

www.Mcours.com
Site N°1 des Cours et Exercices Email: contact@mcours.com

Memento CD-ROM



Les COLORS BOOK

<i>Livre</i>			<i>Type de données</i>
Rouge			 CD AUDIO
Jaune			 CD ROM & CD ROM XA
Vert			 CD-I
Orange			 CD-R & CD-R/W
Bleu			 CD-EXTRA
Blanc			 Photo CD & CD Vidéo

La compression ADPCM ?

Compression normale

60 minutes de son à 44 KHz  **600 Mo**
16 bits mono

Avec le codec ADPCM

60 minutes de son à 44 KHz  **300 Mo**
16 bits mono

Notez qu'il est possible de stocker plus de données mais la qualité est moindre

Le livre rouge

Le livre rouge décrit le standard du cédérom audio ou CD-DA (pour Digital Audio). C'est le format de base, reconnu par tous les lecteurs de CD.

Musiques et sons sont enregistrés dans un format non compressé, après échantillonnage à 44,1 kHz sur 16 bits, les échantillons des deux canaux étant entrelacés.

L'ensemble des informations constitue une session, divisée au maximum en 99 pistes. Le tout est enregistré sur une spirale qui commence vers le centre du CD. Une table des matières indique où commence chaque piste et quelle est sa durée.

La vitesse de lecture nominale est de 75 secteurs par seconde, un secteur de compose de 2352 octets, ce qui correspond a un débit de 176400 octets par seconde. Chaque secteur se compose de 98 trames de 24 octets chacune, une trame représentant six échantillons stéréo du signal audio.

La correction d'erreur n'a pas été très poussée car l'oreille est relativement permissive. Des erreurs simples sont détectées et corrigées par le codage CIRC. Si des erreurs complexes se produisent, les données sont régénérées par duplication ou moyenne des données précédentes.

Le livre jaune

Le livre jaune constitue la base de l'enregistrement des données numériques sur CD. La différence fondamentale par rapport au livre rouge réside dans le fait que les données doivent être impérativement restituées sans erreur. L'oreille est permissive, pas un ordinateur.

Il existe deux types de corrections d'erreurs, nommés Mode 1 et Mode 2.

Dans le mode 1, le secteur est précédé de 12 octets de synchronisation et de 4 octets d'en-tête. Puis, les 2048 octets du secteur sont suivis par 4 octets de code de détection d'erreur (EDC), 8 octets vierges et 276 octets de code de correction d'erreur (ECC). Cela laisse finalement 2048 octets pour les données utiles.

Dans le mode 2, le secteur est toujours précédé de 12 octets de synchronisation et de 4 octets d'en-tête. En revanche, la détection et la correction des erreurs revient au mécanisme CIRC du livre rouge. Il n'existe donc pas de EDC ni de ECC en fin de secteur. La partie utile du secteur passe ainsi à 2336 octets. Ce mode sert de base brute aux autres standards vert, jaune étendu et blanc.

Au départ du projet CD-ROM, les formats CD-DA et CD-ROM étaient incompatibles. Toutefois, l'idée de combiner sur un même support les deux types de données a très vite séduit les constructeurs. Le mélange des genres musique et données a donné naissance au format jaune étendu, ou CDROM-XA. Dans ce format, la musique est enregistrée de façon compressée ce qui permet d'obtenir une meilleure synchronisation entre les effets sonores et le déroulement d'un programme. C'est un format bien adapté au multimédia.

Le livre vert

Né en 1987, le livre vert correspond à la base au format CD-I de Philips, I pour Interactive. Il permet la lecture en temps réel d'images, de sons et de séquences vidéo. Les données sont imbriquées entre elles et compressées. La vidéo peut atteindre 25 images par seconde en MPEG-2. La multitude de pistes sons donne naissance aux CD multilingues.

Un lecteur spécial est nécessaire. Généralement, ces lecteurs sont aussi capables de lire le format CD-XA.

Du CD-I est issu le CD-I Ready qui permet d'afficher toutes sortes d'informations complémentaires lorsque l'on écoute la musique (comme le texte de la chanson, des informations sur l'auteur, etc.). Toutefois, le DVD fait cela en mieux et un autre format, directement issu du format décrit dans le livre rouge, permet aussi cela : le CD text.

Le livre orange

Il définit le moyen d'enregistrer sur un CD et s'applique à la fois au CD-R, au CD-RW et au disque magnéto-optique (CD-MO). Il ne définit pas de nouveaux standards par rapport aux précédents ce qui laisse supposer que tous les mélanges sont possibles (mélanges de données informatiques ou vidéo par exemple). Malheureusement, ce n'est pas aussi simple. Le livre orange ajoute notamment la notion de multisession, c'est-à-dire la faculté d'enregistrer en passes successives, ce qui correspond à des sessions différentes. Lorsque le disque est terminé, on clôture le disque (on le ferme) et il n'est plus possible, à partir de cet instant, de rajouter des données sur le disque. Certains lecteurs ne comprennent pas le multisession, d'autres ne lisent les sessions que lorsque le disque est fermé.

Un CD-R est physiquement différent d'un CD standard et comporte certaines zones spéciales. Par exemple, un CD-R est doté d'une zone de calibrage pour le laser et d'une zone mémoire de programmes. Cette dernière zone est composée des sessions, chaque session ayant une zone de début, une zone utile pour les données et une zone de fin. Chaque session possède sa propre table des matières et la table globale du CD est construite lors de la fermeture du disque. De nombreux lecteurs ne sont pas capables de lire la dernière session tant que le disque n'est pas fermé. Les sessions forment une sorte de chaîne entre elles et le lecteur accède aux données en passant de session en session.

Le CD multivolume considère toutes les sessions comme étant indépendantes les unes des autres et permet de passer d'un volume à un autre sans que le CD soit nécessairement fermé. Le CD Photo Kodak est un dérivé de ce mode. L'enregistrement s'effectue alors en mode 2.

La multiplicité des formats (Mode 1, Mode 2, Mode XA) combinée au système multisession augmente nettement les risques d'incompatibilité entre CD et lecteurs.

Enfin, les plages de début et de fin de chaque session prennent beaucoup de place sur le CD-R : 24 Mo pour la première session, 15 Mo pour chaque session suivante. Il ne faut donc pas multiplier exagérément le nombre de sessions (pas plus de 15 environ).

Le livre blanc

Le livre blanc mélange les couleurs et permet de définir le stockage sur un même support de vidéo, de sons, de programmes. Il accepte le format du livre rouge, le CD-ROM XA, le CD-I et le Photo CD. Il permet l'affichage plein écran de vidéo compressée MPEG et constitue le parent direct du DVD.

Kodak a développé son CD Photo comme une combinaison des livres vert et orange, le résultat étant compatible CD-ROM XA. Les secteurs sont au format Mode 2, dans une variante de 2048 octets de données par secteur (Mode 2 / Forme 1).

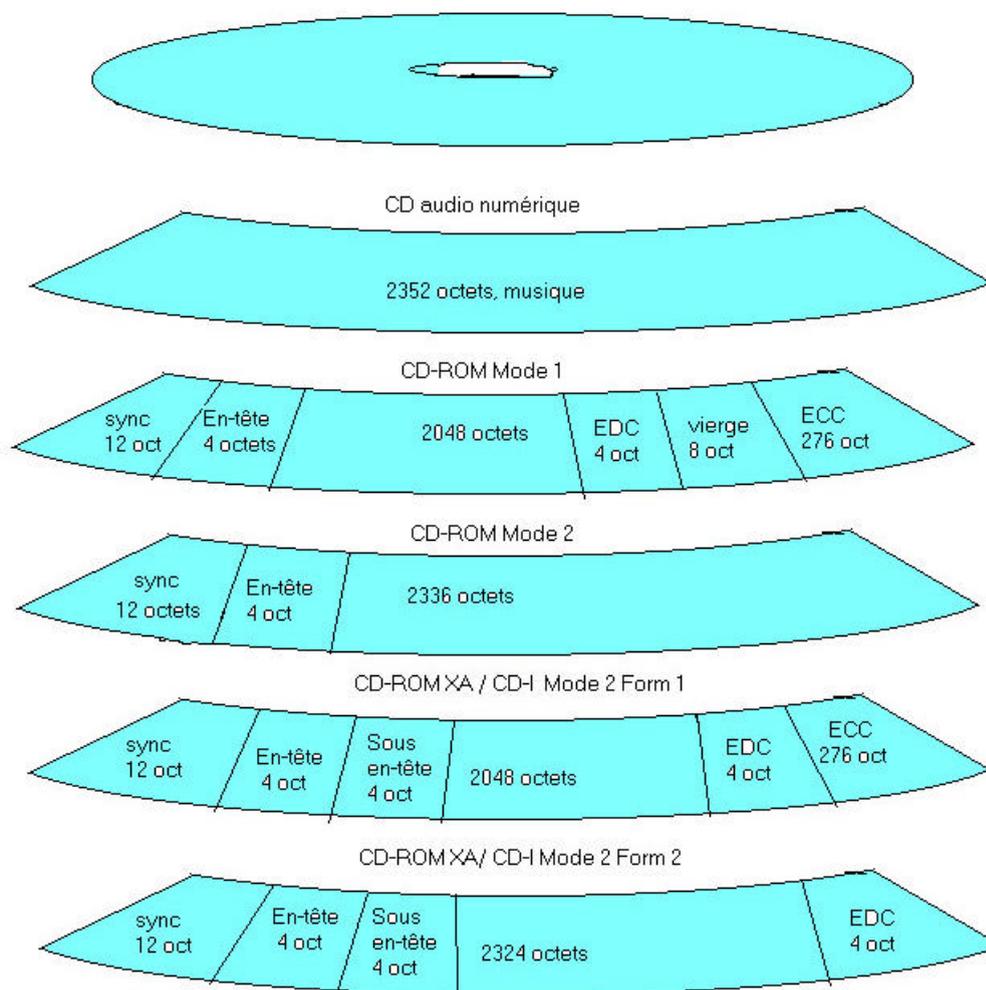
Le livre bleu

Ce standard porte aussi le nom de CD-Extra. Le livre bleu est une variante du livre jaune qui permet le mélange de données audio et de données multimédia sur un même support. En fait, les pistes audio non compressées forment une session, et les données informatiques (images, vidéo, programmes) constituent une autre session. Si l'on place un tel CD dans un lecteur Hi-Fi de salon, seule la session audio sera lue. Dans un ordinateur, les deux sessions deviendront utilisables.

Ce type de CD est difficilement duplicable industriellement. En outre, les temps d'accès sont souvent moyens en raison du temps de passage d'une session à l'autre.



Organisation des données



ISO 9660

Restriction :

- Noms de fichier : 8 lettres + 3
- Nombre de sous-répertoires imbriqués : 8
- Caractères autorisés : A à Z, 0 à 9 et signe _

Alternative Win95/98 et Win NT



Norme Joliet

- Nom de fichier : 64 caractères
- Pas de limitation de sous-répertoires
- Compatible sous MS-DOS

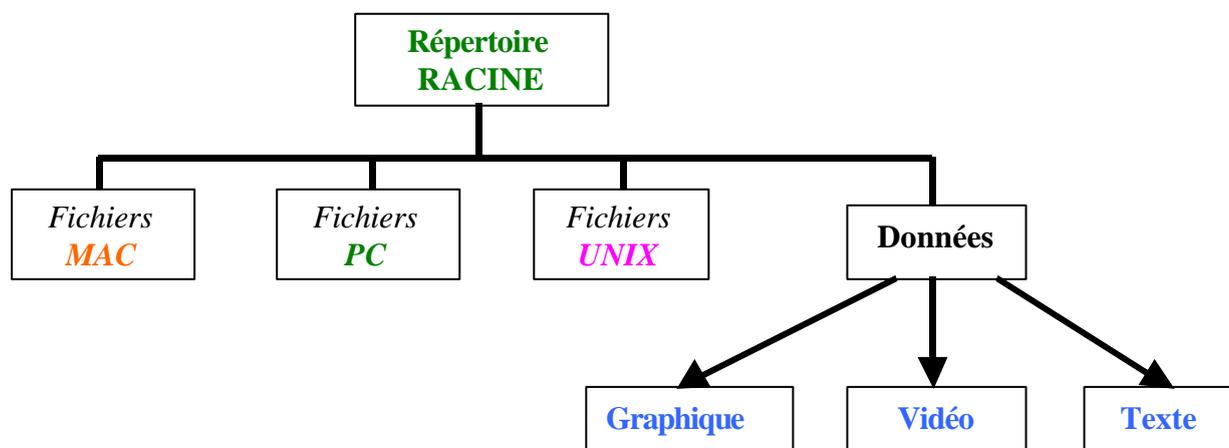


Norme Roméo

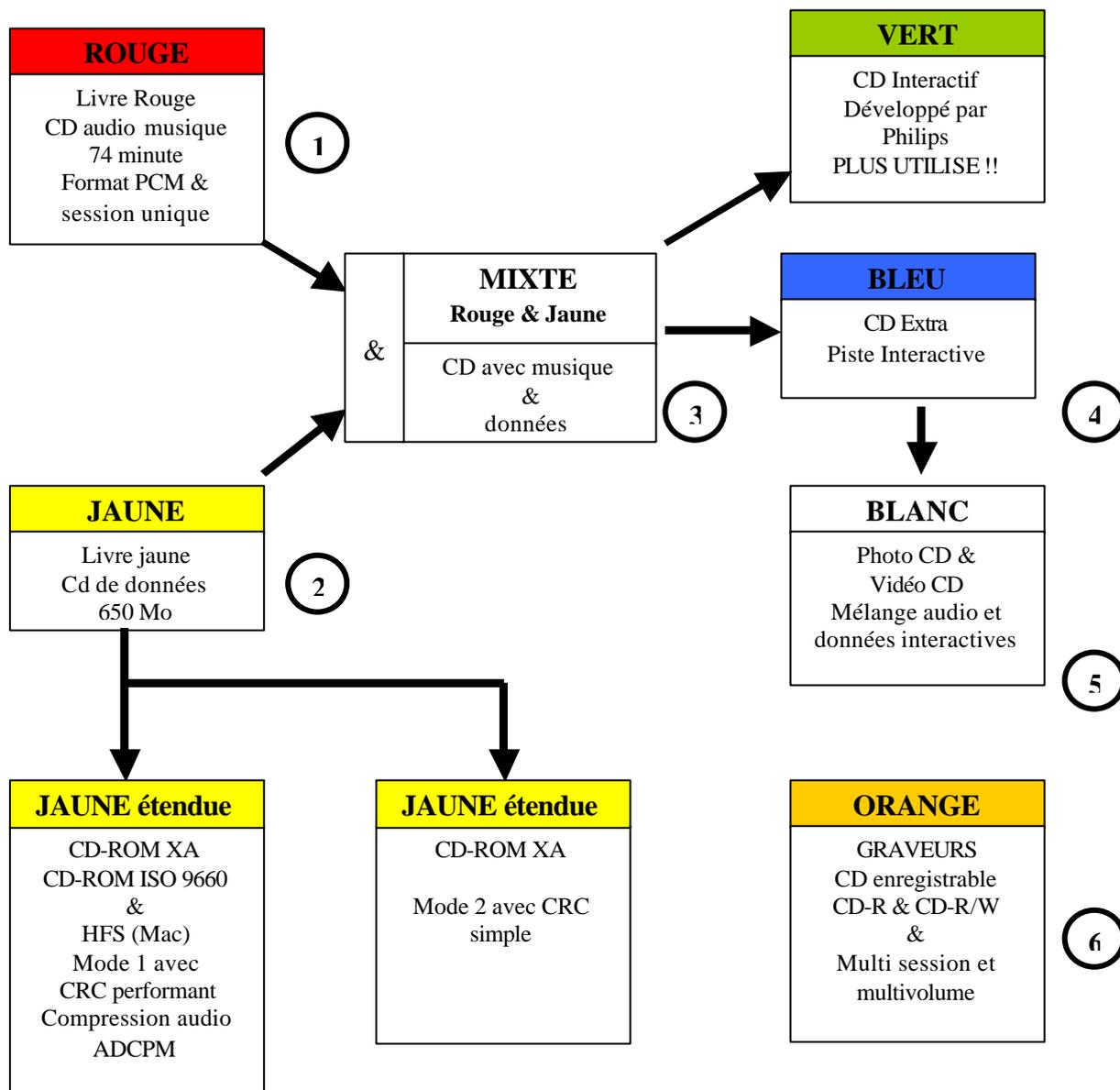
- Nom de fichier : 128 caractères
- Pas de limitation de sous-répertoires
- Incompatible sous MS-DOS

CD Hybride

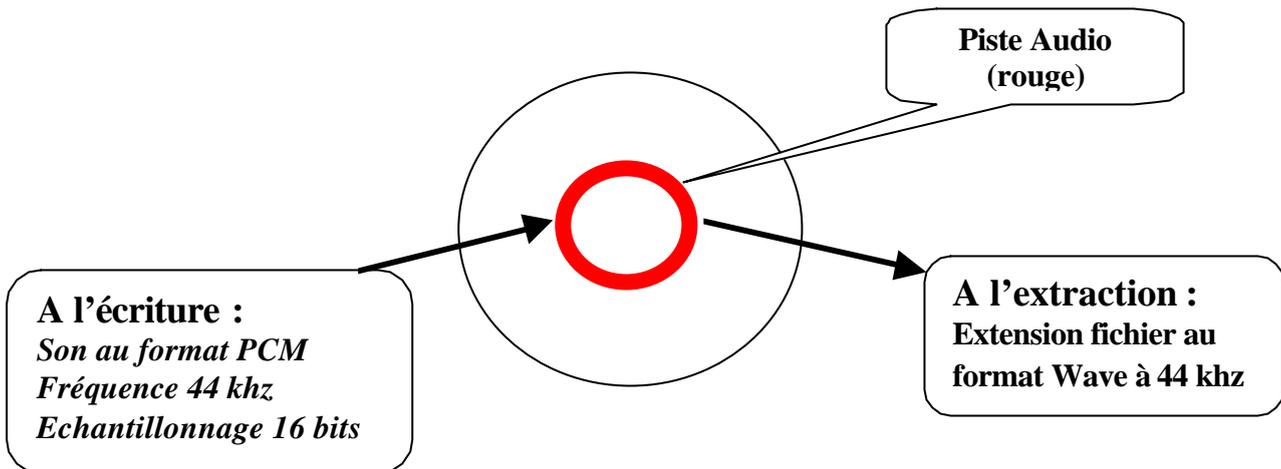
Plusieurs pistes peuvent être utilisées par différentes plate-forme : Mac, PC, Unix...



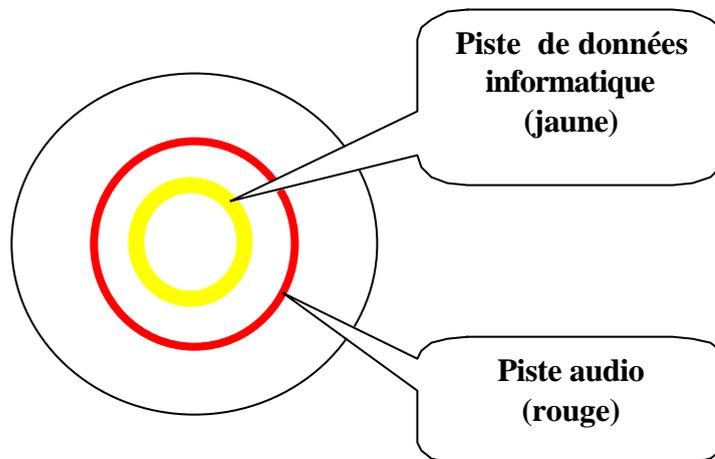
Evolution des normes & des livres



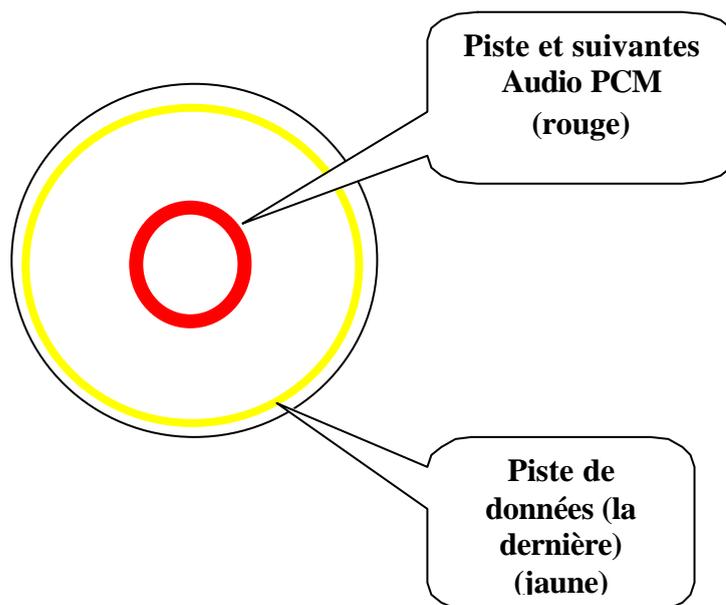
➤ CD Digital Audio



➤ CD Mixte



➤ CD Extra différent du CD mixte



Structure d'un CD-ROM

Le standard du CD-R définie par la partie II de l'Orange Book partage le média en deux parties bien distinctes : le **System Use Area (SUA)** et l'**Information Area** où sont stockées les données à proprement dites.

Le SUA agit en fait comme le secteur de boot du CD-R et occupe jusqu'à 4mm de sa taille. Il indique au lecteur quel type d'information il contient (CD Audio, CD de données, CD mixte, etc...) et sous quelle forme seront ces données.

Pour cela, le SUA est divisé en deux parties :

- **La Power Calibration Area (PCA)** : La PCA est en quelque sorte un terrain d'essai pour le graveur de CD. A chaque fois qu'un CD est inséré celui-ci lit le PCA afin de déterminer la puissance nécessaire pour y inscrire les données. Plusieurs facteurs peuvent influencer cette mise au point comme la vitesse d'écriture, la température et l'hygrométrie ainsi que le type de média utilisé. A chaque fois qu'un CD-R est re calibré par le graveur, celui-ci inscrit un "1" dans une zone du PCA faisant office de compteur et seulement 99 calibrages sont autorisés par CD-R.
- **Le Program Memory Area (PMA)** : C'est dans le PMA qu'est indiqué le nombre de pistes (tracks) ainsi que leur position de début et de fin sur le CD-R. Celui-ci peut atteindre un maximum de 99.

L'information Area, ou espace des données, est elle composée en trois partie différentes :

- Le **Lead-in** : il contient une indication sur les zones de silence ainsi que la **TOC (Table Of Contents)**.
- Le **Program Area** : C'est la que sont stockées les données. Celles-ci ne sont pas stockées de la même manière que sur les autres supports, c'est à dire 8 bits=1 octet, ce dernier représentant l'unité standard de représentation des données. Au contraire, sur un CD-R, on utilise un procédé mathématique appelé "*Eight to Fourteen Modulation*" (**EFM**).
- Le **Lead-out** :Celui-ci détermine la fin de l'Information Area

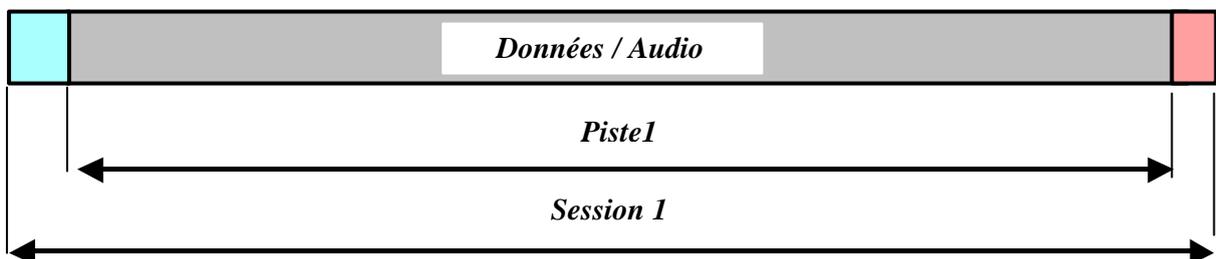
Généralement, une piste correspond à un morceau de musique du CD.

- La zone de **LEAD-IN** qui occupe le centre du disque contient la table des matières (aussi appelée **TOC** pour table of contents). Il faut y ajouter la zone **SUA**. 
- La zone des **DONNEES** qui contient les données effectives.
- La zone de **LEAD-OUT** qui termine l'enregistrement. 

Exemple : CD-ROM

0 Mo
Lead-in + SUA

650 MB
Lead-Out



L'ensemble de ces trois zones constitue une session. Sur un disque qui comporte plusieurs sessions, on parle de disque multisession.

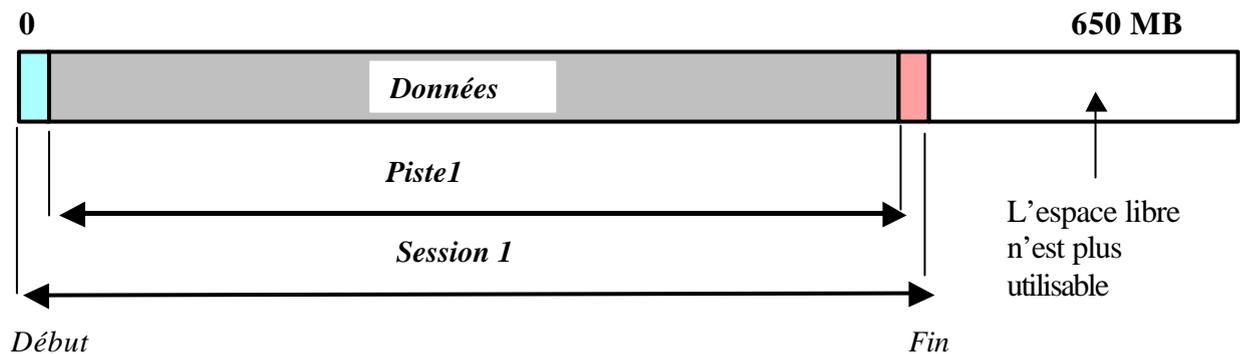
www.Mcours.com
Site N°1 des Cours et Exercices Email: contact@mcours.com

LES MODES D'ECRITURE

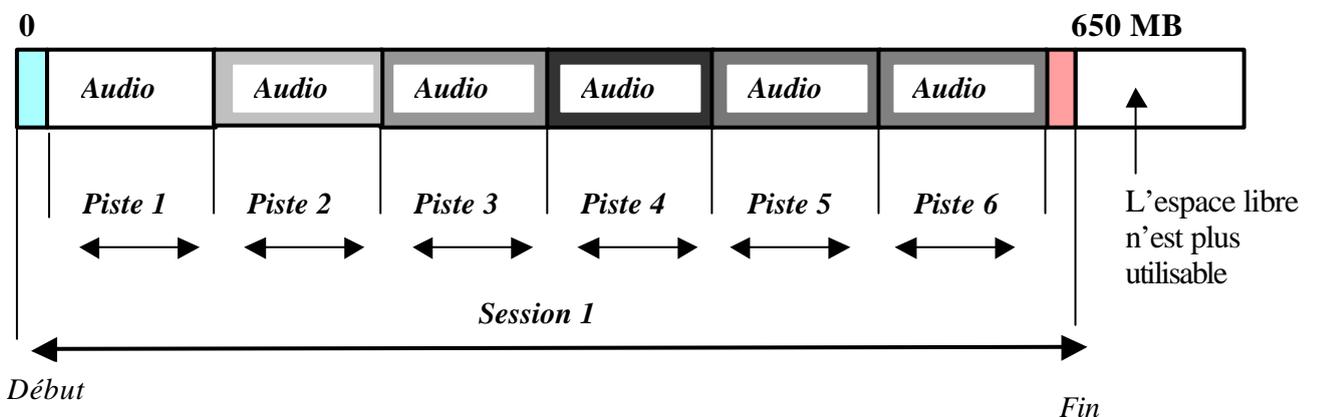
Disc at Once

Ce mode est utilisé lors de l'écriture d'un disque complet en une seule fois et sans pause. Aucune donnée ne peut être ajoutée par la suite, même si la capacité complète du disque vierge n'a pas été utilisée.

Exemple : CD-ROM courant



Exemple : CD-ROM audio

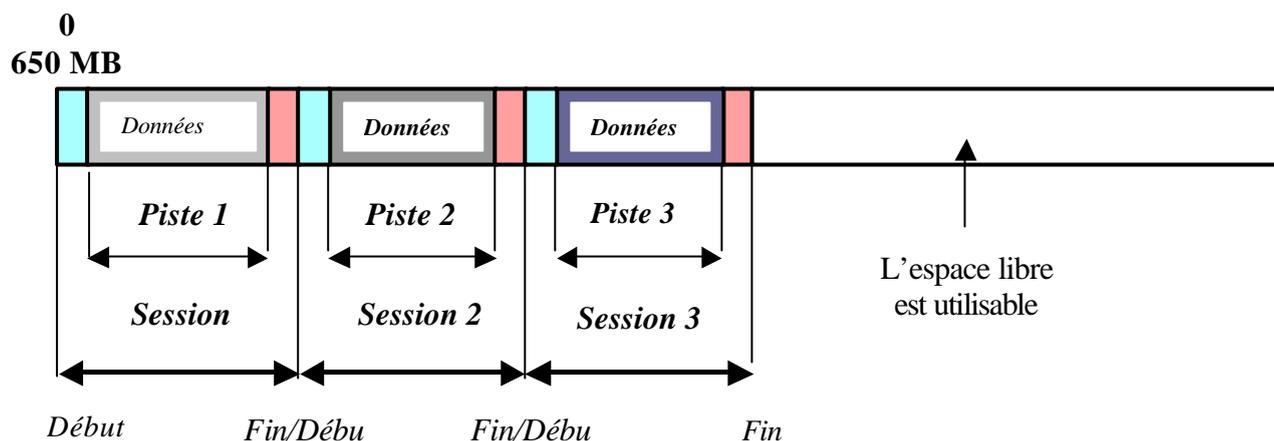


Remarque : Les zones de début et de fin représentent les points de départ et d'arrivée d'une session. Elles ne font pas partie des données, mais contiennent des informations sur la session. En fait, une session comprend un début et une fin.

Track at Once

Ce mode est utilisé lors de l'écriture de données sur un disque piste par piste. D'autres pistes peuvent être ajoutées par la suite s'il reste suffisamment d'espace sur le disque. C'est pourquoi le mode Track at Once est quelquefois appelé Multisession.

Exemple : CD-ROM Track at Once ou Multisession



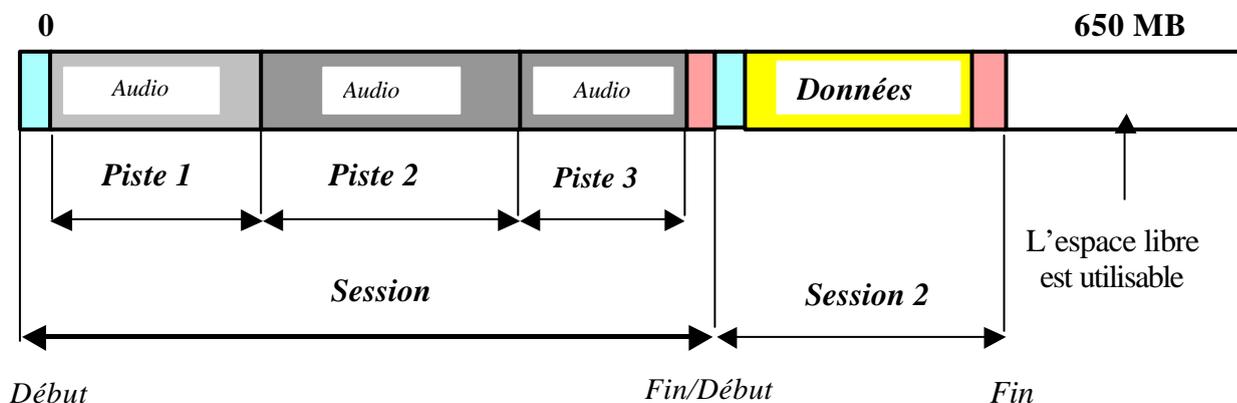
Remarque : Seule la première session d'un disque multisession peut être reproduite sur un lecteur de CD Audio conventionnel. Les disques monosession peuvent être reproduits entièrement.

Session at Once

Cette méthode de gravure combine les avantages des méthodes «Disk at Once» et «Track at Once» décrites ci-dessus: vous pouvez donc graver plusieurs pistes en une session et ajouter ensuite des données supplémentaires.

C'est normalement la méthode de gravure utilisée pour créer un CD de format CD-EXTRA. Les données audio sont enregistrées au cours de la première session et les autres données au cours de la seconde session.

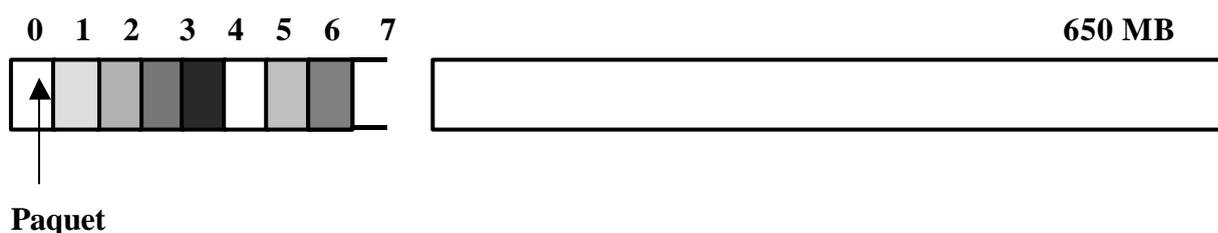
Exemple : CD-EXTRA



Packet Writing

Ce mode est utilisé lors de l'écriture, sur la piste d'un disque, de petits blocs de données appelés «paquets», comme sur les disquettes. Ce mode est utile lorsque vous faites de brèves sauvegardes de données. Vous aurez besoin d'utiliser un logiciel supportant expressément l'écriture par paquets, comme le Direct CD d'Adaptec.

Exemple : CD-ROM Packet Writing



Remarques :

- Les disques doivent être formatés avant de pouvoir être utilisés pour l'écriture par paquets.
- La capacité est fortement réduite après ce formatage.
- Avec les CD-RW, les données effacées peuvent être remplacées tant que le disque n'est pas complètement plein.
- Avec les CD-R, l'espace utilisé par les données effacées ne peut être réutilisé et il est «masqué» de manière à ne plus être visible. Cette opération peut être effectuée jusqu'à 100 fois!!
- La lecture de ces CD sur d'autres machines n'est possible qu'après l'installation d'un utilitaire sur cette dernière. (ceci est proposé lors de la première tentative de lecture d'un tel CD-ROM).

