

=====

## **1. Un peu de théorie**

La musique (le son, de façon plus général) peut être numérisée selon plusieurs principes, selon la finalité recherchée.

Ici, nous nous limiterons aux techniques de codage « grand public ». Les studios d'enregistrement disposent encore d'autres techniques plus sophistiquées qui dépassent l'objet de ce document.

### **Les CD audio.**

Nous connaissons tous les « CD audio » que l'on trouve dans le commerce. Pour ce type de support, la musique est codée en stéréo, avec ce qu'on appelle une fréquence d'échantillonnage de 44,1 KHz pour chaque canal et l'amplitude sonore de chaque échantillon est codée au moyen de 16 bits, ce qui permet d'identifier 65.536 niveaux sonores différents.

En d'autres termes, le son est transformé en 44.100 nombres compris entre 0 et 65.536 chaque seconde et cela pour chacun des canaux Gauche et Droit.

Cette immense séquence de nombres est assemblée en un fichier qui est donc l'image numérique de la musique.

C'est ce qui se trouve ensuite gravé sur un CD audio sous forme de « pistes audio »<sup>1</sup>

Dans le monde du PC, ce genre de fichier porte en général une extension .WAV

C'est la meilleure qualité « grand public » que vous pouvez utiliser.

### **Les fichiers MP3**

L'inconvénient du codage selon le principe expliqué ci-avant, est la taille des fichiers résultants : elle est très grande.

Par exemple, sur 1 CD audio, vous pouvez stocker un maximum de 80 minutes de musique. On trouvera rarement des CD avec plus de 20 chansons (de longueur moyenne).

Lorsque les petits lecteurs MP3 ont fait leur apparition, il fallait trouver un moyen de numériser la musique de telle sorte que la taille des fichiers soit nettement plus petite pour tenir dans la mémoire intégrée dans le lecteur.

---

<sup>1</sup> On ne parle pas de dossiers ou fichiers pour un disque audio. Si vous « ouvrez » un tel disque avec l'explorateur de Windows, vous verrez simplement une série de pseudo fichiers, chacun de petites tailles correspondant chacun à une piste du CD.

Toutefois, si vous copiez ces pseudo fichiers sur un disque dur, un autre CD, vous n'obtiendrez pas de son. Ces pseudos fichiers ne comportent que des Meta données sur les pistes. La musique elle-même est « cachée » dans d'autres structures de données, présentes sur le CD, mais inaccessible à la gestion de fichier classique de Windows.

Le codage MP3 a alors été mis au point.

Grande différence avec le codage WAV : la musique va être « comprimée avec perte ».

On va utiliser les principes physiologiques de l'oreille : elle ne distingue pas deux sons proches en fréquence mais de niveaux différents et en retient que le plus puissant (effet de masque).

Donc on va ignorer le codage des sons « masqués ».

De plus, lorsque le son varie très fort ou très vite en puissance, on va « lisser » les variations et ignorer quelques étapes intermédiaires.

Bref, c'est ce qu'on appelle un codage avec perte d'information.

La fréquence d'échantillonnage du MP3 varie entre 16 et 48 KHz)

A l'oreille, une musique codée en MP3 paraîtra plus « terne », moins « fine », avec moins de dynamique (écart entre le son le plus faible et le son le plus fort).

Mais le but du MP3 est bien d'écouter de la musique sur un support mobile, pas sur une chaîne de haute fidélité.

### *Les autres codages*

Avec le temps, et à partir des principes du codage MP3, toute une série d'autres codages, reposant tous sur un principe de compression plus ou moins sophistiqué ont vu le jour.

Toutes ces variantes visent à comprimer le son (diminuer la taille des fichiers) mais en limitant la détérioration subjective. Ainsi on a maintenant les codages suivants :

WMA (Windows Media Audio – propriétaire à Windows) : codage avec compression et perte mais de bonne qualité et avec gestion des droits d'auteurs (protection contre la copie ou DRM)

AAC (Advanced audio coding) qui est un MP3 amélioré ; fréquence d'échantillonnage de 8 à 96 KHz.

MPEG4 qui est un AAC amélioré (ou encore M4A chez itunes)

Etc. ....il y a des dizaines de codages utiles encore utilisables. Parfois un « codec » ad-hoc est nécessaire pour décoder le fichier musical. Ces codecs peuvent être téléchargés sur Internet si nécessaire.

Souvent, ces codages proposent un paramètre de qualité supplémentaire, exprimé en KHz ou Kbits/s. Plus cette valeur est élevée, meilleure est la qualité, mais aussi plus volumineux est le fichier. C'est donc une question de choix selon la finalité recherchée.

### *Compatibilité*

Un lecteur de CD de salon peut lire exclusivement des CD audio (donc au format de type WAV) et restituer une qualité sonore optimale.

Il ne suffit pas de copier et graver des fichiers musicaux sur le CD et le placer dans le lecteur de salon : cela ne fonctionnera pas et on obtiendra l'infâme message « No Disk » sur le lecteur.

Un tel CD doit être gravé selon une procédure spécifique de « **création d'un CD audio** ».

Tous les logiciels de gravure de CD disposent de cette option.

Un CD contenant des fichiers MP3 peut être lu sur un lecteur de CD « compatible MP3 ».

Souvent les autoradios sont compatibles, les lecteurs DVD le sont aussi et certains lecteurs de CD de salon.

Mais bien sûr, la qualité sonore sera celle du MP3.

Pour créer un CD de fichiers MP3, on peut utiliser un logiciel de gravure et copier/graver des fichiers MP3 comme on copie/grave un fichier quelconque (une image, un texte, etc. ...)

On peut également copier des fichiers de musique mp3 sur une clé USB et écouter sa musique en branchant la clé sur un lecteur compatible (certains autoradios le permettent maintenant)

## **2. Obtenir de la musique**

Il y a plusieurs façons de « récupérer » de la musique sur son PC. Ici, on n'aborde que les façons légales.

### **2.1 A partir d'un CD audio.**

Il faudra faire ce qu'on appelle une « extraction » des pistes vers un fichier WAV (ou MP3 selon la finalité recherchée) qui sera logé sur le disque dur du PC.

La plupart des logiciels de gravure de CD offrent cette fonctionnalité. **itunes de Apple (compatible aussi pour PC) permet de le faire.**

Le logiciel Windows Media Player, fournit avec tout PC Windows permet aussi de faire cela.

### **2.2 A partir de l'internet.**

De nombreux sites proposent l'achat de morceaux de musique, voire d'albums complets.

Le prix moyen est de 1€ par morceau (mais cela peut varier de +/- 40%)

Le site classique pour cela est **itunes Store** (<http://www.apple.com/befr/itunes/>), la boutique de Apple, mais accessible aussi aux PC Windows)

Le site **7 Digital** (<http://fr-be.7digital.com/>) propose aussi des morceaux à la vente (essentiellement du MP3) et permet de trouver des morceaux de musique inconnus sur itunes (à cause de droits de distribution régionaux : un français peut télécharger des morceaux qu'un belge ne peut pas et inversement – vive l'Europe !)

Note : télécharger versus streaming : une clarification nécessaire

On peut télécharger un morceau de musique : c'est un fichier (au format WAV ou MP3 ou autre).

Ensuite on pourra l'écouter, le graver ou le charger sur son lecteur MP3 (ou son Smartphone)

Mais on peut aussi écouter de la musique sur le Net (une radio via internet, un podcast, Spotify, ...).

Dans ce cas, le PC se comporte comme une simple radio qui est accordée sur telle ou telle station, et la musique jou ; sans être enregistrée sur le PC.

C'est du **streaming** (un flux audio en fait, qui ne fait que passer !).

Après l'écoute du morceau, il n'y a plus de trace sur le PC.

Cela ne convient donc pas si la finalité est la création d'un CD ou le chargement sur un lecteur MP3 puisqu'après l'écoute on ne dispose pas du fichier que l'on pourrait graver ou charger sur le lecteur.

Note : il existe des logiciels de **capture de flux**. Ces logiciels capturent le flux musical et le transforment en un fichier MP3 (le WAV est impossible, car par définition, ces 'Streaming' utilisent exclusivement un codage avec forte compression. Le but recherché n'est pas la haute fidélité !)

Par exemple : <http://www.commentcamarche.net/download/telecharger-34068799-youtube-to-mp3-converter>

Il en existe de nombreux sur le WEB mais il s'agit de s'en méfier car souvent, ces logiciels « gratuits » sont la source de virus ou malware divers. Vous voilà prévenu(e)s.

Et la qualité n'est aussi jamais au rendez vous.

### **3. Exemple complet avec itunes**

Ce paragraphe décrit comment télécharger de la musique depuis itunes, éventuellement extraire de la musique depuis des CD audio achetés ou empruntés pour ensuite graver le tout sur un CD.

**Note** : par rapport à l'atelier , on va simplement n'utiliser que itunes pour tout faire – on n'utilisera pas mediaplayer.

La procédure est sans doute moins « générale » mais a l'avantage de ne devoir maîtriser qu'un seul logiciel, à savoir itunes.

ATTENTION : veillez à avoir au moins la version 11.1.4.62 de itunes, sinon, téléchargez une nouvelle version de l'internet (lien ci-dessus)

➔ Pour connaître sa version, démarrez itunes, puis cliquer sur « aide ». La version s'affiche.

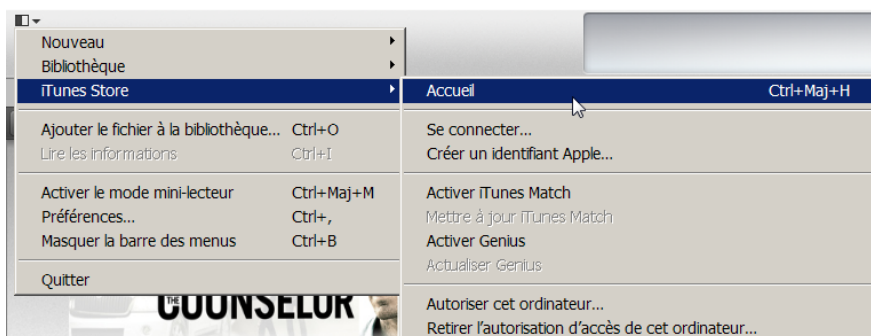


**3.1 démarrer itunes** (si vous ne l'avez pas sur votre PC, vous pouvez le télécharger et installer à partir de ce lien : <http://www.apple.com/befr/itunes/download/> )

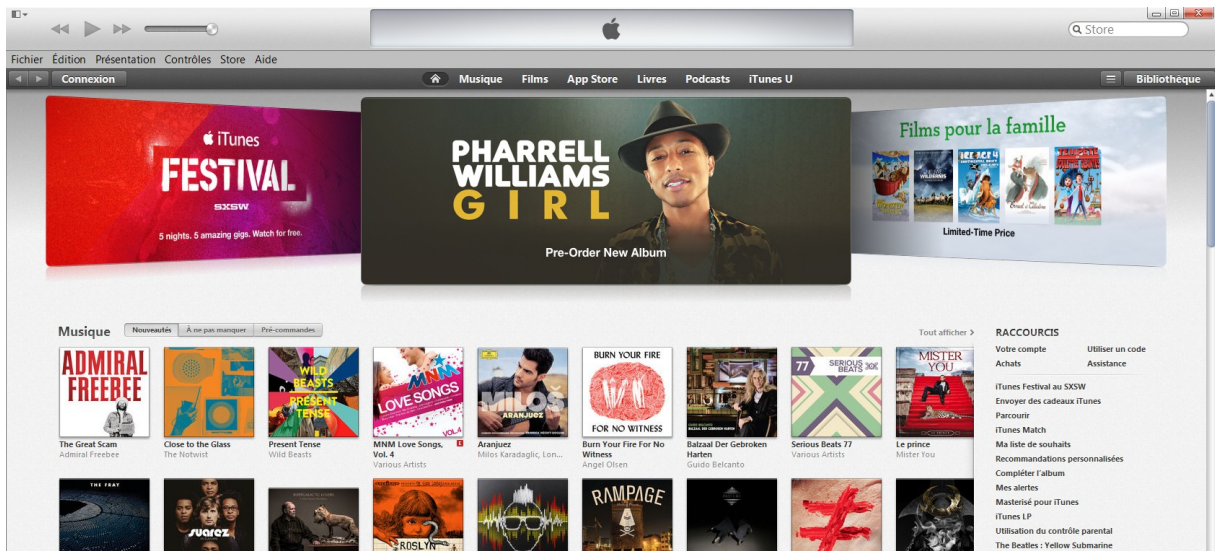
**NOTE IMPORTANTE** : si vous souhaitez simplement importer de la musique de CD existants (donc ne pas acheter sur Itunes Store, allez directement au § 3.3 et créez une liste de lecture simplement, vide donc)

**3.2 dirigez vous vers le Store (le magasin) puis le département « musique ».**

Si vous êtes « perdus » pour retrouver cet **écran d'accueil** , suivez les menus comme ci-dessous (à partir du petit icône dans le coin supérieur gauche):



Ecran d'accueil de itunes

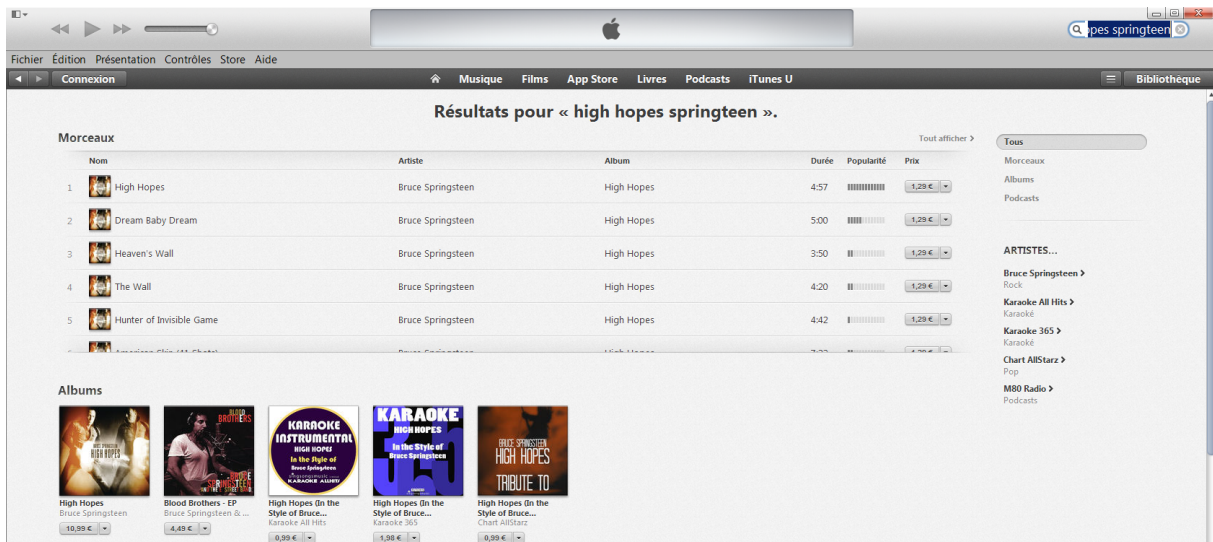


Puis cliquer sur « Musique »



➔ Pour chercher un artiste, un morceau de musique, tapez des mots clés dans la zone de recherche en haut à droite (la zone avec une « loupe ») puis faites ENTER (la touche ENTER)

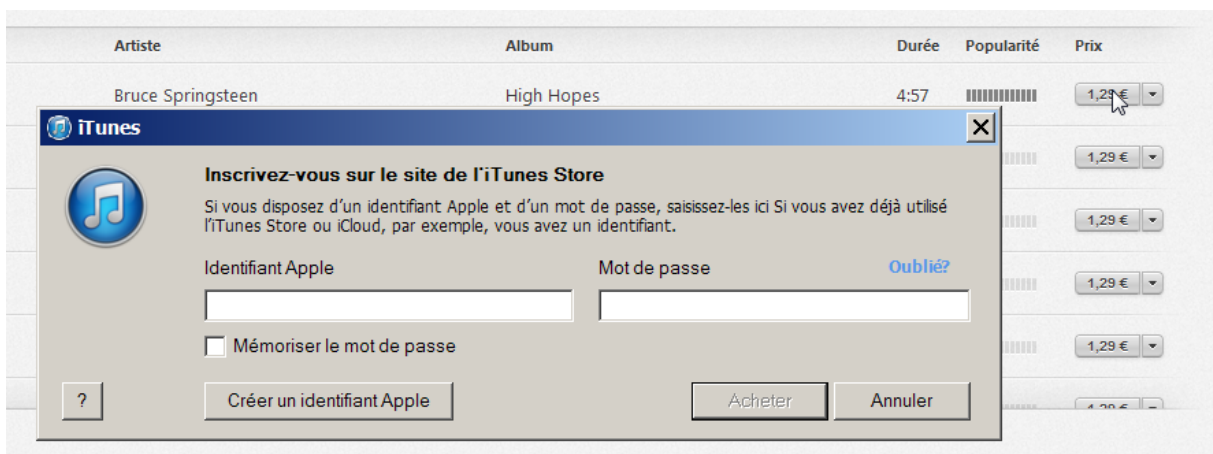
Ici, je vais prendre un exemple : je veux télécharger le morceau « high hopes » de bruce springteen :



On peut écouter 30 secondes le morceau en cliquant sur l'icône à gauche de la ligne correspondant à la chanson.

Ensuite on va acheter en cliquant sur le bouton <1,29€>

L' écran d'identification apparaît :

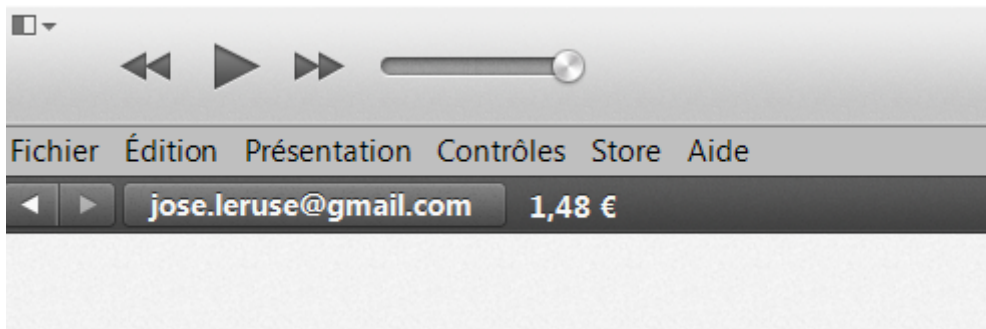


Si on n'a pas encore de compte itunes , alors on peut en créer un « au vol » en cliquant sur « Créer un identifiant Apple ».

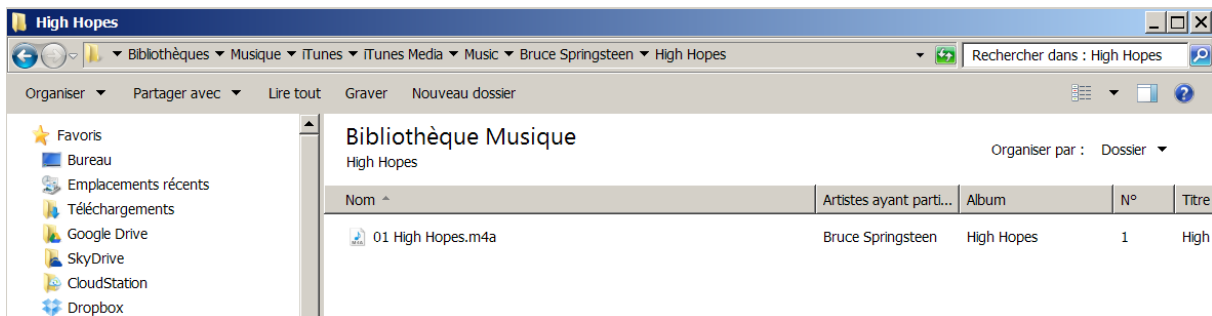
Sinon, on complète avec son identifiant .

**Attention** : si vous n'avez pas encore d'identifiant et que vous le créez au vol, à l'occasion d'un premier achat, prévoyez d'avoir acheté avant une carte iTube prépayée de 15€ (ou plus) sous la main, avec son code ou alors vous devrez donner votre nr de carte de crédit (ce que je déconseille).

Une fois acheté, votre compte est débité, et le solde apparaît en haut de l'écran ; ici, il me reste 1,48€



Ceci complète l'achat : le morceau de musique vous appartient (en toute légalité) et est disponible dans un dossier créé automatiquement sur votre PC (sous Ma Musique)



Note : Ici le fichier est au format m4a (qui est du mp4).

### 3.3 Préparation de la liste de lecture

Dans l'écran suivant, choisissez « Liste de lecture » (si vous êtes « perdus » dans les écrans de iTunes, voyez au début de la procédure comment se retrouver)



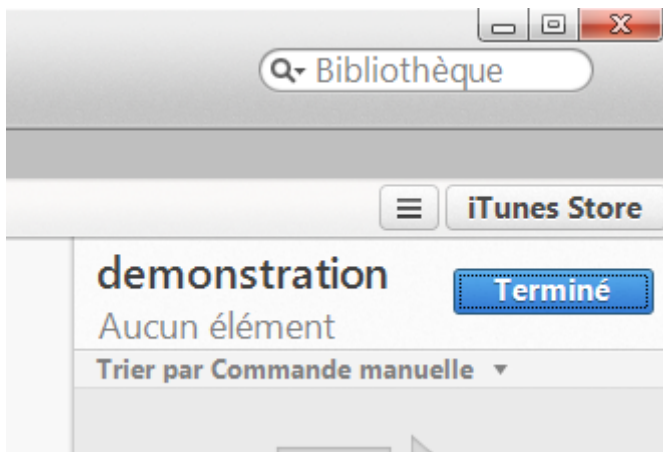
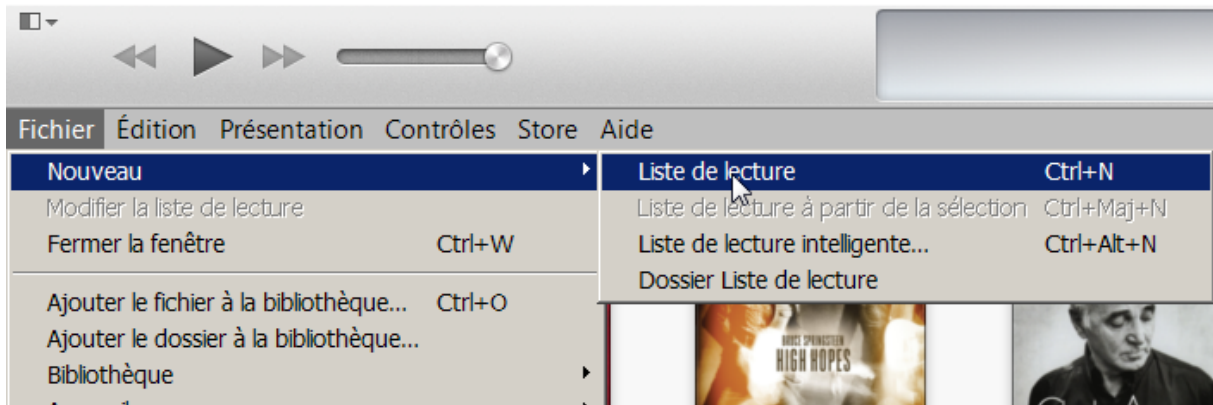
Vous obtenez alors cet écran , en cliquant dans la colonne de gauche sur « Achats ».





La création d'une (nouvelle) liste de lecture est nécessaire : en effet, la gravure d'un CD se fait à partir d'une liste de lecture qui définira en fait le contenu du disque à graver.

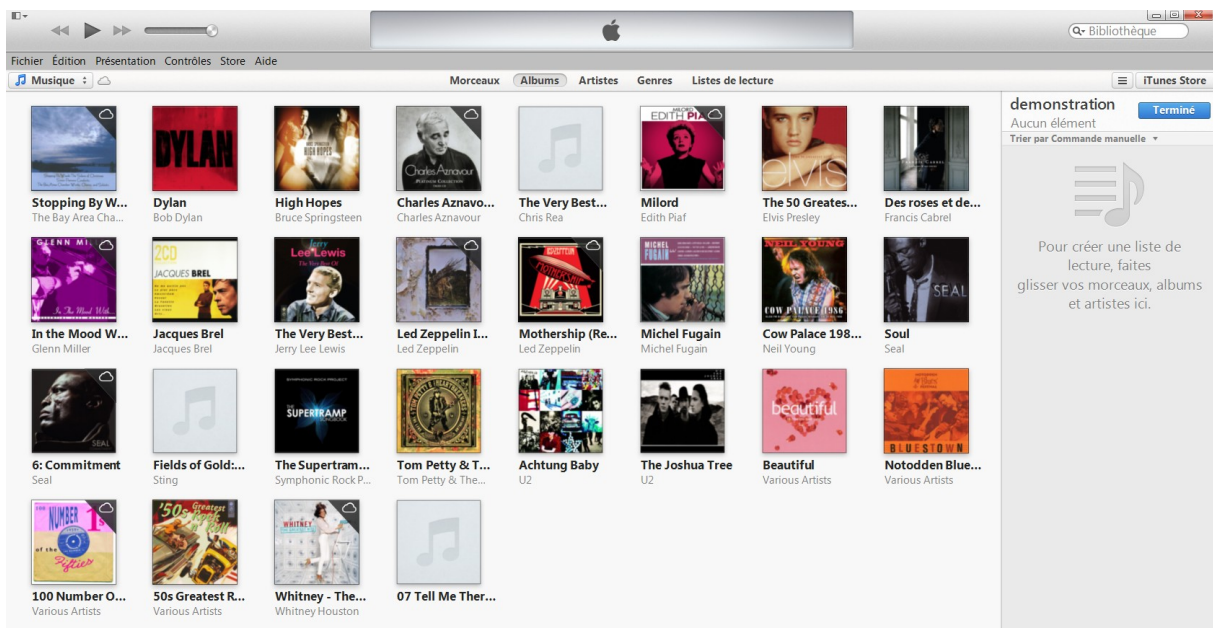
Cliquez sur « fichier -> nouveau -> liste de lecture et donnez lui un nom : ici j'ai choisi de l'appeler « demonstration » (en haut à droite de la nouvelle fenêtre)



Tapez sur la touche ENTER puis cliquer sur « terminer »

La liste de lecture apparaît à gauche. Cliquez droit sur la liste puis choisissez « Modifier la liste de lecture ».

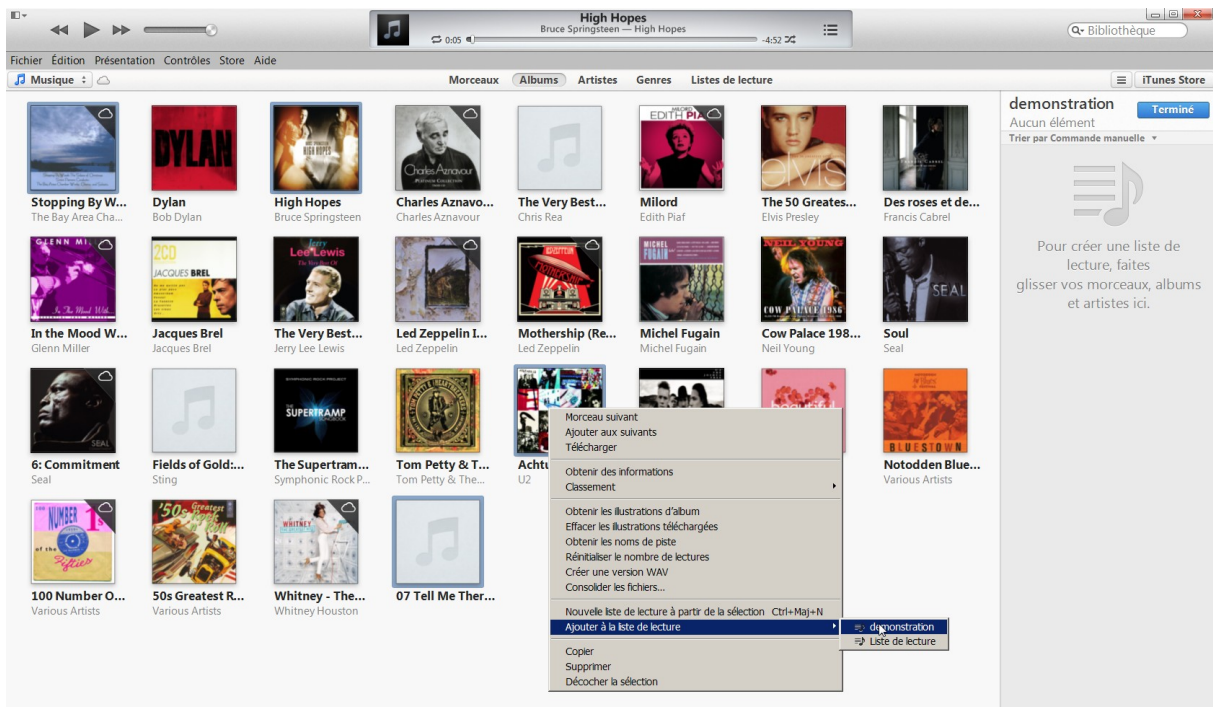
Vous obtenez alors une liste de chansons (dans les exemples d'écran, ce sont des morceaux achetés ; pour des morceaux extraits d'un CD, aller au § 3.4) que vous allez pouvoir ajouter à votre liste :



Enfonchez la touche CONTROL, gardez la enfoncée, et cliquez 1x chaque morceau que vous voulez ajouter à la liste.

Il se marquent avec un cadre.

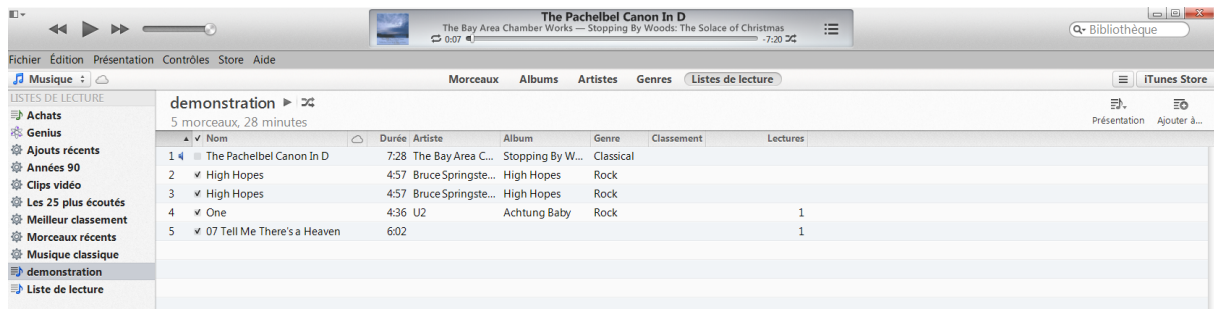
En fin de choix, faites un clic droit -> ajouter une liste de lecture -> (la liste souhaitée)



Et cliquez gauche sur le nom de la liste retenue.

**Important** : Vous noterez aussi que la « durée » de la liste s’affiche. Sachez que pour un CD audio, on ne peut dépasser 80 minutes.

Ensuite cliquez sur le bouton « terminer » (en haut à droite). La liste est créée.



Eventuellement, on supprimera les doublons (conséquence de la conversion en WAV faite ci-dessus)

### 3.4 Ajouter des morceaux d'un autre CD à cette liste de lecture

Ici, on va AJOUTER des morceaux de musiques provenant d'un autre (ou plusieurs autres) CD pour faire une compilation.

#### Note IMPORTANTE :

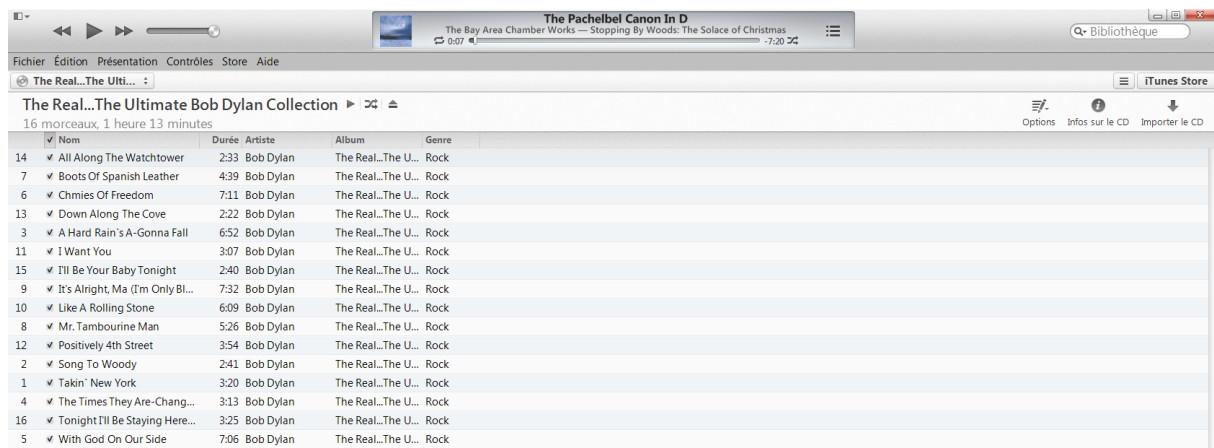
Vous pouvez , avec itunes, créer une liste de lecture VIDE, puis vous la complétez avec des morceaux provenant de CD (achetés ou empruntés).

Vous n'êtes donc pas « obliger » d'acheter des morceaux de musique pour composer une liste de lecture.

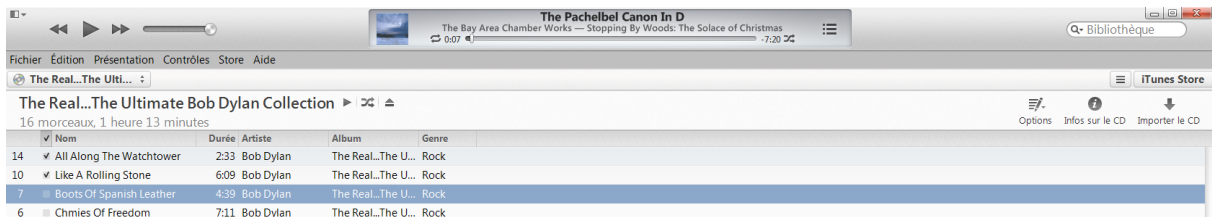
#### 3.4.1 Etape 1 : extraire la musique

Insérer un CD dans son PC (ici, je vais utiliser un CD de Dylan) :

L'écran suivant apparaît automatiquement :

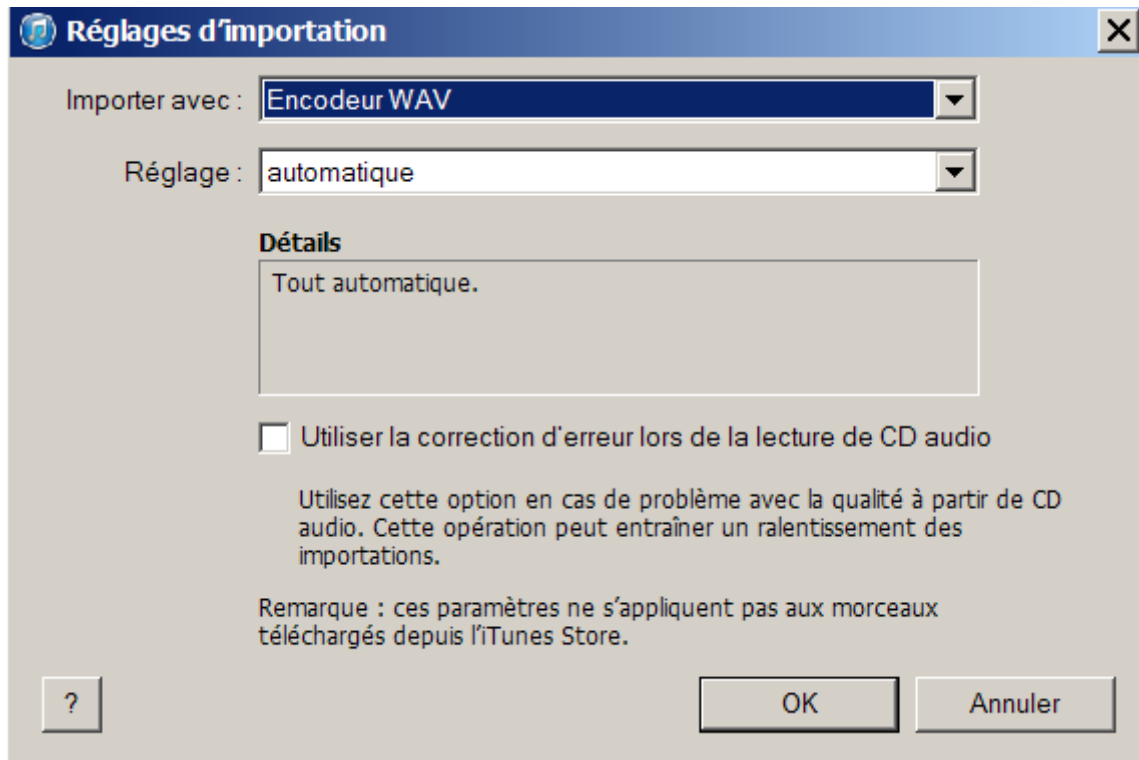


Vous décochez et ne retenez que les morceaux que vous voulez amener sur votre disque dur pour ensuite faire une compilation :

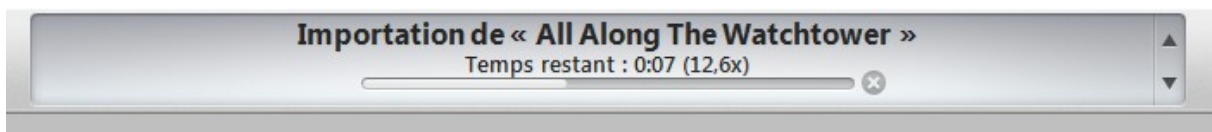


Ici, j'ai retenu 2 morceaux , puis on clique sur « Importer CD » en haut ) droite

La fenêtre suivante apparaît, vous acceptez :

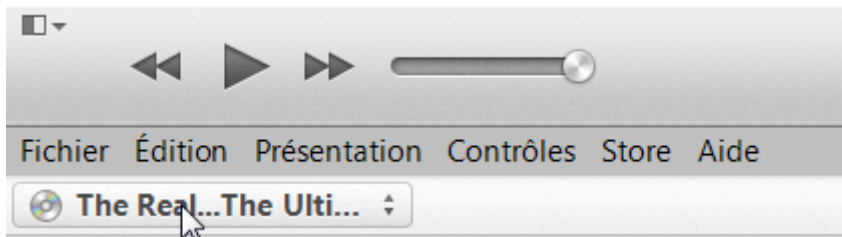


On remarque alors l'information suivante en haut de l'écran



### 3.4.2 Etape 2 : ajouter les morceaux extraits à la liste de lecture

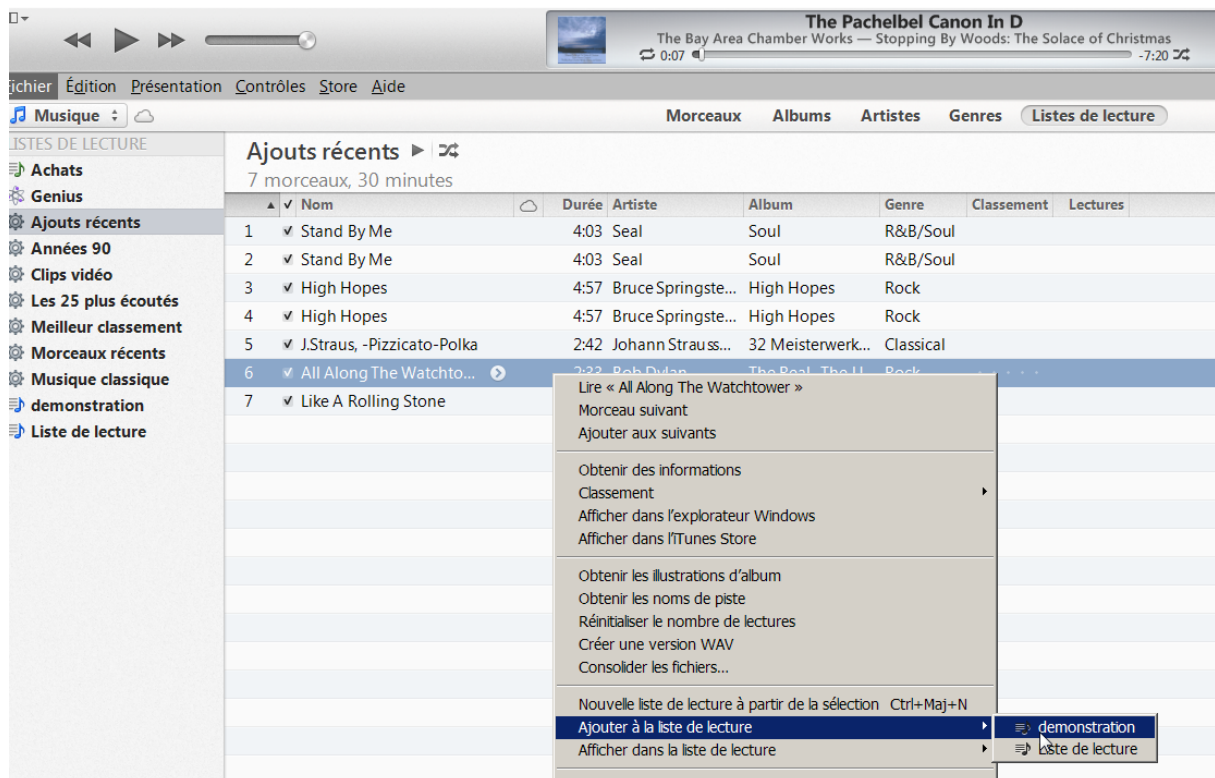
En cliquant sur le nom du CD introduit (haut à gauche) , on choisira de revenir vers « Musique » dans le petit menu qui s'ouvrira.



On revient ainsi à la liste de lecture.

On clique sur la liste « Ajouts Récents » dans la colonne de gauche, et on y découvre les 2 morceaux importés de Dylan.

Sur les morceaux souhaités, on fait un clic droit -> Ajouter à la liste de lecture > (la liste souhaitée)



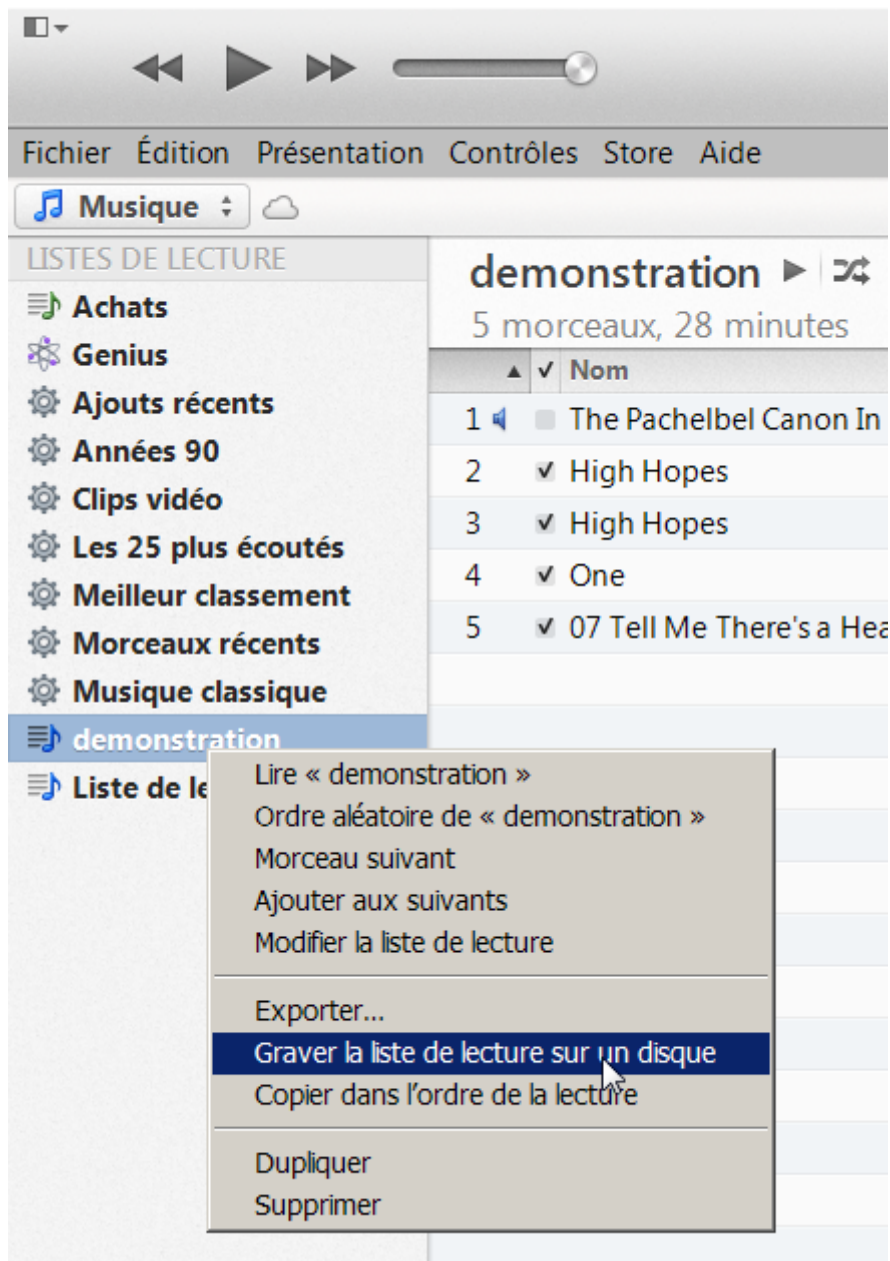
Un clic Gauche sur la liste, puis on recommence autant de fois que l'on a de morceaux à ajouter à la liste.

Le résultat : une liste de lecture « demonstration » avec un mélange de morceaux provenant de itunes (achetés et/ou d'un CD importé).

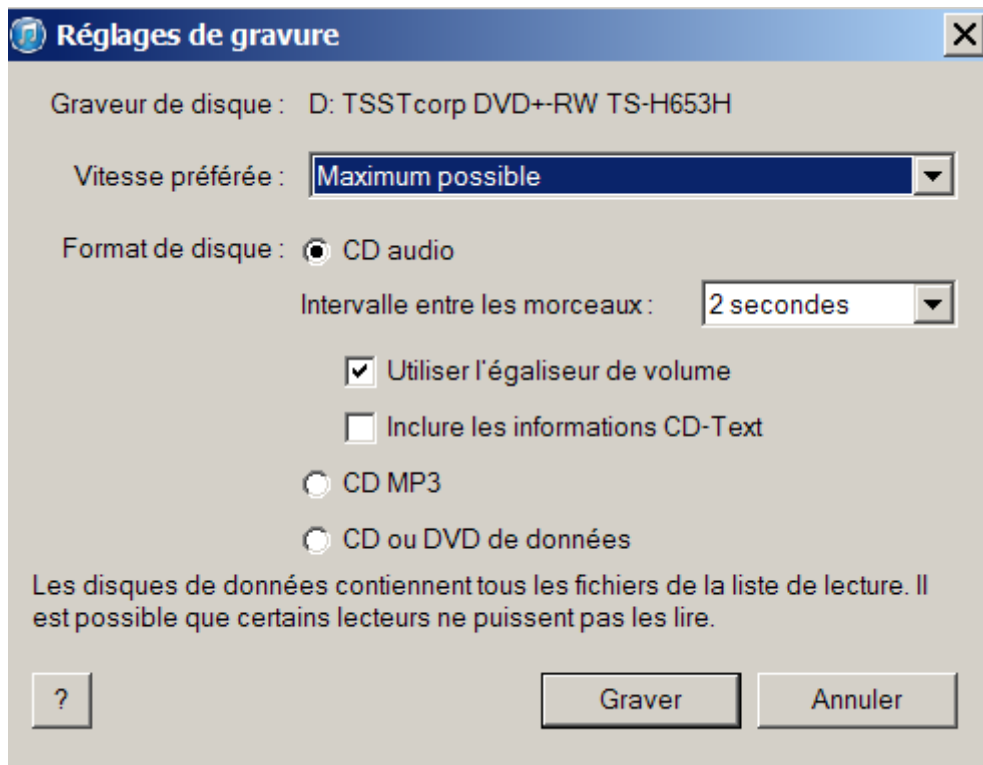
Et on recommence l'opération avec autant de CD que l'on souhaite.

### 3.5 Créer le CD audio :

Ensuite, on peut, directement à partir de itunes, graver un CD audio, par un clic droit sur la liste de lecture que l'on vient de composer



On obtient cet écran, où les choix sont déjà bons pour créer un CD Audio que vous pourrez écouter sur votre lecteur de salon :



Si vous souhaitez créer un CD de musique au format MP3 (donc utilisable uniquement sur un PC ou sur un lecteur de CD MP3 compatible) alors vous choisirez « CD MP3 » .

Insérez un CD vierge dans le PC puis cliquez ensuite sur GRAVER.

Vous obtenez ainsi un CD audio .

Par ailleurs, tous les morceaux de musique téléchargés ou extraits sont aussi disponibles sur le disque dur , dans la rubrique Musique -> itunes -> itunes media -> music.

Ils pourront toujours être gravés par la suite ou copiés vers une clé USB ou un disque dur externe.

### 3.6 Sécurité

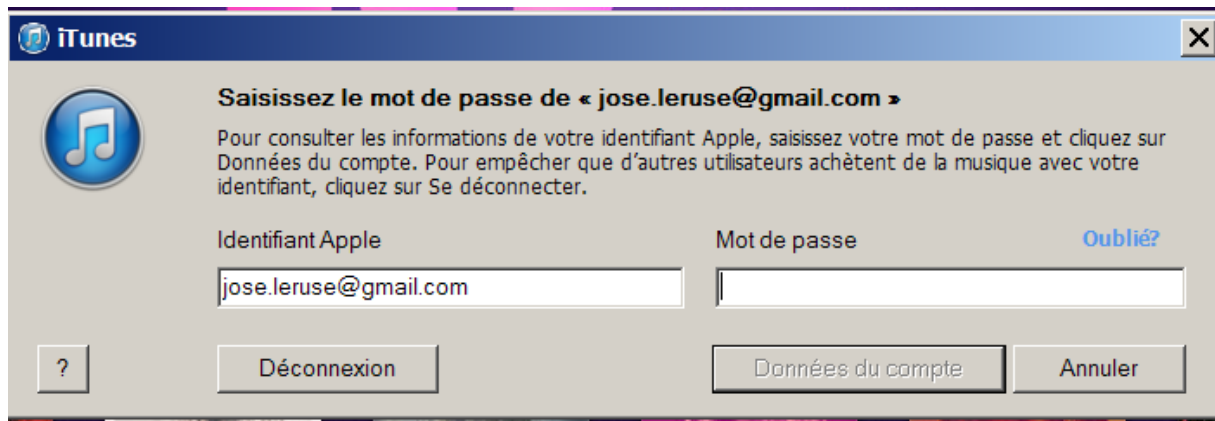
**Attention** (surtout pour les usagers de tablettes ou sur un PC qui n'est pas le vôtre :

Si vous avez ouvert une session avec votre compte pour acheter sur itunes Store, alors n'oubliez pas de vous déconnecter explicitement :

Pour cela, cliquer sur itunesStore en haut à droite.

L'écran général apparaît avec votre identifiant en haut à gauche.

Un clic dessus, fait apparaître l'écran suivant : vous cliquez sur « Déconnexion ».



Ensuite seulement, vous pouvez fermer l'application de façon classique, en toute sécurité.

=====