A
      6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A
      51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOME
      OBTENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0A
      C1, 1982))
-- diplômes obtenus par les étudiants autres que ceux de n° 3 et 4,
-- dont ceux n'ayant pas de diplôme
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege , DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitComplet ,
EDO.Annee
FROM Etudiants E , TABLE ( E.DiplomesObtenus ) (+) EDO
WHERE IdPersonne NOT IN ( 3 , 4 )
ORDER BY IdPersonne , DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE DEREF DEREF(EDO.DIPLOMEOBTENU).INTITCOMPLET     ANNEE
      ---------- ----------- ----- ---------------------------------------- -----
               2 LEROI       BAC   Baccalauréat                             1980
               2 LEROI       DEUG  Diplôme d'Études Universitaires Générales 1982
               5 DURAND      BAC   Baccalauréat                             1981
               5 DURAND      DUT   Diplôme Universitaire de Technologie      1983
               7 LEROI
```

Informations sur les collections imbriquées avec un curseur

```
-- nom et prénoms des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , CURSOR ( SELECT * FROM TABLE(PrenomsPersonne) )
FROM Etudiants
ORDER BY NomPersonne , IdPersonne ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE                    CURSOR(SELECT*FROMTA
      ---------- ------------------------------ --------------------
               3 DUPOND                         CURSOR STATEMENT : 3
      CURSOR STATEMENT : 3
      COLUMN_VALUE
      ------------------------------
      Philémon
      Placide
      Philomène
      Prosper
      Parfait
      5 ligne(s) sélectionnée(s).
               5 DURAND                         CURSOR STATEMENT : 3
      CURSOR STATEMENT : 3
      COLUMN_VALUE
      ------------------------------
      Esther
      Eurielle
      Édouardine
      3 ligne(s) sélectionnée(s).
               2 LEROI                          CURSOR STATEMENT : 3
      CURSOR STATEMENT : 3
      COLUMN_VALUE
      ------------------------------
      Saturnin
      Symphorien
      Samson
      Siméon
```

```
      Séraphin
      5 ligne(s) sélectionnée(s).
               7 LEROI                          CURSOR STATEMENT : 3
      CURSOR STATEMENT : 3
      COLUMN_VALUE
      ------------------------------
      Andoche
      Ambroise
      Alfred
      Anastase
      Aloysius
      5 ligne(s) sélectionnée(s).
               4 MARTIN                         CURSOR STATEMENT : 3
      CURSOR STATEMENT : 3
      COLUMN_VALUE
      ------------------------------
      Aleyde
      Aldegonde
      Albertine
      3 ligne(s) sélectionnée(s).
      5 ligne(s) sélectionnée(s).
-- téléphones des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , CURSOR ( SELECT * FROM TABLE(TelephonesPersonne) )
FROM Etudiants
WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE CURSOR(SELECT*FROMTA
      ---------- ---------- --------------------
               4 MARTIN      CURSOR STATEMENT : 3
      CURSOR STATEMENT : 3
      INDICA TELEPHONE
      ------ ---------
      +262   414141414
      +269   424242424
      +248   434343434
      +230   444444444
      4 ligne(s) sélectionnée(s).
      1 ligne sélectionnée.
-- voitures possédées par les étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , CURSOR ( SELECT * FROM TABLE(VoituresPossedees) )
FROM Etudiants
WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE CURSOR(SELECT*FROMTA
      ---------- ---------- --------------------
               4 MARTIN      CURSOR STATEMENT : 3
      CURSOR STATEMENT : 3
      NOIMMAT(CHIFFRES, LETTRES, DEPART)  COULEUR
      ---------------------------------- -------
      TYPE_IMMATVOITURE(4747, 'LA', '47') rouge
      1 ligne sélectionnée.
      1 ligne sélectionnée.
-- diplômes obtenus par les étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , CURSOR ( SELECT * FROM TABLE(DiplomesObtenus) )
FROM Etudiants
WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE CURSOR(SELECT*FROMTA
      ---------- ---------- --------------------
               4 MARTIN      CURSOR STATEMENT : 3
      CURSOR STATEMENT : 3
      DIPLOMEOBTENU
      --------------------------------------------------------------------------------
           ANNEE
      ----------
      00002202083590848D959C475394B4BAC664D5A6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1
            1977
      0000220208DDB47A51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1
```

```
          1980
      0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1
          1982
      3 ligne(s) sélectionnée(s).
      1 ligne sélectionnée.
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       CURSOR ( SELECT DEREF(EDO.DiplomeObtenu) , EDO.Annee FROM
TABLE(DiplomesObtenus) EDO )
FROM Etudiants
WHERE IdPersonne = 4;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE CURSOR(SELECTDEREF(E
      ---------- ----------- --------------------
               4 MARTIN      CURSOR STATEMENT : 3
      CURSOR STATEMENT : 3
      DEREF(EDO.DIPLOMEOBTENU)(INTITABREGE, INTITCOMPLET)                    ANNEE
      ------------------------------------------------------------------------ -----
      TYPE_DIPLOME('BAC  ', 'Baccalauréat')                                   1977
      TYPE_DIPLOME('DEUG ', 'Diplôme d''Études Universitaires Générales')     1980
      TYPE_DIPLOME('MIAGe', 'Maîtrise des Méthodes Informatiques Appliquées à
                            la Gestion des Entreprises')                      1982
      3 ligne(s) sélectionnée(s).
      1 ligne sélectionnée.
```

Utilisation d'une vue

```
-- toutes les voitures des étudiants
SELECT * FROM Vue_VoituresEtudiants ;
      NOIMMATCHIFFRES NOI NOI COULEUR IDPERSONNE NOMPERSONNE DEP
      --------------- --- --- ------- ---------- ----------- ---
                 3333 BX  33  rouge            5 DURAND       33
                 4040 NT  40  jaune            5 DURAND       33
                 4747 LA  47  rouge            4 MARTIN       47
```

Nombre d'éléments dans les collections imbriquées

```
-- nombre de prénoms des étudiants (version 1)
SELECT IdPersonne , NomPersonne , COUNT(*)
FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT PrenomsPersonne
                           FROM Etudiants EPP
                           WHERE EPP.IdPersonne = E.IdPersonne )
GROUP BY IdPersonne , NomPersonne ;
-- nombre de prénoms des étudiants (version 2)
SELECT IdPersonne , NomPersonne , ( SELECT COUNT(*) FROM TABLE(PrenomsPersonne) )
FROM Etudiants ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE C
      ---------- ----------- -
               4 MARTIN      3
               2 LEROI       5
               7 LEROI       5
               3 DUPOND      5
               5 DURAND      3
-- nombre de téléphones, voitures possédées et diplômes obtenus par les étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       CARDINALITY(TelephonesPersonne) ,
       CARDINALITY(VoituresPossedees) ,
       CARDINALITY(DiplomesObtenus)
FROM Etudiants ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE CARDINALITY(TELEP CARDINALITY(VOITU CARDINALITY(DIPLO
      ---------- ----------- ----------------- ----------------- -----------------
               4 MARTIN                      4                 1                 3
               2 LEROI                       2                 0                 2
               7 LEROI                       1                 0                 0
               5 DURAND                      9                 2                 2
               3 DUPOND                      0                 0                 3
```

Modifications simples

```
-- modification de département de naissance, directement
UPDATE Etudiants SET DepartNaissEtu = '973' WHERE IdPersonne = 4 ;
      DEP
      ---
      973
-- modification de département de naissance, avec la méthode
DECLARE
    etd Type_Etudiant ; -- l'étudiant à modifier (département de naissance)
BEGIN
    SELECT VALUE(E) INTO etd FROM Etudiants E WHERE IdPersonne = 4 ;
    etd.DepartNaissEtu_Update('01') ;
END ;
      DEP
      ---
      01
-- modification de la première ligne d'adresse (directement)
UPDATE Etudiants E
    SET E.AdressePersonne.Ligne1 = 'Monnaies et Médailles'
    WHERE IdPersonne = 4 ;
      ADRESSEPERSONNE.LIGNE1
      ----------------------
      Monnaies et Médailles
-- suppression globale des prénoms
UPDATE Etudiants SET PrenomsPersonne = Type_Prenoms ( ) WHERE IdPersonne = 4 ;
      PRENOMSPERSONNE
      ---------------
      TYPE_PRENOMS()
-- modification globale des prénoms
UPDATE Etudiants
    SET PrenomsPersonne = Type_Prenoms ( 'Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine' )
    WHERE IdPersonne = 4 ;
      PRENOMSPERSONNE
      -----------------------------------------------
      TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine')
-- suppression globale des téléphones
UPDATE Etudiants SET TelephonesPersonne = Type_Telephones ( ) WHERE IdPersonne = 4 ;
      TELEPHONESPERSONNE(INDICATIFPAYS, TELEPHONE)
      -------------------------------------------
      TYPE_TELEPHONES()
-- modification globale des téléphones
UPDATE Etudiants
    SET TelephonesPersonne = Type_Telephones (
        Type_Telephone ( '+262' , '414141414' ) ,
        Type_Telephone ( '+269' , '424242424' ) ,
        Type_Telephone ( '+248' , '434343434' ) ,
        Type_Telephone ( '+230' , '444444444' ) )
    WHERE IdPersonne = 4 ;
      TELEPHONESPERSONNE(INDICATIFPAYS, TELEPHONE)
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ',
      '444444444'))
-- suppression globale des voitures possédées
UPDATE Etudiants SET VoituresPossedees = Type_Voitures ( ) WHERE IdPersonne = 4 ;
      VOITURESPOSSEDEES(NOIMMAT(CHIFFRES, LETTRES, DEPART), COULEUR)
      -------------------------------------------------------------
      TYPE_VOITURES()
-- modification globale des voitures possédées
UPDATE Etudiants
    SET VoituresPossedees = Type_Voitures (
        Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 4747 , 'LA' , '47' ) , 'rouge' ) )
    WHERE IdPersonne = 4 ;
      VOITURESPOSSEDEES(NOIMMAT(CHIFFRES, LETTRES, DEPART), COULEUR)
```

```
      ------------------------------------------------------------------------
      TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4747, 'LA', '47'), 'rouge'))
-- suppression globale des diplômes obtenus
UPDATE Etudiants SET DiplomesObtenus = Type_DiplomesObtenus ( ) WHERE IdPersonne = 4;
      DIPLOMESOBTENUS(DIPLOMEOBTENU, ANNEE)
      ------------------------------------
      TYPE_DIPLOMESOBTENUS()
-- modification globale des diplômes obtenus
UPDATE Etudiants
    SET DiplomesObtenus = Type_DiplomesObtenus (
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1977 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'BAC' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1980 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'DEUG' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1982 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'MIAGe' ) )
    WHERE IdPersonne = 4 ;
      DIPLOMESOBTENUS(DIPLOMEOBTENU, ANNEE)
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208359084 8D959C475394B4BAC664D5A
      6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A
      51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOME
      OBTENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0A
      C1, 1982))
-- annulation
ROLLBACK ;
```

Mises à jour des éléments des collections imbriquées

Mises à jour des prénoms d'un étudiant

```
-- insertion de prénom
DECLARE
    i NUMBER(2) ; -- identifiant de l'étudiant à modifier (IdPersonne%TYPE)
    e Type_Etudiant ; -- l'étudiant à modifier (prénom à insérer)
BEGIN
    i := 4 ;
    SELECT VALUE(Etu) INTO e FROM Etudiants Etu WHERE IdPersonne = i ;
    e.PrenomPersonne_Insert('Anastasie') ;
    UPDATE Etudiants SET PrenomsPersonne = e.PrenomsPersonne WHERE IdPersonne = i ;
END ;
      PRENOMSPERSONNE
      ------------------------------------------------------------
      TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine', 'Anastasie')
-- modification de prénom
DECLARE
    i NUMBER(2) ; -- identifiant de l'étudiant à modifier (IdPersonne%TYPE)
    e Type_Etudiant ; -- l'étudiant à modifier (prénom à modifier)
BEGIN
    i := 4 ;
    SELECT VALUE(Etu) INTO e FROM Etudiants Etu WHERE IdPersonne = i ;
    e.PrenomPersonne_Update('Anastasie','Arabelle') ;
    UPDATE Etudiants SET PrenomsPersonne = e.PrenomsPersonne WHERE IdPersonne = i ;
END ;
      PRENOMSPERSONNE
      ------------------------------------------------------------
      TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine', 'Arabelle')
-- suppression de prénom
DECLARE
    i NUMBER(2) ; -- identifiant de l'étudiant à modifier (IdPersonne%TYPE)
    e Type_Etudiant ; -- l'étudiant à modifier (prénom à supprimer)
BEGIN
```

```
    i := 4 ;
    SELECT VALUE(Etu) INTO e FROM Etudiants Etu WHERE IdPersonne = i ;
    e.PrenomPersonne_Delete('Arabelle') ;
    UPDATE Etudiants SET PrenomsPersonne = e.PrenomsPersonne WHERE IdPersonne = i ;
END ;
      PRENOMSPERSONNE
      ------------------------------------------------
      TYPE_PRENOMS('Aleyde', 'Aldegonde', 'Albertine')
-- annulation
ROLLBACK ;
```

Mises à jour des téléphones d'un étudiant

```
-- insertion de téléphone
INSERT
    INTO TABLE ( SELECT TelephonesPersonne FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 )
    VALUES ( Type_Telephone ( '+1-340' , '404040405' ) ) ;
      TELEPHONESPERSONNE(INDICATIFPAYS, TELEPHONE)
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ',
      '444444444'), TYPE_TELEPHONE('+1-340', '404040405'))
-- modification de téléphone
UPDATE
    TABLE ( SELECT TelephonesPersonne FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 )
    SET IndicatifPays = '+408' , Telephone = '494949495'
    WHERE IndicatifPays = '+1-340' AND Telephone = '404040405' ;
      TELEPHONESPERSONNE(INDICATIFPAYS, TELEPHONE)
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ',
      '444444444'), TYPE_TELEPHONE('+408  ', '494949495'))
-- suppression de téléphone
DELETE
    FROM TABLE ( SELECT TelephonesPersonne FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 )
    WHERE IndicatifPays = '+408' AND Telephone = '494949495' ;
      TELEPHONESPERSONNE(INDICATIFPAYS, TELEPHONE)
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_TELEPHONES(TYPE_TELEPHONE('+262  ', '414141414'), TYPE_TELEPHONE('+269  ',
       '424242424'), TYPE_TELEPHONE('+248  ', '434343434'), TYPE_TELEPHONE('+230  ',
      '444444444'))
-- annulation
ROLLBACK ;
```

Mises à jour des voitures possédées par un étudiant

```
-- insertion de voiture possédée
INSERT
    INTO TABLE ( SELECT VoituresPossedees FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 )
    VALUES ( Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 0971 , 'BT' , '971' ) , 'orange' ) );
      VOITURESPOSSEDEES(NOIMMAT(CHIFFRES, LETTRES, DEPART), COULEUR)
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4747, 'LA', '47'), 'rouge'), TYPE_
      VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(971, 'BT', '971'), 'orange'))
-- modification de voiture possédée
UPDATE
    TABLE ( SELECT VoituresPossedees FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 ) EVP
    SET EVP.NoImmat.Chiffres = 0972 ,
        EVP.NoImmat.Lettres = 'SP' ,
        EVP.NoImmat.Depart = '972' ,
        Couleur = 'jaune'
    WHERE EVP.NoImmat.Chiffres = 0971 AND
          EVP.NoImmat.Lettres = 'BT' AND
          EVP.NoImmat.Depart = '971' ;
      VOITURESPOSSEDEES(NOIMMAT(CHIFFRES, LETTRES, DEPART), COULEUR)
      ------------------------------------------------------------------------------
```

```
      TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4747, 'LA', '47'), 'rouge'), TYPE_
      VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(972, 'SP', '972'), 'jaune'))
-- suppression de voiture possédée
DELETE
    FROM TABLE ( SELECT VoituresPossedees FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 ) EVP
    WHERE EVP.NoImmat.Chiffres = 0972 AND
          EVP.NoImmat.Lettres = 'SP' AND
          EVP.NoImmat.Depart = '972' ;
      VOITURESPOSSEDEES(NOIMMAT(CHIFFRES, LETTRES, DEPART), COULEUR)
      ------------------------------------------------------------------------
      TYPE_VOITURES(TYPE_VOITURE(TYPE_IMMATVOITURE(4747, 'LA', '47'), 'rouge'))
-- annulation
ROLLBACK ;
```

Mises à jour des diplômes obtenus par un étudiant

```
-- insertion de diplôme obtenu
INSERT
    INTO TABLE ( SELECT DiplomesObtenus FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 )
    VALUES ( ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 2009 )
               FROM Diplomes D
               WHERE IntitAbrege = 'MIAGe' ) ) ;
      DIPLOMESOBTENUS(DIPLOMEOBTENU, ANNEE)
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(00002202083590848D959C475394B4BAC664D5A
      6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A
      51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOME
      OBTENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0A
      C1, 1982), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B
      4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 2009))
-- modification de diplôme obtenu
UPDATE
    TABLE ( SELECT DiplomesObtenus FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 ) EDO
    SET EDO.DiplomeObtenu = ( SELECT REF(D)
                              FROM Diplomes D
                              WHERE IntitAbrege = 'DEUG' ) ,
        EDO.Annee = 2008
    WHERE DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege = 'MIAGe' AND EDO.Annee = 2009 ;
      DIPLOMESOBTENUS(DIPLOMEOBTENU, ANNEE)
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(00002202083590848D959C475394B4BAC664D5A
      6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A
      51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOME
      OBTENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0A
      C1, 1982), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A51BC564564A483597034FBEE4EC79207B
      4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 2008))
-- suppression de diplôme obtenu
DELETE
    FROM TABLE ( SELECT DiplomesObtenus FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 4 ) EDO
    WHERE DEREF(EDO.DiplomeObtenu).IntitAbrege = 'DEUG' AND EDO.Annee = 2008 ;
      DIPLOMESOBTENUS(DIPLOMEOBTENU, ANNEE)
      ------------------------------------------------------------------------------
      TYPE_DIPLOMESOBTENUS(TYPE_DIPLOMEOBTENU(00002202083590848D959C475394B4BAC664D5A
      6C8C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1977), TYPE_DIPLOMEOBTENU(0000220208DDB47A
      51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0AC1, 1980), TYPE_DIPLOME
      OBTENU(0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45C5AE4A0E7106AC0A
      C1, 1982))
-- annulation
ROLLBACK ;
```

Illustration de surcharge, exceptions, curseur géré par F0R

```
EXECUTE NbDiplObtEtd.NombreDiplomes ;
      Nombre de diplômes obtenus par les étudiants : 10
EXECUTE NbDiplObtEtd.NombreDiplomes(1977) ;
      1 : diplôme intitulé BAC   obtenu l'année 1977 par l'étudiant n° 4
```

```
      Nombre de diplômes obtenus l'année 1977 par les étudiants : 1
      Aucun étudiant ne peut vérifier le prédicat (toujours faux i. e. contradiction)
EXECUTE NbDiplObtEtd.NombreDiplomes(1981) ;
      1 : diplôme intitulé BAC   obtenu l'année 1981 par l'étudiant n° 3
      2 : diplôme intitulé BAC   obtenu l'année 1981 par l'étudiant n° 5
      L'affichage de la liste a été interrompu suite au 2ème étudiant
EXECUTE NbDiplObtEtd.NombreDiplomes(2009) ;
      Aucun diplôme n'a été obtenu l'année 2009 par les étudiants
      Aucun étudiant ne peut vérifier le prédicat (toujours faux i. e. contradiction)
EXECUTE NbDiplObtEtd.NombreDiplomes('BAC',1981) ;
      1 : diplôme intitulé BAC obtenu l'année 1981 par l'étudiant n° 3
      2 : diplôme intitulé BAC obtenu l'année 1981 par l'étudiant n° 5
      Nombre de diplômes intitulé BAC obtenus l'année 1981 par les étudiants : 2
EXECUTE NbDiplObtEtd.NombreDiplomes('MIAGe',2009) ;
      Nombre de diplômes intitulé MIAGe obtenus l'année 2009 par les étudiants : 0
```

Utilisation du paquetage des contraintes d'intégrité violées

```
INSERT INTO Etudiants VALUES (
    9 , -- Sequence_IdPersonne.NEXTVAL
    'ZIGOTO' ,
    Type_Prenoms ( 'Évariste' , 'Eusèbe' , 'Eustache' , 'Elfried' ,
                   'Ernest-Edgar Évrard Élie-Éloi' ) ,
    Type_Telephones (
        Type_Telephone ( '+998' , '919191919' )  ) ,
    Type_Adresse ( 'Musée Jules Verne' ,
        '3 rue de l''Hermitage' , NULL , '44100' , 'Nantes' ,
        URIFACTORY.GETURI('http://www.nantes.fr/julesverne/acc_6.htm') ) ,
    '90' ,
    EMPTY_BLOB() ,
    ORDSYS.ORDIMAGE.INIT('file',UPPER('Rep_Etudiants'),'Épictète.jpg') ,
    ORDSYS.ORDIMAGESIGNATURE.INIT() ,
    XMLTYPE.CREATEXML('
        <Philosophe>
            <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Épictète</SourceFiche>
            <Naissance>
                <AnneeNaissance></AnneeNaissance>
                <LieuNaissance></LieuNaissance>
            </Naissance>
            <Deces>
                <AnneeDeces></AnneeDeces>
                <LieuDeces></LieuDeces>
            </Deces>
            <Ecoles>
            </Ecoles>
            <Interets>
                <Interet></Interet>
            </Interets>
            <Idees>
            </Idees>
            <OEuvres>
            </OEuvres>
            <InfluencesPar>
            </InfluencesPar>
            <InfluencesSur>
            </InfluencesSur>
        </Philosophe>
        ') ,
    Type_Voitures (
        Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 9001 , 'AZ' , '90' ) , 'orange' ) ,
        Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 9002 , 'BY' , '90' ) , 'orange' ) ,
        Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 9003 , 'CX' , NULL ) , NULL ) ) ,
    Type_DiplomesObtenus (
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1981 )
          FROM Diplomes D
```

```
          WHERE IntitAbrege = 'BAC' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1983 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'DUT' ) ,
        ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1985 )
          FROM Diplomes D
          WHERE IntitAbrege = 'MIAGe' ) )
) ;
INSERT
    INTO TABLE ( SELECT VoituresPossedees FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 9 )
    VALUES ( Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 9004 , 'DW' , NULL ) , NULL ) ) ;
EXECUTE CIviolees.Defaut_NoImmatDepart_violee ;
      Pas de valeur pour le département du numéro d'immatriculation de la voiture
      9004 DW possédée par l'étudiant n° 9
EXECUTE CIviolees.Defaut_Couleur_violee ;
      Pas de valeur pour la couleur de la voiture de numéro d'immatriculation
      9004_DW_ possédée par l'étudiant n° 9
INSERT
    INTO TABLE ( SELECT VoituresPossedees FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 9 )
    VALUES ( Type_Voiture ( Type_ImmatVoiture ( 9005 , 'EV' , '9Z' ) , NULL ) ) ;
EXECUTE CIviolees.Ref_ImmatVoiture_Dpts_violee ;
      Le département de la voiture de numéro d'immatriculation 9004_DW_ possédée par
      l'étudiant n° 9 ne référence pas un département
      Le département de la voiture de numéro d'immatriculation 9005_EV_9Z possédée
      par l'étudiant n° 9 ne référence pas un département
INSERT
    INTO TABLE ( SELECT DiplomesObtenus FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 9 )
    VALUES ( Type_DiplomeObtenu ( NULL , 1984 ) ) ;
EXECUTE CIviolees.Ref_Etudiants_Dipl_violee ;
      Pas de valeur pour la référence à l'intitulé abrégé du diplôme de l'année 1984
      de l'étudiant n° 9
INSERT INTO Diplomes VALUES ( 'Lic' , 'Licence' ) ;
INSERT
    INTO TABLE ( SELECT DiplomesObtenus FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 9 )
    VALUES ( ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1986 )
               FROM Diplomes D
               WHERE IntitAbrege = 'Lic' ) ) ;
DELETE FROM Diplomes WHERE IntitAbrege = 'Lic' ;
EXECUTE CIviolees.Ref_Etudiants_Dipl_violee ;
      Pas de valeur pour la référence à l'intitulé abrégé du diplôme de l'année 1984
      de l'étudiant n° 9
      Pas de valeur pour la référence à l'intitulé abrégé du diplôme de l'année 1986
      de l'étudiant n° 9
INSERT
    INTO TABLE ( SELECT DiplomesObtenus FROM Etudiants WHERE IdPersonne = 9 )
    VALUES ( ( SELECT Type_DiplomeObtenu ( REF(D) , 1982 )
               FROM Diplomes D
               WHERE IntitAbrege = 'BAC' ) ) ;
EXECUTE CIviolees.Unicite_IdPersonne_Dipl_violee ;
      Il y a 2 années différentes pour la référence à l'intitulé abrégé du diplôme de
      l'année DEUG  de l'étudiant n° 9
SELECT IdPersonne , NomPersonne , DEREF(EDO.DiplomeObtenu) , EDO.Annee
FROM Etudiants E , TABLE ( SELECT DiplomesObtenus
                           FROM Etudiants EDO
                           WHERE EDO.IdPersonne = E.IdPersonne ) EDO
WHERE IdPersonne = 9 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE DEREF(EDO.DIPLOMEOBTENU)(INTITABREGE, INTITCOMPLET ANNEE
      ---------- ----------- ------------------------------------------------- -----
               9 ZIGOTO      TYPE_DIPLOME('BAC  ', 'Baccalauréat')              1981
               9 ZIGOTO      TYPE_DIPLOME('BAC  ', 'Baccalauréat')              1982
               9 ZIGOTO      TYPE_DIPLOME('DUT  ', 'Diplôme Universitaire de Te
                             chnologie')                                       1983
               9 ZIGOTO                                                        1984
               9 ZIGOTO      TYPE_DIPLOME('MIAGe', 'Maîtrise des Méthodes Infor
                             matiques Appliquées à la Gestion des Entreprises')  1985
```

```
               9 ZIGOTO                                                    1986
-- annulation
ROLLBACK ;
```

XML

Affichage au format XML de données classiques (c.-à-d. non dans un XMLTYPE)

```
-- identifiant et nom des étudiants au format XML
SELECT XMLELEMENT("Etudiant",
           XMLELEMENT("IdPersonne",IdPersonne),XMLELEMENT("NomPersonne",NomPersonne))
FROM Etudiants ;
      XMLELEMENT("ETUDIANT",XMLELEMENT("IDPERSONNE",IDPERSONNE),XMLELEMENT("NOMPERSONNE",NOMP
      --------------------------------------------------------------------------------
      <Etudiant><IdPersonne>4</IdPersonne><NomPersonne>MARTIN</NomPersonne></Etudiant>
      <Etudiant><IdPersonne>2</IdPersonne><NomPersonne>LEROI</NomPersonne></Etudiant>
      <Etudiant><IdPersonne>7</IdPersonne><NomPersonne>LEROI</NomPersonne></Etudiant>
      <Etudiant><IdPersonne>5</IdPersonne><NomPersonne>DURAND</NomPersonne></Etudiant>
      <Etudiant><IdPersonne>3</IdPersonne><NomPersonne>DUPOND</NomPersonne></Etudiant>
SELECT XMLELEMENT("Etudiant",XMLFOREST(IdPersonne,NomPersonne))
FROM Etudiants ;
      XMLELEMENT("ETUDIANT",XMLFOREST(IDPERSONNE,NOMPERSONNE))
      --------------------------------------------------------------------------------
      <Etudiant><IdPersonne>4</IdPersonne><NomPersonne>MARTIN</NomPersonne></Etudiant>
      <Etudiant><IdPersonne>2</IdPersonne><NomPersonne>LEROI</NomPersonne></Etudiant>
      <Etudiant><IdPersonne>7</IdPersonne><NomPersonne>LEROI</NomPersonne></Etudiant>
      <Etudiant><IdPersonne>5</IdPersonne><NomPersonne>DURAND</NomPersonne></Etudiant>
      <Etudiant><IdPersonne>3</IdPersonne><NomPersonne>DUPOND</NomPersonne></Etudiant>
SELECT VALUE(E).GETCLOBVAL()
FROM TABLE ( XMLSEQUENCE ( CURSOR ( SELECT IdPersonne , NomPersonne
                                    FROM Etudiants ) ) ) E ;
      VALUE(E).GETCLOBVAL()
      -----------------------------------
       <ROW>
        <IDPERSONNE>4</IDPERSONNE>
        <NOMPERSONNE>MARTIN</NOMPERSONNE>
       </ROW>
       <ROW>
        <IDPERSONNE>2</IDPERSONNE>
        <NOMPERSONNE>LEROI</NOMPERSONNE>
       </ROW>
       <ROW>
        <IDPERSONNE>7</IDPERSONNE>
        <NOMPERSONNE>LEROI</NOMPERSONNE>
       </ROW>
       <ROW>
        <IDPERSONNE>5</IDPERSONNE>
        <NOMPERSONNE>DURAND</NOMPERSONNE>
       </ROW>
       <ROW>
        <IDPERSONNE>3</IDPERSONNE>
        <NOMPERSONNE>DUPOND</NOMPERSONNE>
       </ROW>
      5 ligne(s) sélectionnée(s).
-- les départements et les étudiants nés dans ce département au format XML
SELECT XMLELEMENT("Departement",
           XMLELEMENT("CodeDepartement",D.CodeDepartement),
           XMLELEMENT("NomDepartement",D.NomDepartement),
           XMLELEMENT("Etudiants",
               XMLAGG(XMLELEMENT("Etudiant",
                   XMLELEMENT("IdPersonne",E.IdPersonne),
                   XMLELEMENT("NomPersonne",E.NomPersonne))
                   ORDER BY E.IdPersonne)))
FROM Departements D
JOIN Etudiants E ON CodeDepartement = DepartNaissEtu
WHERE TRIM(D.CodeDepartement) IN ( '33' , '47' )
```

```
GROUP BY D.CodeDepartement , D.NomDepartement ;
      XMLELEMENT("DEPARTEMENT",XMLELEMENT("CODEDEPARTEMENT",D.CODEDEPARTEMENT),XMLELE
      --------------------------------------------------------------------------------
      <Departement>
          <CodeDepartement>33</CodeDepartement>
          <NomDepartement>Gironde</NomDepartement>
          <Etudiants>
              <Etudiant>
                  <IdPersonne>5</IdPersonne>
                  <NomPersonne>DURAND</NomPersonne>
              </Etudiant>
              <Etudiant>
                  <IdPersonne>7</IdPersonne>
                  <NomPersonne>LEROI</NomPersonne>
              </Etudiant>
          </Etudiants>
      </Departement>
      <Departement>
          <CodeDepartement>47</CodeDepartement>
          <NomDepartement>Lot-et-Garonne</NomDepartement>
          <Etudiants>
              <Etudiant>
                  <IdPersonne>4</IdPersonne>
                  <NomPersonne>MARTIN</NomPersonne>
              </Etudiant>
          </Etudiants>
      </Departement>
      2 ligne(s) sélectionnée(s)
-- les étudiants (identifiant, nom, prénoms, téléphones, adresse, code et nom du
-- département de naissance, voitures, diplômes) non girondins et dont le nom ne
-- commence pas et ne finit pas par un 'D' au format XML
SELECT DBMS_XMLGEN.GETXML(
           'SELECT IdPersonne , NomPersonne , PrenomsPersonne , TelephonesPersonne ,
                   AdressePersonne , DepartNaissEtu , NomDepartement ,
                   VoituresPossedees , DiplomesObtenus
            FROM Etudiants E
            JOIN Departements ON CodeDepartement = DepartNaissEtu
            WHERE E.EstGirondin() <> 1 AND
                  NomPersonne NOT LIKE ( ' || '''' || 'D%D' || ''' )
            ORDER BY IdPersonne
           ')
FROM DUAL ;
      DBMS_XMLGEN.GETXML('SELECTIdPersonne,NomPersonne,PrenomsPersonne,TelephonesPers
      --------------------------------------------------------------------------------
      <?xml version="1.0"?>
      <ROWSET>
        <ROW>
          <IdPersonne>2</IdPersonne>
          <NomPersonne>LEROI</NomPersonne>
          <PrenomsPersonne>
            <VARCHAR2>Saturnin</VARCHAR2>
            <VARCHAR2>Symphorien</VARCHAR2>
            <VARCHAR2>Samson</VARCHAR2>
            <VARCHAR2>Siméon</VARCHAR2>
            <VARCHAR2>Séraphin</VARCHAR2>
          </PrenomsPersonne>
          <TelephonesPersonne>
            <Type_Telephone>
              <IndicatifPays>+30   </IndicatifPays>
              <Telephone>212121212</Telephone>
            </Type_Telephone>
            <Type_Telephone>
              <IndicatifPays>+33   </IndicatifPays>
              <Telephone>222222222</Telephone>
            </Type_Telephone>
```

```
    </TelephonesPersonne>
    <AdressePersonne>
      <Ligne1>Musée d&apos;Art Contemporain de Lyon</Ligne1>
      <Ligne2>Cité Internationale</Ligne2>
      <Ligne3>81 quai Charles de Gaulle</Ligne3>
      <CodePostal>69463</CodePostal>
      <Ville>Lyon</Ville>
      <SiteWeb>
        <URL>www.moca-lyon.org</URL>
      </SiteWeb>
    </AdressePersonne>
    <DepartNaissEtu>40</DepartNaissEtu>
    <NomDepartement>Landes</NomDepartement>
    <VoituresPossedees/>
    <DiplomesObtenus>
      <Type_DiplomeObtenu>
        <DiplomeObtenu>0000220208359084 8D959C475394B4BAC664D5A6C8C79207B4E5AA45
                       C5AE4A0E7106AC0AC1</DiplomeObtenu>
        <Annee>1980</Annee>
      </Type_DiplomeObtenu>
      <Type_DiplomeObtenu>
        <DiplomeObtenu>0000220208DDB47A51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45
                       C5AE4A0E7106AC0AC1</DiplomeObtenu>
        <Annee>1982</Annee>
      </Type_DiplomeObtenu>
    </DiplomesObtenus>
  </ROW>
  <ROW>
    <IdPersonne>4</IdPersonne>
    <NomPersonne>MARTIN</NomPersonne>
    <PrenomsPersonne>
      <VARCHAR2>Aleyde</VARCHAR2>
      <VARCHAR2>Aldegonde</VARCHAR2>
      <VARCHAR2>Albertine</VARCHAR2>
    </PrenomsPersonne>
    <TelephonesPersonne>
      <Type_Telephone>
        <IndicatifPays>+262  </IndicatifPays>
        <Telephone>414141414</Telephone>
      </Type_Telephone>
      <Type_Telephone>
        <IndicatifPays>+269  </IndicatifPays>
        <Telephone>424242424</Telephone>
      </Type_Telephone>
      <Type_Telephone>
        <IndicatifPays>+248  </IndicatifPays>
        <Telephone>434343434</Telephone>
      </Type_Telephone>
      <Type_Telephone>
        <IndicatifPays>+230  </IndicatifPays>
        <Telephone>444444444</Telephone>
      </Type_Telephone>
    </TelephonesPersonne>
    <AdressePersonne>
      <Ligne1>Le Cabinet des Monnaies et Médailles</Ligne1>
      <Ligne2>10 rue Clovis-Hugues</Ligne2>
      <CodePostal>13003</CodePostal>
      <Ville>Marseille</Ville>
      <SiteWeb>
        <URL>www.marseille.fr/sitevdm/jsp/site/Portal.jsp?page_id=282</URL>
      </SiteWeb>
    </AdressePersonne>
    <DepartNaissEtu>47</DepartNaissEtu>
    <NomDepartement>Lot-et-Garonne</NomDepartement>
    <VoituresPossedees>
```

```
            <Type_Voiture>
              <NoImmat>
                <Chiffres>4747</Chiffres>
                <Lettres>LA</Lettres>
                <Depart>47</Depart>
              </NoImmat>
              <Couleur>rouge</Couleur>
            </Type_Voiture>
          </VoituresPossedees>
          <DiplomesObtenus>
            <Type_DiplomeObtenu>
              <DiplomeObtenu>0000220208359084 8D959C475394B4BAC664D5A6C8C79207B4E5AA45
                             C5AE4A0E7106AC0AC1</DiplomeObtenu>
              <Annee>1977</Annee>
            </Type_DiplomeObtenu>
            <Type_DiplomeObtenu>
              <DiplomeObtenu>0000220208DDB47A51BC564564A483597034FBEE4EC79207B4E5AA45
                             C5AE4A0E7106AC0AC1</DiplomeObtenu>
              <Annee>1980</Annee>
            </Type_DiplomeObtenu>
            <Type_DiplomeObtenu>
              <DiplomeObtenu>0000220208094C9F5511D245218CBDD7197FCD2C87C79207B4E5AA45
                             C5AE4A0E7106AC0AC1</DiplomeObtenu>
              <Annee>1982</Annee>
            </Type_DiplomeObtenu>
          </DiplomesObtenus>
        </ROW>
      </ROWSET>
```

Extraction de données XML (c.-à-d. contenues dans un XMLTYPE)

```
-- année et lieu naissance ainsi que 1er intérêts du curriculum vitæ des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       EXTRACTVALUE(CVEtu,'/Philosophe/Naissance/AnneeNaissance') ,
       EXTRACTVALUE(CVEtu,'/Philosophe/Naissance/LieuNaissance') ,
       EXTRACTVALUE(CVEtu,'/Philosophe/Interets/Interet[1]')
FROM Etudiants
WHERE IdPersonne IN ( 4 , 7 ) ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE EXTRACTVALUE(CVETU EXTRACTVALUE(CVETU EXTRACTVALUE(CVETU
      ---------- ----------- ------------------ ------------------ ------------------
               4 MARTIN      -384               Stagire            Physique
               7 LEROI       1126               Cordoue            Métaphysique
-- les intérêts (philosophiques) du curriculum vitæ des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , EXTRACT(CVEtu,'/Philosophe/Interets/Interet')
FROM Etudiants
WHERE IdPersonne IN ( 4 , 7 ) ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE EXTRACT(CVETU,'/PHILOSOPHE/INTERETS/INTERET')
      ---------- ----------- --------------------------------------------
               4 MARTIN      <Interet>Physique</Interet>
                             <Interet>Métaphysique</Interet>
                             <Interet>Biologie</Interet>
                             <Interet>Éthique</Interet>
                             <Interet>Politique</Interet>
                             <Interet>Langage</Interet>
                             <Interet>Logique</Interet>
                             <Interet>Poétique</Interet>
                             <Interet>Rhétorique</Interet>
               7 LEROI       <Interet>Métaphysique</Interet>
                             <Interet>Théologie</Interet>
                             <Interet>Droit</Interet>
                             <Interet>Médecine</Interet>
                             <Interet>Politique</Interet>
                             <Interet>Religion</Interet>
      2 ligne(s) sélectionnée(s).
-- les sources d'information du curriculum vitæ des étudiants
```

```
SELECT IdPersonne , NomPersonne ,
       EXTRACT(CVEtu,'/Philosophe/SourceFiche') ,
       EXTRACTVALUE(CVEtu,'/Philosophe/SourceFiche') ,
       XMLQUERY('$o/Philosophe/SourceFiche/text()'
           PASSING BY VALUE CVEtu AS "o" RETURNING CONTENT) ,
       XMLCAST(XMLQUERY('$o/Philosophe/SourceFiche/text()'
                        PASSING BY VALUE CVEtu AS "o" RETURNING CONTENT)
               AS VARCHAR2(23))
FROM Etudiants
WHERE IdPersonne IN ( 4 , 7 ) ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE
      ---------- ------------------------------
      EXTRACT(CVETU,'/PHILOSOPHE/SOURCEFICHE')
      --------------------------------------------------------------------------------
      EXTRACTVALUE(CVETU,'/PHILOSOPHE/SOURCEFICHE')
      --------------------------------------------------------------------------------
      XMLQUERY('$O/PHILOSOPHE/SOURCEFICHE/TEXT()'PASSINGBYVALUECVETUAS"O"RETURNINGCON
      --------------------------------------------------------------------------------
      XMLCAST(XMLQUERY('$O/PH
      -----------------------
               4 MARTIN
      <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Aristote</SourceFiche>
      http://fr.wikipedia.org/wiki/Aristote
      http://fr.wikipedia.org/wiki/Aristote
      http://fr.wikipedia.org
               7 LEROI
      <SourceFiche>http://fr.wikipedia.org/wiki/Averroès</SourceFiche>
      http://fr.wikipedia.org/wiki/Averroès
      http://fr.wikipedia.org/wiki/Averroès
      http://fr.wikipedia.org
-- l'année et le lieu de naissance du curriculum vitæ des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , N.*
FROM Etudiants E , TABLE ( XMLSEQUENCE(EXTRACT(E.CVEtu,'/Philosophe/Naissance')) ) N
WHERE IdPersonne IN ( 4 , 7 ) ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE COLUMN_VALUE
      ---------- ----------- ----------------------------------------
               4 MARTIN      <Naissance>
                                 <AnneeNaissance>-384</AnneeNaissance>
                                 <LieuNaissance>Stagire</LieuNaissance>
                             </Naissance>
               7 LEROI       <Naissance>
                                 <AnneeNaissance>1126</AnneeNaissance>
                                 <LieuNaissance>Cordoue</LieuNaissance>
                             </Naissance>
-- les intérêts (philosophiques) du curriculum vitæ des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , I.*
FROM Etudiants E ,
     TABLE ( XMLSEQUENCE(EXTRACT(E.CVEtu,'/Philosophe/Interets/Interet')) ) I
WHERE IdPersonne IN ( 4 , 7 ) ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE COLUMN_VALUE
      ---------- ----------- ------------------------------
               4 MARTIN      <Interet>Physique</Interet>
               4 MARTIN      <Interet>Métaphysique</Interet>
               4 MARTIN      <Interet>Biologie</Interet>
               4 MARTIN      <Interet>Éthique</Interet>
               4 MARTIN      <Interet>Politique</Interet>
               4 MARTIN      <Interet>Langage</Interet>
               4 MARTIN      <Interet>Logique</Interet>
               4 MARTIN      <Interet>Poétique</Interet>
               4 MARTIN      <Interet>Rhétorique</Interet>
               7 LEROI       <Interet>Métaphysique</Interet>
               7 LEROI       <Interet>Théologie</Interet>
               7 LEROI       <Interet>Droit</Interet>
               7 LEROI       <Interet>Médecine</Interet>
               7 LEROI       <Interet>Politique</Interet>
```

```
             7 LEROI       <Interet>Religion</Interet>
SELECT IdPersonne , NomPersonne , EXTRACTVALUE(CV.COLUMN_VALUE,'/Interet') Interet
FROM Etudiants , XMLTABLE('/Philosophe/Interets/Interet' PASSING CVEtu) CV
WHERE IdPersonne IN ( 4 , 7 )
ORDER BY IdPersonne , Interet ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE Interet
      ---------- ---------- ------------
             4 MARTIN      Biologie
             4 MARTIN      Éthique
             4 MARTIN      Langage
             4 MARTIN      Logique
             4 MARTIN      Métaphysique
             4 MARTIN      Physique
             4 MARTIN      Poétique
             4 MARTIN      Politique
             4 MARTIN      Rhétorique
             7 LEROI       Droit
             7 LEROI       Médecine
             7 LEROI       Métaphysique
             7 LEROI       Politique
             7 LEROI       Religion
             7 LEROI       Théologie
-- le nombre d'intérêts (philosophiques) du curriculum vitæ des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , COUNT(EXTRACTVALUE(CV.COLUMN_VALUE,'/Interet'))
FROM Etudiants , XMLTABLE('/Philosophe/Interets/Interet' PASSING CVEtu) CV
GROUP BY IdPersonne , NomPersonne ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE COUNT(EXTRACTVALUE(CV.COLUMN_VALUE,'/INTERET'))
      ---------- ---------- ------------------------------------------------
             5 DURAND                                                       3
             4 MARTIN                                                       9
             3 DUPOND                                                       7
             2 LEROI                                                        1
             7 LEROI                                                        6
-- intérêts curriculum vitæ des étudiants avec nombre étudiants qui s'y intéressent
SELECT EXTRACTVALUE(CV.COLUMN_VALUE,'/Interet') Interet , COUNT(*)
FROM Etudiants , XMLTABLE('/Philosophe/Interets/Interet' PASSING CVEtu) CV
GROUP BY EXTRACTVALUE(CV.COLUMN_VALUE,'/Interet')
ORDER BY Interet ;
      Interet                    COUNT(*)
      -------------------------- --------
      Biologie                          1
      Droit                             1
      Éthique                           4
      Eudémonisme                       1
      Langage                           2
      Logique                           1
      Médecine                          1
      Métaphysique                      3
      Physique                          2
      Poétique                          1
      Politique                         3
      Psychologie                       1
      Religion                          1
      Rhétorique                        1
      Sophistique                       1
      Théologie                         1
      Théorie de la connaissance        1
-- les intérêts (philosophiques) du curriculum vitæ des étudiants
SELECT E.IdPersonne , E.NomPersonne ,
       CAST( MULTISET( SELECT EXTRACTVALUE(CV.COLUMN_VALUE,'/Interet')
                       FROM Etudiants ECV ,
                            XMLTABLE('/Philosophe/Interets/Interet' PASSING CVEtu) CV
                       WHERE ECV.IdPersonne = E.IdPersonne )
             AS Type_VARRAY_VARCHAR )
FROM Etudiants E
```

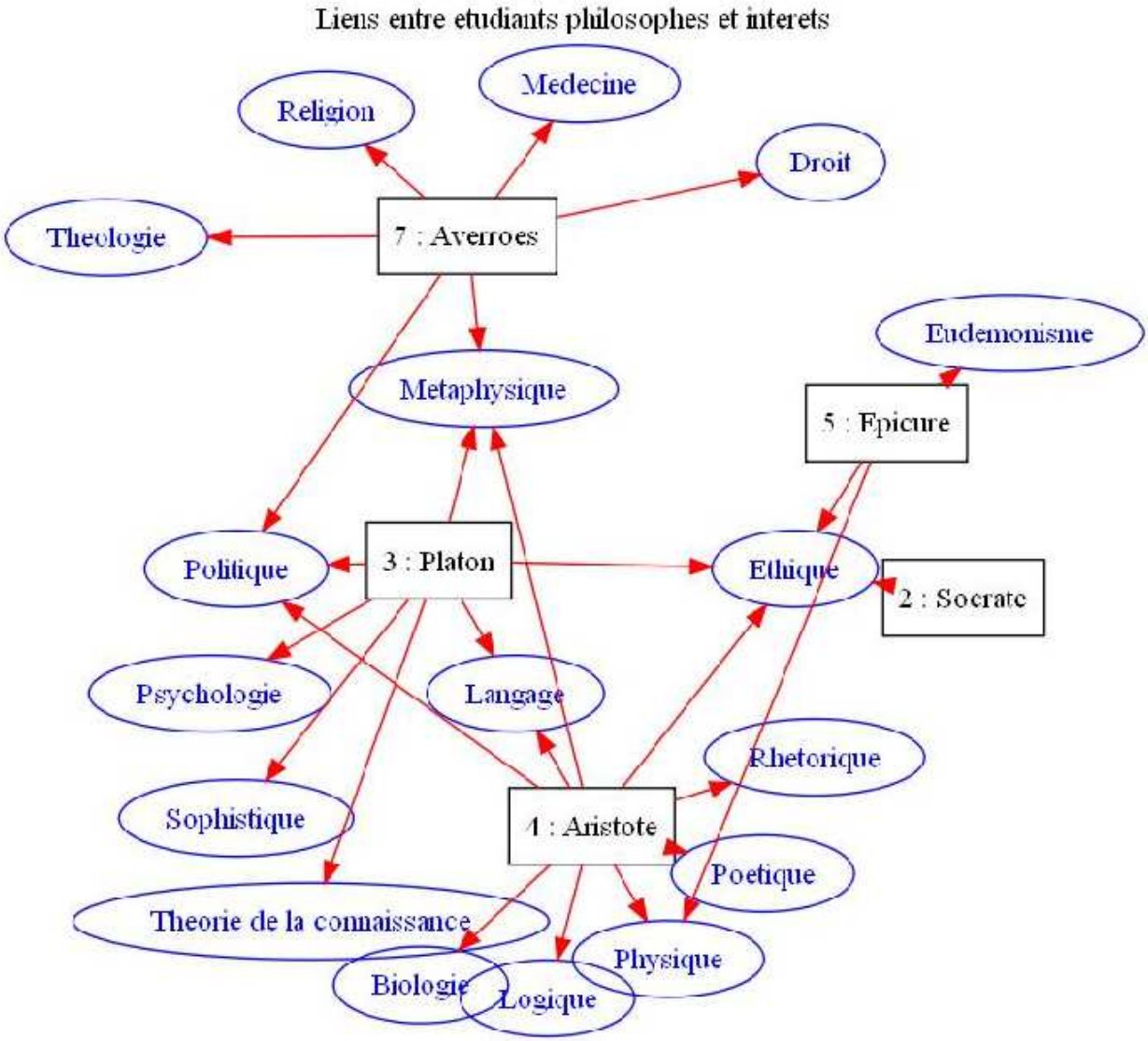
```
WHERE IdPersonne IN ( 4 , 7 ) ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE CAST(MULTISET(SELECTEXTRACTVALUE(CV.COLUMN_VALUE,'/INTER
      ---------- ----------- ------------------------------------------------------
               4 MARTIN      TYPE_VARRAY_VARCHAR('Physique', 'Métaphysique',
                             'Biologie', 'Éthique', 'Politique', 'Langage',
                             'Logique', 'Poétique', 'Rhétorique')
               7 LEROI       TYPE_VARRAY_VARCHAR('Métaphysique', 'Théologie',
                             'Droit', 'Médecine', 'Politique', 'Religion')
-- les sources d'information et le lieu de naissance du curriculum vitæ des étudiants
SELECT IdPersonne , NomPersonne , CV.SourceFiche , N.LieuNaissance
FROM Etudiants ,
     XMLTABLE('/Philosophe' PASSING CVEtu
              COLUMNS SourceFiche VARCHAR2(40) PATH 'SourceFiche' , -- URITYPE
                      Naissance   XMLTYPE      PATH 'Naissance'   ) CV ,
     XMLTABLE('/Naissance' PASSING CV.Naissance
              COLUMNS LieuNaissance VARCHAR2(10) PATH 'LieuNaissance' ) N ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE SOURCEFICHE                              LIEUNAISSANCE
      ---------- ----------- ------------------------------------ ------------
               4 MARTIN      http://fr.wikipedia.org/wiki/Aristote Stagire
               2 LEROI       http://fr.wikipedia.org/wiki/Socrate
               7 LEROI       http://fr.wikipedia.org/wiki/Averroès Cordoue
               5 DURAND      http://fr.wikipedia.org/wiki/Épicure  Athènes
               3 DUPOND      http://fr.wikipedia.org/wiki/Platon   Athènes
-- le nombre d'étudiants qui s'intéressent à l'éthique selon leur curriculum vitæ
SELECT COUNT(*)
FROM Etudiants
WHERE XMLEXISTS('$o/Philosophe/Interets/Interet[text()="Éthique"]'
                PASSING BY VALUE CVEtu AS "o") ;
      COUNT(*)
      --------
             4
-- étudiants n'ayant qu'un seul intérêt (philosophique) selon leur curriculum vitæ
SELECT IdPersonne , NomPersonne
FROM Etudiants
WHERE EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Interets/Interet[2]') = 0 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE
      ---------- -----------
               2 LEROI
-- idées du curriculum vitæ étudiants influencés par et ayant eu influence sur autres
SELECT IdPersonne , NomPersonne , EXTRACTVALUE(CV_Idees.COLUMN_VALUE,'/Idee')
FROM Etudiants , XMLTABLE('/Philosophe/Idees/Idee' PASSING CVEtu) CV_Idees
WHERE EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/Idees/Idee') = 1 AND
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/InfluencesPar/InfluencePar') = 1 AND
      EXISTSNODE(CVEtu,'/Philosophe/InfluencesSur/InfluenceSur') = 1 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE EXTRACTVALUE(CV_IDEES.COLUMN_VALUE,'/IDEE')
      ---------- ----------- ----------------------------------------
               4 MARTIN      Syllogisme
               4 MARTIN      Puissance/Acte
               4 MARTIN      Matière/Forme
               4 MARTIN      Substance/Accident
               4 MARTIN      Catégorie
               2 LEROI       Maïeutique
               2 LEROI       Ironie socratique
-- qui influence et a été influencé par qui
SELECT EXTRACTVALUE(CV_IP.COLUMN_VALUE,'/InfluencePar') AS Influence_De ,
       SUBSTR(EXTRACTVALUE(CVEtu,'/Philosophe/SourceFiche'),
              LENGTH('http://fr.wikipedia.org/wiki/')+1) AS Influence_Vers
FROM Etudiants ,
     XMLTABLE('/Philosophe/InfluencesPar/InfluencePar' PASSING CVEtu) CV_IP
UNION
SELECT SUBSTR(EXTRACTVALUE(CVEtu,'/Philosophe/SourceFiche'),
              LENGTH('http://fr.wikipedia.org/wiki/')+1) ,
       EXTRACTVALUE(CV_IP.COLUMN_VALUE,'/InfluenceSur')
FROM Etudiants ,
     XMLTABLE('/Philosophe/InfluencesSur/InfluenceSur' PASSING CVEtu) CV_IP
```

```
ORDER BY Influence_De , Influence_Vers ;
      Influence_De            Influence_Vers
      ----------------------- --------------------------------
      Anaxagore               Aristote
      Anaxagore de Clazomènes Socrate
      Aristote                Alexandre d'Aphrodise
      Aristote                Arendt
      Aristote                Averroès
      Aristote                Avicenne
      Aristote                Ayn Rand
      Aristote                Boèce
      Aristote                Brentano
      Aristote                Guillaume d'Ockham
      Aristote                Heidegger
      Aristote                Horace
      Aristote                Leibniz
      Aristote                Maïmonide
      Aristote                Marx
      Aristote                Néoplatonisme
      Aristote                Péripatétisme
      Aristote                Ptolémée
      Aristote                Ricoeur
      Aristote                Schelling
      Aristote                Scolastique
      Aristote                Swedenborg
      Aristote                Théophraste
      Aristote                Thomas d'Aquin
      Aristote                Trendelenburg
      Empédocle               Aristote
      Héraclite               Aristote
      Homère                  Aristote
      Parménide               Aristote
      Platon                  Aristote
      Prodicos                Socrate
      Socrate                 Antisthène
      Socrate                 Aristote
      Socrate                 les socratiques
      Socrate                 Platon
      Socrate                 tous les philosophes occidentaux
      Socrate                 Xénophon
-- les liens entre les philosophes et les intérêts, exportés au format GraphViz
DECLARE
    c NUMBER ; -- curseur
    idp_prec Etudiants.IdPersonne%TYPE := NULL ; -- identifiant personne précédente
BEGIN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('digraph G {') ;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('  graph [labelloc="t", label="Liens entre etudiants
                         philosophes et interets"] ;') ;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('  node [color=blue, fontcolor=blue, shape=ellipse] ;') ;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('  edge [color=red] ;') ;
    FOR c IN ( SELECT IdPersonne ,
                      TRANSLATE(SUBSTR(EXTRACTVALUE(CVEtu,'/Philosophe/SourceFiche'),
                                LENGTH('http://fr.wikipedia.org/wiki/')+1),
                                'âàçéêèëîïôûùüÂÀÇÉÊÈËÎÏÔÛÙÜ',
                                'aaceeeeiiouuuAACEEEEIIOUUU') NomPhilosophe ,
                      TRANSLATE(EXTRACTVALUE(CV.COLUMN_VALUE,'/Interet'),
                                'âàçéêèëîïôûùüÂÀÇÉÊÈËÎÏÔÛÙÜ',
                                'aaceeeeiiouuuAACEEEEIIOUUU') Interet
                FROM Etudiants ,
                     XMLTABLE('/Philosophe/Interets/Interet' PASSING CVEtu) CV
                ORDER BY IdPersonne , Interet ) LOOP
        IF idp_prec IS NULL OR idp_prec <> c.IdPersonne THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('  "'||c.IdPersonne||' : '||c.NomPhilosophe||
                                 '" [color=black, fontcolor=black, shape=box] ;') ;
            idp_prec := c.IdPersonne ;
```

```
        END IF ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('  "'||c.IdPersonne||' : '||c.NomPhilosophe||
                             '" -> "'||c.Interet||'" ;') ;
    END LOOP ;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('}') ;
END ;
```

```
      digraph G {
        graph [labelloc="t", label="Liens entre etudiants philosophes et interets"] ;
        node [color=blue, fontcolor=blue, shape=ellipse] ;
        edge [color=red] ;
        "2 : Socrate" [color=black, fontcolor=black, shape=box] ;
        "2 : Socrate" -> "Ethique" ;
        "3 : Platon" [color=black, fontcolor=black, shape=box] ;
        "3 : Platon" -> "Ethique" ;
        "3 : Platon" -> "Langage" ;
        "3 : Platon" -> "Metaphysique" ;
        "3 : Platon" -> "Politique" ;
        "3 : Platon" -> "Psychologie" ;
        "3 : Platon" -> "Sophistique" ;
        "3 : Platon" -> "Theorie de la connaissance" ;
        "4 : Aristote" [color=black, fontcolor=black, shape=box] ;
        "4 : Aristote" -> "Biologie" ;
        "4 : Aristote" -> "Ethique" ;
        "4 : Aristote" -> "Langage" ;
        "4 : Aristote" -> "Logique" ;
        "4 : Aristote" -> "Metaphysique" ;
        "4 : Aristote" -> "Physique" ;
        "4 : Aristote" -> "Poetique" ;
        "4 : Aristote" -> "Politique" ;
        "4 : Aristote" -> "Rhetorique" ;
        "5 : Epicure" [color=black, fontcolor=black, shape=box] ;
        "5 : Epicure" -> "Ethique" ;
        "5 : Epicure" -> "Eudemonisme" ;
        "5 : Epicure" -> "Physique" ;
        "7 : Averroes" [color=black, fontcolor=black, shape=box] ;
        "7 : Averroes" -> "Droit" ;
        "7 : Averroes" -> "Medecine" ;
        "7 : Averroes" -> "Metaphysique" ;
        "7 : Averroes" -> "Politique" ;
        "7 : Averroes" -> "Religion" ;
        "7 : Averroes" -> "Theologie" ;
      }
```

Voici le résultat de Graphviz obtenu avec l'algorithme *twopi* (les sommets sont placés sur des cercles concentriques en fonction de leur distance à une racine donnée) :



Mises à jour de données XML (c.-à-d. contenues dans un XMLTYPE)

```
-- modification du lieu de naissance du curriculum vitæ d'un étudiant
UPDATE Etudiants
    SET CVEtu = UPDATEXML(CVEtu,'/Philosophe/Naissance/LieuNaissance/text()',
                          'Gradignan')
    WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE EXTRACTVALUE(CVETU,'/PHILOSOPHE/NAISSANCE/LIEUNAISSANCE'
      ---------- ---------- ------------------------------------------------------
               4 MARTIN      Gradignan
-- annulation
ROLLBACK ;
-- ajout d'un intérêt (philosophique) au curriculum vitæ d'un étudiant
UPDATE Etudiants
    SET CVEtu = APPENDCHILDXML(CVEtu,'/Philosophe/Interets',
                               XMLTYPE('<Interet>Pédagogie</Interet>'))
    WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE EXTRACT(E.CVETU,'/PHILOSOPHE/INTERETS/INTERET')
      ---------- ---------- ------------------------------------------------
               4 MARTIN      <Interet>Physique</Interet>
                             <Interet>Métaphysique</Interet>
                             <Interet>Biologie</Interet>
```

```
                              <Interet>Éthique</Interet>
                              <Interet>Politique</Interet>
                              <Interet>Langage</Interet>
                              <Interet>Logique</Interet>
                              <Interet>Poétique</Interet>
                              <Interet>Rhétorique</Interet>
                              <Interet>Pédagogie</Interet>
-- suppression cinquième des intérêts (philosophiques) curriculum vitæ d'un étudiant
UPDATE Etudiants
    SET CVEtu = DELETEXML(CVEtu,'/Philosophe/Interets/Interet[5]')
    WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE EXTRACT(E.CVETU,'/PHILOSOPHE/INTERETS/INTERET')
      ---------- ----------- --------------------------------------------------
               4 MARTIN      <Interet>Physique</Interet>
                             <Interet>Métaphysique</Interet>
                             <Interet>Biologie</Interet>
                             <Interet>Éthique</Interet>
                             <Interet>Langage</Interet>
                             <Interet>Logique</Interet>
                             <Interet>Poétique</Interet>
                             <Interet>Rhétorique</Interet>
                             <Interet>Pédagogie</Interet>
-- insertion en cinquième dans intérêts (philosophiques) curriculum vitæ un étudiant
UPDATE Etudiants
    SET CVEtu = INSERTCHILDXMLBEFORE(CVEtu,'/Philosophe/Interets','Interet[5]',
                                     XMLTYPE('<Interet>Politique</Interet>'))
    WHERE IdPersonne = 4 ;
      IDPERSONNE NOMPERSONNE EXTRACT(E.CVETU,'/PHILOSOPHE/INTERETS/INTERET')
      ---------- ----------- --------------------------------------------------
               4 MARTIN      <Interet>Physique</Interet>
                             <Interet>Métaphysique</Interet>
                             <Interet>Biologie</Interet>
                             <Interet>Éthique</Interet>
                             <Interet>Politique</Interet>
                             <Interet>Langage</Interet>
                             <Interet>Logique</Interet>
                             <Interet>Poétique</Interet>
                             <Interet>Rhétorique</Interet>
                             <Interet>Pédagogie</Interet>
-- annulation
ROLLBACK ;
```

Oracle Spatial

Informations sur un index spatial (et plus précisément de type R-Tree)

```
-- informations sur l'index via USER_SDO_INDEX_INFO
SELECT TABLE_OWNER , TABLE_NAME , COLUMN_NAME ,
       SDO_INDEX_TYPE , SDO_INDEX_TABLE , SDO_INDEX_STATUS
       -- c.-à-d. * sauf INDEX_NAME
FROM USER_SDO_INDEX_INFO
WHERE INDEX_NAME = 'INDEX_RTREE_FIGGEOMETU' ;
      TABLE_OWNER TABLE_NAME    COLUMN_NAME SDO_INDEX_TYPE SDO_INDEX_TABLE SDO_INDEX_STATUS
      ----------- ------------- ----------- -------------- --------------- ----------------
      GUIBERT     ETUDIANTS_GEO FIGGEOMETU  RTREE          MDRT_119C7$     VALID
-- quelques informations sur l'index (de type R-Tree) via USER_SDO_INDEX_METADATA
SELECT SDO_INDEX_OWNER INDEX_OWNER , SDO_TSNAME TSNAME ,
       SDO_COLUMN_NAME COLUMN_NAME , SDO_INDEX_TYPE INDEX_TYPE ,
       SDO_INDEX_TABLE INDEX_TABLE , SDO_INDEX_STATUS STATUS
FROM USER_SDO_INDEX_METADATA
WHERE SDO_INDEX_NAME = 'INDEX_RTREE_FIGGEOMETU' ;
      INDEX_OWNER TSNAME  COLUMN_NAME  INDEX_TYPE INDEX_TABLE STATUS
      ----------- ------- ------------ ---------- ----------- ------
      GUIBERT     GUIBERT "FIGGEOMETU" RTREE      MDRT_119C7$ VALID
SELECT SDO_RTREE_HEIGHT HEIGHT , SDO_RTREE_NUM_NODES NUM_NODES ,
```

```
       SDO_RTREE_DIMENSIONALITY DIMENSIONALITY , SDO_RTREE_FANOUT FANOUT ,
       SDO_RTREE_ROOT ROOT , SDO_RTREE_SEQ_NAME SEQ_NAME , SDO_INDEX_DIMS DIMS ,
       SDO_RTREE_QUALITY QUALITY
FROM USER_SDO_INDEX_METADATA
WHERE SDO_INDEX_NAME = 'INDEX_RTREE_FIGGEOMETU' ;
      HEIGHT NUM_NODES DIMENSIONALITY FANOUT ROOT              SEQ_NAME    DIMS QUALITY
      ------ --------- -------------- ------ ----------------- ----------- ---- -------
           2         1              2     34 AAARnIAAEAAAANPAAD MDRS_119C7$    2
-- nombre de mégaoctets nécessaires à l'index
SELECT SDO_TUNE.ESTIMATE_RTREE_INDEX_SIZE('GUIBERT','ETUDIANTS_GEO','FIGGEOMETU')
FROM DUAL ;
      SDO_TUNE.ESTIMATE_RTREE_INDEX_SIZE('GUIBERT','ETUDIANTS_GEO','FIGGEOMETU')
      --------------------------------------------------------------------------
                                                                               1
-- nombre de mégaoctets estimés nécessaires à l'index pour 100000 éléments
-- géométriques, des blocs de 2048 octets, 10% d'espace libre minimum (dans chaque
-- bloc), 2 dimensions, cas non géodésique
SELECT SDO_TUNE.ESTIMATE_RTREE_INDEX_SIZE(100000,2048,10,2,0) FROM DUAL ;
      SDO_TUNE.ESTIMATE_RTREE_INDEX_SIZE(100000,2048,10,2,0)
      ------------------------------------------------------
                                                           9
-- mesure la qualité ou la qualité moyenne de la dégradation de l'index
SELECT SDO_TUNE.QUALITY_DEGRADATION('GUIBERT','INDEX_RTREE_FIGGEOMETU') FROM DUAL ;
      SDO_TUNE.QUALITY_DEGRADATION('GUIBERT','INDEX_RTREE_FIGGEOMETU')
      ----------------------------------------------------------------
                                                            -2.492228
-- plus petit rectangle englobant tous éléments selon l'index (de type R-Tree) via
-- USER_SDO_INDEX_METADATA
SELECT SDO_ROOT_MBR
FROM USER_SDO_INDEX_METADATA
WHERE SDO_INDEX_NAME = 'INDEX_RTREE_FIGGEOMETU' ;
      SDO_ROOT_MBR(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO_POINT(X,Y,Z),SDO_ELEM_INFO,SDO_ORDINATES)
      ------------------------------------------------------------------------------
      SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,3),SDO_ORDINATE_ARRAY(1,1,19,9))
-- plus petit rectangle englobant tous les éléments géométriques
SELECT SDO_TUNE.EXTENT_OF('ETUDIANTS_GEO','FIGGEOMETU') FROM DUAL ;
      SDO_TUNE.EXTENT_OF('ETUDIANTS_GEO','FIGGEOMETU')(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO_POINT(X,Y,Z),
      ---------------------------------------------------------------------------------------
      SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,3),SDO_ORDINATE_ARRAY(1,1,19,9))
-- statistiques sur les valeurs prises par l'attribut MDSYS.SDO_GEOMETRY
CALL SDO_TUNE.MIX_INFO('ETUDIANTS_GEO','FIGGEOMETU') ;
      Total number of geometries: 5
      Point geometries:           0  (0%)
      Curvestring geometries:     2  (40%)
      Polygon geometries:         3  (60%)
      Complex geometries:         0  (0%)
-- largeur et hauteur du plus petit rectangle moyen de Etudiants_Geo.FigGeomEtu
DECLARE
    c VARCHAR2(32) := 'ETUDIANTS_GEO' ; -- nom table contenant attribut SDO_GEOMETRY
    a VARCHAR2(32) := 'FIGGEOMETU' ; -- nom de l'attribut MDSYS.SDO_GEOMETRY
    l NUMBER ; -- largeur du plus petit rectangle moyen
    h NUMBER ; -- hauteur du plus petit rectangle moyen
BEGIN
    SDO_TUNE.AVERAGE_MBR(c,a,l,h) ;
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Le plus petit rectangle moyen de '||c||'.'||a||
                         ' a une largeur de '||l||' et une hauteur de '||h);
END ;
      Le plus petit rectangle moyen de ETUDIANTS_GEO.FIGGEOMETU a une largeur de 4.1 et une
      hauteur de 3.6
```

Requêtes spatiales

```
-- figures géométriques compatibles avec contraintes définies sur attribut (v. 1) ?
SELECT IdPersonne ID ,
       SDO_GEOM.VALIDATE_GEOMETRY_WITH_CONTEXT(FigGeomEtu,M.DIMINFO) Valide
FROM Etudiants_Geo , USER_SDO_GEOM_METADATA M
WHERE M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU'
```

```
ORDER BY IdPersonne ;
-- figures géométriques compatibles avec contraintes définies sur attribut (v. 2) ?
SELECT IdPersonne ID ,
       SDO_GEOM.VALIDATE_GEOMETRY_WITH_CONTEXT(FigGeomEtu,
           (SELECT DIMINFO
            FROM USER_SDO_GEOM_METADATA
            WHERE TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU'))
           Valide
FROM Etudiants_Geo
ORDER BY IdPersonne ;
      ID VALIDE
      -- ------
       2 TRUE
       3 TRUE
       4 TRUE
       5 TRUE
       7 TRUE
-- les dimensions et types des positions géographiques des étudiants
SELECT IdPersonne ID , EG_PG.PosGeogEtu.GET_DIMS() DIMS ,
       EG_PG.PosGeogEtu.GET_GTYPE() GTYPE , EG_PG.PosGeogEtu Géo
FROM Etudiants_Geo EG_PG
ORDER BY ID ;
      ID DIMS GTYPE GÉO(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO_POINT(X,Y,Z),SDO_ELEM_INFO,SDO_ORDINATES)
      -- ---- ----- --------------------------------------------------------------------------
       2    3     1 SDO_GEOMETRY(3001,8307,SDO_POINT_TYPE(47.97435,5.633539,409),NULL,NULL)
       3    3     1 SDO_GEOMETRY(3001,8307,SDO_POINT_TYPE(47.486183,4.717461,446),NULL,NULL)
       4    3     1 SDO_GEOMETRY(3001,8307,SDO_POINT_TYPE(44.843889,4.22,1408),NULL,NULL)
       5    3     1 SDO_GEOMETRY(3001,8307,SDO_POINT_TYPE(46.6325,8.672222,2346),NULL,NULL)
       7    3     1 SDO_GEOMETRY(3001,8307,SDO_POINT_TYPE(46.602,8.376167,2250),NULL,NULL)
-- les dimensions et types des figures géométriques des étudiants
SELECT IdPersonne , EG_FG.FigGeomEtu.GET_DIMS() ,
       EG_FG.FigGeomEtu.GET_GTYPE() T , EG_FG.FigGeomEtu
FROM Etudiants_Geo EG_FG
ORDER BY 1 ;
      ID DIMS T  FIGGEOMETU(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO_POINT(X,Y,Z),SDO_ELEM_INFO,SDO_ORDINATES)
      -- ---- -- ------------------------------------------------------------------------
       2    2  2 SDO_GEOMETRY(2002,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,2,1),
                             SDO_ORDINATE_ARRAY(9,6,9,1,9.5,1,9.5,1.5,9,1.5))
       3    2  2 SDO_GEOMETRY(2002,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,2,1),
                             SDO_ORDINATE_ARRAY(17,1,17,2))
       4    2  3 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1),
                             SDO_ORDINATE_ARRAY(5,1,13,1,9,6,5,1))
       5    2  3 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,4),
                             SDO_ORDINATE_ARRAY(3,8,2,9,1,8))
       7    2  3 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1),
                             SDO_ORDINATE_ARRAY(9,6,13,1,19,1,9,6))
      5 ligne(s) sélectionnée(s).
-- SRID et positions géographiques (latitude, longitude et altitude) des étudiants
SELECT IdPersonne ID , NomPersonne Nom , EG.PosGeogEtu.SDO_SRID SRID ,
       EG.PosGeogEtu.SDO_POINT.X Latitude , EG.PosGeogEtu.SDO_POINT.Y Longitude ,
       EG.PosGeogEtu.SDO_POINT.Z Altitude
FROM Etudiants_Geo EG
NATURAL JOIN Etudiants
ORDER BY IdPersonne ;
      ID NOM    SRID  LATITUDE LONGITUDE ALTITUDE
      -- ------ ---- --------- --------- --------
       2 LEROI  8307  47.97435  5.633539      409
       3 DUPOND 8307 47.486183  4.717461      446
       4 MARTIN 8307 44.843889      4.22     1408
       5 DURAND 8307   46.6325  8.672222     2346
       7 LEROI  8307    46.602  8.376167     2250
-- deux systèmes géodésiques (mondial et français) :
--   WGS 84 (World Geodetic System 1984) = système géodésique mondial associé au GPS
--   RGF93 (Réseau Géodésique Français 1993) = système géodésique officiel en France
SELECT SRID , CS_NAME , WKTEXT
FROM CS_SRS
WHERE SRID IN ( 8307 , 2154 )
```

```
ORDER BY SRID DESC ;
```
```
      SRID CS_NAME                     WKTEXT
      ---- ----------------------------- ------------------------------------------------------
      8307 Longitude / Latitude (WGS 84) GEOGCS [ "Longitude / Latitude (WGS 84)", DATUM
                                         ["WGS 84", SPHEROID ["WGS 84", 6378137,
                                         298.257223563]], PRIMEM [ "Greenwich", 0.000000 ],
                                         UNIT ["Decimal Degree", 0.01745329251994330]]
      2154 RGF93 / Lambert-93            PROJCS["RGF93 / Lambert-93", GEOGCS [ "RGF93", DATUM
                                         ["Reseau Geodesique Francais 1993 (EPSG ID 6171)",
                                         SPHEROID ["GRS 1980 (EPSG ID 7019)", 6378137,
                                         298.257222101]], PRIMEM [ "Greenwich", 0.000000 ],
                                         UNIT ["Decimal Degree", 0.01745329251994328]],
                                         PROJECTION ["Lambert Conformal Conic"], PARAMETER
                                         ["Latitude_Of_Origin", 46.5], PARAMETER
                                         ["Central_Meridian", 3], PARAMETER
                                         ["Standard_Parallel_1", 49], PARAMETER
                                         ["Standard_Parallel_2", 44], PARAMETER
                                         ["False_Easting", 700000], PARAMETER
                                         ["False_Northing", 6600000], UNIT ["Meter", 1]]
      2 ligne(s) sélectionnée(s).
```
```
-- positions géographiques étudiants de n° 4 ou 2 ou 3 dans référence spatiale 2154
SELECT IdPersonne ID , NomPersonne Nom , SDO_CS.TRANSFORM(EG.PosGeogEtu,2154)
FROM Etudiants_Geo EG
NATURAL JOIN Etudiants
WHERE IdPersonne IN ( 4 , 2 , 3 )
ORDER BY IdPersonne ;
```
```
      ID NOM    SDO_CS.TRANSFORM(EG.POSGEOGETU,2154)(SDO_GTYPE, SDO_SRID, SDO_POINT(X, Y, Z)
      -- ------ ---------------------------------------------------------------------------
       2 LEROI  SDO_GEOMETRY(3001,2154,SDO_POINT_TYPE(6604339.06,3435220.54,409),NULL,NULL)
       3 DUPOND SDO_GEOMETRY(3001,2154,SDO_POINT_TYPE(6615279.01,3291156.64,446),NULL,NULL)
       4 MARTIN SDO_GEOMETRY(3001,2154,SDO_POINT_TYPE(6333920.62,3038314.92,1408),NULL,NULL)
```
```
-- transforma° posi° géographique dpt Info. IUT Bx 1 référence spatiale 8307 en 2154
SELECT SDO_CS.TRANSFORM(MDSYS.SDO_GEOMETRY(3001,8307,
                                           MDSYS.SDO_POINT_TYPE(44.79115,-0.6087,33),
                                           NULL,NULL),2154)
FROM DUAL ;
```
```
      SDO_CS.TRANSFORM(MDSYS.SDO_GEOMETRY(3001,8307,MDSYS.SDO_POINT_TYPE(44.79115,-0.6087,33)
      ----------------------------------------------------------------------------------------
      SDO_GEOMETRY(3001,2154,SDO_POINT_TYPE(6680211.24,2431533.92,33),NULL,NULL)
```
```
-- aires, centres gravité, longueurs/périmètres figures géométriques tolérance attr.
SELECT IdPersonne ID , SDO_GEOM.SDO_AREA(FigGeomEtu,M.DIMINFO) Aire ,
       SDO_GEOM.SDO_CENTROID(FigGeomEtu,M.DIMINFO) CentreGrav ,
       SDO_GEOM.SDO_LENGTH(FigGeomEtu,M.DIMINFO) Lg_OU_Périm
FROM Etudiants_Geo , USER_SDO_GEOM_METADATA M
WHERE M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU'
ORDER BY IdPersonne ;
```
```
      ID       AIRE CENTREGRAV(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO_POINT(X,Y,Z),SDO_ELEM_INFO, LG_OU_PÉRIM
      -- ---------- ------------------------------------------------------------- -----------
       2          0                                                                        6.5
       3          0                                                                          1
       4         20 SDO_GEOMETRY(2001,NULL,SDO_POINT_TYPE(9,2.66666667,                20.8062485
                                 NULL),NULL,NULL)
       5 3.14159265 SDO_GEOMETRY(2001,NULL,SDO_POINT_TYPE(2,8,                         6.28318531
                                 NULL),NULL,NULL)
       7         15 SDO_GEOMETRY(2001,NULL,SDO_POINT_TYPE(13.6666667,2.66666667,       23.5834641
                                 NULL),NULL,NULL)
      5 ligne(s) sélectionnée(s).
```
```
-- rectangles englobants des figures géométriques des étudiants
SELECT IdPersonne ID , FigGeomEtu , SDO_GEOM.SDO_MBR(FigGeomEtu)
FROM Etudiants_Geo
ORDER BY IdPersonne ;
```
```
      ID SDO_GEOM.SDO_MBR(FIGGEOMETU)(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO_POINT(X,Y,Z),SDO_ELEM_INFO,SDO_O
      -- ---------------------------------------------------------------------------------
       2 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,3),
                      SDO_ORDINATE_ARRAY(9,1,9.5,6))
       3 SDO_GEOMETRY(2002,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,2,1),
                      SDO_ORDINATE_ARRAY(17,1,17,2))
       4 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,3),
                      SDO_ORDINATE_ARRAY(5,1,13,6))
       5 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,3),
```

```
                    SDO_ORDINATE_ARRAY(1,7,3,9))
       7 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,3),
                    SDO_ORDINATE_ARRAY(9,1,19,6))
      5 ligne(s) sélectionnée(s).
-- enveloppes convexes des figures géométriques étudiants à tolérance sur attribut
SELECT IdPersonne ID , FigGeomEtu , SDO_GEOM.SDO_CONVEXHULL(FigGeomEtu,M.DIMINFO)
FROM Etudiants_Geo , USER_SDO_GEOM_METADATA M
WHERE M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU'
ORDER BY IdPersonne ;
      ID SDO_GEOM.SDO_CONVEXHULL(FIGGEOMETU,M.DIMINFO)(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO_POINT(X,Y,Z),SD
      -- --------------------------------------------------------------------------------
       2 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1),
                    SDO_ORDINATE_ARRAY(9.5,1,9.5,1.5,9,6,9,1.5,9,1,9.5,1))
       3
       4 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1),
                    SDO_ORDINATE_ARRAY(13,1,9,6,5,1,13,1))
       5 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1),
                    SDO_ORDINATE_ARRAY(3,7,3,9,2,9,1,9,1,7,3,7))
       7 SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1),
                    SDO_ORDINATE_ARRAY(19,1,9,6,13,1,19,1))
      5 ligne(s) sélectionnée(s).
-- distances (2 à 2) entre toutes figures géométriques étds à tolérance sur attribut
SELECT EG1.IdPersonne ID1 , EG2.IdPersonne ID2 ,
       SDO_GEOM.SDO_DISTANCE(EG1.FigGeomEtu,M.DIMINFO,EG2.FigGeomEtu,M.DIMINFO) Dist
FROM Etudiants_Geo EG1 , Etudiants_Geo EG2 , USER_SDO_GEOM_METADATA M
WHERE EG1.IdPersonne < EG2.IdPersonne AND
      M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU'
ORDER BY EG1.IdPersonne , EG2.IdPersonne ;
      ID1 ID2       DIST
      --- --- ----------
        2   3        7.5
        2   4          0
        2   5 6.28010989
        2   7          0
        3   4          4
        3   5 15.1554944
        3   7          0
        4   5 5.71547176
        4   7          0
        5   7 6.28010989
-- métadonnées sur les figures géométriques des étudiants (collection imbriquée)
SELECT M.DIMINFO
FROM USER_SDO_GEOM_METADATA M
WHERE M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU' ;
      DIMINFO(SDO_DIMNAME, SDO_LB, SDO_UB, SDO_TOLERANCE)
      ---------------------------------------------------
      SDO_DIM_ARRAY(SDO_DIM_ELEMENT('abscisse (X)',0,20,,01),
                    SDO_DIM_ELEMENT('ordonnées (Y)',0,10,,01))
      1 ligne sélectionnée.
-- métadonnées sur figures géométriques étudiants (collec° imbriquée en rela° plate)
SELECT M.SDO_DIMNAME , SDO_LB , SDO_UB , SDO_TOLERANCE
FROM TABLE ( SELECT DIMINFO
             FROM USER_SDO_GEOM_METADATA M
             WHERE M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND
                   M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU'       ) M ;
      SDO_DIMNAME   SDO_LB SDO_UB SDO_TOLERANCE
      ------------- ------ ------ -------------
      abscisse (X)       0     20           .01
      ordonnées (Y)      0     10           .01
-- coordonnées de l'origine des métadonnées sur les figures géométriques étudiants
SELECT X.SDO_LB X_min , (X.SDO_LB+X.SDO_UB)/2 X_moy , X.SDO_UB X_max ,
       Y.SDO_LB Y_min , (Y.SDO_LB+Y.SDO_UB)/2 Y_moy , Y.SDO_UB Y_max
FROM TABLE ( SELECT DIMINFO
             FROM USER_SDO_GEOM_METADATA M
             WHERE M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND
                   M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU'       ) X ,
     TABLE ( SELECT DIMINFO
```

```
            FROM USER_SDO_GEOM_METADATA M
            WHERE M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND
                  M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU'       ) Y
WHERE X.SDO_DIMNAME = 'abscisse (X)' AND Y.SDO_DIMNAME = 'ordonnées (Y)' ;
      X_MIN X_MOY X_MAX Y_MIN Y_MOY Y_MAX
      ----- ----- ----- ----- ----- -----
          0    10    20     0     5    10
-- distance plus proche de toutes figures géométriques étds avec (10,5) 100ème près
SELECT IdPersonne ID ,
       SDO_GEOM.SDO_DISTANCE(EG.FigGeomEtu,
                             MDSYS.SDO_GEOMETRY(2001,NULL,
                                                MDSYS.SDO_POINT_TYPE(10,5,NULL),
                                                NULL,NULL),0.01) Distance_moy
FROM Etudiants_Geo EG
ORDER BY IdPersonne ;
      ID DISTANCE_MOY
      -- ------------
       2            1
       3   7.61577311
       4  0.156173762
       5   7.54400375
       7            0
-- dist. + proche toutes posi°s géographiques étds avec dpt Info. IUT Bx 1 à 1 m près
SELECT IdPersonne ID ,
       TO_CHAR(SDO_GEOM.SDO_DISTANCE(PosGeogEtu,
           MDSYS.SDO_GEOMETRY(3001,8307,MDSYS.SDO_POINT_TYPE(44.79115,-0.6087,33),
                              NULL,NULL),1),'99G999G999D99') Distance_IUT
FROM Etudiants_Geo
ORDER BY IdPersonne ;
      ID DISTANCE_IUT
      -- --------------
       2     775 660,09
       3     660 822,50
       4     533 970,72
       5   1 046 431,23
       7   1 013 671,90
-- toutes figures géométriques étds en interaction avec figure géométrique étd n° 4
SELECT IdPersonne ID , NomPersonne NOM
FROM Etudiants_Geo EG
NATURAL JOIN Etudiants E
WHERE SDO_FILTER(FigGeomEtu,(SELECT FigGeomEtu
                             FROM Etudiants_Geo
                             WHERE IdPersonne = 4),'querytype=WINDOW') = 'TRUE'
ORDER BY IdPersonne ;
      ID NOM
      -- ------
       2 LEROI
       4 MARTIN
       7 LEROI
-- toutes figures géométriques étds sauf 4 interaction avec figure géométrique étd 4
SELECT EG4.IdPersonne ID4 , E4.NomPersonne NOM4 ,
       EGsauf4.IdPersonne ID , Esauf4.NomPersonne NOM
FROM Etudiants_Geo EG4 JOIN Etudiants E4 ON EG4.IdPersonne = E4.IdPersonne ,
     Etudiants_Geo EGsauf4
         JOIN Etudiants Esauf4 ON EGsauf4.IdPersonne = Esauf4.IdPersonne
WHERE EG4.IdPersonne = 4 AND EGsauf4.IdPersonne <> EG4.IdPersonne AND
      SDO_FILTER(EG4.FigGeomEtu,EGsauf4.FigGeomEtu,'querytype=WINDOW') = 'TRUE'
ORDER BY EGsauf4.IdPersonne ;
      ID4 NOM4   ID NOM
      --- ------ -- -----
        4 MARTIN  2 LEROI
        4 MARTIN  7 LEROI
-- toutes figures géométriques étudiants en interaction avec le rectangle [8;9]*[0;7]
SELECT IdPersonne ID , NomPersonne NOM
FROM Etudiants_Geo
```

```
NATURAL JOIN Etudiants
WHERE SDO_FILTER(FigGeomEtu,
                 MDSYS.SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,
                                    MDSYS.SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,3),
                                    MDSYS.SDO_ORDINATE_ARRAY(8,0,9,7)),
                 'querytype=WINDOW') = 'TRUE'
ORDER BY IdPersonne ;
      ID NOM
      -- ------
       2 LEROI
       4 MARTIN
       7 LEROI
-- les 2 figures géométriques étds les + proches (sans elle-même) de celle étd n° 5
SELECT IdPersonne ID , NomPersonne NOM
FROM Etudiants_Geo
NATURAL JOIN Etudiants
WHERE IdPersonne <> 5 AND
      SDO_NN(FigGeomEtu,(SELECT FigGeomEtu
                         FROM Etudiants_Geo
                         WHERE IdPersonne = 5),'sdo_num_res=3') = 'TRUE'
ORDER BY IdPersonne ;
      ID NOM
      -- ------
       2 LEROI
       4 MARTIN
-- figures géométriques, des polygones 2D, sont + proches à distance 0<=d<=5 de (9,7)
DECLARE
    d NUMBER ; -- distance
    x NUMBER := 9 ; -- abscisse du point de comparaison
    y NUMBER := 7 ; -- ordonnée du point de comparaison
    c NUMBER ; -- curseur sur les étudiants (figures géométriques)
BEGIN
    FOR d IN 0..5 LOOP
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Étudiants dont figures géométriques, polygones 2D,
                              sont à distance au plus '||TO_CHAR(d)||' de ('||
                              TO_CHAR(x)||','||TO_CHAR(y)||')') ;
        FOR c IN ( SELECT EGPolyg2D.IdPersonne , MDSYS.SDO_NN_DISTANCE(382) Distance
                       -- 382 arbitraire mais identique SDO_NN_DISTANCE() et SDO_NN()
                   FROM Etudiants_Geo EGpolyg2D
                   WHERE EGPolyg2D.FigGeomEtu.GET_GTYPE() = 03 AND -- 03=polygones 2D
                         SDO_NN(EGPolyg2D.FigGeomEtu,
                                MDSYS.SDO_GEOMETRY(2001,NULL,
                                                   MDSYS.SDO_POINT_TYPE(x,y,NULL),
                                                   NULL,NULL),
                                'sdo_num_res='||TO_CHAR(d),382) = 'TRUE'
                   ORDER BY IdPersonne ) LOOP
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(' > '||'Étudiant n° '||c.IdPersonne||
                                 ' à distance '||c.Distance) ;
        END LOOP ;
    END LOOP ;
END ;
      Étudiants dont figures géométriques, polygones 2D, sont à distance au plus 0 de (9,7)
      Étudiants dont figures géométriques, polygones 2D, sont à distance au plus 1 de (9,7)
      > Étudiant n° 4 à distance 1
      Étudiants dont figures géométriques, polygones 2D, sont à distance au plus 2 de (9,7)
      > Étudiant n° 4 à distance 1
      > Étudiant n° 7 à distance 1
      Étudiants les figures géométriques, polygones 2D, sont à distance au plus 3 de (9,7)
      > Étudiant n° 4 à distance 1
      > Étudiant n° 7 à distance 1
      Étudiants les figures géométriques, polygones 2D, sont à distance au plus 4 de (9,7)
      > Étudiant n° 4 à distance 1
      > Étudiant n° 5 à distance 6,07106781186548
      > Étudiant n° 7 à distance 1
      Étudiants les figures géométriques, polygones 2D, sont à distance au plus 5 de (9,7)
      > Étudiant n° 4 à distance 1
      > Étudiant n° 5 à distance 6,07106781186548
```

```
      > Étudiant n° 7 à distance 1
-- les figures géométriques des étudiants qui recouvrent une autre
SELECT EG1.IdPersonne ID , 'recouvre' , EG2.IdPersonne ID
FROM Etudiants_Geo EG1 , Etudiants_Geo EG2
WHERE SDO_RELATE(EG1.FigGeomEtu,EG2.FigGeomEtu,'mask=COVERS') = 'TRUE'
ORDER BY EG1.IdPersonne , EG2.IdPersonne ;
      ID 'RECOUVR ID
      -- -------- --
       4 recouvre  2
       7 recouvre  3
-- les figures géométriques des étudiants sauf n° 5 qui sont disjointes ou accolées
SELECT EG1.IdPersonne ID , 'disjointe ou accolée' , EG2.IdPersonne ID
FROM Etudiants_Geo EG1 , Etudiants_Geo EG2
WHERE EG1.IdPersonne <> 5 AND EG2.IdPersonne <> 5 AND
      EG1.IdPersonne < EG2.IdPersonne AND -- pour casser la symétrie
      SDO_RELATE(EG1.FigGeomEtu,EG2.FigGeomEtu,'mask=DISJOINT+TOUCH') = 'TRUE'
ORDER BY EG1.IdPersonne , EG2.IdPersonne ;
      ID 'DISJOINTEOUACCOLÉE' ID
      -- -------------------- --
       2 disjointe ou accolée  3
       2 disjointe ou accolée  7
       3 disjointe ou accolée  4
       4 disjointe ou accolée  7
-- les figures géométriques des étudiants qui interagissent
SELECT EG1.IdPersonne ID , 'interagit' , EG2.IdPersonne ID
FROM Etudiants_Geo EG1 , Etudiants_Geo EG2
WHERE EG1.IdPersonne < EG2.IdPersonne AND -- pour casser la symétrie
      SDO_RELATE(EG1.FigGeomEtu,EG2.FigGeomEtu,
                 'mask=ANYINTERACT querytype=JOIN') = 'TRUE'
ORDER BY EG1.IdPersonne , EG2.IdPersonne ;
      ID 'INTERAGI ID
      -- --------- --
       2 interagit  4
       2 interagit  7
       3 interagit  7
       4 interagit  7
-- les figures géométriques des étudiants à distance d'au plus 8.5 de (0,0)
SELECT IdPersonne ID
FROM Etudiants_Geo
WHERE SDO_WITHIN_DISTANCE(FigGeomEtu,
                          MDSYS.SDO_GEOMETRY(2001,NULL,
                                             MDSYS.SDO_POINT_TYPE(0,0,NULL),
                                             NULL,NULL),
                          'distance=8.5') = 'TRUE'
ORDER BY IdPersonne ;
      ID
      --
       4
       5
-- figure géométrique de la zone entourant à 1.0 celle étd n° 3 avec tolérance 10ème
SELECT EG3engl.FigGeomEtu_engl
FROM ( SELECT SDO_GEOM.SDO_BUFFER(EG3.FigGeomEtu,1.0,0.1) FigGeomEtu_engl
       FROM Etudiants_Geo EG3
       WHERE EG3.IdPersonne = 3                                              ) EG3engl ;
      FIGGEOMETU(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO_POINT(X,Y,Z),SDO_ELEM_INFO,SDO_ORDINATES)
      ------------------------------------------------------------------------------
      SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1005,4, 1,2,1, 3,2,2, 7,2,1, 9,2,2),
                   SDO_ORDINATE_ARRAY(18,1, 18,2, 17,3, 16,2, 16,1, 17,0, 18,1))
      1 ligne sélectionnée.
      N. B. : c'est un polygone extérieur (__05) composé de 4 éléments de type lignes (1____) droites ou arcs de cercles : 1,2,1
      une ligne droite de (18,1) à (18,2), 3,2,2 une ligne d'arcs de cercles de (18,2) à (17,3) puis à (16,2),
      7,2,1 une ligne droite de (16,2) à (16,1) et 9,2,2 une ligne d'arcs de cercles de (16,1) à (17,0) puis à
      (18,1)
-- intersection, union, deux différences, différence symétrique, tolérance du 100ème,
-- entre figure géométrique étd 7 et zone entourant à 1.0 celle étd 3 tolérance 10ème
SELECT SDO_GEOM.SDO_INTERSECTION(EG7.FigGeomEtu,EG3_engl.FigGeomEtu_engl,0.01) ,
```

```
       SDO_GEOM.SDO_UNION(EG7.FigGeomEtu,EG3_engl.FigGeomEtu_engl,0.01) ,
       SDO_GEOM.SDO_DIFFERENCE(EG7.FigGeomEtu,EG3_engl.FigGeomEtu_engl,0.01) ,
       SDO_GEOM.SDO_DIFFERENCE(EG3_engl.FigGeomEtu_engl,EG7.FigGeomEtu,0.01) ,
       SDO_GEOM.SDO_XOR(EG7.FigGeomEtu,EG3_engl.FigGeomEtu_engl,0.01)
FROM Etudiants_Geo EG7 ,
     ( SELECT SDO_GEOM.SDO_BUFFER(EG3.FigGeomEtu,1.0,0.1) FigGeomEtu_engl
       FROM Etudiants_Geo EG3
       WHERE EG3.IdPersonne = 3                                              ) EG3_engl
WHERE EG7.IdPersonne = 7 ;
SDO_GEOM.SDO_INTERSECTION(EG7.FIGGEOMETU,EG3_ENGL.FIGGEOMETU_ENGL,0.01)(SDO_GTYPE,SDO_S
SDO_GEOM.SDO_UNION(EG7.FIGGEOMETU,EG3_ENGL.FIGGEOMETU_ENGL,0.01)(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO
SDO_GEOM.SDO_DIFFERENCE(EG7.FIGGEOMETU,EG3_ENGL.FIGGEOMETU_ENGL,0.01)(SDO_GTYPE,SDO_SRI
SDO_GEOM.SDO_DIFFERENCE(EG3_ENGL.FIGGEOMETU_ENGL,EG7.FIGGEOMETU,0.01)(SDO_GTYPE,SDO_SRI
SDO_GEOM.SDO_XOR(EG7.FIGGEOMETU,EG3_ENGL.FIGGEOMETU_ENGL,0.01)(SDO_GTYPE,SDO_SRID,SDO_P
--------------------------------------------------------------------------------
SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1005,2, 1,2,1, 9,2,2),
             SDO_ORDINATE_ARRAY(16,2,16,1,18,1,18,1.5,16.1055728,2.4472136,16.026751,
                                2.22975292,16,2))
SDO_GEOMETRY(2003,NULL,NULL,
             SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1005,4, 1,2,1, 7,2,2, 11,2,1, 17,2,2),
             SDO_ORDINATE_ARRAY(18,1,19,1,18,1.5,18,2,17.2297529,2.97324899,16.1055728,
                                2.4472136,9,6,13,1,16,1,17,0,18,1))
SDO_GEOMETRY(2007,NULL,NULL,
             SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1, 9,1005,3, 9,2,1, 15,2,2, 19,2,1),
             SDO_ORDINATE_ARRAY(18,1.5,18,1,19,1,18,1.5,9,6,13,1,16,1,16,2,16.026751,
                                2.22975292,16.1055728,2.4472136,9,6))
SDO_GEOMETRY(2007,NULL,NULL,
             SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1005,2, 1,2,1, 5,2,2, 11,1005,2, 11,2,2, 15,2,1),
             SDO_ORDINATE_ARRAY(16.1055728,2.4472136,18,1.5,18,2,17.2297529,2.97324899,
                                16.1055728,2.4472136,16,1,17,0,18,1,16,1))
SDO_GEOMETRY(2007,NULL,NULL,
             SDO_ELEM_INFO_ARRAY(1,1003,1, 9,1005,2, 9,2,1, 13,2,2, 19,1005,2, 19,2,2,
                                 23,2,1, 27,1005,3, 27,2,1, 33,2,2, 37,2,1),
             SDO_ORDINATE_ARRAY(18,1.5,18,1,19,1,18,1.5,16.1055728,2.4472136,18,1.5,18,
                                2,17.2297529,2.97324899,16.1055728,2.4472136,16,1,17,0,
                                18,1,16,1,9,6,13,1,16,1,16,2,16.026751,2.22975292,
                                16.1055728,2.4472136,9,6))
1 ligne sélectionnée.
-- aires, tolérance sur attribut, des
-- intersection, union, deux différences, différence symétrique, tolérance du 100ème,
-- entre figure géométrique étd 7 et zone entourant à 1.0 celle étd 3 tolérance 10ème
SELECT SDO_GEOM.SDO_AREA(SDO_GEOM.SDO_INTERSECTION(EG7.FigGeomEtu,
           EG3_engl.FigGeomEtu_engl,0.01),M.DIMINFO) Aire_Intersection ,
       SDO_GEOM.SDO_AREA(SDO_GEOM.SDO_UNION(EG7.FigGeomEtu,
           EG3_engl.FigGeomEtu_engl,0.01),M.DIMINFO) Aire_Union ,
       SDO_GEOM.SDO_AREA(SDO_GEOM.SDO_DIFFERENCE(EG7.FigGeomEtu,
           EG3_engl.FigGeomEtu_engl,0.01),M.DIMINFO) Aire_Différence_1 ,
       SDO_GEOM.SDO_AREA(SDO_GEOM.SDO_DIFFERENCE(EG3_engl.FigGeomEtu_engl,
           EG7.FigGeomEtu,0.01),M.DIMINFO) Aire_Différence_2 ,
       SDO_GEOM.SDO_AREA(SDO_GEOM.SDO_XOR(EG7.FigGeomEtu,
           EG3_engl.FigGeomEtu_engl,0.01),M.DIMINFO) Aire_Différence_Symétr
FROM Etudiants_Geo EG7 ,
     ( SELECT SDO_GEOM.SDO_BUFFER(EG3.FigGeomEtu,1.0,0.1) FigGeomEtu_engl
       FROM Etudiants_Geo EG3
       WHERE EG3.IdPersonne = 3                                              ) EG3_engl,
     USER_SDO_GEOM_METADATA M
WHERE EG7.IdPersonne = 7 AND
       M.TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND M.COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU' ;
AIRE_INTERSECTION AIRE_UNION AIRE_DIFFÉRENCE_1 AIRE_DIFFÉRENCE_2 AIRE_DIFFÉRENCE_SYMÉTR
----------------- ---------- ----------------- ----------------- ---------------------
        1,9818238 18,1597688        13,0181762        3,15976885              16,177945
```

Utilisation de l’application

Voici quelques captures d’écran de pages Web illustrant l’application : la page d'accueil, toutes les informations de tables et les informations sur un étudiant.

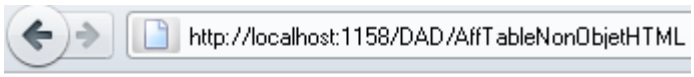
Page d'accueil

Toutes les informations sur une table

Départements français

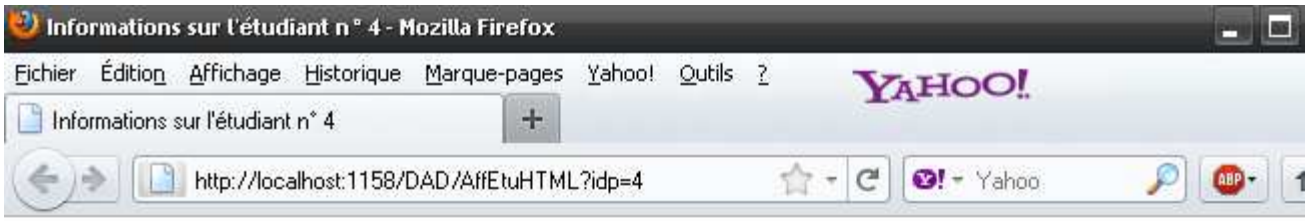
CODEDEPARTEMENT	NOMDEPARTEMENT
01	Ain
02	Aisne
03	Allier
04	Alpes de Haute Provence
05	Hautes-Alpes
06	Alpes-Maritimes
07	Ardèche
08	Ardennes
09	Ariège
10	Aube
11	Aude
12	Aveyron
13	Bouches-du-Rhône
14	Calvados
15	Cantal
16	Charente
17	Charente-Maritime
18	Cher
19	Corrèze
2A	Corse-du-Sud
2B	Haute-Corse
21	Côte-d'Or
22	Côtes-d'Armor
23	Creuse
24	Dordogne
25	Doubs
26	Drôme
27	Eure
28	Eure-et-Loir
29	Finistère
30	Gard
31	Haute-Garonne
32	Gers
33	Gironde
34	Hérault
35	Ille-et-Vilaine
36	Indre
37	Indre-et-Loire
38	Isère
39	Jura
40	Landes
41	Loir-et-Cher
42	Loire
43	Haute-Loire
44	Loire-Atlantique
45	Loiret
46	Lot
47	Lot-et-Garonne
48	Lozère
49	Maine-et-Loire
50	Manche
51	Marne
52	Haute-Marne
53	Mayenne
54	Meurthe-et-Moselle
55	Meuse
56	Morbihan
57	Moselle
58	Nièvre
59	Nord
60	Oise
61	Orne
62	Pas-de-Calais
63	Puy-de-Dôme
64	Pyrénées-Atlantiques
65	Hautes-Pyrénées
66	Pyrénées-Orientales
67	Bas-Rhin
68	Haut-Rhin
69	Rhône
70	Haute-Saône
71	Saône-et-Loire
72	Sarthe
73	Savoie
74	Haute-Savoie
75	Paris
76	Seine-Maritime
77	Seine-et-Marne
78	Yvelines
79	Deux-Sèvres
80	Somme
81	Tarn
82	Tarn-et-Garonne
83	Var
84	Vaucluse
85	Vendée
86	Vienne
87	Haute-Vienne
88	Vosges
89	Yonne
90	Territoire de Belfort
91	Essonne
92	Hauts-de-Seine
93	Seine-Saint-Denis
94	Val-de-Marne
95	Val-d'Oise
971	Guadeloupe
972	Martinique
973	Guyane
974	La Réunion
976	Mayotte

Informations spatiales sur les étudiants



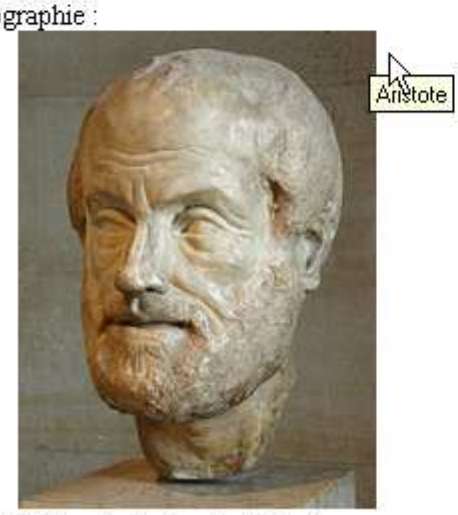
IDPERSONNE	POSGEOGETU	FIGGEOMETU
4	Not Printable	Not Printable
2	Not Printable	Not Printable
7	Not Printable	Not Printable
3	Not Printable	Not Printable
5	Not Printable	Not Printable

Informations sur un étudiant



Informations sur l'étudiant n° 4

Numéro :
4
Nom :
MARTIN
Prénoms :
Aleyde
Aldegonde
Albertine
Téléphones :
+230 444444444
+248 434343434
+262 414141414
+269 424242424
Adresse :
Le Cabinet des Monnaies et Médailles
10 rue Clovis-Hugues
13003 Marseille (Bouches-du-Rhône)
http://www.marseille.fr/sitevdm/jsp/site/Portal.jsp?page_id=282
Département de naissance :
47 (Lot-et-Garonne)
Pseudonyme :
Ἀριστοτέλης
Photographie :



Fichier d'origine : Aristote.jpg
Répertoire d'origine : D:\Travail\Enseignement\TD\TD BD\scripts création bases\Oracle\JouetCoursBD RO
Dernière date de mise à jour : 13/07/2011

…/…

Dimensions : hauteur=267, largeur=200 et taille=16001
Type dans lequel l'image est stockée : JFIF
Type : 24BITRGB
Algorithme de compression : JPEG
Type MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) : image/jpeg

Curriculum vitæ :

Source des informations : http://fr.wikipedia.org/wiki/Aristote
Naissance : -384 (Stagire)
Décès : -322 (Chalcis)
École/tradition : fondateur du Lycée, Péripatétisme
Principaux intérêts : Physique, Métaphysique, Biologie, Éthique, Politique, Langage, Logique, Poétique, Rhétorique
Idées remarquables : Syllogisme, Puissance/Acte, Matière/Forme, Substance/Accident, Catégorie
Ouvres principales : Catégories, Métaphysique, Physique, Politiques, Poétique
Influencé par : Homère, Héraclite, Parménide, Anaxagore, Empédocle, Socrate, Platon
A influencé : Théophraste, Ptolémée, Horace, Alexandre d'Aphrodise, Néoplatonisme, Boèce, Péripatétisme, Avicenne, Averroès, Maïmonide, Thomas d'Aquin, Guillaume d'Ockham, Scolastique, Leibniz, Swedenborg, Trendelenburg, Schelling, Marx, Brentano, Heidegger, Arendt, Ayn Rand, Ricoeur

Voitures :

4747 LA 47 rouge

Diplômes :

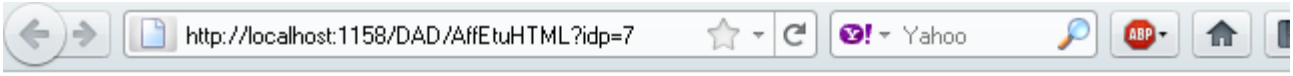
1977 BAC Baccalauréat
1980 DEUG Diplôme d'Études Universitaires Générales
1982 MIAGe Maîtrise des Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises

Position géographique :

Type : 3001 "point 3D"
Référence spatiale : 8307 "Longitude / Latitude (WGS 84)"
Latitude : 44.843889°
Longitude : 4.22°
Altitude : 1408 m
Cf. Google Maps ou GeoHack

Figure géométrique :

Type : 2003 "2 dimension(s), 0 dimension(s) LRS, un polygone (avec ou sans trou)"



Informations sur l'étudiant n° 7

Numéro :
7
Nom :
LEROI
Prénoms :
Andoche
Ambroise
Alfred
Anastase
Aloysius
Téléphones :
+49 717171717
Adresse :
Musée d'Art Moderne et centre d'Art Contemporain de Toulouse
Les Abattoirs
76 allées Charles-de-Fitte
31300 Toulouse (Haute-Garonne)
http://www.lesabattoirs.org
Département de naissance :
33 (Gironde)
…/…

Pseudonyme :

أبو الوليد محمد بن احمد بن محمد بن احمد بن احمد بن رشد

Photographie :

Fichier d'origine : Averroès.jpg
Répertoire d'origine : D:\Travail\Enseignement\TD\TD BD\scripts création bases\Oracle\JouetCoursBD RO
Dernière date de mise à jour : 13/07/2011
Dimensions : hauteur=157, largeur=200 et taille=10412
Type dans lequel l'image est stockée : JFIF
Type : 24BITRGB
Algorithme de compression : JPEG
Type MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) : image/jpeg

Curriculum vitæ :

Source des informations : http://fr.wikipedia.org/wiki/Averroès
Naissance : 1126 (Cordoue)
Décès : 10 décembre 1198 (Marrakech)
Principaux intérêts : Métaphysique, Théologie, Droit, Médecine, Politique, Religion

Voitures :

Diplômes :

Position géographique :

Type : 3001 "point 3D"
Référence spatiale : 8307 "Longitude / Latitude (WGS 84)"
Latitude : 46.602°
Longitude : 8.376167°
Altitude : 2250 m
Cf. Google Maps ou GeoHack

Figure géométrique :

Type : 2003 "2 dimension(s), 0 dimension(s) LRS, un polygone (avec ou sans trou)"

http://maps.google.com/maps?q=46.602,8.376167

Annexes

Interrogation du dictionnaire de données

L'interrogation du dictionnaire des données permet de retrouver des informations générales sur le SGBD, sur les XSD et sur les objets de cette base de données.

Informations générales sur le SGBD

```
-- informations générales (sur tous les paramètres)
SHOW PARAMETER ;
-- information sur un seul paramètre (ici, le nom de la base)
SHOW PARAMETER DB_NAME ;
      NAME     TYPE    VALUE
      ------- ------ -----
      db_name string OG
-- vérification de la version d'Oracle
SELECT STATUS , VERSION , COMP_NAME
FROM DBA_REGISTRY
WHERE COMP_NAME LIKE 'Oracle XML%' ;
      STATUS VERSION    COMP_NAME
      ------ ---------- ------------------
```

```
      VALID  11.1.0.7.0 Oracle XML Database
-- vérification du port pour http
SELECT HTTP_PORT , HTTP_PROTOCOL FROM XDB.XDB$ROOT_INFO ;
      HTTP_PORT  HTTP_PROTOCOL
      ---------- -------------
            1158 tcp
-- affichage des configurations des DAD
DECLARE
    nDAD    DBMS_EPG.VARCHAR2_TABLE ; -- noms des DAD
    aDAD    DBMS_EPG.VARCHAR2_TABLE ; -- noms des attributs de DAD
    vDAD    DBMS_EPG.VARCHAR2_TABLE ; -- valeurs des attributs de DAD
    d       NUMBER ; -- n° du DAD
    a       NUMBER ; -- n° d'attribut de DAD
    m       NUMBER ; -- n° du "mapping" de DAD
    Autoris NUMBER ; -- autorisations du DAD
BEGIN
    DBMS_EPG.GET_DAD_LIST(nDAD) ;
    FOR d IN 1..nDAD.COUNT LOOP
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('> DAD : '||nDAD(d)) ;
        DBMS_EPG.GET_ALL_DAD_ATTRIBUTES(nDAD(d),aDAD,vDAD) ;
        FOR a IN 1..vDAD.COUNT LOOP
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('>     '||aDAD(a)||' : '||vDAD(a)) ;
        END LOOP ;
        DBMS_EPG.GET_ALL_DAD_MAPPINGS(nDAD(d),vDAD) ;
        FOR m IN 1..vDAD.COUNT LOOP
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('>     mapping : '||vDAD(m)) ;
        END LOOP ;
        FOR Autoris IN ( SELECT Username
                         FROM DBA_EPG_DAD_AUTHORIZATION
                         WHERE DAD_name = nDAD(d) ) LOOP
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('>     authorized : '||Autoris.Username) ;
        END LOOP ;
    END LOOP ;
END ;
      > DAD : APEX
      >     database-username : ANONYMOUS
      >     default-page : apex
      >     document-table-name : wwv_flow_file_objects$
      >     document-path : docs
      >     document-procedure : wwv_flow_file_mgr.process_download
      >     nls-language : american_america.al32utf8
      >     request-validation-function : wwv_flow_epg_include_modules.authorize
      >     mapping : /apex/*
      > DAD : DAD
      >     database-username : ETD
      >     default-page : home
      >     mapping : /DAD/*
      >     authorized : GUIBERT
      >     authorized : ETD
-- vérification des jeux de caractères (de la base et de la session)
SHOW PARAMETER NLS_LANGUAGE ;
      NAME         TYPE   VALUE
      ------------ ------ --------
      nls_language string AMERICAN
SHOW PARAMETER NLS_TERRITORY ;
      NAME          TYPE   VALUE
      ------------- ------ -------
      nls_territory string AMERICA
SELECT *
FROM NLS_DATABASE_PARAMETERS
WHERE PARAMETER IN ( 'NLS_LANGUAGE' , 'NLS_TERRITORY' , 'NLS_CHARACTERSET' ,
                     'NLS_NCHAR_CHARACTERSET' ) ;
      PARAMETER              VALUE
      ---------------------- ------------
      NLS_LANGUAGE           AMERICAN
```

```
      NLS_TERRITORY           AMERICA
      NLS_CHARACTERSET        WE8MSWIN1252
      NLS_NCHAR_CHARACTERSET AL16UTF16
SELECT *
FROM NLS_SESSION_PARAMETERS
WHERE PARAMETER IN ( 'NLS_LANGUAGE' , 'NLS_TERRITORY' , 'NLS_CHARACTERSET' ) ;
      PARAMETER     VALUE
      ------------- ------
      NLS_LANGUAGE  FRENCH
      NLS_TERRITORY FRANCE
HOST ECHO %NLS_LANG%
      FRENCH_FRANCE.WE8PC850
-- utilisateur, date et heure, séquence, version
SHOW USER ;
      USER est "GUIBERT"
SELECT UID , USER , SYSDATE , SYSTIMESTAMP FROM DUAL ;
      UID USER    SYSDATE  SYSTIMESTAMP
      --- ------- -------- ---------------------------------
       88 GUIBERT 12/07/11 12/07/11 17:53:44,906000 +02:00
SELECT Sequence_IdPersonne.CURRVAL , Sequence_IdPersonne.NEXTVAL FROM DUAL ;
      CURRVAL NEXTVAL
      ------- -------
           12      12
SELECT * FROM V$VERSION ;
      BANNER
      --------------------------------------------------------------------------
      Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.1.0.7.0 - Production
      PL/SQL Release 11.1.0.7.0 - Production
      CORE    11.1.0.7.0      Production
      TNS for 32-bit Windows: Version 11.1.0.7.0 - Production
      NLSRTL Version 11.1.0.7.0 - Production
-- utilisateurs créés simultanément ou postérieurement au compte GUIBERT
SELECT USERNAME , USER_ID , CREATED
FROM ALL_USERS
WHERE CREATED >= ( SELECT CREATED FROM ALL_USERS WHERE USERNAME = 'GUIBERT' )
ORDER BY USERNAME ;
      USERNAME              USER_ID CREATED
      --------------------- ------- --------
      ETD                   89      10/07/09
      GUIBERT               88      09/07/09
      SPATIAL_CSW_ADMIN_USR 91      05/07/11
      SPATIAL_WFS_ADMIN_USR 90      05/07/11
-- commentaires sur quelques unes des vues du dictionnaire des données
SELECT *
FROM DICTIONARY
WHERE TABLE_NAME IN ( 'ALL_CONS_COLUMNS' , 'ALL_CONSTRAINTS' , 'ALL_DEPENDENCIES' ,
                      'ALL_DIRECTORIES' , 'ALL_IND_COLUMNS' , 'ALL_INDEXES' ,
                      'ALL_NESTED_TABLES' , 'ALL_OBJECT_TABLES' , 'ALL_OBJECTS' ,
                      'ALL_PROCEDURES' , 'ALL_REFS' , 'ALL_SEQUENCES' , 'ALL_SOURCE' ,
                      'ALL_SYNONYMS' , 'ALL_TAB_COLUMNS' , 'ALL_TABLES' ,
                      'ALL_TRIGGERS' , 'ALL_TYPE_METHODS' , 'ALL_TYPES' , 'ALL_USERS' ,
                      'ALL_VARRAYS' , 'ALL_VIEWS' , 'ALL_XML_TAB_COLS' ,
                      'ALL_XML_TABLES' ,
                      'DBA_EPG_DAD_AUTHORIZATION' , 'DBA_REGISTRY' , 'DBA_SYS_PRIVS' ,
                      'DBA_TAB_PRIVS' ,
                      'USER_SDO_GEOM_METADATA' , 'USER_SDO_INDEX_INFO' ,
                      'USER_SDO_INDEX_METADATA' )
ORDER BY TABLE_NAME ;
      TABLE_NAME
      ------------------------------
      COMMENTS
      --------------------------------------------------------------------------------
      ALL_CONS_COLUMNS
      Information about accessible columns in constraint definitions
      ALL_CONSTRAINTS
```

```
Constraint definitions on accessible tables
ALL_DEPENDENCIES
Dependencies to and from objects accessible to the user
ALL_DIRECTORIES
Description of all directories accessible to the user
ALL_IND_COLUMNS
COLUMNs comprising INDEXes on accessible TABLES
ALL_INDEXES
Descriptions of indexes on tables accessible to the user
ALL_NESTED_TABLES
Description of nested tables in tables accessible to the user
ALL_OBJECTS
Objects accessible to the user
ALL_OBJECT_TABLES
Description of all object tables accessible to the user
ALL_PROCEDURES
Functions/procedures/packages/types/triggers available to the user
ALL_REFS
Description of REF columns contained in tables accessible to the user
ALL_SEQUENCES
Description of SEQUENCEs accessible to the user
ALL_SOURCE
Current source on stored objects that user is allowed to create
ALL_SYNONYMS
All synonyms for base objects accessible to the user and session
ALL_TAB_COLUMNS
Columns of user's tables, views and clusters
ALL_TABLES
Description of relational tables accessible to the user
ALL_TRIGGERS
Triggers accessible to the current user
ALL_TYPE_METHODS
Description of methods of types accessible to the user
ALL_TYPES
Description of types accessible to the user
ALL_USERS
Information about all users of the database
ALL_VARRAYS
Description of varrays in tables accessible to the user
ALL_VIEWS
Description of views accessible to the user
ALL_XML_TAB_COLS
Description of the all XMLType tables that the user has privileges on
ALL_XML_TABLES
Description of the all XMLType tables that the user has privileges on
DBA_EPG_DAD_AUTHORIZATION
DADs authorized to use different user's privileges
DBA_REGISTRY

DBA_SYS_PRIVS
System privileges granted to users and roles
DBA_TAB_PRIVS
All grants on objects in the database
```

Informations générales sur les XSD

```
-- tables des XSD
SELECT XMLSCHEMA , TABLE_NAME , ELEMENT_NAME , STORAGE_TYPE
FROM ALL_XML_TABLES
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY XMLSCHEMA , TABLE_NAME ;
-- colonnes des tables des XSD
SELECT XMLSCHEMA , TABLE_NAME , COLUMN_NAME , ELEMENT_NAME , STORAGE_TYPE
FROM ALL_XML_TAB_COLS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
```

```
ORDER BY XMLSCHEMA , TABLE_NAME , COLUMN_NAME ;
      XMLSCHEMA            TABLE_NAME COLUMN_NAME     ELEMENT_NAME STORAGE_TYPE
      -------------------- ---------- --------------- ------------ ------------
      fiche_philosophe.xsd ETUDIANTS  CVETU           Philosophe   BINARY
```

Informations générales sur les objets de cette base de données

```
-- objets (séquences, types, LOB , tables (dont celles imbriquées), contraintes
--         d'intégrité, index, vues, déclencheurs, fonctions et procédures,
--         paquetages, etc.)
SELECT OBJECT_TYPE , OBJECT_NAME
FROM ALL_OBJECTS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY OBJECT_TYPE , OBJECT_NAME ;
      OBJECT_TYPE  OBJECT_NAME
      ------------ ------------------------------
      FUNCTION     ESTCODEDEPARTEMENT
      INDEX        CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS
      INDEX        CLEPRIMAIRE_DIPLOMES
      INDEX        CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS
      INDEX        INDEX_NOMETU
      INDEX        INDEX_RTREE_FIGGEOMETU
      INDEX        SYS_C009753
      INDEX        SYS_C009783
      INDEX        SYS_C009784
      INDEX        SYS_C009785
      INDEX        SYS_C009786
      INDEX        SYS_C009969
      INDEX        UNICITE_IDPERSONNE_ANNEE
      INDEX        UNICITE_INTITCOMPLET
      INDEX        UNICITE_NOIMMAT
      INDEX        UNICITE_NOMDEPARTEMENT
      LOB          SYS_LOB0000071613C00020$$
      LOB          SYS_LOB0000071613C00022$$
      LOB          SYS_LOB0000071613C00036$$
      LOB          SYS_LOB0000071613C00038$$
      LOB          SYS_LOB0000071901C00009$$
      LOB          SYS_LOB0000071901C00010$$
      LOB          SYS_LOB0000072121C00008$$
      LOB          SYS_LOB0000072121C00009$$
      LOB          SYS_LOB0000072121C00016$$
      LOB          SYS_LOB0000072121C00017$$
      LOB          SYS_LOB0000072136C00003$$
      PACKAGE      CIVIOLEES
      PACKAGE      NBDIPLOBTETD
      PACKAGE BODY CIVIOLEES
      PACKAGE BODY NBDIPLOBTETD
      PROCEDURE    AFFECTEPROPPHOTOSETUDIANTS
      PROCEDURE    COMPARESIGNPHOTOSETUDIANTS
      PROCEDURE    IMPORTEPHOTOSETUDIANTS
      PROCEDURE    INSEREPSEUDOETUDIANTS
      SEQUENCE     MDRS_119C7$
      SEQUENCE     SEQUENCE_IDPERSONNE
      TABLE        DEPARTEMENTS
      TABLE        DIPLOMES
      TABLE        ETUDIANTS
      TABLE        ETUDIANTS_GEO
      TABLE        MDRT_119C7$
      TABLE        TABLE_DIPLOMESOBTENUS
      TABLE        TABLE_TELEPHONESPERSONNE
      TABLE        TABLE_VOITURESPOSSEDEES
      TRIGGER      DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT
      TRIGGER      DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO
      TYPE         TYPE_ADRESSE
      TYPE         TYPE_DIPLOME
```

```
      TYPE          TYPE_DIPLOMEOBTENU
      TYPE          TYPE_DIPLOMESOBTENUS
      TYPE          TYPE_ETUDIANT
      TYPE          TYPE_IMMATVOITURE
      TYPE          TYPE_IMMATVOITURES
      TYPE          TYPE_PERSONNE
      TYPE          TYPE_PRENOMS
      TYPE          TYPE_TELEPHONE
      TYPE          TYPE_TELEPHONES
      TYPE          TYPE_VARRAY_VARCHAR
      TYPE          TYPE_VOITURE
      TYPE          TYPE_VOITURES
      TYPE BODY     TYPE_ADRESSE
      TYPE BODY     TYPE_ETUDIANT
      TYPE BODY     TYPE_IMMATVOITURE
      TYPE BODY     TYPE_PERSONNE
      VIEW          VUE_VOITURESETUDIANTS
SELECT OBJECT_NAME , SUBOBJECT_NAME , STATUS
FROM ALL_OBJECTS
WHERE OWNER = 'GUIBERT' AND OBJECT_TYPE ='LOB'
ORDER BY OBJECT_NAME ;
      OBJECT_NAME                    SUBOBJECT_NAME STATUS
      ------------------------------ -------------- -------
      SYS_LOB0000071613C00020$$                     VALID
      SYS_LOB0000071613C00022$$                     VALID
      SYS_LOB0000071613C00036$$                     VALID
      SYS_LOB0000071613C00038$$                     VALID
      SYS_LOB0000071901C00009$$                     VALID
      SYS_LOB0000071901C00010$$                     VALID
      SYS_LOB0000072121C00008$$                     VALID
      SYS_LOB0000072121C00009$$                     VALID
      SYS_LOB0000072121C00016$$                     VALID
      SYS_LOB0000072121C00017$$                     VALID
      SYS_LOB0000072136C00003$$                     VALID
-- répertoires
SELECT DIRECTORY_NAME , DIRECTORY_PATH
FROM ALL_DIRECTORIES
WHERE DIRECTORY_NAME = UPPER('Rep_Etudiants') ;
      DIRECTORY_NAME
      --------------
      DIRECTORY_PATH
      --------------------------------------------------------------------------------
      REP_ETUDIANTS
      D:\Travail\Enseignement\TD\TD BD\scripts création bases\Oracle\JouetCoursBD RO
-- séquences
SELECT SEQUENCE_NAME , MIN_VALUE , MAX_VALUE , INCREMENT_BY
FROM ALL_SEQUENCES
WHERE SEQUENCE_OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY SEQUENCE_NAME ;
      SEQUENCE_NAME       MIN_VALUE  MAX_VALUE INCREMENT_BY
      ------------------- --------- ---------- ------------
      MDRS_119C7$                 1 1,0000E+27            1
      SEQUENCE_IDPERSONNE         1         99            1
-- types
SELECT TYPE_NAME , TYPECODE , ATTRIBUTES , METHODS
FROM ALL_TYPES
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TYPE_NAME ;
      TYPE_NAME            TYPECODE   ATTRIBUTES METHODS
      -------------------- ---------- ---------- -------
      TYPE_ADRESSE         OBJECT              6       1
      TYPE_DIPLOME         OBJECT              2       0
      TYPE_DIPLOMEOBTENU   OBJECT              2       0
      TYPE_DIPLOMESOBTENUS COLLECTION          0       0
      TYPE_ETUDIANT        OBJECT             12       8
```

```
TYPE_IMMATVOITURE    OBJECT              3       1
TYPE_IMMATVOITURES   COLLECTION          0       0
TYPE_PERSONNE        OBJECT              5       6
TYPE_PRENOMS         COLLECTION          0       0
TYPE_TELEPHONE       OBJECT              2       0
TYPE_TELEPHONES      COLLECTION          0       0
TYPE_VARRAY_VARCHAR  COLLECTION          0       0
TYPE_VOITURE         OBJECT              2       0
TYPE_VOITURES        COLLECTION          0       0
```

```
-- méthodes
SELECT TYPE_NAME , METHOD_NAME , METHOD_TYPE
FROM ALL_TYPE_METHODS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TYPE_NAME , METHOD_NAME ;
```

```
TYPE_NAME         METHOD_NAME                 METHOD
----------------- --------------------------- ------
TYPE_ADRESSE      DEPARTADRESSE               PUBLIC
TYPE_ETUDIANT     DEPARTNAISSETU_UPDATE       PUBLIC
TYPE_ETUDIANT     ESTGIRONDIN                 PUBLIC
TYPE_ETUDIANT     INITIALEPRENOMPERSONNE      PUBLIC
TYPE_ETUDIANT     NOMPRENOMPERSONNE           PUBLIC
TYPE_ETUDIANT     PRENOMPERSONNE_DELETE       PUBLIC
TYPE_ETUDIANT     PRENOMPERSONNE_INSERT       PUBLIC
TYPE_ETUDIANT     PRENOMPERSONNE_UPDATE       PUBLIC
TYPE_ETUDIANT     TYPE_PERSONNE_COMPARE       ORDER
TYPE_IMMATVOITURE CONCATNOIMMAT               PUBLIC
TYPE_PERSONNE     INITIALEPRENOMPERSONNE      PUBLIC
TYPE_PERSONNE     NOMPRENOMPERSONNE           PUBLIC
TYPE_PERSONNE     PRENOMPERSONNE_DELETE       PUBLIC
TYPE_PERSONNE     PRENOMPERSONNE_INSERT       PUBLIC
TYPE_PERSONNE     PRENOMPERSONNE_UPDATE       PUBLIC
TYPE_PERSONNE     TYPE_PERSONNE_COMPARE       ORDER
```

```
-- dépendences entre types
SELECT TYPE , NAME , REFERENCED_NAME , REFERENCED_TYPE
FROM ALL_DEPENDENCIES
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TYPE , NAME ;
```

```
TYPE         NAME                           REFERENCED_NAME              REFERENCED_TYPE
------------ ------------------------------ ---------------------------- --------------
FUNCTION     ESTCODEDEPARTEMENT             STANDARD                     PACKAGE
FUNCTION     ESTCODEDEPARTEMENT             DEPARTEMENTS                 TABLE
FUNCTION     ESTCODEDEPARTEMENT             SYS_STUB_FOR_PURITY_ANALYSIS PACKAGE
INDEX        INDEX_RTREE_FIGGEOMETU         SPATIAL_INDEX                INDEXTYPE
PACKAGE      NBDIPLOBTETD                   DIPLOMES                     TABLE
PACKAGE      NBDIPLOBTETD                   STANDARD                     PACKAGE
PACKAGE BODY CIVIOLEES                      DIPLOMES                     TABLE
PACKAGE BODY CIVIOLEES                      DBMS_OUTPUT                  SYNONYM
PACKAGE BODY CIVIOLEES                      STANDARD                     PACKAGE
PACKAGE BODY CIVIOLEES                      CIVIOLEES                    PACKAGE
PACKAGE BODY CIVIOLEES                      TYPE_IMMATVOITURE            TYPE
PACKAGE BODY CIVIOLEES                      DEPARTEMENTS                 TABLE
PACKAGE BODY CIVIOLEES                      ETUDIANTS                    TABLE
PACKAGE BODY NBDIPLOBTETD                   DIPLOMES                     TABLE
PACKAGE BODY NBDIPLOBTETD                   STANDARD                     PACKAGE
PACKAGE BODY NBDIPLOBTETD                   DBMS_STANDARD                PACKAGE
PACKAGE BODY NBDIPLOBTETD                   NBDIPLOBTETD                 PACKAGE
PACKAGE BODY NBDIPLOBTETD                   DBMS_OUTPUT                  SYNONYM
PACKAGE BODY NBDIPLOBTETD                   ETUDIANTS                    TABLE
PROCEDURE    AFFECTEPROPPHOTOSETUDIANTS     SYS_STUB_FOR_PURITY_ANALYSIS PACKAGE
PROCEDURE    AFFECTEPROPPHOTOSETUDIANTS     ETUDIANTS                    TABLE
PROCEDURE    AFFECTEPROPPHOTOSETUDIANTS     STANDARD                     PACKAGE
PROCEDURE    AFFECTEPROPPHOTOSETUDIANTS     ORDIMAGE                     TYPE
PROCEDURE    AFFECTEPROPPHOTOSETUDIANTS     DBMS_OUTPUT                  SYNONYM
PROCEDURE    AFFECTEPROPPHOTOSETUDIANTS     ORDIMAGESIGNATURE            TYPE
PROCEDURE    COMPARESIGNPHOTOSETUDIANTS     IMGSIMILAR                   OPERATOR
PROCEDURE    COMPARESIGNPHOTOSETUDIANTS     DBMS_OUTPUT                  SYNONYM
PROCEDURE    COMPARESIGNPHOTOSETUDIANTS     SYS_STUB_FOR_PURITY_ANALYSIS PACKAGE
PROCEDURE    COMPARESIGNPHOTOSETUDIANTS     STANDARD                     PACKAGE
```

PROCEDURE	COMPARESIGNPHOTOSETUDIANTS	ETUDIANTS	TABLE
PROCEDURE	COMPARESIGNPHOTOSETUDIANTS	ORDIMAGESIGNATURE	TYPE
PROCEDURE	IMPORTEPHOTOSETUDIANTS	ETUDIANTS	TABLE
PROCEDURE	IMPORTEPHOTOSETUDIANTS	SYS_STUB_FOR_PURITY_ANALYSIS	PACKAGE
PROCEDURE	IMPORTEPHOTOSETUDIANTS	STANDARD	PACKAGE
PROCEDURE	IMPORTEPHOTOSETUDIANTS	DBMS_OUTPUT	SYNONYM
PROCEDURE	IMPORTEPHOTOSETUDIANTS	ORDSOURCE	TYPE
PROCEDURE	IMPORTEPHOTOSETUDIANTS	ORDIMAGE	TYPE
PROCEDURE	INSEREPSEUDOETUDIANTS	DBMS_STANDARD	PACKAGE
PROCEDURE	INSEREPSEUDOETUDIANTS	STANDARD	PACKAGE
PROCEDURE	INSEREPSEUDOETUDIANTS	ETUDIANTS	TABLE
PROCEDURE	INSEREPSEUDOETUDIANTS	DBMS_LOB	SYNONYM
PROCEDURE	INSEREPSEUDOETUDIANTS	DBMS_OUTPUT	SYNONYM
PROCEDURE	INSEREPSEUDOETUDIANTS	ALL_DIRECTORIES	SYNONYM
PROCEDURE	INSEREPSEUDOETUDIANTS	SYS_STUB_FOR_PURITY_ANALYSIS	PACKAGE
TABLE	BIN$gP63IRFdTEqFqnjSJW/LLg==$0	SDO_GEOMETRY	TYPE
TABLE	BIN$gP63IRFdTEqFqnjSJW/LLg==$0	SDO_ELEM_INFO_ARRAY	TYPE
TABLE	BIN$gP63IRFdTEqFqnjSJW/LLg==$0	STANDARD	PACKAGE
TABLE	BIN$gP63IRFdTEqFqnjSJW/LLg==$0	SDO_ORDINATE_ARRAY	TYPE
TABLE	DIPLOMES	STANDARD	PACKAGE
TABLE	DIPLOMES	TYPE_DIPLOME	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	STANDARD	PACKAGE
TABLE	ETUDIANTS	ORDIMAGESIGNATURE	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	TYPE_VOITURES	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	TYPE_TELEPHONES	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	TYPE_PRENOMS	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	TYPE_ETUDIANT	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	TYPE_DIPLOMESOBTENUS	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	TYPE_ADRESSE	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	XMLTYPE	SYNONYM
TABLE	ETUDIANTS	ORDIMAGE	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	DBURITYPE	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	XDZ21Q4fEQR/KxdVylnpCB1Q==	XML SCHEMA
TABLE	ETUDIANTS	HTTPURITYPE	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	URITYPE	SYNONYM
TABLE	ETUDIANTS	FTPURITYPE	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	URITYPE	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	XMLTYPE	TYPE
TABLE	ETUDIANTS	XDBURITYPE	TYPE
TABLE	ETUDIANTS_GEO	SDO_ELEM_INFO_ARRAY	TYPE
TABLE	ETUDIANTS_GEO	SDO_ORDINATE_ARRAY	TYPE
TABLE	ETUDIANTS_GEO	STANDARD	PACKAGE
TABLE	ETUDIANTS_GEO	SDO_GEOMETRY	TYPE
TABLE	TABLE_DIPLOMESOBTENUS	TYPE_DIPLOMEOBTENU	TYPE
TABLE	TABLE_DIPLOMESOBTENUS	STANDARD	PACKAGE
TABLE	TABLE_DIPLOMESOBTENUS	TYPE_DIPLOME	TYPE
TABLE	TABLE_TELEPHONESPERSONNE	TYPE_TELEPHONE	TYPE
TABLE	TABLE_TELEPHONESPERSONNE	STANDARD	PACKAGE
TABLE	TABLE_VOITURESPOSSEDEES	TYPE_IMMATVOITURE	TYPE
TABLE	TABLE_VOITURESPOSSEDEES	STANDARD	PACKAGE
TABLE	TABLE_VOITURESPOSSEDEES	TYPE_VOITURE	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	DBMS_STANDARD	PACKAGE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	TYPE_DIPLOMESOBTENUS	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	PLITBLM	SYNONYM
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	TYPE_DIPLOME	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	TYPE_ADRESSE	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	TYPE_VOITURE	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	ETUDIANTS	TABLE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	ESTCODEDEPARTEMENT	FUNCTION
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	TYPE_IMMATVOITURE	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	TYPE_VOITURES	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	STANDARD	PACKAGE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT	TYPE_DIPLOMEOBTENU	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO	STANDARD	PACKAGE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO	USER_SDO_GEOM_METADATA	SYNONYM
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO	SDO_POINT_TYPE	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO	DBMS_STANDARD	PACKAGE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO	SDO_GEOM	PACKAGE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO	ETUDIANTS_GEO	TABLE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO	SDO_GEOM	SYNONYM
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO	SDO_GEOMETRY	TYPE
TRIGGER	DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO	SDO_DIM_ARRAY	TYPE

```
      TYPE         TYPE_ADRESSE                STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_ADRESSE                URITYPE                     SYNONYM
      TYPE         TYPE_DIPLOME                STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_DIPLOMEOBTENU          STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_DIPLOMEOBTENU          TYPE_DIPLOME                TYPE
      TYPE         TYPE_DIPLOMESOBTENUS        STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_DIPLOMESOBTENUS        TYPE_DIPLOMEOBTENU          TYPE
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               ORDIMAGE                    TYPE
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               ORDIMAGESIGNATURE           TYPE
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               XMLTYPE                     SYNONYM
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               TYPE_ADRESSE                TYPE
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               TYPE_DIPLOMESOBTENUS        TYPE
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               TYPE_PERSONNE               TYPE
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               TYPE_PRENOMS                TYPE
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               TYPE_TELEPHONES             TYPE
      TYPE         TYPE_ETUDIANT               TYPE_VOITURES               TYPE
      TYPE         TYPE_IMMATVOITURE           STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_IMMATVOITURES          TYPE_IMMATVOITURE           TYPE
      TYPE         TYPE_IMMATVOITURES          STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_PERSONNE               TYPE_TELEPHONES             TYPE
      TYPE         TYPE_PERSONNE               TYPE_ADRESSE                TYPE
      TYPE         TYPE_PERSONNE               TYPE_PRENOMS                TYPE
      TYPE         TYPE_PERSONNE               STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_PRENOMS                STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_TELEPHONE              STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_TELEPHONES             TYPE_TELEPHONE              TYPE
      TYPE         TYPE_TELEPHONES             STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_VARRAY_VARCHAR         STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_VOITURE                STANDARD                    PACKAGE
      TYPE         TYPE_VOITURE                TYPE_IMMATVOITURE           TYPE
      TYPE         TYPE_VOITURES               TYPE_VOITURE                TYPE
      TYPE         TYPE_VOITURES               STANDARD                    PACKAGE
      TYPE BODY    TYPE_ADRESSE                STANDARD                    PACKAGE
      TYPE BODY    TYPE_ADRESSE                TYPE_ADRESSE                TYPE
      TYPE BODY    TYPE_ETUDIANT               TYPE_ETUDIANT               TYPE
      TYPE BODY    TYPE_ETUDIANT               ETUDIANTS                   TABLE
      TYPE BODY    TYPE_ETUDIANT               STANDARD                    PACKAGE
      TYPE BODY    TYPE_IMMATVOITURE           STANDARD                    PACKAGE
      TYPE BODY    TYPE_IMMATVOITURE           TYPE_IMMATVOITURE           TYPE
      TYPE BODY    TYPE_PERSONNE               TYPE_PERSONNE               TYPE
      TYPE BODY    TYPE_PERSONNE               TYPE_PRENOMS                TYPE
      TYPE BODY    TYPE_PERSONNE               PLITBLM                     SYNONYM
      TYPE BODY    TYPE_PERSONNE               STANDARD                    PACKAGE
      VIEW         VUE_VOITURESETUDIANTS       TABLE_VOITURESPOSSEDEES     TABLE
      VIEW         VUE_VOITURESETUDIANTS       ETUDIANTS                   TABLE
-- références
SELECT TABLE_NAME , COLUMN_NAME
FROM ALL_REFS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TABLE_NAME , COLUMN_NAME ;
      TABLE_NAME            COLUMN_NAME
      --------------------- -------------
      TABLE_DIPLOMESOBTENUS DIPLOMEOBTENU
-- tables (en relation plate)
SELECT TABLE_NAME FROM ALL_TABLES WHERE OWNER = 'GUIBERT' ORDER BY TABLE_NAME ;
      TABLE_NAME
      -------------
      DEPARTEMENTS
      ETUDIANTS_GEO
      MDRT_119C7$
-- tables (en relationnel-objet)
SELECT TABLE_NAME , TABLE_TYPE , NESTED , DEPENDENCIES
FROM ALL_OBJECT_TABLES
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TABLE_NAME ;
      TABLE_NAME            TABLE_TYPE          NESTED DEPENDENCIES
      ---------------------- ------------------ ------ ------------
      DIPLOMES               TYPE_DIPLOME       NO     DISABLED
      ETUDIANTS              TYPE_ETUDIANT      NO     DISABLED
```

```
      TABLE_DIPLOMESOBTENUS    TYPE_DIPLOMEOBTENU YES    DISABLED
      TABLE_TELEPHONESPERSONNE TYPE_TELEPHONE     YES    DISABLED
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES  TYPE_VOITURE       YES    DISABLED
-- tables imbriquées
SELECT PARENT_TABLE_NAME , PARENT_TABLE_COLUMN , TABLE_NAME
FROM ALL_NESTED_TABLES
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY PARENT_TABLE_NAME , PARENT_TABLE_COLUMN ;
      PARENT_TABLE_NAME PARENT_TABLE_COLUMN TABLE_NAME
      ----------------- ------------------- ------------------------
      ETUDIANTS         DIPLOMESOBTENUS     TABLE_DIPLOMESOBTENUS
      ETUDIANTS         TELEPHONESPERSONNE  TABLE_TELEPHONESPERSONNE
      ETUDIANTS         VOITURESPOSSEDEES   TABLE_VOITURESPOSSEDEES
-- tableaux variables
SELECT PARENT_TABLE_NAME , PARENT_TABLE_COLUMN
FROM ALL_VARRAYS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY PARENT_TABLE_NAME , PARENT_TABLE_COLUMN ;
      PARENT_TABLE_NAME              PARENT_TABLE_COLUMN
      ------------------------------ -------------------
      BIN$gP63IRFdTEqFqnjSJW/LLg==$0 "FORME"."SDO_ELEM_INFO"
      BIN$gP63IRFdTEqFqnjSJW/LLg==$0 "FORME"."SDO_ORDINATES"
      ETUDIANTS                      PRENOMSPERSONNE
      ETUDIANTS_GEO                  "FIGGEOMETU"."SDO_ELEM_INFO"
      ETUDIANTS_GEO                  "FIGGEOMETU"."SDO_ORDINATES"
      ETUDIANTS_GEO                  "POSGEOGETU"."SDO_ELEM_INFO"
      ETUDIANTS_GEO                  "POSGEOGETU"."SDO_ORDINATES"
-- vues
SELECT VIEW_NAME FROM ALL_VIEWS WHERE OWNER = 'GUIBERT' ORDER BY VIEW_NAME ;
      VIEW_NAME
      --------------------
      VUE_VOITURESETUDIANTS
-- colonnes des tables et vues
SELECT TABLE_NAME , COLUMN_ID , COLUMN_NAME , DATA_TYPE
FROM ALL_TAB_COLUMNS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TABLE_NAME , COLUMN_ID ;
      TABLE_NAME            COLUMN_ID COLUMN_NAME        DATA_TYPE
      --------------------- --------- ------------------ --------------------
      DEPARTEMENTS                  1 CODEDEPARTEMENT    VARCHAR2
      DEPARTEMENTS                  2 NOMDEPARTEMENT     VARCHAR2
      DIPLOMES                      1 INTITABREGE        CHAR
      DIPLOMES                      2 INTITCOMPLET       VARCHAR2
      ETUDIANTS                     1 IDPERSONNE         NUMBER
      ETUDIANTS                     2 NOMPERSONNE        VARCHAR2
      ETUDIANTS                     3 PRENOMSPERSONNE    TYPE_PRENOMS
      ETUDIANTS                     4 TELEPHONESPERSONNE TYPE_TELEPHONES
      ETUDIANTS                     5 ADRESSEPERSONNE    TYPE_ADRESSE
      ETUDIANTS                     6 DEPARTNAISSETU     VARCHAR2
      ETUDIANTS                     7 PSEUDOETU          BLOB
      ETUDIANTS                     8 PHOTOETU           ORDIMAGE
      ETUDIANTS                     9 SIGNPHOTOETU       ORDIMAGESIGNATURE
      ETUDIANTS                    10 CVETU              XMLTYPE
      ETUDIANTS                    11 VOITURESPOSSEDEES  TYPE_VOITURES
      ETUDIANTS                    12 DIPLOMESOBTENUS    TYPE_DIPLOMESOBTENUS
      ETUDIANTS_GEO                 1 IDPERSONNE         NUMBER
      ETUDIANTS_GEO                 2 POSGEOGETU         SDO_GEOMETRY
      ETUDIANTS_GEO                 3 FIGGEOMETU         SDO_GEOMETRY
      MDRT_119C7$                   1 NODE_ID            NUMBER
      MDRT_119C7$                   2 NODE_LEVEL         NUMBER
      MDRT_119C7$                   3 INFO               BLOB
      VUE_VOITURESETUDIANTS         1 NOIMMATCHIFFRES    NUMBER
      VUE_VOITURESETUDIANTS         2 NOIMMATLETTRES     VARCHAR2
      VUE_VOITURESETUDIANTS         3 NOIMMATDEPART      VARCHAR2
      VUE_VOITURESETUDIANTS         4 COULEUR            VARCHAR2
```

```
      VUE_VOITURESETUDIANTS          5 IDPERSONNE          NUMBER
      VUE_VOITURESETUDIANTS          6 NOMPERSONNE         VARCHAR2
      VUE_VOITURESETUDIANTS          7 DEPARTNAISSETU      VARCHAR2
-- contraintes d'intégrité
-- (clés primaires, référentielles, unicités, existentielles, autres)
SELECT TABLE_NAME , CONSTRAINT_NAME , CONSTRAINT_TYPE
FROM ALL_CONSTRAINTS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TABLE_NAME , CONSTRAINT_NAME ;
      TABLE_NAME              CONSTRAINT_NAME                C
      ----------------------- ------------------------------ -
      DEPARTEMENTS            CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS       P
      DEPARTEMENTS            SYS_C009977                    C
      DEPARTEMENTS            SYS_C009978                    C
      DEPARTEMENTS            UNICITE_NOMDEPARTEMENT         U
      DIPLOMES                CLEPRIMAIRE_DIPLOMES           P
      DIPLOMES                EXISTE_INTITABREGE             C
      DIPLOMES                EXISTE_INTITCOMPLET            C
      DIPLOMES                SYS_C009753                    U
      DIPLOMES                UNICITE_INTITCOMPLET           U
      ETUDIANTS               CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS          P
      ETUDIANTS               CONTRAINTE_IDPERSONNEPOSITIF   C
      ETUDIANTS               EXISTE_CODEPOSTALADRPERSONNE   C
      ETUDIANTS               EXISTE_LIGNE1ADRPERSONNE       C
      ETUDIANTS               EXISTE_VILLEADRPERSONNE        C
      ETUDIANTS               REF_ETUDIANTS_DEPARTEMENTS     R
      ETUDIANTS               SYS_C009775                    C
      ETUDIANTS               SYS_C009776                    C
      ETUDIANTS               SYS_C009777                    C
      ETUDIANTS               SYS_C009783                    U
      ETUDIANTS               SYS_C009784                    U
      ETUDIANTS               SYS_C009785                    U
      ETUDIANTS               SYS_C009786                    U
      ETUDIANTS_GEO           SYS_C009968                    C
      ETUDIANTS_GEO           SYS_C009969                    P
      ETUDIANTS_GEO           SYS_C009970                    R
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES CONTRAINTE_LISTECOULEURS       C
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES CONTRAINTE_NOIMMATCHIFFRESBORN C
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES CONTRAINTE_NOIMMATLETTRESMAJUS C
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES EXISTE_NOIMMATCHIFFRES         C
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES EXISTE_NOIMMATLETTRES          C
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES UNICITE_NOIMMAT                U
SELECT TABLE_NAME , CONSTRAINT_NAME , R_CONSTRAINT_NAME
FROM ALL_CONSTRAINTS
WHERE OWNER = 'GUIBERT' AND CONSTRAINT_TYPE = 'R'
ORDER BY TABLE_NAME , CONSTRAINT_NAME ;
      TABLE_NAME    CONSTRAINT_NAME            R_CONSTRAINT_NAME
      ------------- -------------------------- ------------------------
      ETUDIANTS     REF_ETUDIANTS_DEPARTEMENTS CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS
      ETUDIANTS_GEO SYS_C009970                CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS
SELECT TABLE_NAME , CONSTRAINT_NAME , SEARCH_CONDITION
FROM ALL_CONSTRAINTS
WHERE OWNER = 'GUIBERT' AND CONSTRAINT_TYPE = 'C'
ORDER BY TABLE_NAME , CONSTRAINT_NAME ;
      TABLE_NAME              CONSTRAINT_NAME              SEARCH_CONDITION
      ----------------------- ---------------------------- ----------------------------------------
      DEPARTEMENTS            SYS_C009977                  "CODEDEPARTEMENT" IS NOT NULL
      DEPARTEMENTS            SYS_C009978                  "NOMDEPARTEMENT" IS NOT NULL
      DIPLOMES                EXISTE_INTITABREGE           IntitAbrege IS NOT NULL
      DIPLOMES                EXISTE_INTITCOMPLET          IntitComplet IS NOT NULL
      ETUDIANTS               CONTRAINTE_IDPERSONNEPOSITIF IdPersonne > 0
      ETUDIANTS               EXISTE_CODEPOSTALADRPERSONNE AdressePersonne.CodePostal IS NOT NULL
      ETUDIANTS               EXISTE_LIGNE1ADRPERSONNE     AdressePersonne.Ligne1 IS NOT NULL
      ETUDIANTS               EXISTE_VILLEADRPERSONNE      AdressePersonne.Ville IS NOT NULL
      ETUDIANTS               SYS_C009775                  "IDPERSONNE" IS NOT NULL
      ETUDIANTS               SYS_C009776                  "NOMPERSONNE" IS NOT NULL
      ETUDIANTS               SYS_C009777                  "DEPARTNAISSETU" IS NOT NULL
      ETUDIANTS_GEO           SYS_C009968                  "IDPERSONNE" IS NOT NULL
```

```
TABLE_VOITURESPOSSEDEES  CONTRAINTE_LISTECOULEURS       Couleur IS NULL OR Couleur IN
                                                       ( 'rouge' , 'jaune' , 'orange' )
TABLE_VOITURESPOSSEDEES  CONTRAINTE_NOIMMATCHIFFRESBORN NoImmat.Chiffres BETWEEN 1 AND 9999
TABLE_VOITURESPOSSEDEES  CONTRAINTE_NOIMMATLETTRESMAJUS NoImmat.Lettres = UPPER(NoImmat.Lettres)
TABLE_VOITURESPOSSEDEES  EXISTE_NOIMMATCHIFFRES         NoImmat.Chiffres IS NOT NULL
TABLE_VOITURESPOSSEDEES  EXISTE_NOIMMATLETTRES          NoImmat.Lettres IS NOT NULL
```

```
SELECT TABLE_NAME , CONSTRAINT_NAME , COLUMN_NAME
FROM ALL_CONS_COLUMNS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TABLE_NAME , CONSTRAINT_NAME , COLUMN_NAME ;
```

```
TABLE_NAME              CONSTRAINT_NAME               COLUMN_NAME
----------------------- ----------------------------- ----------------------------
DEPARTEMENTS            CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS      CODEDEPARTEMENT
DEPARTEMENTS            SYS_C009977                   CODEDEPARTEMENT
DEPARTEMENTS            SYS_C009978                   NOMDEPARTEMENT
DEPARTEMENTS            UNICITE_NOMDEPARTEMENT        NOMDEPARTEMENT
DIPLOMES                CLEPRIMAIRE_DIPLOMES          INTITABREGE
DIPLOMES                EXISTE_INTITABREGE            INTITABREGE
DIPLOMES                EXISTE_INTITCOMPLET           INTITCOMPLET
DIPLOMES                SYS_C009753                   SYS_NC_OID$
DIPLOMES                UNICITE_INTITCOMPLET          INTITCOMPLET
ETUDIANTS               CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS         IDPERSONNE
ETUDIANTS               CONTRAINTE_IDPERSONNEPOSITIF  IDPERSONNE
ETUDIANTS               EXISTE_CODEPOSTALADRPERSONNE  "ADRESSEPERSONNE"."CODEPOSTAL"
ETUDIANTS               EXISTE_LIGNE1ADRPERSONNE      "ADRESSEPERSONNE"."LIGNE1"
ETUDIANTS               EXISTE_VILLEADRPERSONNE       "ADRESSEPERSONNE"."VILLE"
ETUDIANTS               REF_ETUDIANTS_DEPARTEMENTS    DEPARTNAISSETU
ETUDIANTS               SYS_C009775                   IDPERSONNE
ETUDIANTS               SYS_C009776                   NOMPERSONNE
ETUDIANTS               SYS_C009777                   DEPARTNAISSETU
ETUDIANTS               SYS_C009783                   SYS_NC0004100042$
ETUDIANTS               SYS_C009784                   SYS_NC0003900040$
ETUDIANTS               SYS_C009785                   SYS_NC0000600007$
ETUDIANTS               SYS_C009786                   SYS_NC_OID$
ETUDIANTS_GEO           SYS_C009968                   IDPERSONNE
ETUDIANTS_GEO           SYS_C009969                   IDPERSONNE
ETUDIANTS_GEO           SYS_C009970                   IDPERSONNE
TABLE_VOITURESPOSSEDEES CONTRAINTE_LISTECOULEURS      COULEUR
TABLE_VOITURESPOSSEDEES CONTRAINTE_NOIMMATCHIFFRESBORN "NOIMMAT"."CHIFFRES"
TABLE_VOITURESPOSSEDEES CONTRAINTE_NOIMMATLETTRESMAJUS "NOIMMAT"."LETTRES"
TABLE_VOITURESPOSSEDEES EXISTE_NOIMMATCHIFFRES        "NOIMMAT"."CHIFFRES"
TABLE_VOITURESPOSSEDEES EXISTE_NOIMMATLETTRES         "NOIMMAT"."LETTRES"
TABLE_VOITURESPOSSEDEES UNICITE_NOIMMAT               "NOIMMAT"."CHIFFRES"
TABLE_VOITURESPOSSEDEES UNICITE_NOIMMAT               "NOIMMAT"."DEPART"
TABLE_VOITURESPOSSEDEES UNICITE_NOIMMAT               "NOIMMAT"."LETTRES"
```

```
SELECT CONSTRAINT_NAME , COLUMN_NAME
FROM ALL_CONSTRAINTS
NATURAL JOIN ALL_CONS_COLUMNS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY CONSTRAINT_NAME , COLUMN_NAME ;
```

```
CONSTRAINT_NAME               COLUMN_NAME
----------------------------- -----------------------------
CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS      CODEDEPARTEMENT
CLEPRIMAIRE_DIPLOMES          INTITABREGE
CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS         IDPERSONNE
CONTRAINTE_IDPERSONNEPOSITIF  IDPERSONNE
CONTRAINTE_LISTECOULEURS      COULEUR
CONTRAINTE_NOIMMATCHIFFRESBORN "NOIMMAT"."CHIFFRES"
CONTRAINTE_NOIMMATLETTRESMAJUS "NOIMMAT"."LETTRES"
EXISTE_CODEPOSTALADRPERSONNE  "ADRESSEPERSONNE"."CODEPOSTAL"
EXISTE_INTITABREGE            INTITABREGE
EXISTE_INTITCOMPLET           INTITCOMPLET
EXISTE_LIGNE1ADRPERSONNE      "ADRESSEPERSONNE"."LIGNE1"
EXISTE_NOIMMATCHIFFRES        "NOIMMAT"."CHIFFRES"
EXISTE_NOIMMATLETTRES         "NOIMMAT"."LETTRES"
EXISTE_VILLEADRPERSONNE       "ADRESSEPERSONNE"."VILLE"
REF_ETUDIANTS_DEPARTEMENTS    DEPARTNAISSETU
SYS_C009753                   SYS_NC_OID$
SYS_C009775                   IDPERSONNE
SYS_C009776                   NOMPERSONNE
```

```
      SYS_C009777                    DEPARTNAISSETU
      SYS_C009783                    SYS_NC0004100042$
      SYS_C009784                    SYS_NC0003900040$
      SYS_C009785                    SYS_NC0000600007$
      SYS_C009786                    SYS_NC_OID$
      SYS_C009968                    IDPERSONNE
      SYS_C009969                    IDPERSONNE
      SYS_C009970                    IDPERSONNE
      SYS_C009977                    CODEDEPARTEMENT
      SYS_C009978                    NOMDEPARTEMENT
      UNICITE_INTITCOMPLET           INTITCOMPLET
      UNICITE_NOIMMAT                "NOIMMAT"."CHIFFRES"
      UNICITE_NOIMMAT                "NOIMMAT"."DEPART"
      UNICITE_NOIMMAT                "NOIMMAT"."LETTRES"
      UNICITE_NOMDEPARTEMENT         NOMDEPARTEMENT
-- index (dont clés primaires, unicités)
SELECT TABLE_NAME , INDEX_NAME , INDEX_TYPE , UNIQUENESS
FROM ALL_INDEXES
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TABLE_NAME , INDEX_NAME ;
      TABLE_NAME             INDEX_NAME               INDEX_TYPE UNIQUENES
      ---------------------- ------------------------ ---------- ---------
      DEPARTEMENTS           CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS NORMAL     UNIQUE
      DEPARTEMENTS           UNICITE_NOMDEPARTEMENT   NORMAL     UNIQUE
      DIPLOMES               CLEPRIMAIRE_DIPLOMES     NORMAL     UNIQUE
      DIPLOMES               SYS_C009753              NORMAL     UNIQUE
      DIPLOMES               UNICITE_INTITCOMPLET     NORMAL     UNIQUE
      ETUDIANTS              CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS    NORMAL     UNIQUE
      ETUDIANTS              INDEX_NOMETU             NORMAL     NONUNIQUE
      ETUDIANTS              SYS_C009783              NORMAL     UNIQUE
      ETUDIANTS              SYS_C009784              NORMAL     UNIQUE
      ETUDIANTS              SYS_C009785              NORMAL     UNIQUE
      ETUDIANTS              SYS_C009786              NORMAL     UNIQUE
      ETUDIANTS_GEO          INDEX_RTREE_FIGGEOMETU   DOMAIN     NONUNIQUE
      ETUDIANTS_GEO          SYS_C009969              NORMAL     UNIQUE
      TABLE_DIPLOMESOBTENUS  UNICITE_IDPERSONNE_ANNEE NORMAL     UNIQUE
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES UNICITE_NOIMMAT         NORMAL     UNIQUE
SELECT TABLE_NAME , INDEX_NAME , COLUMN_NAME
FROM ALL_IND_COLUMNS
WHERE TABLE_OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TABLE_NAME , INDEX_NAME , COLUMN_NAME ;
      TABLE_NAME             INDEX_NAME               COLUMN_NAME
      ---------------------- ------------------------ --------------------
      DEPARTEMENTS           CLEPRIMAIRE_DEPARTEMENTS CODEDEPARTEMENT
      DEPARTEMENTS           UNICITE_NOMDEPARTEMENT   NOMDEPARTEMENT
      DIPLOMES               CLEPRIMAIRE_DIPLOMES     INTITABREGE
      DIPLOMES               SYS_C009753              SYS_NC_OID$
      DIPLOMES               UNICITE_INTITCOMPLET     INTITCOMPLET
      ETUDIANTS              CLEPRIMAIRE_ETUDIANTS    IDPERSONNE
      ETUDIANTS              INDEX_NOMETU             NOMPERSONNE
      ETUDIANTS              SYS_C009783              DIPLOMESOBTENUS
      ETUDIANTS              SYS_C009784              VOITURESPOSSEDEES
      ETUDIANTS              SYS_C009785              TELEPHONESPERSONNE
      ETUDIANTS              SYS_C009786              SYS_NC_OID$
      ETUDIANTS_GEO          INDEX_RTREE_FIGGEOMETU   FIGGEOMETU
      ETUDIANTS_GEO          SYS_C009969              IDPERSONNE
      TABLE_DIPLOMESOBTENUS  UNICITE_IDPERSONNE_ANNEE ANNEE
      TABLE_DIPLOMESOBTENUS  UNICITE_IDPERSONNE_ANNEE NESTED_TABLE_ID
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES UNICITE_NOIMMAT         "NOIMMAT"."CHIFFRES"
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES UNICITE_NOIMMAT         "NOIMMAT"."DEPART"
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES UNICITE_NOIMMAT         "NOIMMAT"."LETTRES"
-- déclencheurs
SELECT TABLE_NAME , TRIGGER_NAME , TRIGGER_TYPE , TRIGGERING_EVENT
FROM ALL_TRIGGERS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
```

```
ORDER BY TABLE_NAME , TRIGGER_NAME , TRIGGER_TYPE , TRIGGERING_EVENT ;
      TABLE_NAME    TRIGGER_NAME                   TRIGGER_TYPE    TRIGGERING_EVENT
      ------------- ------------------------------ --------------- ----------------
      ETUDIANTS     DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT BEFORE EACH ROW INSERT OR UPDATE
      ETUDIANTS_GEO DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO  BEFORE EACH ROW INSERT OR UPDATE
-- fonctions et procédures (indépendantes ou des paquetages)
SELECT OBJECT_TYPE , OBJECT_NAME , PROCEDURE_NAME
FROM ALL_PROCEDURES
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY OBJECT_TYPE , OBJECT_NAME , PROCEDURE_NAME ;
      OBJECT_TYPE OBJECT_NAME                    PROCEDURE_NAME
      ----------- ------------------------------ ------------------------------
      FUNCTION    ESTCODEDEPARTEMENT
      PACKAGE     CIVIOLEES                      DEFAUT_COULEUR_VIOLEE
      PACKAGE     CIVIOLEES                      DEFAUT_NOIMMATDEPART_VIOLEE
      PACKAGE     CIVIOLEES                      REF_ETUDIANTS_DIPL_VIOLEE
      PACKAGE     CIVIOLEES                      REF_IMMATVOITURE_DPTS_VIOLEE
      PACKAGE     CIVIOLEES                      UNICITE_IDPERSONNE_DIPL_VIOLEE
      PACKAGE     CIVIOLEES
      PACKAGE     NBDIPLOBTETD                   NOMBREDIPLOMES
      PACKAGE     NBDIPLOBTETD                   NOMBREDIPLOMES
      PACKAGE     NBDIPLOBTETD                   NOMBREDIPLOMES
      PACKAGE     NBDIPLOBTETD
      PROCEDURE   AFFECTEPROPPHOTOSETUDIANTS
      PROCEDURE   COMPARESIGNPHOTOSETUDIANTS
      PROCEDURE   IMPORTEPHOTOSETUDIANTS
      PROCEDURE   INSEREPSEUDOETUDIANTS
      TRIGGER     DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETUDIANT
      TRIGGER     DECLEN_AVINSERTUPDATE_ETU_GEO
      TYPE        TYPE_ADRESSE                   DEPARTADRESSE
      TYPE        TYPE_ETUDIANT                  DEPARTNAISSETU_UPDATE
      TYPE        TYPE_ETUDIANT                  ESTGIRONDIN
      TYPE        TYPE_IMMATVOITURE              CONCATNOIMMAT
      TYPE        TYPE_PERSONNE                  INITIALEPRENOMPERSONNE
      TYPE        TYPE_PERSONNE                  NOMPRENOMPERSONNE
      TYPE        TYPE_PERSONNE                  PRENOMPERSONNE_DELETE
      TYPE        TYPE_PERSONNE                  PRENOMPERSONNE_INSERT
      TYPE        TYPE_PERSONNE                  PRENOMPERSONNE_UPDATE
      TYPE        TYPE_PERSONNE                  TYPE_PERSONNE_COMPARE
-- code source (type et corps de type, déclencheur, fonction et procédure,
--              paquetage et corps de paquetage, etc.)
SELECT NAME , TYPE , LINE , TEXT
FROM ALL_SOURCE
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY NAME , TYPE , LINE ;
SELECT NAME , TYPE , LINE , TEXT
FROM ALL_SOURCE
WHERE OWNER = 'GUIBERT' AND NAME IN ('ESTCODEDEPARTEMENT' , 'TYPE_DIPLOME' )
ORDER BY NAME , TYPE , LINE ;
      NAME                TYPE     LINE TEXT
      --------------------------- ---- ----------------------------------------------
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION    1 FUNCTION EstCodeDepartement (
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION    2         cd IN VARCHAR ) -- code du départem[…]
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION    3         RETURN NUMBER
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION    4 IS
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION    5         trouv NUMBER(1) ; -- le code du dép[…]
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION    6 BEGIN
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION    7         SELECT COUNT(*) INTO trouv
                                               FROM Departements
                                               WHERE CodeDepartement = cd ;
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION    8         IF trouv = 0 THEN
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION    9                 RETURN(0) ; -- n'est pas un[…]
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION   10         ELSE
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION   11                 RETURN(1) ; -- est un dépar[…]
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION   12         END IF ;
```

```
      ESTCODEDEPARTEMENT FUNCTION   13 END ;
      TYPE_DIPLOME       TYPE        1 TYPE Type_Diplome AS OBJECT (
      TYPE_DIPLOME       TYPE        2         IntitAbrege CHAR(5) ,
      TYPE_DIPLOME       TYPE        3         IntitComplet VARCHAR(80)
      TYPE_DIPLOME       TYPE        4 ) ;
-- droits
SELECT PRIVILEGE FROM DBA_SYS_PRIVS WHERE GRANTEE = 'GUIBERT' ORDER BY PRIVILEGE ;
      PRIVILEGE
      ----------------------
      UNLIMITED TABLESPACE
SELECT TABLE_NAME , PRIVILEGE , GRANTEE , GRANTOR
FROM DBA_TAB_PRIVS
WHERE OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY TABLE_NAME , PRIVILEGE , GRANTEE , GRANTOR ;
      TABLE_NAME                PRIVILEGE GRANTEE GRANTOR
      ------------------------- --------- ------- -------
      DEPARTEMENTS              SELECT    ETD     GUIBERT
      DIPLOMES                  SELECT    ETD     GUIBERT
      ETUDIANTS                 SELECT    ETD     GUIBERT
      ETUDIANTS_GEO             SELECT    ETD     GUIBERT
      TABLE_DIPLOMESOBTENUS     SELECT    ETD     GUIBERT
      TABLE_TELEPHONESPERSONNE  SELECT    ETD     GUIBERT
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES   SELECT    ETD     GUIBERT
      TYPE_VARRAY_VARCHAR       EXECUTE   ETD     GUIBERT
      TYPE_VARRAY_VARCHAR       EXECUTE   PUBLIC  GUIBERT
-- synonymes
SELECT SYNONYM_NAME , TABLE_NAME
FROM ALL_SYNONYMS
WHERE TABLE_OWNER = 'GUIBERT'
ORDER BY SYNONYM_NAME , TABLE_NAME ;
      SYNONYM_NAME              TABLE_NAME
      ------------------------- -------------------------
      DEPARTEMENTS              DEPARTEMENTS
      DIPLOMES                  DIPLOMES
      ETUDIANTS                 ETUDIANTS
      ETUDIANTS_GEO             ETUDIANTS_GEO
      TABLE_DIPLOMESOBTENUS     TABLE_DIPLOMESOBTENUS
      TABLE_TELEPHONESPERSONNE  TABLE_TELEPHONESPERSONNE
      TABLE_VOITURESPOSSEDEES   TABLE_VOITURESPOSSEDEES
      VUE_VOITURESETUDIANTS     VUE_VOITURESETUDIANTS
```

Suppression de la base de données

```
-- synonymes
DROP PUBLIC SYNONYM Departements ;
DROP PUBLIC SYNONYM Diplomes ;
DROP PUBLIC SYNONYM Etudiants_Geo ;
DROP PUBLIC SYNONYM Etudiants ;
DROP PUBLIC SYNONYM Table_TelephonesPersonne ;
DROP PUBLIC SYNONYM Table_VoituresPossedees ;
DROP PUBLIC SYNONYM Table_DiplomesObtenus ;
DROP PUBLIC SYNONYM Vue_VoituresEtudiants ;
-- droits
REVOKE READ ON DIRECTORY Rep_Etudiants FROM ETD ;
REVOKE EXECUTE ON Type_VARRAY_VARCHAR FROM PUBLIC ;
REVOKE EXECUTE ON Type_VARRAY_VARCHAR FROM ETD ;
REVOKE SELECT ON Departements  FROM ETD ;
REVOKE SELECT ON Diplomes      FROM ETD ;
REVOKE SELECT ON Etudiants_Geo FROM ETD ;
REVOKE SELECT ON Etudiants     FROM ETD ;
-- corps de paquetages
DROP PACKAGE BODY NbDiplObtEtd ;
DROP PACKAGE BODY CIviolees ;
-- paquetages
DROP PACKAGE NbDiplObtEtd ;
```

```
DROP PACKAGE CIviolees ;
-- fonctions et procédures
DROP PROCEDURE CompareSignPhotosEtudiants ;
DROP PROCEDURE AffectePropPhotosEtudiants ;
DROP PROCEDURE InserePseudoEtudiants ;
DROP FUNCTION EstCodeDepartement ;
-- déclencheurs
DROP TRIGGER Declen_AvInsertUpdate_Etu_Geo ;
DROP TRIGGER Declen_AvInsertUpdate_Etudiant ;
-- corps de types
DROP TYPE BODY Type_Etudiant ;
DROP TYPE BODY Type_Personne ;
DROP TYPE BODY Type_Adresse ;
DROP TYPE BODY Type_ImmatVoiture ;
-- vues
DROP VIEW Vue_VoituresEtudiants ;
-- index
DROP INDEX Index_NomEtu ;
-- index spatiaux
--DROP INDEX Index_QuadTree_FigGeomEtu ;
DROP INDEX Index_RTree_FigGeomEtu ;
-- métadonnées pour Oracle Spatial
DELETE
    FROM USER_SDO_GEOM_METADATA
    WHERE TABLE_NAME = 'ETUDIANTS_GEO' AND COLUMN_NAME = 'FIGGEOMETU' ;
COMMIT ;
-- tables (et contraintes d'intégrité)
DROP TABLE Etudiants_Geo CASCADE CONSTRAINTS ;
DROP TABLE Etudiants CASCADE CONSTRAINTS ;
DROP TABLE Diplomes CASCADE CONSTRAINTS ;
DROP TABLE Departements CASCADE CONSTRAINTS ;
-- types
DROP TYPE Type_Etudiant ;
DROP TYPE Type_Personne ;
DROP TYPE Type_DiplomesObtenus ;
DROP TYPE Type_DiplomeObtenu ;
DROP TYPE Type_Diplome ;
DROP TYPE Type_Voitures ;
DROP TYPE Type_Voiture ;
DROP TYPE Type_ImmatVoitures ;
DROP TYPE Type_ImmatVoiture ;
DROP TYPE Type_Adresse ;
DROP TYPE Type_Telephones ;
DROP TYPE Type_Telephone ;
DROP TYPE Type_Prenoms ;
DROP TYPE Type_VARRAY_VARCHAR ;
-- séquences
DROP SEQUENCE Sequence_IdPersonne ;
-- répertoires
DROP DIRECTORY Rep_Etudiants ;
-- utilisateurs
DROP USER ETD CASCADE ;
-- XSD
BEGIN
DBMS_XMLSCHEMA.DELETESCHEMA('fiche_philosophe.xsd',
                            DBMS_XMLSCHEMA.DELETE_CASCADE_FORCE);
END ;
-- DAD
CONNECT / AS SYSDBA
DECLARE
    nd VARCHAR2(30) := 'DAD' ; -- nom du DAD
BEGIN
    EXEC DBMS_EPG.DROP_DAD(DAD_NAME=>nd) ;
END ;
QUIT
```

Suppression des données

```
DELETE FROM Etudiants_Geo ;
COMMIT ;
DELETE FROM Etudiants ;
COMMIT ;
DELETE FROM Diplomes ;
COMMIT ;
DELETE FROM Departements ;
COMMIT ;
```

Images

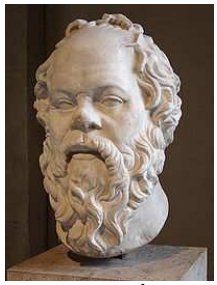

Aristote.jpg


Averroès.jpg


Épictète.jpg


Épicure.jpg


Platon.jpg


Socrate.jpg

Aristote_Pseudo.jpg Ἀριστοτέλης

Averroès_Pseudo.jpg أبو الوليد محمد بن احمد بن محمد بن احمد بن احمد بن رشد

Épictète_Pseudo.jpg Ἐπίκτητος

Épicure_Pseudo.jpg Ἐπίκουρος

Platon_Pseudo.jpg Πλάτων

Socrate_Pseudo.jpg Σωκράτης

N. B. : cf. http://fr.wikipedia.org/wiki/ pour obtenir davantage d'informations sur ces étudiants philosophes…

Fichier `fiche_philosophe.xsd`

```
<?xml
    version="1.0"
    encoding="UTF-8"
    ?>
<xsd:schema
    attributeFormDefault="unqualified"
    elementFormDefault="qualified"
    xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
    xmlns:xdb="http://xmlns.oracle.com/xdb"
    xdb:storeVarrayAsTable="false"
    version="1.0"
    >
<xsd:element
    name="Philosophe"
    type="PhilosopheTypeXML"
/>
<!-- Philosophe -->
<xsd:complexType
    name="PhilosopheTypeXML"
    >
    <xsd:sequence>
        <xsd:element
            name="SourceFiche"
            type="xsd:anyURI"
            xdb:SQLName="SourceFiche"
        />
        <xsd:element
            name="Naissance"
            type="NaissanceTypeXML"
```

```
            xdb:SQLName="Naissance"
        />
        <xsd:element
            name="Deces"
            type="DecesTypeXML"
            xdb:SQLName="Deces"
        />
        <xsd:element
            name="Ecoles"
            type="EcolesTypeXML"
            xdb:SQLName="Ecoles"
        />
        <xsd:element
            name="Interets"
            type="InteretsTypeXML"
            xdb:SQLName="Interets"
        />
        <xsd:element
            name="Idees"
            type="IdeesTypeXML"
            xdb:SQLName="Idees"
        />
        <xsd:element
            name="OEuvres"
            type="OEuvresTypeXML"
            xdb:SQLName="OEuvres"
        />
        <xsd:element
            name="InfluencesPar"
            type="InfluencesParTypeXML"
            xdb:SQLName="InfluencesPar"
        />
        <xsd:element
            name="InfluencesSur"
            type="InfluencesSurTypeXML"
            xdb:SQLName="InfluencesSur"
        />
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- Naissance -->
<xsd:complexType
    name="NaissanceTypeXML"
    >
    <xsd:sequence>
        <xsd:element
            name="AnneeNaissance"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="AnneeNaissance"
        />
        <xsd:element
            name="LieuNaissance"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="LieuNaissance"
        />
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- Deces -->
<xsd:complexType
    name="DecesTypeXML"
    >
    <xsd:sequence>
        <xsd:element
            name="AnneeDeces"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="AnneeDeces"
```

```
        />
        <xsd:element
            name="LieuDeces"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="LieuDeces"
        />
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- Ecoles -->
<xsd:complexType
    name="EcolesTypeXML"
    >
    <xsd:sequence>
        <xsd:element
            minOccurs="0"
            maxOccurs="unbounded"
            name="Ecole"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="Ecole"
            xdb:maintainOrder="true"
        />
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- Interets -->
<xsd:complexType
    name="InteretsTypeXML"
    >
    <xsd:sequence>
        <xsd:element
            minOccurs="1"
            maxOccurs="unbounded"
            name="Interet"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="Interet"
            xdb:maintainOrder="true"
        />
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- Idees -->
<xsd:complexType
    name="IdeesTypeXML"
    >
    <xsd:sequence>
        <xsd:element
            minOccurs="0"
            maxOccurs="unbounded"
            name="Idee"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="Idee"
            xdb:maintainOrder="true"
        />
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- OEuvres -->
<xsd:complexType
    name="OEuvresTypeXML"
    >
    <xsd:sequence>
        <xsd:element
            minOccurs="0"
            maxOccurs="unbounded"
            name="OEuvre"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="OEuvre"
            xdb:maintainOrder="true"
```

```
        />
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- InfluencesPar -->
<xsd:complexType
    name="InfluencesParTypeXML"
    >
    <xsd:sequence>
        <xsd:element
            minOccurs="0"
            maxOccurs="unbounded"
            name="InfluencePar"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="InfluencePar"
            xdb:maintainOrder="true"
        />
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- InfluencesSur -->
<xsd:complexType
    name="InfluencesSurTypeXML"
    >
    <xsd:sequence>
        <xsd:element
            minOccurs="0"
            maxOccurs="unbounded"
            name="InfluenceSur"
            type="xsd:string"
            xdb:SQLName="InfluenceSur"
            xdb:maintainOrder="true"
        />
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:schema>
```

Les positions géographiques

	Fleuve	Longueur	Source					
			Lieu	Latitude		Longitude		Altitude
				Coordonnées		Coordonnées		
				Sexagésimales	Décimales	Sexagésimales	Décimales	
A	Rhin	1320 km	Rheinquelle (Sud du col de l'Oberalp, Suisse)	46° 37' 57" N	46.6325°	8° 40' 20" E	8.672222°	2346 m
B	Loire	1013 km	mont Gerbier-de-Jonc (Sainte-Eulalie, Ardèche (07), France)	44° 50' 38" N	44.843889°	4° 13' 12" E	4.22°	1408 m
C	Meuse	950 km	Pouilly-en-Bassigny (Haute-Marne (52), France)	47° 58' 27.66" N	47.97435°	5° 38' 0.74" E	5.633539°	409 m
D	Rhône	812 km	Gletsch (Glacier du Rhône, Canton du Valais, Suisse	46° 36' 7.2" N	46.602°	8° 22' 34.2" E	8.376167°	2250 m
E	Seine	777 km	plateau de Langres (Source-Seine, Côte-d'Or (21), France)	47° 29' 10.26" N	47.486183°	4° 43' 2.86" E	4.717461°	446 m

N. B. : cf. http://fr.wikipedia.org/wiki/ et http://toolserver.org/~geohack/.

Les figures géométriques

Afin de visualiser simplement des figures géométriques avec un navigateur Web, voici par exemple un code PL/SQL qui crée, pour différents tuples valides d'un attribut spatial indexé, et seulement dans certains cas, des instructions à insérer dans une balise Canvas d'HTML5 pré-programmée en JavaScript.

Code PL/SQL créant les instructions à insérer

```
-- crée, pour un SDO_GEOMETRY, les appels à des procédures JavaScript dans Canvas d'HTML5
-- Principaux cas d'utilisation :
--   d = 2 (2D)
--   tt = 01 (orientation non traitée) et 05, 02 et 06, 03 et 07 c.-à-d.
--        point(s), segment(s) de droite(s) et d'arc(s) de cercle, polygone(s) composés de
--        segments de droites ou segments d'arc(s) de cercle ou rectangles ou cercles
--   etype,interpretation = 1,n (entier positif) 2,{1,2} 4,n (entier positif)
--                          {1,2}003,{1,2,3,4} {1,2}005,n (entier positif)
DECLARE
  c NUMBER ; -- curseur
  info VARCHAR2(250); -- information sur l'étudiant
  f Etudiants_Geo.FigGeomEtu%TYPE ; -- figure géométrique (SDO_GEOMETRY) de l'étudiant
  bornes_aff BOOLEAN ; -- lignes 4 bornes (et zoom et quadrillage) ont été affichées ?
  borne_inf_x NUMBER ; -- borne inférieure pour la première coordonnée
  borne_inf_y NUMBER ; -- borne inférieure pour la seconde coordonnée
  borne_sup_x NUMBER ; -- borne supérieure pour la première coordonnée
  borne_sup_y NUMBER ; -- borne supérieure pour la seconde coordonnée
  d NUMBER ; -- dimension (de dltt = SDO_GEOMETRY.SDO_GTYPE) de la figure géométrique de l'étd
  tt NUMBER ; -- type (de dltt = SDO_GEOMETRY.SDO_GTYPE) de la figure géométrique de l'étd
  i_ordinates NUMBER ; -- indice de SDO_GEOMETRY.SDO_ORDINATES
  min_ordinates_x NUMBER ; -- valeur minimale 1res coordonnées de SDO_GEOMETRY.SDO_ORDINATES
  min_ordinates_y NUMBER ; -- valeur minimale 2des coordonnées de SDO_GEOMETRY.SDO_ORDINATES
  i_triplet NUMBER ; -- indice de SDO_GEOMETRY.SDO_ELEM_INFO
  starting NUMBER ; -- starting_offset (SDO_STARTING_OFFSET) 1 élément figure géométrique étd
  etype NUMBER ; -- etype (SDO_ETYPE) 1 élément figure géométrique étd
  interpret NUMBER ; -- interpretation (SDO_INTERPRETATION) 1 élément figure géométrique étd
  nb_compo NUMBER ; -- nombre de composantes d'un élément composé de figure géométrique de étd
  i_compo NUMBER ; -- indice de composantes
  aff_1er_pt BOOLEAN ; -- indique si on doit afficher le 1er point (vrai pr tt=2, faux pr tt=3)
  coul_ext_ou_int CHAR(3) ; -- indique si couleur doit être celle de extérieur ou de intérieur
  txt_deb_pt VARCHAR2(70) := 'affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,' ;
                             -- texte du début de l'instruction d'affichage d'un point
  txt_deb_drt VARCHAR2(70) := 'affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,' ;
                              -- texte du début de l'instruction d'affichage d'une droite
  txt_deb_arc VARCHAR2(70) :=
    'affiche_arc_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,' ;
    -- texte du début de l'instruction d'affichage d'un arc de cercle
  txt_deb_rct VARCHAR2(70) :=
    'affiche_rectangle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,' ;
    -- texte du début de l'instruction d'affichage d'un rectangle
  txt_deb_crcl VARCHAR2(70) := 'affiche_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,' ;
                               -- texte du début de l'instruction d'affichage d'un cercle
  txt_separ_x VARCHAR2(70) := ',zoom),conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,' ;
                              -- texte séparation précédant une première coordonnée d'une
                              -- instruction d'affichage d'une figure géométrique
  txt_separ_y VARCHAR2(70) := ',zoom),conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,' ;
                              -- texte séparation précédant une seconde coordonnée d'une
                              --instruction d'affichage d'une figure géométrique
  txt_fin1 VARCHAR2(70) := ',zoom),couleur_' ;
                           -- 1re partie texte fin instruction affichage figure géométrique
  txt_fin2_pt VARCHAR2(70) := ',epaiss_point);' ;
                              -- 2de partie texte fin instruction d'affichage d'un point
  txt_fin2_sgmt VARCHAR2(70) := ',epaiss_segment);' ;
                                -- 2de partie texte fin instruction d'affichage d'un segment
  dern_ordinates NUMBER ; -- dernière seconde coordonnée à considérer
  i_segment NUMBER ; -- indice des segments (droites ou arcs de cercle) identiques répétées
BEGIN
  EXECUTE IMMEDIATE 'ALTER SESSION SET NLS_NUMERIC_CHARACTERS = ''.,''' ;
    -- remplacement de virgule par point pour séparateur entre partie entière et décimale
  DBMS_OUTPUT.ENABLE(50000) ;
  bornes_aff := FALSE ;
  -- récupération des figures géométriques valides et existantes de chaque étudiant avec les
  -- métadonnées (grille = première et seconde coordonnées inférieure et supérieure)
  FOR c IN ( SELECT TO_CHAR(EG_FG.IdPersonne) info , EG_FG.FigGeomEtu f ,
```

```
                X_DIMINFO.SDO_LB borne_inf_x , Y_DIMINFO.SDO_LB borne_inf_y ,
                X_DIMINFO.SDO_UB borne_sup_x , Y_DIMINFO.SDO_UB borne_sup_y
          FROM Etudiants_Geo EG_FG ,
               USER_SDO_GEOM_METADATA X , TABLE ( X.DIMINFO ) X_DIMINFO ,
               USER_SDO_GEOM_METADATA Y , TABLE ( Y.DIMINFO ) Y_DIMINFO
          WHERE X.TABLE_NAME = UPPER('Etudiants_Geo') AND
                X.COLUMN_NAME = UPPER('FigGeomEtu') AND
                X_DIMINFO.SDO_DIMNAME = 'abscisse (X)' AND
                SDO_GEOM.VALIDATE_GEOMETRY_WITH_CONTEXT(EG_FG.FigGeomEtu,X.DIMINFO) =
                  'TRUE' AND
                Y.TABLE_NAME = UPPER('Etudiants_Geo') AND
                Y.COLUMN_NAME = UPPER('FigGeomEtu') AND
                Y_DIMINFO.SDO_DIMNAME = 'ordonnées (Y)' AND
                SDO_GEOM.VALIDATE_GEOMETRY_WITH_CONTEXT(EG_FG.FigGeomEtu,Y.DIMINFO) =
                  'TRUE' AND
                EG_FG.FigGeomEtu IS NOT NULL
          ORDER BY IdPersonne
        ) LOOP
  -- si la figure géométrique existe et est en 2D et tt appartient à {1,2,3,5,6,7}
  -- c.-à-d. point(s), segment(s) de droite(s) ou d'arc(s) de cercle, polygone(s)
  IF c.f IS NOT NULL THEN
    d := c.f.GET_DIMS();
    tt := c.f.GET_GTYPE();
    IF d = 2 AND tt IN ( 1 , 2 , 3 , 5 , 6 , 7 ) THEN
      -- affichage éventuel des 4 bornes et zoom et quadrillage
      IF NOT bornes_aff THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('borne_inf_x = '||c.borne_inf_x||';') ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('borne_inf_y = '||c.borne_inf_y||';') ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('borne_sup_x = '||c.borne_sup_x||';') ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('borne_sup_y = '||c.borne_sup_y||';') ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('zoom = calcul_zoom(canvas,borne_inf_x,borne_inf_y,borne_sup_x,
                              borne_sup_y);') ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('affiche_quadrillage(canvas,ctx,borne_inf_x,borne_inf_y,
                              borne_sup_x,borne_sup_y,zoom,couleur_quadrill,
                              couleur_quadrill_zero,epaiss_quadrill,espacemt_quadrill);') ;
        bornes_aff := TRUE ;
      END IF ;
      -- information sur l'étudiant
      DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('// '||c.info) ;
      -- traitement de SDO_POINT
      IF c.f.SDO_POINT IS NOT NULL THEN
        -- affichage de l'information sur l'étudiant
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('affiche_texte(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,'||
                             c.f.SDO_POINT.X||txt_separ_y||c.f.SDO_POINT.Y||',zoom),"'||
                             TRIM(SUBSTR(c.info,1,2))||'",couleur_texte,police_texte);') ;
        -- affichage du point
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_POINT.X||txt_separ_y||c.f.SDO_POINT.Y||
                             txt_fin1||'ext'||txt_fin2_pt) ;
      END IF ;
      -- traitement de SDO_ELEM_INFO (et SDO_ORDINATES)
      IF c.f.SDO_ELEM_INFO IS NOT NULL THEN -- et donc c.f.SDO_ORDINATES IS NOT NULL
        -- affichage de l'information sur l'étudiant
        min_ordinates_x := c.borne_sup_x;
        min_ordinates_y := c.borne_sup_y;
        FOR i_ordinates IN 1..c.f.SDO_ORDINATES.COUNT/2 LOOP
          IF c.f.SDO_ORDINATES(2*i_ordinates-1) < min_ordinates_x THEN
            min_ordinates_x := c.f.SDO_ORDINATES(2*i_ordinates-1) ;
          END IF ;
          IF c.f.SDO_ORDINATES(2*i_ordinates) < min_ordinates_y THEN
            min_ordinates_y := c.f.SDO_ORDINATES(2*i_ordinates) ;
          END IF ;
        END LOOP ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('affiche_texte(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,'||
                             min_ordinates_x||txt_separ_y||min_ordinates_y||',zoom),"'||
                             TRIM(SUBSTR(c.info,1,2))||'",couleur_texte,police_texte);') ;
        -- traitement des triplets SDO_ELEM_INFO
        i_triplet := 1 ;
        WHILE 3 * i_triplet <= c.f.SDO_ELEM_INFO.COUNT LOOP
          -- constitution du triplet
          starting := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet-2) ;
          etype := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet-1) ;
          interpret := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet) ;
```

```
-- cas des point(s)
IF etype = 1 THEN
  nb_compo := interpret ;
  FOR i_compo IN 1..nb_compo LOOP -- on ne traite donc pas l'orientation
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(starting+2*i_compo-2)||
                         txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(starting+2*i_compo-1)||
                         txt_fin1||'ext'||txt_fin2_pt) ;
  END LOOP ;
-- cas des segment(s) de droite(s) ou d'arc(s) de cercle et cas des polygone(s)
ELSIF etype IN ( 2 , 4 , 1003 , 2003 , 1005 , 2005 ) THEN
  -- afficher le premier point ?
  IF tt IN ( 2 , 6 ) THEN
    aff_1er_pt := TRUE ; -- pour segments, il faut afficher le premier point
  ELSE
    aff_1er_pt := FALSE ; -- pr polygones (et points), ne pas ré-afficher 1er point
  END IF ;
  -- couleur extérieure ou intérieure
  IF etype >= 2000 THEN
    coul_ext_ou_int := 'int' ; -- pour les etype=200{3,5}, couleur intérieure
  ELSE
    coul_ext_ou_int := 'ext' ; -- par défaut, c'est la couleur extérieure
  END IF ;
  -- figure simple ou composée
  IF etype IN ( 4 , 1005 , 2005 ) THEN
    nb_compo := interpret ; -- figure ayant a priori plusieurs composantes(s)
    -- positionnement sur le triplet suivant c.-à-d. sur 1re composante à traiter
    i_triplet := i_triplet + 1 ;
    starting := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet-2) ;
    etype := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet-1) ;
    interpret := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet) ;
  ELSE
    nb_compo := 1 ; -- figure simple (ayant une seule composante)
  END IF ;
  -- traitement de chacune des composantes (ou de l'unique composante)
  FOR i_compo IN 1..nb_compo LOOP
    -- calcul de dernière coordonnée à considérer, pour segments et polygones
    IF 3 * i_triplet = c.f.SDO_ELEM_INFO.COUNT THEN -- ou >=
      -- arrêt sur la toute dernière coordonnée
      dern_ordinates := c.f.SDO_ORDINATES.COUNT ;
    ELSIF i_compo < nb_compo THEN
      -- connexion des deux composantes successives (avec 1er point segment suiv.)
      dern_ordinates := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet+1) + 1 ;
    ELSE
      -- arrêt sur la toute dernière coordonnée de la dernière composante
      dern_ordinates := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet+1) - 1 ;
    END IF ;
    -- traitement d'une composante
    IF etype IN ( 2 , 1003 , 2003 ) AND interpret = 1 THEN
      -- ##### un (ou plusieurs) segment(s) de droite(s) #####
      -- affichage du premier point
      IF aff_1er_pt AND i_compo = 1 THEN
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(starting)||txt_separ_y
                             ||c.f.SDO_ORDINATES(starting+1)||txt_fin1||
                             coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
      END IF ;
      -- affichage de chaque droite avec son point de fin
      i_segment := starting + 3 ; -- on doit tracer une droite reliant au moins le
                                  -- point du début de composante à un autre point
      WHILE i_segment <= dern_ordinates LOOP
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_drt||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-3)||
                             txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-2)||
                             txt_separ_x||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-1)||
                             txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment)||txt_fin1||
                             coul_ext_ou_int||txt_fin2_sgmt) ;
        DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-1)||
                             txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment)||txt_fin1||
                             coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
        i_segment := i_segment + 2 ;
      END LOOP ;
    ELSIF etype IN ( 2 , 1003 , 2003 ) AND interpret = 2 THEN
      -- ##### un (ou plusieurs) segment(s) d'arc(s) de cercle #####
      -- affichage du premier point
```

```
          IF aff_1er_pt AND i_compo = 1 THEN
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(starting)||txt_separ_y
                                 ||c.f.SDO_ORDINATES(starting+1)||txt_fin1||
                                 coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
          END IF ;
          -- affichage de chaque arc de cercle avec ses 2 derniers points
          i_segment := starting + 5 ; -- on doit tracer un arc de cercle reliant au -
                                      -- le point début de composante à 2 autres pts
          WHILE i_segment <= dern_ordinates LOOP
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_arc||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-5)||
                                 txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-4)||
                                 txt_separ_x||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-3)||
                                 txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-2)||
                                 txt_separ_x||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-1)||
                                 txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment)||txt_fin1||
                                 coul_ext_ou_int||txt_fin2_sgmt) ;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-3)||
                                 txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-2)||
                                 txt_fin1||coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
            DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment-1)||
                                 txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(i_segment)||txt_fin1||
                                 coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
            i_segment := i_segment + 4 ;
          END LOOP ;
        ELSIF etype IN ( 1003 , 2003 ) AND interpret = 3 THEN
          -- ##### un rectangle #####
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_rct||c.f.SDO_ORDINATES(starting)||txt_separ_y||
                               c.f.SDO_ORDINATES(starting+1)||txt_separ_x||
                               c.f.SDO_ORDINATES(starting+2)||txt_separ_y||
                               c.f.SDO_ORDINATES(starting+3)||txt_fin1||
                               coul_ext_ou_int||txt_fin2_sgmt) ;
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(starting)||txt_separ_y||
                               c.f.SDO_ORDINATES(starting+1)||txt_fin1||
                               coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(starting+2)||
                               txt_separ_y||c.f.SDO_ORDINATES(starting+3)||txt_fin1||
                               coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
        ELSIF etype IN ( 1003 , 2003 ) AND interpret = 4 THEN
          -- ##### un cercle #####
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_crcl||c.f.SDO_ORDINATES(starting)||txt_separ_y
                               ||c.f.SDO_ORDINATES(starting+1)||txt_separ_x||
                               c.f.SDO_ORDINATES(starting+2)||txt_separ_y||
                               c.f.SDO_ORDINATES(starting+3)||txt_separ_x||
                               c.f.SDO_ORDINATES(starting+4)||txt_separ_y||
                               c.f.SDO_ORDINATES(starting+5)||txt_fin1||
                               coul_ext_ou_int||txt_fin2_sgmt) ;
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(starting)||txt_separ_y
                               ||c.f.SDO_ORDINATES(starting+1)||txt_fin1||
                               coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(starting+2)||txt_separ_y
                               ||c.f.SDO_ORDINATES(starting+3)||txt_fin1||
                               coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
          DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(txt_deb_pt||c.f.SDO_ORDINATES(starting+4)||txt_separ_y
                               ||c.f.SDO_ORDINATES(starting+5)||txt_fin1||
                               coul_ext_ou_int||txt_fin2_pt) ;
        ELSE
          NULL ;
        END IF ;
        -- positionnement sur le triplet suivant c.-à-d. sur la composante suivante
        IF i_compo < nb_compo THEN
          i_triplet := i_triplet + 1 ;
          starting := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet-2) ;
          etype := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet-1) ;
          interpret := c.f.SDO_ELEM_INFO(3*i_triplet) ;
        END IF ;
      END LOOP ;
    ELSE
      NULL ;
    END IF ;
    -- triplet suivant
    i_triplet := i_triplet + 1 ;
  END LOOP ;
```

```
        END IF ;
      END IF;
    END IF;
  END LOOP ;
EXCEPTION
  WHEN OTHERS THEN
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Erreur non prévue ; SQLCODE = ' || SQLCODE) ;
END ;
```

Balise Canvas d'HTML5 pré-programmée en JavaScript où insérer les instructions créées

```
<canvas id="Spatial2Canvas" width="1000" height="300">
</canvas>
```

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
  <head>
    <script>
      // ********************************************************************************
      // affiche des figures géométriques en deux dimensions
      // ********************************************************************************
      window.onload = function(){
        var canvas = document.getElementById("Spatial2Canvas");
        var ctx = canvas.getContext("2d");
        // variables communes
        var borne_inf_x; // borne inférieure 1re coordonnée issue métadonnées attribut spatial
        var borne_inf_y; // borne inférieure 2de coordonnée issue métadonnées attribut spatial
        var borne_sup_x; // borne supérieure 1re coordonnée issue métadonnées attribut spatial
        var borne_sup_y; // borne supérieure 2de coordonnée issue métadonnées attribut spatial
        var zoom; // zoom pour passer des dimensions issues des métadonnées de l'attribut
                  // spatial aux dimensions de la fenêtre graphique
        var couleur_ext = "black"; // couleur de l'objet ou de l'extérieur
        var couleur_int = "blue"; // couleur de l'intérieur
        var couleur_quadrill = "grey"; // couleur des traits du quadrillage
        var couleur_quadrill_zero = "red"; // couleur des abscisses et ordonnées quadrillage
        var couleur_texte = "green"; // couleur du texte
        var police_texte = "12pt Arial";  // police du texte
        var epaiss_segment = 2; // épaisseur d'un segment (droite ou arc de cercle)
        var epaiss_point = 3; // épaisseur d'un point
        var epaiss_quadrill = 1; // épaisseur des traits du quadrillage
        var espacemt_quadrill = 1; // espacement entre deux traits du quadrillage
        // instructions créées à partir des données d'Oracle Spatial
```

```
borne_inf_x = 0; // -2 pour intégrer le palmier
borne_inf_y = 0; // -1 pour intégrer le palmier
borne_sup_x = 20;
borne_sup_y = 10;
zoom = calcul_zoom(canvas,borne_inf_x,borne_inf_y,borne_sup_x,borne_sup_y);
affiche_quadrillage(canvas,ctx,borne_inf_x,borne_inf_y,borne_sup_x,borne_sup_y,zoom,
                    couleur_quadrill,couleur_quadrill_zero,epaiss_quadrill,espacemt_quadrill);
// 2 : hauteur grande pyramide de Gizeh et angle droit avec sol
affiche_texte(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0.25,zoom),"2",couleur_texte,
              police_texte);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,6,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,6,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9.5,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9.5,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9.5,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9.5,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1.5,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9.5,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1.5,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
```

```
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9.5,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1.5,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1.5,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1.5,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
// 3 : bâton d'un mètre utilisé par Thalès [de Milet]
affiche_texte(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,17,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0.25,zoom),"3",couleur_texte,
              police_texte);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,17,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,17,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,17,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,17,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
// 4 : grande pyramide de Gizeh (c.-à-d. la pyramide de Khéops)
affiche_texte(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,5,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0.25,zoom),"4",couleur_texte,
              police_texte);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,5,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,13,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,13,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,13,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,6,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,6,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,6,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,5,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,5,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
// 5 : soleil
affiche_texte(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0.25,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,8,zoom),"5",couleur_texte,police_texte);
affiche_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,8,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,9,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,8,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,8,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,9,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,8,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
// 7 : ombre de la grande pyramide de Gizeh
affiche_texte(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,13,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0.25,zoom),"7",couleur_texte,
              police_texte);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,6,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,13,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,13,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,13,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),
               conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,19,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,19,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,19,zoom),
```

```
                conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),
                conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
                conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,6,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,9,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,6,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
/*
// 0 : palmier
affiche_texte(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,-0.75,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0,zoom),"0",couleur_texte,police_texte);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
                conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),
                conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
                conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
                conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0,zoom),
                conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
                conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
                conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,0,zoom),
                conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
                conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_arc_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),
                   conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),
                   conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_arc_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),
                   conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),
                   conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4.5,zoom),
                   couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,3,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4.5,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_arc_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4.5,zoom),
                   conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,4,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),
                   conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,4,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,4,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,4,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_arc_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,4,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),
                   conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,4,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,5,zoom),
                   conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1.5,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,5,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,4,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,5,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1.5,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,5,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_arc_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1.5,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,5,zoom),
                   conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,-1,zoom),
                   conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,5,zoom),
```

```
                  conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,-1,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,-1,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,5,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,-1,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_arc_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,-1,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),
                  conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,-1,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),
                  conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4.5,zoom),
                  couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,-1,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4.5,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_arc_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4.5,zoom),
                  conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),
                  conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_arc_cercle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),
                  conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),
                  conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),couleur_ext,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,0,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,3,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,4,zoom),couleur_ext,epaiss_point);
affiche_rectangle(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),
                  conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
                  conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),
                  couleur_int,epaiss_segment);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,1,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,1,zoom),couleur_int,epaiss_point);
affiche_point(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,2,zoom),
              conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,2,zoom),couleur_int,epaiss_point);
*/
      }
      // ********************************************************************************
      // affiche un quadrillage
      // ********************************************************************************
      function affiche_quadrillage(canvas,ctx,borne_inf_x,borne_inf_y,borne_sup_x,borne_sup_y,
                                   zoom,couleur_quadrill,couleur_quadrill_zero,
                                   epaiss_quadrill,espacemt_quadrill) {
          // fenêtre, contexte, 4 bornes issues des métadonnées de l'attribut spatial,
          // 2 couleurs, épaisseur, espacement
        var i;
        for (i = borne_inf_x; i <= borne_sup_x; i += espacemt_quadrill)
          affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,i,zoom),
                         conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,borne_inf_y,zoom),
                         conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,i,zoom),
                         conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,borne_sup_y,zoom),
                         i==0?couleur_quadrill_zero:couleur_quadrill,epaiss_quadrill);
        for (i = borne_inf_y; i <= borne_sup_y; i += espacemt_quadrill)
          affiche_droite(ctx,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,borne_inf_x,zoom),
                         conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,i,zoom),
                         conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,borne_sup_x,zoom),
                         conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,i,zoom),
                         i==0?couleur_quadrill_zero:couleur_quadrill,epaiss_quadrill);
      }
      // ********************************************************************************
      // affiche un texte
```

```
// ********************************************************************************
function affiche_texte(canvas,ctx,borne_inf_x,borne_inf_y,zoom,pt_x,pt_y,texte,couleur,
                       police) {
    // fenêtre, contexte, 2 bornes inférieures issues des métadonnées de l'attribut
    // spatial, zoom, coordonnées, texte, couleur, police
  ctx.fillStyle = couleur;
  ctx.font = police;
  ctx.fillText(texte,conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,pt_x,zoom),
               conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,pt_y,zoom));
}
// ********************************************************************************
// affiche un point
// ********************************************************************************
function affiche_point(ctx,pt_x,pt_y,couleur,epaisseur) {
    // contexte, coordonnées du point, couleur, épaisseur
  ctx.beginPath();
  ctx.moveTo(pt_x,pt_y);
  ctx.arc(pt_x,pt_y,epaisseur,0,2*Math.PI,true); // cercle
  ctx.lineWidth = epaisseur;
  ctx.strokeStyle = couleur;
  ctx.fillStyle = couleur;
  ctx.fill(); // remplissage
  ctx.stroke();
  ctx.closePath();
}
// ********************************************************************************
// affiche une droite (entre 2 points)
// ********************************************************************************
function affiche_droite(ctx,pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,couleur,epaisseur) {
    // contexte, coordonnées des 2 points, couleur, épaisseur
  ctx.beginPath();
  ctx.moveTo(pt1_x,pt1_y); // coordonnées de début
  ctx.lineTo(pt2_x,pt2_y); // coordonnées de fin
  ctx.lineWidth = epaisseur;
  ctx.strokeStyle = couleur;
  ctx.lineCap = "butt"; // extrémités : "butt" (carré sans dépasser)
  ctx.stroke();
  ctx.closePath();
}
// ********************************************************************************
// affiche un rectangle (entre 2 points)
// ********************************************************************************
function affiche_rectangle(ctx,pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,couleur,epaisseur) {
    // contexte, coordonnées des 2 points, couleur, épaisseur
  affiche_droite(ctx,pt1_x,pt1_y,pt1_x,pt2_y,couleur,epaisseur);
  affiche_droite(ctx,pt1_x,pt2_y,pt2_x,pt2_y,couleur,epaisseur);
  affiche_droite(ctx,pt2_x,pt2_y,pt2_x,pt1_y,couleur,epaisseur);
  affiche_droite(ctx,pt2_x,pt1_y,pt1_x,pt1_y,couleur,epaisseur);
}
// ********************************************************************************
// affiche un cercle (passant par 3 points)
// ********************************************************************************
function affiche_cercle(ctx,pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,pt3_x,pt3_y,couleur,epaisseur) {
    // contexte, coordonnées des 3 points sur le cercle, couleur, épaisseur
  ctx.beginPath();
  var centre_x = centre_x_cercle_3points(pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,pt3_x,pt3_y);
  var centre_y = centre_y_cercle_3points(pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,pt3_x,pt3_y);
  ctx.arc(
    centre_x,centre_y, // coordonnées du centre
    rayon_cercle_point_centre(pt1_x,pt1_y,centre_x,centre_y), // rayon
    0,2*Math.PI, // un tour complet
    true); // ou false !
  ctx.lineWidth = epaisseur;
  ctx.strokeStyle = couleur;
  ctx.stroke();
  ctx.closePath();
}
// ********************************************************************************
// affiche un arc de cercle (passant par 3 points)
// ********************************************************************************
function affiche_arc_cercle(ctx,pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,pt3_x,pt3_y,couleur,epaisseur) {
    // contexte, coordonnées des 3 points sur le cercle, couleur, épaisseur
```

```
  ctx.beginPath();
  var centre_x = centre_x_cercle_3points(pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,pt3_x,pt3_y);
  var centre_y = centre_y_cercle_3points(pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,pt3_x,pt3_y);
  var angle1 = angle_point_cercle(pt1_x-centre_x,pt1_y-centre_y); // angle 1er point
  var angle2 = angle_point_cercle(pt2_x-centre_x,pt2_y-centre_y); // angle 2e point
  var angle3 = angle_point_cercle(pt3_x-centre_x,pt3_y-centre_y); // angle 3e point
  ctx.arc(
    centre_x,centre_y, // coordonnées du centre
    rayon_cercle_point_centre(pt1_x,pt1_y,centre_x,centre_y), // rayon du cercle
    angle1,angle3, // angles de début et de fin
    ((angle1 < angle2 && angle2 < angle3) || (angle2 < angle3 && angle3 < angle1) ||
     (angle3 < angle1 && angle1 < angle2)) ? false : true);
    // sens rotation : sens trigonométrique = anti-horaire (true) sens horaire (false)
  ctx.lineWidth = epaisseur;
  ctx.strokeStyle = couleur;
  ctx.stroke();
  ctx.closePath();
}
// ********************************************************************************
// première et seconde coordonnée du centre d'un cercle donné par 3 points
// ********************************************************************************
function centre_x_cercle_3points(pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,pt3_x,pt3_y) {
    // coordonnées des 3 points sur le cercle
  return (1/2) * ( pt3_y*Math.pow(pt2_x,2) - pt1_y*Math.pow(pt2_x,2) +
                   Math.pow(pt3_y,2)*pt1_y - pt2_y*Math.pow(pt3_y,2) +
                   Math.pow(pt1_x,2)*pt2_y + pt2_y*Math.pow(pt1_y,2) -
                   Math.pow(pt1_x,2)*pt3_y + pt1_y*Math.pow(pt3_x,2) +
                   Math.pow(pt2_y,2)*pt3_y - Math.pow(pt2_y,2)*pt1_y -
                   pt3_y*Math.pow(pt1_y,2) - Math.pow(pt3_x,2)*pt2_y )
               / ( -pt3_x*pt2_y + pt1_x*pt2_y - pt1_x*pt3_y + pt3_y*pt2_x -
                   pt1_y*pt2_x + pt1_y*pt3_x );
}
function centre_y_cercle_3points(pt1_x,pt1_y,pt2_x,pt2_y,pt3_x,pt3_y) {
    // coordonnées des 3 points sur le cercle
  return  -(1/2) * ( pt3_x*Math.pow(pt2_x,2) + pt3_x*Math.pow(pt2_y,2) -
                     pt1_x*Math.pow(pt2_x,2) - pt1_x*Math.pow(pt2_y,2) +
                     pt1_x*Math.pow(pt3_x,2) + pt1_x*Math.pow(pt3_y,2) -
                     Math.pow(pt3_x,2)*pt2_x - Math.pow(pt3_y,2)*pt2_x +
                     Math.pow(pt1_x,2)*pt2_x - Math.pow(pt1_x,2)*pt3_x +
                     Math.pow(pt1_y,2)*pt2_x - Math.pow(pt1_y,2)*pt3_x )
                 / ( -pt3_x*pt2_y + pt1_x*pt2_y - pt1_x*pt3_y + pt3_y*pt2_x -
                     pt1_y*pt2_x + pt1_y*pt3_x );
}
// ********************************************************************************
// rayon d'un cercle donné par 1 point sur le cercle et son centre
// ********************************************************************************
function rayon_cercle_point_centre(pt_x,pt_y,centre_x,centre_y) {
    // coordonnées du point sur le cercle et du centre du cercle
  return Math.pow(Math.pow(pt_x-centre_x,2)+Math.pow(pt_y-centre_y,2),0.5);
}
// ********************************************************************************
// angle d'un point d'un cercle
// cf. : http://fr.wikipedia.org/wiki/Coordonnées_polaires
// ********************************************************************************
function angle_point_cercle(x,y) {
    // coordonnées relativement à (0,0)
  if (x == 0 && y == 0)
    return 0; // en fait, cas d'erreur
  else if (x == 0 && y > 0)
    return Math.PI/2;
  else if (x == 0 && y < 0)
    return Math.PI*3/2;
  else if (x > 0 && y >= 0)
    return Math.atan(y/x);
  else if (x > 0 && y < 0)
    return Math.atan(y/x)+2*Math.PI;
  else // (x < 0)
    return Math.atan(y/x)+Math.PI;
}
// ********************************************************************************
// conversion de repère pour la première coordonnée
// ********************************************************************************
```

```
      function conversion_repere_x(canvas,borne_inf_x,x,zoom) {
          // fenêtre, borne inférieure de la première coordonnée issue des métadonnées de
          // l'attribut spatial, première coordonnée, zoom
        return (x-borne_inf_x)*zoom;
      }
      // ********************************************************************************
      // conversion de repère pour la seconde coordonnée
      // ********************************************************************************
      function conversion_repere_y(canvas,borne_inf_y,y,zoom) {
          // fenêtre, borne inférieure de la seconde coordonnée issue des métadonnées de
          // l'attribut spatial, seconde coordonnée, zoom
        return canvas.height-(y-borne_inf_y)*zoom;
      }
      // ********************************************************************************
      // calcul du zoom permettant de dessiner la figure géométrique la plus grande
      // possible dans la fenêtre graphique
      // ********************************************************************************
      function calcul_zoom(canvas,borne_inf_x,borne_inf_y,borne_sup_x,borne_sup_y) {
          // fenêtre, bornes inférieures et supérieures des deux coordonnées issues des
          // métadonnées de l'attribut spatial
        return Math.min(canvas.width/(borne_sup_x-borne_inf_x),
                        canvas.height/(borne_sup_y-borne_inf_y));
      }
    </script>
  </head>
</html>
```

Visualisation des figures géométriques avec un navigateur Web (supportant la balise Canvas)

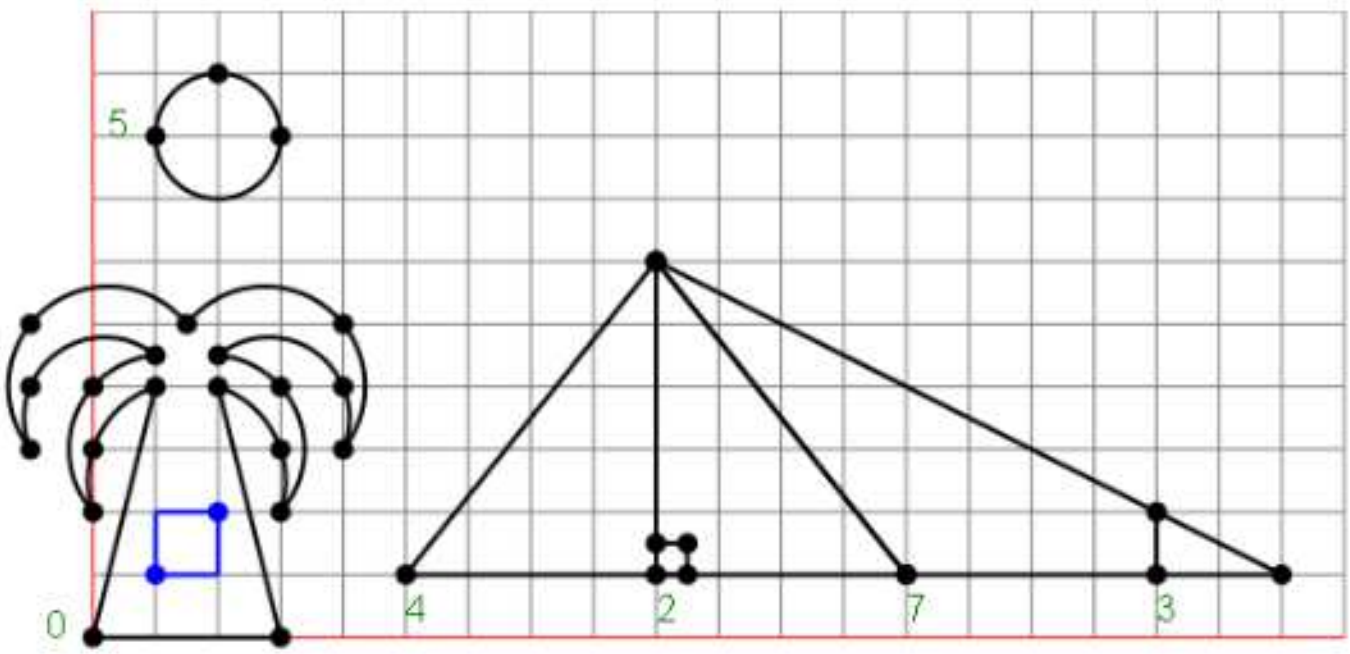
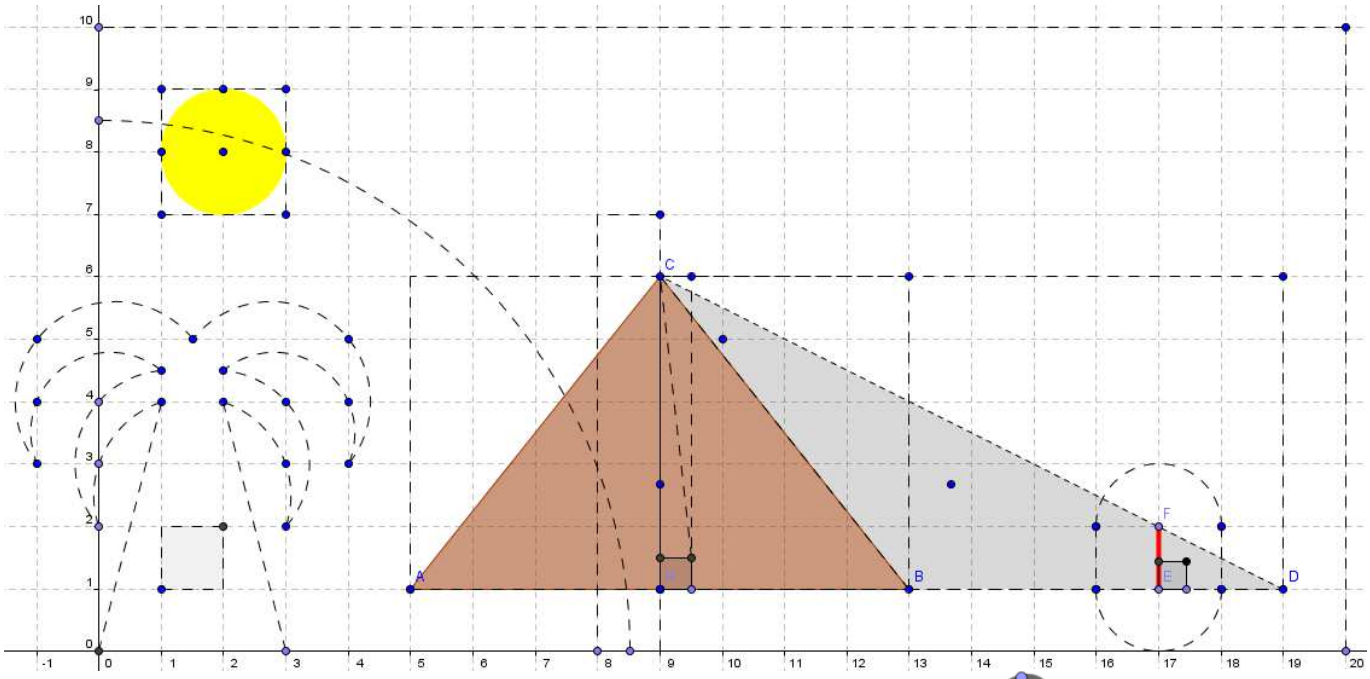


Figure affichée par un navigateur Web pour la balise Canvas d’ codée en JavaScript et où ont été insérées les instructions créées par le code PL/SQL.



Dessin réalisé avec GeoGebra.

N. B. (cf. http://fr.wikipedia.org/wiki/Thalès) : Plutarque, dans *Le Banquet des Sept Sages*, §2, écrit « Ainsi, vous, Thalès [de Milet], le roi d'Egypte [le pharaon Amasis] vous admire beaucoup, et, entre autres choses, il a été, au-delà de ce qu'on peut dire, ravi de la manière dont vous avez mesuré [la hauteur de] la pyramide [la grande pyramide de Gizeh (c.-à-d. la pyramide de Khéops)] sans le moindre embarras et sans avoir eu besoin d'aucun instrument. Après avoir dressé votre bâton à l'extrémité de l'ombre que projetait la pyramide, vous construisîtes deux triangles par la tangence d'un rayon, et vous démontrâtes qu'il y avait la même proportion entre la hauteur du bâton et la hauteur de la pyramide qu'entre la longueur des deux ombres. ». On a `AH = HB = 116 m`, `BD = 73 m`, `ED = 1,3 m` et `EF = 1 m` ; le théorème de Thalès nous dit que `ED/HD = EF/HC` et on obtient `HC = EF*HD/ED = 1*(116+73)/1,3 ≈ 145 m`. En fait, sa hauteur initiale était de `146,58` m et est aujourd'hui de `137` m (cf. http://fr.wikipedia.org/wiki/Pyramide_de_Khéops).