

**Notre magasin**Rue Albert 1er, 7  
6810 Pin - Chiny**Route Arlon -  
Florenville**

( /fax: 061/32.00.15

**Le cours HARDWARE 1 d'YBET  
Informatique**[Formation informatique](#)  
[entreprise](#)Formations sur site ou  
dans nos locaux en Word,  
excel, access, logiciels de  
gestion CIEL, SAGE, ...**FORMATIONS****Le MAGASIN YBET****PRODUITS et SERVICES**[COURS HARDWARE](#)[Activités et présentation](#)[Comptabilité Luxembourg](#)[Cours Access](#)[Rayon d'action - Plan d'accès](#)[Caisse enregistreuse, balance TEC](#)[Dépannage PC - Informatique](#)[Sono AFTER TWO](#)[MATÉRIEL INFORMATIQUE](#)[YBET informatique](#)[Dictionnaire hardware 1](#)[Forum technique](#)[Acheter en ligne](#)**19. La carte son.****19.1. [Echantillonnage](#) - 19.2. [Enregistrement et production audio](#) - 19.3. [Table d'onde et son midi](#) - 19.4. [DSP](#) - 19.5. [Son 3D](#) - 19.6. [Connectique](#) - 19.7. [Impédance, codec](#) - 19.7. [Conclusion](#)****19.1. L'échantillonnage.**

Le son (musique, parole, ...) se propage sous forme d'ondes, c'est un phénomène analogique. Pour le convertir en numérique, une carte son utilise un convertisseur analogique-numérique (A/N ou ADC en anglais). En sens inverse, un convertisseur numérique-analogique (N/A ou DAC en anglais) transforme les valeurs numériques de la carte audio en analogiques pour produire du son. La conversion analogique-numérique, ou **échantillonnage**, peut produire des erreurs. La qualité du signal numérisé est d'abord tributaire de la fréquence d'échantillonnage. Une fréquence de 44,1 KHz correspond à la norme CD audio. Codé en 16 bits (précision de l'échantillonnage), ceci permet de produire 65.000 valeurs différentes. L'oreille humaine d'une personne disons d'âge mûre est limitée aux alentours de 22,1 KHz. Certaines cartes ont une fréquence de 48 KHz pour obtenir une qualité DAT. Le nombre de bits utilisés pour coder l'échantillonnage est également déterminant. Les cartes son utilisent, en général, un codage sur 16 bits. Mais il existe des cartes plus précises codant sur 24 bits ou même sur 32 bits avec des procédés d'interpolation. La qualité d'une carte audio dépend aussi de paramètres particuliers : le taux de distorsion et le rapport signal/bruit. Ce dernier mesure le rapport entre le signal sonore et le bruit de fond. Il doit être supérieur à 90 décibels. Le taux de distorsion indique le pourcentage d'erreur que subit le signal sonore. Il doit être inférieur à 0.005 %.

**19.2. Enregistrement et production du son**

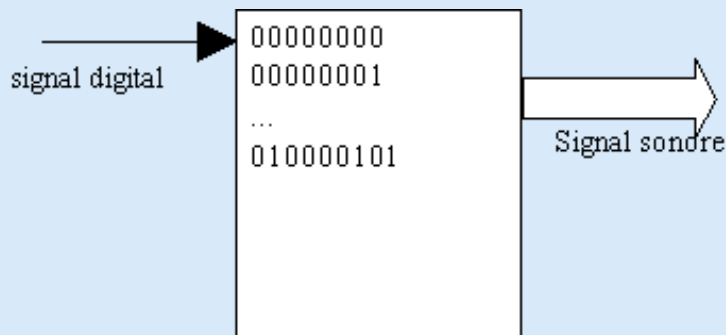
Une carte son doit pouvoir enregistrer et lire des sons dans le même temps. Cette fonction, appelée Full Duplex, est devenue indispensable avec le développement des applications multimédias et la téléphonie sur Internet. Les musiciens s'intéresseront surtout à la fonction Full Duplex hardware présente sur les cartes audio haut de gamme. Elle permet de mélanger plusieurs sources sonores et de les enregistrer directement, sans perte d'informations, sur le disque dur (Direct-to-disk).

Reproduire un son à partir de données numériques, sans que l'on puisse percevoir son origine artificielle, n'est pas facile. Les anciens modèles de cartes son utilisaient la synthèse FM ou modulation de fréquence. Cette méthode combinait plusieurs ondes de fréquences différentes, mais le résultat était médiocre. Aujourd'hui la majorité des cartes audio utilisent la synthèse par tables d'échantillons sonores ou wavetables. Avec ce procédé, les sons numérisés peuvent être stockés dans une mémoire spécifique, puis rejoués et modifiés en sollicitant peu le processeur. La table d'onde doit être compatible avec la norme générale MIDI.

**19.3. Table d'onde et son midi**

Le standard MIDI (Musical Instrument Digital Interface) permet aux instruments électroniques de communiquer entre eux. Une table d'ondes compatible avec la norme General Midi gère 128 instruments différents. Une carte compatible GM est donc capable de reproduire le son de n'importe quel instrument. La qualité de cette reproduction dépend du nombre d'échantillons

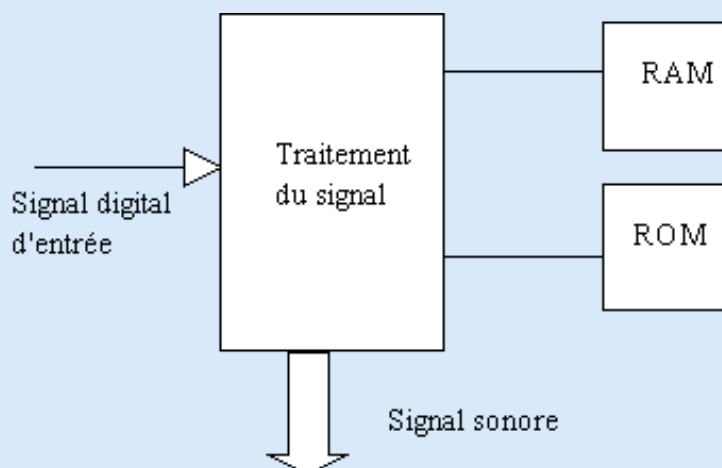
présents sur la mémoire de la carte. Plus la mémoire allouée à la table d'ondes est importante, meilleure sera la restitution. Les banques wavetables (table d'onde) peuvent être stockées sur une mémoire morte ([Rom](#)). Mais dans ce cas la banque ne peut pas être modifiée. Sur une mémoire vive ([Ram](#)) embarquée, elle peut être remplacée à partir de l'ordinateur. Elle peut aussi être stockée sur la mémoire vive de l'ordinateur mais au détriment des performances générales. Généralement, toutes les notes de musiques par instruments ne sont pas digitalisées, seul la note "la" est digitalisée par octave, les autres notes venant d'extrapolation.



En gros, le son au format a été créé de 3 manières différentes en fonction de l'évolution. Les premières cartes audio de bas de gamme utilisaient une simple programmation et utilisaient le processeur au maximum. Ce principe est appelé **synthèse FM**. Les processeurs de type MMX utilisent une décompression meilleure que la synthèse FM, pour une utilisation processeur de 30 % du temps de travail. La deuxième méthode, déjà utilisée par les cartes sons de marque de type Creative Labs SB32 utilisaient une table, un genre de mémoire en ROM, la **WAVETABLE**. Suivant le signal digital entrant, le circuit génère le signal sonore de sortie sur 16 canaux (signaux de sortie), les nouvelles montent à 128 canaux simultanés. Considérez que ces canaux sont chaque fois des instruments.

## 19.4. LES DSP

Actuellement, les cartes audios utilisent plutôt un processeur spécialisé de type microcontrôleur qui utilise un principe similaire, mais plus complet: le DSP (Digital Signal Processor). En fonction du signal d'entrée digital, le processeur spécialisé va recherché dans une mémoire ROM le signal de sortie. Jusque là peu d'évolution, sauf que le circuit est également relié à une mémoire RAM. Vous pouvez donc charger de nouveaux sons dans cette mémoire RAM, ou pourquoi pas remplacer le son en ROM par un nouveau en RAM. Remarquez que ce schéma théorique représente généralement un seul circuit, sauf dans les cartes à mémoire extensible. Sur les cartes haut de gamme, le DSP peut même être reprogrammés pour effectuer des opérations complexes.



Le signal WAV n'est pas compressé. Ceci entraîne 172 KB 1 secondes en 44,1 Khz, 16 bits stéréos, soit 31 MB pour une chanson de 3 minutes. La norme midi n'enregistre pas les sons proprement dit, mais les paramètres qui servent à gérer ces sons. Le son MIDI est donc en quelques sorte compressé. Résultats, la chanson de 3 minutes ne prend plus que quelques kilo sur le disque dur. Il existe quelques shareware qui transforment de l'un à l'autre. De plus tous les fichiers midi permettent une modification d'une ou plusieurs notes sans réenregistrer le morceau en entier.

Les cartes sons sont caractérisés par le nombre de voies en polyphonie. Avec des possibilités d'addition de cartes filles permettant un meilleur traitement (Wave Blaster).

|      | Caractéristiques | Divers  | Polyphonie |
|------|------------------|---|------------|
| SB16 | Synthèse FM      | Connecteur Wave Blaster                             | 20         |
| SB32 | Wave Table       | Connecteur Wave Blaster, extension RAM              | 32         |
| SB64 | Wave Table       | 512k d'origine, extension RAM, Wave Blaster intégré | 64         |

## 19.5. LE SON 3D

Les amateurs de jeux attachent une grande importance à la "spatialisation" des sons. Cet effet sonore permet de positionner un objet dans l'espace ou de donner l'impression qu'il se déplace. L'environnement sonore peut même être modifié en fonction de l'ambiance du jeu. Ce réalisme sera réellement apprécié avec quatre haut-parleurs. Malheureusement chaque constructeur utilise sa propre norme de son 3D. Votre carte doit être au minimum compatible avec la norme Direct Sound 3D. Cette API créée par Microsoft fait partie de la famille des DirectX. Creative Labs en tire une extension, nommée Environnement Audio, plus sophistiquée. Elle peut gérer des effets numériques en temps réel. D'autres constructeurs utilisent une API créée par Aureal Audio, qui offre à peu près les mêmes caractéristiques: la norme A3D.

## 19.6. La connectique

Les cartes son s'insèrent dans un bus ISA (anciens modèles de cartes audio) ou actuellement dans un bus PCI. La carte son peut également être intégrée directement sur la carte mère de l'ordinateur. Si le bus ISA a un débit trop faible pour les applications gourmandes comme le son 3D, il peut suffire pour des applications bureautiques.

Les connecteurs internes regroupent généralement une entrée ligne (chaîne stéréo), une entrée micro une entrée joystick et une sortie haut-parleur. Sur certaines cartes, un pontage sur la carte permet d'utiliser cette sortie haut-parleur comme sortie ligne (tension de sortie plus faible). Actuellement, la majorité des cartes n'ont plus d'entrées ligne, remplacée par une deuxième sortie haut-parleur (effets 3D). Signalons que la sortie joystick est souvent utilisée comme entrée / sortie midi via un adaptateur fourni ou non.

Une description de tous les [connecteurs audio](#)

## 19.7. Impédance, codec, ...

### 19.7.1. Les améliorations du son.

Certains appareils, y compris les cartes son de haut de gamme sont compatibles Dolby stéréo. Ce système permet une meilleure reproduction de la musique.

### 19.7.2. Tension et impédance.

Chaque canal de sortie (et donc d'entrée) est caractérisée par une tension de sortie maximum et une impédance (résistance interne de la source de courant). Cette impédance limite le courant de sortie en fonction de l'alimentation. Les entrées / sorties CD, cassettes et line sont identiques en analogique et standardisée à 250 mV (même si un ampli ou une table de mixage audio réservent des canaux distincts). Les appareils peuvent être raccordés sur n'importe quelle entrée "ligne". Par contre, une **platine pour disque vinyle** utilise une tension nettement plus faible et une impédance forte. L'entrée doit être spécifique. L'enregistrement sur un PC passe donc par un ampli correcteur (entrée sur l'ampli par une entrée platine, sortie sur enregistrement LINE) ou par une table de mixage utilisée par les DJ en sonorisation.

### 19.7.3. Les codec.

Le CODEC se retrouve aussi bien en acquisition vidéo qu'en son. Le codec est le mécanisme qui permet de transférer un signal analogique audio en signal digital (lisible par un PC). Ce codec est spécial pour chaque carte et est inclut dans le pilote. Le codec peut être hardware, software ou mélangé. Dans le dernier cas, d'autres fonctions sont incluses dans le mécanisme comme la transformation en dolby ou même la suppression des "crailllements" dans les enregistrements des disques vinyles.

Attention, lorsque vous enregistrez des disques au format WAV, vous ne pourrez pas forcément les relire avec une autre carte son, justement à cause de ces CODEC.

## 19.8. Pour conclure.

La majorité des cartes mères actuelles incluent une carte audio intégrée. Elle utilise généralement le CODEC hardware AC'97 qui se contente de gérer le flux audio (transfert analogique / digital), alors que le processeur traitera des effets sonores. Pour la majorité des utilisateurs, ces cartes sont largement suffisantes. Ces cartes sons permettent même se sortir la musique sur des amplifications professionnelles (genre sonorisation mobile) de moyenne et forte puissance. Par contre, pour des applications multimédia élaborées, l'utilisation de DSP directement décodés par le circuit électronique de la carte son est obligatoire, y compris pour les musiciens qui utilisent les entrées midi.

### Cours: Périphériques

#### internes informatiques PC

Interruptions, adresses, ports de sorties dans un ordinateur

### Sono Mobile AFTER TWO

Animation musicale et sonorisation de mariages, bals de société, repas, ...

### Dépannage: carte audio

Pas de son en sortie, connexion, ...

### Matériel de sonorisation

Le matériel utilisé par les disco mobiles, DJ et spectacles

La suite du cours hardware 1 > 20. [Périphériques de sauvegarde](#)

REV: 29/11/2005

Le [cours hardware première année](#) (ordinateurs et périphériques). Le [cours Hardware deuxième année](#) (réseaux, serveurs et communications)



**Les compétences au service de la qualité.**

Pour retrouver l'ensembles des activités d'[YBET informatique à Florenville](#) (revendeur, maintenance, service technique et support, formations informatiques, matériel bureautique et caisses enregistreuses TEC) infos et trucs et astuces informatiques, formations logiciels, ...

