

THOMAS Hervé

2004/2005

2° Informatique

La carte son



Cours de périphérique

Mme Buseyne

Sommaire :

Introduction

Historique

La physique du son

La restitution du son

Le codage du son

La carte son et ses composants

Les formats de fichier son

Les technologies de traitement du son

Les normes de restitution audio

Etude de la gamme actuelle CREATIVE

Quelques logiciels

Conclusion

Bibliographie

Introduction :

La flexibilité fût sans aucun doute l'un des critères majeur du succès du Personal Computer (PC). Alors que les autres systèmes étaient limités, le PC sut offrir la possibilité d'ajouter des cartes d'extension.

C'est à cette époque que sont apparues les premières cartes son. Très rudimentaires au départ, elles ont subi de nombreuses améliorations, et sont de nos jours indispensable dans le domaine musical avec la standardisation de la musique numérique. Il est possible de nos jours et grâce aux technologies des cartes sons de reproduire toute forme de sons. Dans cette étude, nous nous intéresserons tout d'abord aux principes physiques du son pour mieux comprendre comment on peut le numériser. Après un historique des cartes son dans le monde des PC nous détaillerons les composants de bases qui constituent une carte son. Nous étudieront ensuite les différentes technologies de traitement du son ainsi que les différents formats et normes spécifiques au son numérique sur PC. Pour terminer nous détaillerons une gamme de carte son d'un fabricant pour présenter les derniers modèles et ceux que l'on trouve actuellement sur le marché du son numérique.

Historique :

C'est dans le milieu des années 70 que l'on a commencé à reproduire le son de façon numérique avec des installations très complexes. A cette époque l'informatique et plus particulièrement les ordinateurs personnels n'en sont qu'à leur début et sont un domaine à part du son (plus précisément la musique). En 1981, IBM lance son premier PC avec comme système d'exploitation MS-DOS. Cet équipement est le premier à intégrer un haut-parleur interne capable d'émettre des « bips ». C'est à partir de là que les constructeurs ont décidés de se pencher sur la réalisation de cartes son pour PC. Depuis est apparue en 1987 la première carte son pour PC de Adlib en interface ISA, cette carte intégrée une puce sonore Yamaha. Adlib est l'un des premiers standards de son sur PC. Cette carte de résolution 8 bits à la base proposait en standard une sortie son amplifiée à volume réglable et un entrée mic/line. Quelques logiciels de musiques ont été développés mais surtout beaucoup de jeux vidéos ont tiré profit de ce standard. Puis en 1992 Creative Labs s'impose sur le marché avec sa carte SoundBlaster. La SoundBlaster a apporté une résolution 16bits, un son stéréo de qualité, le port joystick de série sur toutes les cartes, les utilitaire évolué et les effets numériques intégrés à prix concurrentiel. Le jeu vidéo a tout de suite utilisé la SoundBlaster et cette carte est devenue un standard avec la mise sur le marché de Windows 95. C'est avec le bus PCI, aussi en 1992 que les cartes sons ont réellement fournis une qualité de son digne des grands studios, permettant l'apparition de nouvelles technologie telles que les effets 3D, les effets de réverbération, ou encore de chorus. Grâce à ce procédé de nombreux progrès ont été réalisés dans le domaine de la reproduction sonore d'instruments. La synthèse FM exploitée par les cartes Adlib et SoundBlaster était une des seules technologies de reproduction sonore. Après cela les cartes son furent développées par plusieurs industries qui augmentèrent leurs qualités en apportant leurs améliorations essentiellement sur le processeur permettant de faire les conversions analogiques/numériques et la capacité à restituer le son dans sa forme la plus naturelle.

La physique du son

Définition du son :

Le son est une forme d'énergie, comme la lumière ou encore la chaleur, il est émis par les corps animés d'un mouvement vibratoire, et se propage sous formes d'ondes mécaniques susceptibles de subir des réflexion (phénomène d'*écho*), des réfractions (transmission à travers une paroi) et des interférences (renforcement ou annulation de l'intensité sonore entre deux sources identiques émettant en phase et à la même fréquence).

Le son est un phénomène physique, la production et la propagation des sons sont liées à l'existence du mouvement vibratoire. Tout objet ou tout milieu susceptible de vibrer peut être générateur de sons et ces derniers sont émis aussi longtemps que les vibrations sont entretenues.

Chez l'homme, le son est une sensation auditive due à une vibration acoustique (relatif à la perception du son). Sa sensibilité au son, ou audition, correspond aux vibrations qui atteignent son oreille interne et dont les fréquences sont comprises entre 16Hz et 20 000Hz.

L'unité de fréquence du son est le Hertz (symbole Hz), représentant un phénomène périodique dont la fréquence est une seconde.

🕒 Le mouvement vibratoire du son :

Pour entendre un son, il faut qu'au moins trois éléments soient réunis : une source de vibration, un milieu qui transporte les vibrations et un récepteur. De plus, pour parvenir jusqu'à nos oreilles, le son doit parcourir le milieu ambiant. Le milieu doit être composé de matière, en effet, le son ne se propage pas dans le vide contrairement à la lumière. Le son peut se propager dans un gaz (exemple : l'air), un liquide (exemple : l'eau), dans un solide (exemple : l'acier). Le mode de propagation de l'onde sonore est un facteur important qui dépend largement du milieu dans lequel s'effectue la propagation. Les molécules des matériaux durs comme l'acier ou liquide comme l'eau sont très rapprochés, le son s'y propage donc plus rapidement et plus loin que dans l'air. De manière générale, une onde (qui est une variation d'un paramètre de ce milieu, exemple : pression, champs électrique, champs magnétique...) peut se propager soit longitudinalement, soit transversalement.

Dans le cas d'une propagation longitudinale (*Figure 1*), sous une excitation mécanique, les molécules du milieu reçoivent une impulsion qui les met en mouvement dans une certaine direction. Elles rencontrent d'autres molécules

qu'elles poussent devant elles en formant des zones de compression. A la compression, succède une détente tandis qu'une nouvelle zone de compression se forme plus loin. Il s'établit ainsi une série d'oscillations qui se propagent de proche en proche. La source émettrice transmet son mouvement d'avant en arrière aux particules les plus proches, celles-ci, à leur tour, les transmettent à leurs voisines, et ainsi de suite.

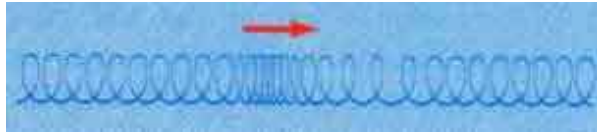


Figure 1 : Schéma d'une propagation longitudinale.

Dans le cas d'une propagation transversale (Figure 2), le déplacement des points du milieu de propagation s'effectue perpendiculairement à la direction du transfert d'énergie. La position maximale et la position minimale d'une onde sont appelées respectivement crête et creux. Les molécules ne se déplacent pas le long de l'onde mais effectuent un mouvement d'oscillation vertical (de haut en bas) autour de leur position d'équilibre donnant l'impression du mouvement d'une vague.

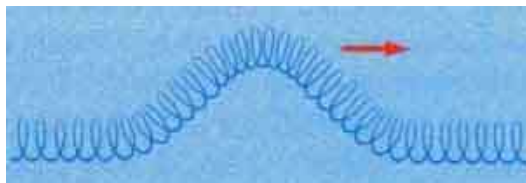


Figure 2 : Schéma d'une propagation transversale.

🔊 Les caractéristiques du son :

Le son se définit selon trois caractéristiques principales qui sont, sa fréquence, son intensité, et sa vitesse.

La fréquence du son détermine la hauteur des sons, c'est le nombre de vibrations par seconde. Elle se mesure en Hertz (Hz), un hertz équivaut à une oscillation par seconde. Plus la fréquence du son est élevée, plus il y a de vibrations à la seconde. Les sons graves ont une fréquence faible, par conséquent les oscillations sont plus étalées et moins nombreuses par seconde (Figure 3), tandis que les sons aigus se caractérisent par des oscillations plus serrées et plus nombreuses par secondes (Figure 4).

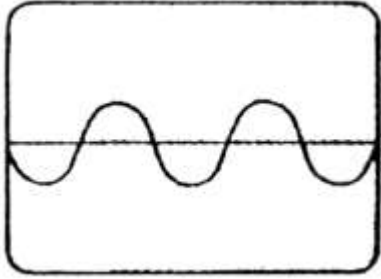


Figure 3 : Représentation d'un son grave.

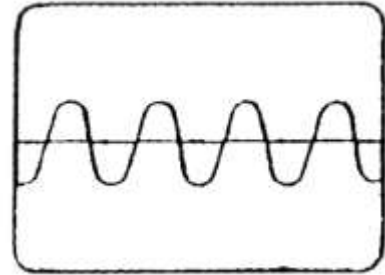


Figure 4 : Représentation d'un son aigu.

L'intensité détermine la force du son, proportionnellement à l'amplitude des vibrations. Lorsque l'on cri pour émettre un son, on fournit un effort. Par contre si on parle a voix basse, l'effort est faible. La force et la faiblesse d'un son caractérisent son intensité. Celle-ci est donc grande pour un son fort et faible pour un son doux. Cette intensité est une énergie transmise par unité de surface. Elle s'exprime en Watt/cm^2 , et se mesure en décibels. Le décibel (dB) est basé sur une échelle logarithmique. L'intérêt de la conversion logarithmique est qu'elle permet d'exprimer des données physiques dont les valeurs son très élevées. L'échelle est graduée de 0 dB à 200 dB. Le premier barreau de l'échelle (0dB) correspond au seuil d'audibilité de l'oreille humaine, à l'opposé, une intensité de 120 dB correspond au seuil de douleur pour l'oreille humaine. Les sons faibles sont représentés par des oscillations aplaties caractérisant une amplitude peu importante (*Figure 5*), alors que les sons fort se caractérisent par une grande amplitude représenté par des oscillations plus creusées (*Figure 6*).

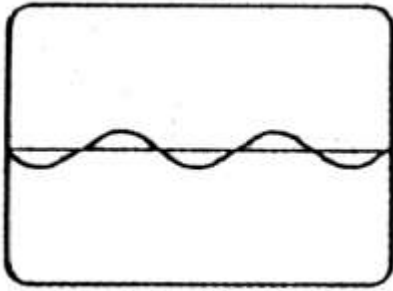


Figure 5 : Représentation d'un son faible.

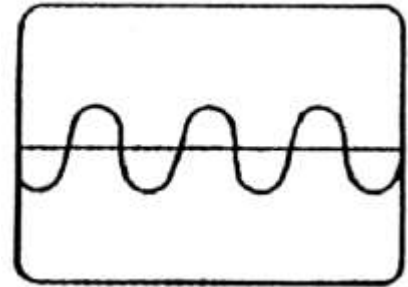


Figure 6 : Représentation d'un son aigu.

Le timbre. Si on joue la même note sur un violon, un piano ou une guitare, les trois sons ont la même fréquence et la même amplitude mais possèdent un timbre nettement différent. En réalité, un son est rarement constitué d'une seule fréquence mais plutôt d'une fréquence fondamentale et de ses harmoniques. La fondamentale est la fréquence la plus basse donc la plus grave fournie par un système vibrant. Elle est perçue comme la hauteur principale par le cerveau et sert donc à identifier la note associée à un son. Les harmoniques sont des multiples de la fréquence fondamentale et caractérisent le son, c'est ce qui caractérise le timbre.

Le tableau suivant présente les fréquences en Hertz de chaque note de la gamme en fonction de son octave (*Figure 7*).

NOTE	Octave 1	Octave 2	Octave 3	Octave 4
Do	65	131	262	523
Do #	69	139	277	554
Ré	73	147	294	587
Ré #	78	156	311	622
Mi	82	165	330	659
Fa	87	175	349	698
Fa #	92	185	370	740
Sol	98	196	392	784
Sol #	104	208	415	830
La	110	220	440	880
La #	117	233	466	932
Si	123	247	494	988
Do	131	262	523	1046

Figure 7 : Fréquence en hertz des notes de la gamme

En fonction de son octave.

La vitesse du son. La vitesse de propagation du son dépend de son milieu, elle est de 340 m/s dans l'air de 1430 m/s dans l'eau et de 4000 m/s dans le bois. La vitesse du son dans l'air est à peu près mille fois moins rapide que celle de la lumière. Il arrive donc que l'on voit à distance un phénomène

générateur de son bien avant d'en entendre le bruit. Tel est le cas des éclairs que nous apercevons avant d'entendre le tonnerre.

🔊 Amplification du son :

Certains sons ont une puissance trop faible et doivent être amplifiés pour être entendus. Prenons l'exemple une caisse de résonance d'un amplificateur de chaîne-hifi. Lorsque l'onde sonore rencontre une paroi une partie du son est absorbée et l'autre est réfléchi, et lorsque les ondes se rencontrent, elles s'additionnent et le son qui en résulte est plus fort, c'est pourquoi on parle d'amplification.

🔊 Dispersion et atténuation du son :

L'absorption du son dépend de l'influence des milieux naturels. Par exemple, le vent, la température, le degré d'humidité, la nature du terrain, ou encore la végétation. Bien que ces facteurs aient des conséquences différentes sur la propagation du son, il est important de savoir qu'au fur et à mesure de sa propagation, le son perd de l'énergie jusqu'à s'atténuer complètement.

🔊 Réflexion et réfraction du son :

Les sons comme les autres phénomènes ondulatoires (lumière), manifestent les propriétés de la réflexion et de la réfraction. Une onde sonore peut être réfléchi comme un rayon lumineux. Un son qui se réfléchit sur un obstacle du revient à sa source sous forme d'écho. Les sons peuvent être renvoyés par des objets ayant une grande surface et étant peu absorbants. L'écho n'est autre qu'une réflexion des ondes sonores sur une paroi rigide.

La restitution du son :

L'enregistrement de sons par une interface telle que la carte son est basé sur la transformation du son en courant électrique. Ce courant électrique peut ensuite être enregistré sur une cassette magnétique, on parle alors de procédé analogique, sur un disque (Disque dur, compact disque) ou sur des supports numériques (Lecteurs/Enregistreur MP3), on parle de procédé numérique. Puis

l'information enregistrée est envoyée au haut parleur qui la transformera à nouveau en onde analogique.

Avant de continuer l'étude de la reproduction du son, rappelons trois notions importantes :

1. Onde sonore :

Comme nous l'avons vu précédemment le son est un phénomène physique constitué de détentes et de compressions du milieu. On peut représenter le son à un endroit donné par un courbe indiquant les variations de la pression du milieu en fonction du temps.

2. Courant électrique :

Un courant électrique est caractérisé par son intensité et sa tension. L'intensité est la quantité de courant qui passe, la tension est en quelque sorte la pressions des électrons à l'intérieur du matériau. La tension change au cours du temps. On peut présenter ainsi les variations de tension électrique en fonction du temps par un courbe analogue à celle de l'onde sonore.

3. Bobine :

Plaçons un aimant dans une bobine. Le passage d'un courant électrique dans la bobine provoque un champs électrique qui entraîne le déplacement de l'aimant ; ce déplacement est fonction de la tension et du courant. Inversement, le déplacement d'un aimant à l'intérieur d'une bobine entraîne la création d'un courant électrique dans cette bobine, courant dont la tension dépend du sens et de l'amplitude du déplacement.

Les premiers instruments capables d'enregistrer une onde sonore furent les microphones, appelées plus couramment « micro » ou « mic » (dans le domaine de l'audio). Il s'agit à la fois d'un récepteur sonore et d'une source de tension électrique, c'est donc un transducteur électroacoustique (*Schéma 8*). Ainsi l'entrée du microphone est sensible aux variations de la pression grâce à sa membrane, tandis que la sortie permet de récupérer une tension électrique variable.

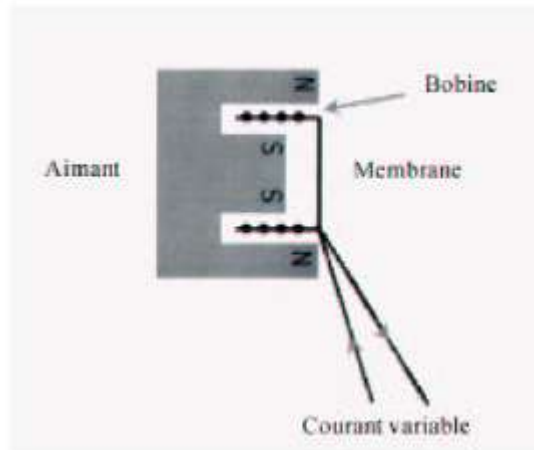


Schéma 8 : Structure d'un microphone.

Il existe différents types de microphones. Le modèle de microphone présenté dans le schéma ci-dessus est un microphone dynamique, il s'agit de sa structure la plus élémentaire. Il est constitué d'une bobine fixée à un diaphragme (membrane). Un aimant fixe entoure la bobine. Lors de la réception d'une onde sonore par le micro, la membrane vibre et la bobine se déplace le long de la pièce centrale de l'aimant en forme de « M ». Ce mouvement de la bobine dans l'aimant induit donc un courant électrique qui reproduit fidèlement les variations de la pression acoustique provoquées par l'onde sonore.

Pour permettre la reproduction du son il est dans la plus part du temps nécessaire d'utiliser un amplificateur de puissance est souvent placé avec un préamplificateur. Etant donné que les signaux reçus n'ont pas tous la même intensité, le préamplificateur les amplifie à des degrés divers. Ainsi l'entrée de l'amplificateur reçoit des tensions électriques variables et la sortie de l'amplificateur renvoie des tensions électriques amplifiées, de même fréquence que la tension d'entrée, capable donc d'exciter la membrane d'un haut parleur.

Le Schéma 9 montre un signal d'entrée (courbe verte) faible et son équivalent à la sortie de l'amplificateur (courbe rouge).

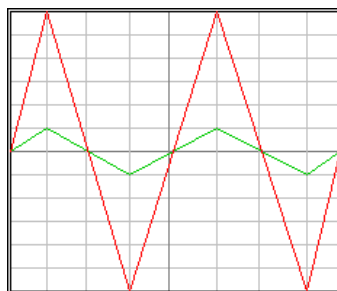


Schéma 9 : Amplification de puissance

La dernière phase de la reproduction sonore consiste à transformer les signaux électriques en ondes acoustiques. C'est le travail des haut-parleurs. Comme le microphone, le haut-parleur est un transducteur électroacoustique (*Schéma 10*). L'entrée du haut-parleur reçoit une tension électrique variable, et sa sortie renvoie l'information électrique sous forme de variation de pression transmise au milieu, c'est le son.

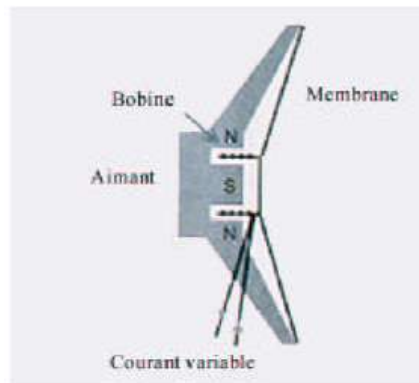


Schéma 10 : Structure du haut parleur.

Le type dynamique est le plus répandu. Une bobine mobile reliée à une membrane est placée à l'intérieur d'un aimant. Un courant électrique variable circule dans la bobine. Dans le champ électrique de l'aimant, ce signal électrique entraîne des mouvements de la bobine et donc de la membrane. Ces vibrations sont transmises à l'air sous forme d'ondes sonores.

Pour améliorer la reproduction, on associe un haut-parleur à chaque gamme de fréquences. Une petite membrane convient mieux aux hautes fréquences, alors qu'une large membrane restitue mieux les basses fréquences.

Il est important de noter qu'un haut-parleur ne peut émettre des sons que si il est alimenté par une source de tension variable. Une pile branchée à un haut-parleur ne provoquera qu'un claquement bref.

📍 Stéréophonie :

Actuellement le matériel audio est en général stéréophonique. La stéréophonie rend le son plus naturel ; elle tient compte de la capacité de l'ouïe humaine à détecter la direction et l'intensité du son reproduit. Le principe de la stéréophonie consiste à utiliser lors de l'enregistrement du son, deux microphones dont la position relative tend à se rapprocher de la position des oreilles sur la tête (on tient compte de l'effet de masque de la tête). Ces deux sons sont enregistrés sur deux canaux séparés. Ils seront amplifiés par deux amplificateurs et reproduits par deux haut-parleurs, donnant une sensation de relief.

Le codage du son :

Le son peut actuellement être codé sur trois types de supports différents, soit par un procédé analogique, soit par un procédé numérique.

Procédés analogiques.

Avec ce type de procédé, le signal enregistré est analogue au signal sonore.

🕒 Disque microsillon

Le principe des disques microsillon fut très répandu dans le domaine musical avec l'apparition des premiers vinyles, il s'agissait à l'époque du seul support permettant de reproduire des ondes sonores préalablement enregistrées. Ces disques enregistrent le son sous forme d'un sillon en spirale dont les creux et les bosses ont la même forme que le signal sonore. Lorsqu'on écoute un tel disque, l'aiguille vibre suivant le sillon, transmettant des signaux électriques à la tête de la platine.

🕒 Bande magnétique.

Le principe de bandes magnétique est d'amener les signaux électriques provenant d'un microphone ou d'une autre source sonore sur un électroaimant dans la tête d'enregistrement. L'électricité produit un champ magnétique qui transforme les particules métalliques de la cassette en petits aimants. Ceux-ci se regroupent pour former un schéma codé représentant les sons originaux. Lorsqu'on écoute une cassette à bande magnétique, ces schémas produisent des signaux électriques qui sont envoyés vers un amplificateur (*Figure 11*).

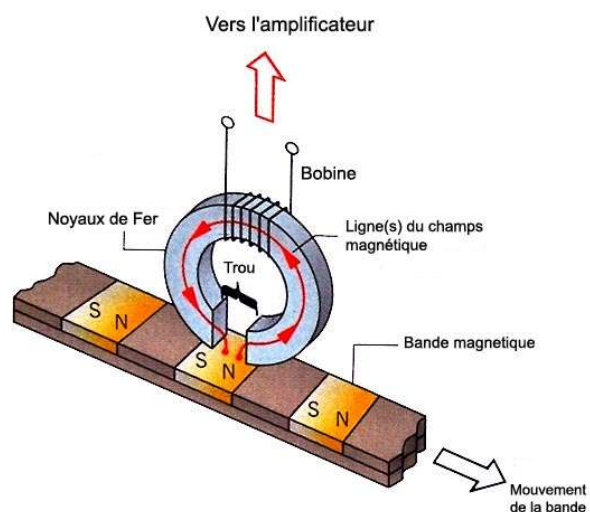


Figure 11 : Schéma de principe du codage/ décodage d'une bande magnétique.

🕒 Procédé numérique

La numérisation du son consiste à fractionner le signal analogique et de le transformer en une succession de nombre binaires '0' ou '1' puis à la décoder correctement pour reproduire le son via un support numérique (ordinateurs, baladeurs, chaîne Hi Fi,...).

🕒 Disque compact

Sur un disque compact, le son est enregistré (gravé au laser) sur un piste en spirale qui se compose d'une série de creux et de plats microscopiques. Chaque creux et bosses correspondent à une information, ainsi que la hauteur et les intervalles qui les séparent. La lecture est assurée par un rayon laser. Ce rayon est renvoyé par le disque est dévié en rencontrant les trous et produit ainsi des impulsions lumineuses. Celle-ci sont analysées par une cellule sensible à la lumière qui convertit les informations lumineuses en information électriques (*Figure 12*). Pour que la lecture puisse se faire, le disque doit tourner à une certaine vitesse (4500 tours/minutes pour un lecteur standard). Contrairement au disque vinyle, le laser lit le disque du centre vers l'extérieur. Le disque compact est plus onéreux, mais il procure une meilleure qualité sonore et surtout, il est inusable car le principe de lecture n'est basé qu'aucun contact physique (sauf rayures occasionnées par l'intervention humaine).

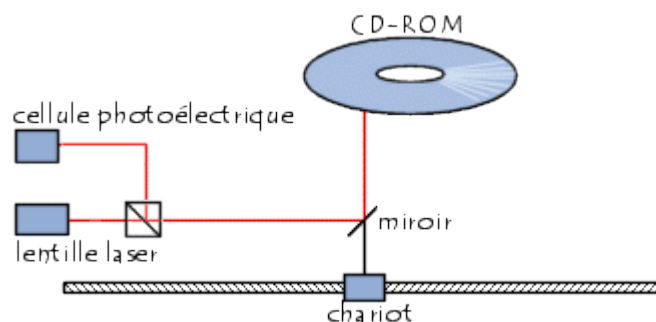


Figure 12 : Schéma de principe du codage/décodage d'un Compact Disc.

La carte son et ses composants

① Définition d'une carte son :

Une carte son est une carte d'extension spécialisée dans le traitement et la production de signaux audio. Ces cartes sont disponibles sous différents formats tels que ISA, PCI, AMR, CNR, USB, PCMCIA ou directement intégrée sur la carte mère de l'ordinateur.

① Composition d'une carte sons (Figure 13) :

Les cartes son des PC actuels comportent plusieurs composants physiques relatif à la production et à la capture du son. Ces principaux éléments vont ainsi être détaillés.

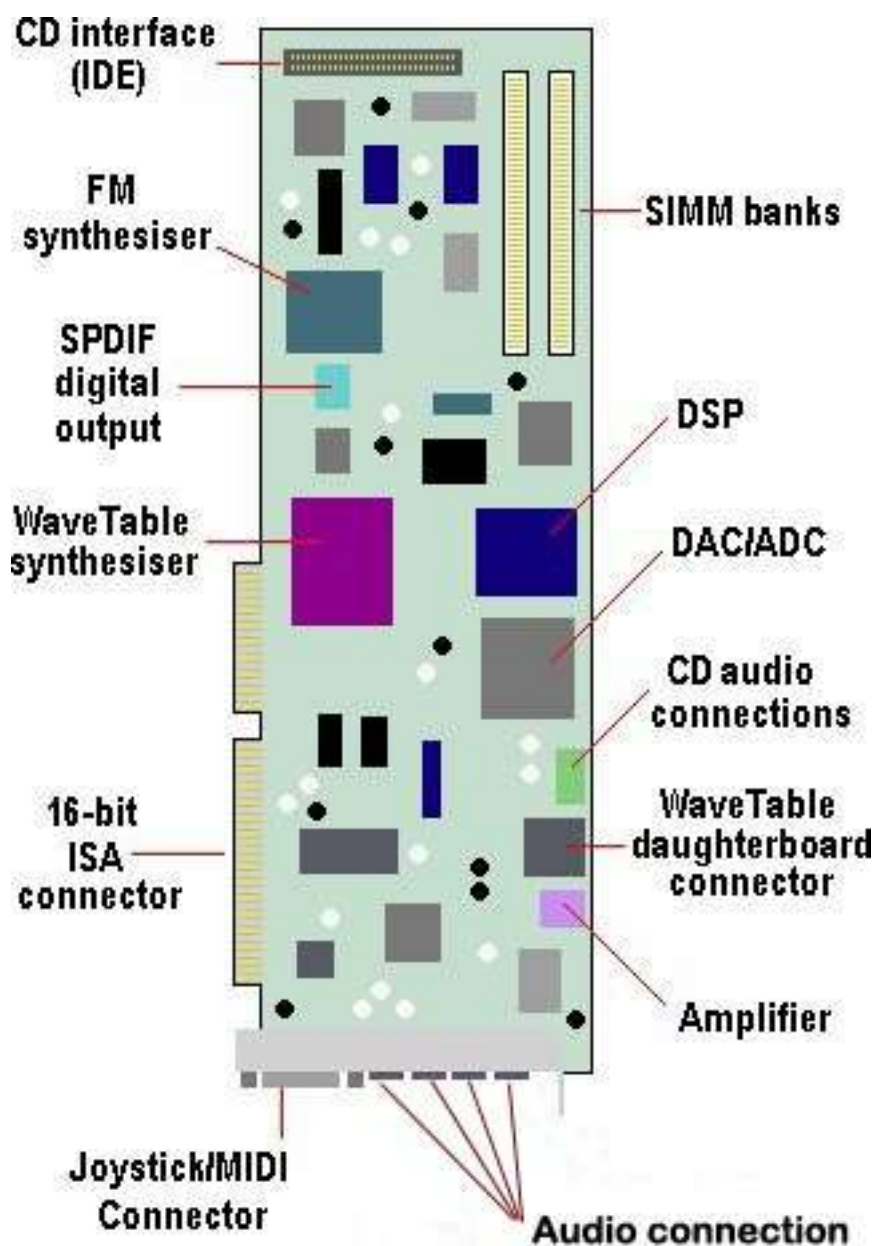


Figure 13 : Composants de base d'une carte son

- Le DSP (Digital Signal Processor):

Chaque carte son possède son processeur, le DSP. Il va permettre de transcrire les signaux numériques et les transformer en sons audibles. Les DSP code ou décode les notes de musique souhaitées en effectuant des lectures dans différentes zones de la mémoire de la table d'échantillonnage donnant ainsi le son numérique équivalent. Les DSP les plus évolués intègre des algorithmes de compression ainsi que des algorithmes complexes destinés à créer des effets sonores comme l'écho, la distorsion, la réverbération, le choral...

La distribution du son sur les différentes sorties de la carte est aussi un des rôle du DSP, il se doit de gérer tous les calculs relatif au son pour limiter au maximum l'intervention du processeur de l'ordinateur.

Les cartes son intégrée à la carte mère sont moins évoluée au niveau du DSP mais offre tout de même 3 sorties possibles et le décodage du son 5.1 des films sur DVD. La plupart dispose du son stéréo mais reste limité il est donc préférable dans ce cas de désactiver la carte son intégrée et de placer une carte son PCI pour la gestion du son en dehors du domaine de la bureautique.

DSP : voir *Figure 13*

- Les convertisseurs :

L'information sonore analogique sous forme électrique est convertie sous forme électrique numérique par l'intermédiaire d'un système appelé convertisseur. Il existe deux types de convertisseur : analogique/numérique (CAN ou ADC en anglais) pour enregistrer le son, et numérique/analogique (CNA ou DAC en anglais) pour le restituer afin de pouvoir l'entendre. La caractéristique la plus importante est certainement la qualité des convertisseurs analogique/numérique. En effet, ce sont ces convertisseurs qui sont chargés de transformer une oscillation (le son d'origine) en une suite de nombre binaire. Le nombre de valeurs fixées possibles pour un signal numérique dépend de la longueur des mots binaires utilisés, autrement dit du nombre de bits. Afin de convertir un signal analogique en signal numérique, il est nécessaire de mesurer son amplitude à intervalles de temps réguliers (c'est l'échantillonnage) et d'affecter une valeur binaire à chacune des mesures (c'est la quantification). Le processus de conversion analogique/numérique a une incidence majeure sur la qualité finale du signal audionumérique. En effet, la qualité du message musical, une fois converti, ne peut jamais s'améliorer, mais plutôt empirer. Pour les

applications audionumériques, l'offre s'étend aujourd'hui du convertisseur 8 bits/32 kHz jusqu'au convertisseur 24 bits/192 kHz très haut de gamme, en passant par le traditionnel convertisseur 16 bits/44,1 kHz. Le taux d'échantillonnage et le nombre de bits par échantillon sont les principaux facteurs qui influent sur la qualité audio. La qualité des convertisseurs détermine quant à elle la différence entre la qualité sonore obtenue et la qualité théorique fixée par ces deux facteurs. Les convertisseurs numérique/analogique quand à eux, servent généralement à écouter le résultat d'un mix par exemple, mais n'altèrent aucunement le son enregistré. Ils ont donc une importance moins grande mais non négligeable par rapport au convertisseur analogique/numérique. Dans la plus part des cartes la qualité de ces deux convertisseurs est bien souvent la même.

DAC/ADC : voir *Figure 13*

On distingue quatre critères principaux pour caractériser une carte son :

Le son pas de quantification (appelé aussi dynamique ou résolution) Il s'agit d'un nombre de bits utilisés pour coder l'amplitude du son à un instant donné. Avec 8 bits, vous avez $2^8 = 256$ valeurs. Avec 16 bits, $2^{16} = 65536$ valeurs, et avec 24 bits, nouveau « standard haut de gamme », on a $2^{24} = 16.7$ millions de valeurs possibles. A ce stade, le bruit dû aux parasites lors de l'enregistrement peut dépasser la précision des convertisseurs. Ainsi échantillonner à plus de 24 bits serait un luxe inutile dans la plupart des cas. La valeur la plus courante mais aussi la valeur minimale acceptable est 16bits.

La fréquence d'échantillonnage (*Figure 14*):

Pour enregistrer un son audible (jusqu'à 20 KHz), ne pratique on enregistre à 44.1 KHz ou 48 KHz. Certaines cartes permettent d'enregistrer un son audible à 96 KHz mais il ne s'agit que d'une performance permise grâce à l'avancé technologique. Il est important de noter que le son enregistré va être modifié, traité, égalisé numériquement, on y ajoute souvent des effets ainsi que des filtres, et même si le son est rééchantillonné au final à 44.1 KHz (correspondant à la qualité d'un CD), toutes les étapes de traitement seront plus précises à 96 KHz. Les cartes 24 bits/96 KHz ne sont pas indispensables pour le traitement du son, il ne faut pas oublier qu'il y a encore peu de temps les studios professionnels utilisaient seulement des convertisseurs en 16 bits/48 KHz.

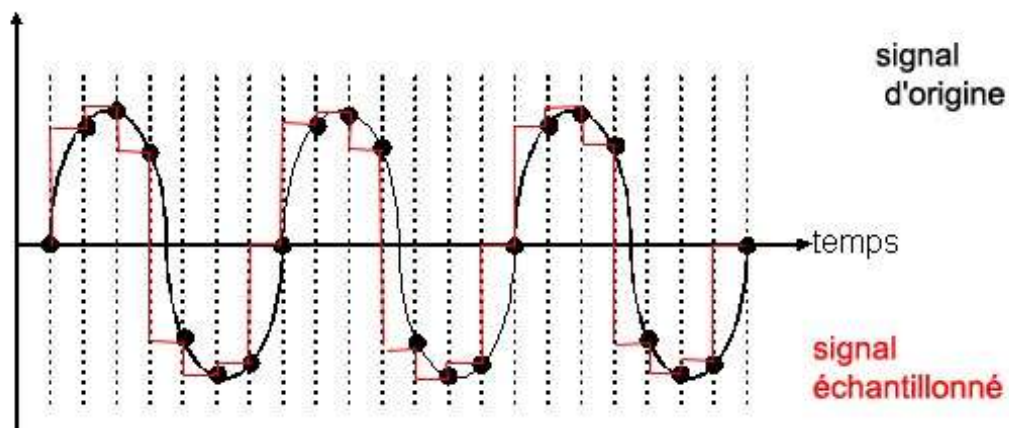


Figure 14 : Echantillonnage d'un

signal analogique.

Son facteur de suréchantillonnage (ou « oversampling ») :

Il faut savoir que le pas de quantification donné seul n'a pas vraiment de poids. C'est le facteur de suréchantillonnage qui détermine la précision de l'enregistrement. Dans un système de conversion A/N ou N/A suréchantillonné, le facteur de suréchantillonnage correspond au nombre par lequel on multiplie la fréquence d'échantillonnage effective (c'est-à-dire la fréquence d'échantillonnage avec laquelle le signal audio numérique est réellement encodé, transmis et/ou enregistré) pour obtenir la fréquence de suréchantillonnage. Ainsi, par exemple, un système de conversion N/A suréchantillonné 4 fois utilise un facteur d'échantillonnage égal à 4. Autrement dit: on passe d'une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz à une fréquence de suréchantillonnage 4 fois plus élevée (et donc égale à 176,4 kHz). L'avantage du suréchantillonnage est donc de d'éliminer les distorsions et de répartir le bruit de quantification dans une bande 4 fois plus large.

Son rapport signal/bruit

Celui-ci dépend des paramètres précédents, l'isolation de la carte contre les parasites électromagnétiques, et d'autres nombreux facteurs. Attention aux fiches techniques, les constructeurs donnent souvent le rapport signal bruit théorique alors qu'en pratique, les parasites réduisent ce rapport. Il ne faut pas se fier complètement à ce paramètre et prendre une marge d'erreur.

○ Connecteur ISA :

Ce connecteur permet de fixer la carte son sur le connecteur d'extension ISA. Il s'agit d'un bus 16 bits qui fonctionne à une fréquence entre 8 MHz et 12 MHz et a un débit maximal théorique de 8Mo/s. Les cartes standard plus récentes utilisent les connecteurs PCI. Il s'agit d'un bus 32 bits défini par Intel, fonctionnant en parallèle avec le microprocesseur et ne dépendant pas de la fréquence d'horloge de celui-ci. Il tourne à 33 MHz avec un débit de 132 Mo/s.

16-bits ISA Connector : voir figure 13

○ Table d'échantillon :

La table d'échantillon est une mémoire morte (ROM) où sont stockés des échantillons des sons préenregistrés, ne pouvant pas être modifiés. Il est possible d'ajouter de la mémoire vive (RAM) pour augmenter la quantité de sons préenregistrés disponibles, ceci est particulièrement avantageux dans le domaine musical. Aujourd'hui les cartes sons les plus évoluées intègrent des tables d'échantillons avec 128 « voix » ou instruments (qui sont combiné a la création d'un son). Certaines cartes fonctionnent avec des logiciels permettant d'ajouter des « voix » supplémentaires. Les tables d'échantillons sont une partie essentielle lors de l'utilisation de l'interface MIDI (Musical Instrument Digital Interface).

Wavetable synthesiser : voir Figure 13

○ Slots SIMM :

Ces emplacements permettent de rajouter de la mémoire vive (RAM) sur la carte son, pour permettre le stockage de tables d'échantillons supplémentaire. Cette mémoire, embarquée sur la carte sons permet d'alléger le travail de la mémoire de l'ordinateur.

SIMM Banks : voir *Figure 13*

- Connecteur vers table d'échantillon « fille » :

Ce connecteur permet d'ajouter la capacité de stockage de table d'échantillons en interconnectant deux cartes sons. Ce connecteur n'est plus d'usage sur les cartes son récentes ; étant donné les performances qu'elles offrent, elles se suffisent à elle-même.

Wavetable daughterboard connector : voir *Figure 13*

- Le synthétiseur FM (Frequency Modulation) :

Ce composant fut intégré dans les premières cartes son. C'est lui qui était à la base de la numérisation du son, en effet il s'agissait d'une simple programmation du signal d'entrée qui utilisait les ressources du processeur de l'ordinateur au maximum. Il est maintenant inexistant sur les cartes son actuelles et a laissé la place au DSP qui est totalement dédié au traitement des informations sonores.

FM synthesiser : voir *Figure 13*

- Amplificateur

Il s'agit d'un circuit électrique qui augmente l'amplitude d'un signal (sonore) électrique.

Amplifier : voir *figure 13*

- Connecteurs de périphérique audio :

Il existe plusieurs types de périphériques compatibles avec une carte son, chaque type périphérique possède des caractéristiques propres qui ont besoins

d'être identifié par la carte son. C'est pourquoi une carte son dispose de plusieurs connecteurs spécifiques dont les propriétés sont énoncées ci-dessous.

- Interface IDE (Integrated Drive Electronics) pour CD :

Ce connecteur permet de relier directement le lecteur de CD à la carte sons sans passer par la carte mère possédant 40 broches (39 broches en réalité, la broche n°20 étant absente pour empêcher l'insertion à l'envers du câble IDE). La vitesse de transfert de cette interface est de 100 Mo/s

CD interface (IDE) : voir Figure 13

- Connecteur CD audio :

Ce connecteur permet au lecteur de CD d'être relié à la carte son par un câble audio CD.

CD audio connections : voir Figure 13

- Connecteur S/PDIF (Sony/Philips Digitale Interface)

Type de connecteur nécessaire pour tirer parti des standards Dolby Pro Logic ou Dolby Digital notamment avec les lecteurs de DVD. Cette sortie numérique de la carte son sert en effet à relier à un ensemble de haut-parleurs Dolby, voire à une amplificateur audio. Il est important de noter que même si la norme S/PDIF est unique, il existe au moins trois interfaces différentes de transmission de données S/PDIF.

Une interface coaxiale utilisant des prises RCA



Une connexion par fibre optique



Une connexion TTL

o Connecteurs audio :

Jack Line-In (connecteur bleu clair)

A ce minijack, vous pouvez connecter une source de son externe, tel un tourne disque. Ce connecteur trouve son utilité dans le transfert d'anciens vinyles sur ordinateur. Ce jack sert aussi de sortie pour le haut-parleur arrière quand le système tourne en mode 6 canaux.

Jack Line-Out (connecteur vert clair)

A ce mini jack on peut connecter un casque ou des haut-parleurs. En mode 6 canaux, ce jack sert de sortie au haut-parleur avant.

Jack Mic (connecteur rose)

A ce mini jack peut être connecté un micro. En mode 6 canaux, ce port sert à la sortie basse/centre.

Dans le cas d'une utilisation 6 canaux il est toujours possible d'utiliser un micro en le connectant en façade.



Figure 14 : Connecteurs audio

📍 Port combiné jeu (joystick) et MIDI (Musical Instrument Digital Interface)

Acronyme de Musical Instrument Digital Interface. Il s'agit d'une interface et aussi d'un protocole de communication, notamment utilisé pour que l'on puisse relier à un ordinateur un instrument électronique (clavier, guitare,...). Cette interface est une interface sérielle unidirectionnelle, transportant des données de façon asynchrone, avec une rapidité de modulation de 31.25 K Bauds, sous forme de message de 8 éléments binaires. Il ne transite aucun son par le port MIDI. Les seules données qui transitent sont des événements codés qui déterminent par exemple la hauteur d'une note à jouer, sa durée, ou encore sa vélocité. De ce fait les volumes échangés sont extrêmement réduits et peuvent donc circuler rapidement sans générer de retard ni nécessiter une technologie particulièrement lourde. C'est en partie ce qui explique que la norme MIDI n'a quasiment pas évolué depuis sa création. Cependant, la qualité d'écoute dépend des performances de la carte sons du PC. Cette interface permet aussi de connecter un joystick à l'ordinateur, mais ces types de joystick sont maintenant obsolètes car la norme USB s'est imposée pour les manettes et autres composants de contrôle relatif aux jeux vidéo.



Figure 15 : Port combiné jeu et MIDI

Les formats de fichier son

Il existe différents formats de fichier pour le son numérisé et chaque format possède ses propres caractéristiques, comme le volume du fichier son, le codeur/décodeur (CODEC) qui lui est associé, ou encore la qualité du son numérisé. Un format de fichier audio spécialisé en musique autorise la sauvegarde de sons multi échantillonnés (plusieurs sons cohabitent dans le même fichier) et des informations s'y rapportant, telles que la répartition des échantillons sur le clavier (mapping). Si le format est plutôt destiné à des applications audionumériques telles que le direct-to-disc, des informations concernant les différents marqueurs sont sauvegardés, et il sera vraisemblablement possible d'enregistrer des échantillons sur plus de deux canaux.

🕒 Format de fichier .AIFF (Audio Interchangeable File Format)

Le format AIFF était au départ surtout utilisé sur les ordinateurs de la gamme Apple mais a envahi les autres plates-formes et est devenue un standard des échantillons de type instrumentaux. L'AIFF utilise une notation scientifique étendue qui nécessite pas moins de 80 bits pour coder la seule fréquence d'échantillonnage.

🕒 Format de fichier .AU/SND (Audio/SouND)

Les formats .AU et .SND viennent du monde de Unix. L'extension .AU est principalement utilisée sur les stations de travail Sun, tandis que les extensions .SND sont utilisées sur les stations de travail NeXT. La structure de la donnée de chacun de ces deux types de fichier est identique, il est donc possible de renommer l'extension pour passer d'un poste à l'autre en conservant l'intégrité

des données. Bien qu'assez rudimentaire (pas de boucle, pas de multi échantillons...). Il intègre la sauvegarde des données dans un grand nombre de formats signés ou non signés, compressés ou non compressés, et tout cela avec une grande variété de résolution.

📁 Format de fichier .RA, .RAM, RM

Il s'agit de fichier RealAudio qui « s'écoule » de l'ordinateur vers les enceintes. Ainsi, aucun téléchargement n'est indiqué comme quoi le fichier est entrain d'être transférer dans un buffer, lequel une fois remplie restituera le son contenu par le fichier.

📁 Format de fichier .MIDI

Apparu au cours des années 80, en même temps que le terme de *Musique Assistée par Ordinateur*, le format MIDI est né de la volonté de standardiser la communication entre différents types d'appareils musicaux, ordinateurs compris.

Atari popularisera ses fameux ST 520 et 1040 grâce à une interface incorporée dans le corps de l'unité centrale. De simples cordons équipés de prises DIN donnent alors aux musiciens la possibilité de programmer des arrangements musicaux complets (basse, batterie, guitare, piano, percussions, etc.).

Il ne s'agit pas ici de compression, ni même de son. MIDI est l'abréviation de "Musical Instrument Digital Interface" ou plus précisément "Interface numérique pour instrument de musique".

Afin de bien appréhender de qu'est le système MIDI, il faut bien comprendre qu'il existe deux types d'appareils :

Un émetteur (ou contrôleur) : Il permet d'envoyer des données de jeu vers un récepteur

Un récepteur : Il interprète les données envoyées par l'émetteur puis les joue.

Dans le premier cas, nous aurons affaire aux claviers "maître" ou à des instruments dotés de capteurs qui convertiront les données analogiques en

notes MIDI (guitares MIDI, saxophones MIDI, batteries MIDI, etc.).

Dans le second, nous trouverons les expandeurs ou modules sonores, qui sont des "boîtes" à sons, capables d'interpréter les messages venant d'un contrôleur ou d'un logiciel spécifique, *via* un ordinateur muni d'une interface MIDI. Le fichier produit par une telle application est nommé *séquence midifile*.

En résumé, une séquence midifile ne contient pas de son mais uniquement des données enregistrées par un musicien et codées selon un langage binaire (des 0 et des 1). De plus une telle séquence ne saura produire du son que s'il existe un récepteur capable de le faire.

Avantages et inconvénients du format MIDI

Le premier avantage, nous l'avons vu, c'est le faible poids de la séquence pour des arrangements très fournis. Comme vous le verrez au cours de nos ateliers, son intégration sur une page Web est également très simple et ne ralentira que très peu le chargement de la page. De plus, de tels fichiers sont disponibles en masse sur le Web, dans tous les styles musicaux.

Son principal inconvénient, outre le fait de ne pas maîtriser l'équipement de l'auditeur, provient de sa conception même : aucun fichier audio ne peut transiter dans une séquence midifile. Autrement dit, la ligne mélodique d'un chanteur, ou le solo de guitare d'un musicien ne pourra être que par un instrument MIDI, d'où un certain manque de réalisme par rapport à une piste de CD audio.

🔊 Le format de fichier .WAV

Les fichiers WAV utilisent la structure des fichiers RIFF conçue pour des applications multimédia. Le format wave est devenu très utilisé sur toutes les plates-formes, pour les machines travaillant sur une plate-forme Microsoft, il ne nécessite aucun plug-in, il est devenu standard et donc très facile d'utilisation. Il existe en fait de très nombreux Codecs (encodeur/décodeur) qui convertissent ce format. Le grand avantage de ce format est la qualité du son rendu qui varie et qui peut atteindre la qualité « CD Audio ».

Le format Wave est donc idéal pour les sons courts et les extraits sonore dont la qualité pourra être élevée, et permet donc une reproduction fidèle de tous les sons. L'inconvénient majeur de ce format est qu'il est gourmand en espace disque. En effet, une minute de son analogique, enregistrée en qualité

CD Audio peut nécessiter plusieurs Mo sur le disque.

🔊 Le format de fichier .MP3

Le MP3 (pour Mpeg-1 Audio Layer 3) est un format de fichier son compressé par perte de données, et recommandé par le MPEG (Moving Pictures Experts Group). Le fait le plus surprenant, c'est que ce sont les internautes, eux-mêmes, qui ont décidé d'utiliser ce format, pour s'échanger des fichiers son. Il n'existe pratiquement pas de différences audibles entre une piste audio extraite d'un CD et son image compressée au format MP3.

Le principe de l'encodage MP3 est à chercher dans les facultés de perception de l'oreille humaine, finalement moins performante que le matériel que l'on utilise aujourd'hui pour créer du son.

L'encodeur MP3 compresse le son de manière à ce qu'il paraisse identique à l'original tout en supprimant des données. Comment est-ce possible ? Par la suppression de tout ce que l'oreille humaine n'est pas capable de percevoir.

Pour schématiser, nous sommes plutôt doués pour percevoir les fréquences intermédiaires (médium) et beaucoup moins dans les extrémités du spectre, à savoir les graves et les aiguës. C'est la première tâche d'amaigrissement qu'effectuera le codage MPEG.

Ensuite, il s'attaquera à une cure plus subtile, celle des effets de masque : nous avons bien du mal à entendre un son faible lorsqu'il est émis conjointement avec un son fort ou lorsque deux sons très brefs sont émis dans un laps de temps très court. De là à les supprimer, il n'y avait qu'un pas que les metteurs au point du format ont franchi.

Certes, un mélomane très averti saura faire la différence avec un enregistrement audio non compressé, mais la qualité globale du fichier affecté par la compression MP3 est tout bonnement remarquable. Surtout si l'on considère le rapport poids/définition et le taux de compression qui atteint 1:12, une minute d'audio stéréo ne pesant plus qu'1 seul Mo (à rapprocher des 10 Mo sans compression).

Les internautes ont rapidement compris l'intérêt du procédé et développé une gigantesque banque mondiale d'échange de ces fichiers, souvent illégaux car puisés dans la production musicale commerciale.

Aujourd'hui, le MP3 est en passe de quitter l'ordinateur avec l'apparition de baladeurs dédiés, et prochainement d'équipements à raccorder sur les chaînes Hi-Fi, voire même d'autoradios spécialisés. Déjà des baladeurs MP3 proposent des fonctions de téléchargement de fichiers MP3 sur l'Internet. Gageons que les développeurs corrigeront rapidement les défauts du MP3, en incluant un système d'anticopie et en améliorant encore le rapport poids/qualité des fichiers générés. Avant d'utiliser ce futur MP4, profitez pleinement des outils mis à votre disposition pour l'encodage et la lecture des fichiers actuels, ainsi que des nombreux moteurs de recherche dédiés déjà disponibles.

Les technologies de traitement du son :

La restitution d'un son numérique par l'ordinateur, dépend aussi de la technologie présente sur la carte son. La restitution d'un son 3D s'est actuellement standardisé sur le marché des cartes son. Pourtant il existe plusieurs standards en matière de traitement de l'information sonore en 3 dimensions.



Technologie Aural 3D

Développé en 1997, par la société Aural, ce fut l'un des premiers procédés de traitement du signal ou API (en anglais : Application Programming Interface) permettant de simuler un son 3D, alors même qu'il ne provient que de deux haut-parleurs. Alors que le DirectX offrait déjà un semblant de son 3D, Aural décida d'aller plus loin en créant le premier chipset spécialisé, nommé Vortex 1, qui accélérât matériellement l'A3D 1.0. Depuis, l'A3D est devenue très populaire et les améliorations constantes qui nous ont amené au puissant A3D 2.0 et aujourd'hui à l'A3D 3.0 font de cette API un must en matière de son 3D.

L'A3D est une technologie séparée en deux parties. La première étant l'API qui permet à un jeu d'être A3D ou non, la seconde étant les algorithmes qui servent à gérer les sources et le positionnement du son en 3D. Au départ l'A3D 1.0 n'était à proprement parler qu'une amélioration de DirectX 5.0 qui rajoutait notamment à DirectSound 3D l'occlusion (seulement par

rapport aux murs) ainsi que des améliorations acoustiques notables. Ceci explique que la plupart des cartes son actuelles sont capables de gérer l'A3D 1.0 sans pour autant intégrer un chip Vortex 1. Car l'une des constantes de l'A3D est qu'il est normalement accompagné d'un chip développé par Aureal et qui accélère matériellement les instructions A3D. Ainsi, pour obtenir un son A3D 2.0 il est indispensable de posséder une carte à base de chip Vortex 2 telle qu'un MX300, ce chip étant le seul capable de gérer les algorithmes de positionnement 3D de cette version de l'A3D. C'est d'ailleurs sur cette dernière que la majeure partie de cet article s'appuiera étant donné qu'elle est aujourd'hui la plus populaire mais aussi la plus intéressante du point de vue technique. Il est également important de noter que l'A3D supporte les filtres HRTF, que le chip Vortex 2 en intègre plusieurs qui sont alors gérés matériellement et qu'il sera bientôt possible d'en télécharger d'autres sur le site d'Aureal. Enfin, l'A3D est optimisé pour toutes les configurations d'enceintes, à savoir écouteur, système deux/trois points ou encore 4.1. C'est pour cela qu'il est important de bien sélectionner le type d'enceintes dans le panneau de contrôle A3D car chaque configuration correspond à un algorithme différent. Notons que sur un système 4.1 l'A3D n'utilise des filtres HRTF que sur les satellites avant, les satellites surround étant alors en stéréo panning (c'est à dire qu'ils reproduisent les sons avant). Ainsi, il n'est pas forcément plus avantageux de posséder un système 4.1 pour le son A3D.

Caractéristiques de l'A3D 1.0

- Positionnement des sources sonores en 3D
- Définition de l'environnement 3D et des propriétés acoustiques
- Synchronisation des graphismes et du positionnement dans un jeu 3D avec le son 3D
- Gestion des ressources
- Accélération matérielle par chip Vortex 1 jusqu'à 8 canaux en même temps

Il s'agit de la toute première version de l'A3D. Aujourd'hui la plupart des cartes son comme les SBLive ! ou la Fortissimo de Guillemot sont compatibles avec l'A3D 1.0. Elles n'intègrent pas un chip Vortex 1 mais retranscrivent les instructions A3D 1.0 en instructions DirectSound 3D.

Caractéristiques de l'A3D 2.0

- Gestion des occlusions et réflexions de premier plan
- Gestion des environnements dynamiques pour représenter l'eau ou le vent par exemple
- Wavetracing
- Accélération matérielle par chip Vortex 2 jusqu'à 16 canaux en même temps
- Augmentation des taux d'échantillonnage
- Support de filtres HRTF plus importants
- Support de l'A3D 1.0 et de DirectSound 3D
- Amélioration du gestionnaire de ressources
- Wavetable supportant jusqu'à 576 voix dont 64 en hardware

L'A3D 2.0 est la principale amélioration qu'ait connue la technologie A3D depuis ses débuts. Une de ces caractéristiques est que seules les cartes à base de Vortex 2 le supporte. En effet, les fonctions qu'elles intègrent comme le wavetracing sont beaucoup trop gourmandes en ressources pour être géré de manière uniquement matérielle.

Toutefois, une partie des fonctions de l'A3D 2.0 peuvent être obtenues avec la plupart des autres cartes son par le biais des drivers A2D.

Caractéristiques de l'A3D 3.0

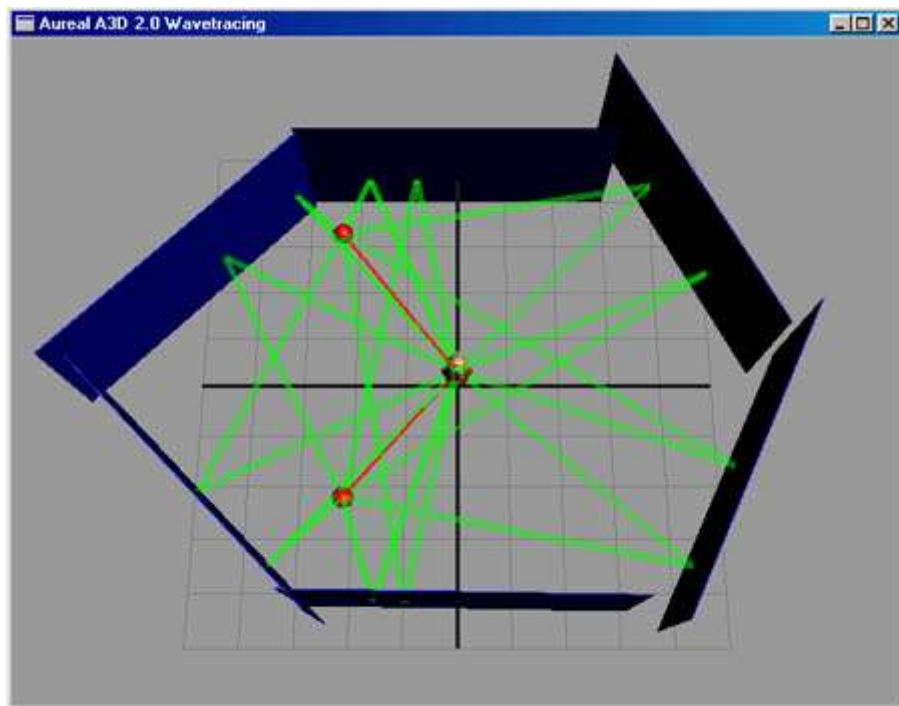
- Gestion des sources sonores volumétrique
- Gestion du format audio Mpeg Layer-3 (MP3)
- Support du streaming audio
- Support du Dolby Digital
- Moteur de réverbération

L'A3D 3.0 est un achèvement plutôt réussi de l'A3D 2.0 et vient compléter notamment grâce au support des deux formats audio les plus en vogue, à savoir le MP3 et Dolby Digital. Dorénavant il est possible d'utiliser ces deux formats de son pour l'accélération 3D via A3D 3.0.

Wavetracing :

La principale amélioration apportée par l'A3D 2.0 par rapport à l'A3D 1.0 a été le wavetracing. Comme son nom l'indique, le wavetracing permet de tracer d'une manière imaginaire les différents chemins que prend le son avant d'arriver à nos oreilles. Tout cela en prenant compte des rebonds et des occlusions possibles qui peuvent être occasionnés par un obstacle ou des murs d'une pièce. Le wavetracing permet aussi d'ajouter des effets dû au type de matériau rencontrés par le son et permet de modifier le résultat d'une réflexion selon qu'un obstacle est en bois, revêtu de moquette ou en métal par exemple.

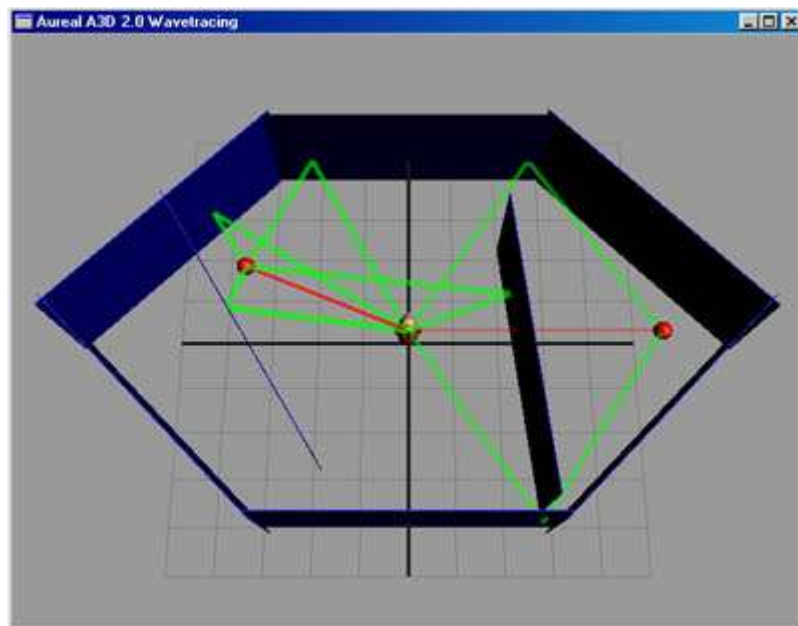
C'est ce que l'on appelle les effets d'environnement. Le chip Vortex 2 est capable d'accélérer matériellement jusqu'à 60 réflexions. Même si ce nombre peut paraître assez important il ne faut pas penser qu'il n'est jamais atteint comme le montre la capture ci dessous qui illustre une situation avec seulement deux sources sonores dans une pièce hexagonale. On peut donc imaginer aisément que dans un jeu comme Quake III les 60 réflexions sont rapidement dépassées. Heureusement, l'A3D intègre un gestionnaire des ressources qui empêche de multiplier les réflexions à l'infini et sauvegarde ainsi les ressources du microprocesseur. La gestion du wavetracing implique que les algorithmes de son 3D prennent en compte l'environnement dans lequel on se trouve dans un jeu par exemple. C'est pourquoi plus une scène est composée de polygones, plus le chip Vortex 2 devra travailler pour gérer les occlusions et réflexions, c'est ce que l'on appelle le calcul géométrique.



Réflexions occlusions et réverbération :

L'occlusion détermine la manière dont le son est perçu à travers un obstacle comme une porte, un mur ou n'importe quel genre d'objet. La

réflexion détermine comment le son est modifié lorsqu'il rebondit sur un obstacle. Plus complexes, les réflexions sont séparées en trois genres. Il y d'abord les réflexions de premier plan qui sont le résultat d'un son n'ayant connu qu'un seul rebondissement sur une surface. Ensuite viennent les réflexions de deuxième plan qui résultent des sons ayant rencontrés une seconde surface avant d'arriver à nos oreilles. Enfin, il y a les réflexions d'arrière plan desquelles résultent ce que l'on appelle la réverbération. Une des faiblesses majeures de l'A3D 2.0 est qu'il ne supporte que les réflexions de premier plan. Heureusement, l'A3D 3.0 disponible depuis peu a comblé ce manque et intègre un moteur de reverb. De plus, les jeux supportant l'A3D 2.0 seront capables de gérer la réverbération grâce à la Dll A3Dapi sans avoir besoin d'un nouveau patch ou quelque changement que ce soit. Il suffit pour cela d'activer le moteur de reverb qui est intégré au panneau de configuration depuis les drivers 2048 pour cartes à base de Vortex 2.



Technologie EAX



L'EAX (pour Environmental Audio eXtensions) a été présentée en 1997 par Creative Labs. Il s'agit d'une API (Application Programming Interface) développée dans le but de fournir un effet d'environnement sonore et de positionnement du son réaliste. L'EAX est une extension

de DirectSound 3D et lui sert en fait de complément. Ainsi, dans un jeu, c'est DS3D qui s'occupe du positionnement du son à proprement parler et de la distinction des sources alors que l'EAX enrichit la scène en créant un environnement sonore virtuel grâce à divers effets utilisant la réverbération et la réflexion. Ces deux derniers effets aident alors le joueur à distinguer la position et la distance d'une source dans un jeu par exemple.

A la base de la plupart des effets incorporés à l'EAX se trouve la réverbération. Un son nous parvient toujours de deux manières, il y a le son direct et le son réfléchi. Comme son nom l'indique, le son direct parvient à nos oreilles directement depuis la source alors que le son réfléchi est celui qui arrive à vos oreilles après avoir rebondi sur les obstacles (murs, piliers, etc...) présents dans l'environnement. Ainsi, dans les facteurs déterminants un effet on peut influencer sur le ratio de son direct et de son réfléchi. Une fois ce ratio déterminé, il faut ensuite tenir compte de la forme, la taille et le revêtement des obstacles rencontrés par le son afin de fixer le taux de réverbération. A la base, l'EAX 1.0 ne permettait que de jouer sur les facteurs de réverbération et de réflexion et ne tenait donc pas compte des objets qui pouvaient bloquer totalement un son. Ce phénomène est appelé occlusion et a été heureusement implanté dans l'EAX 2.0.

Fonctionnement

Contrairement à l'A3D, l'EAX ne tient pas compte de la géométrie d'un lieu mais permet d'appliquer à ce lieu une ambiance et un filtre sonore qui lui convient. Par exemple, lorsque l'on est dans une cave le taux de réverbération est accentué pour refléter la bassesse du plafond ainsi que l'effet d'étouffement provoqué par les murs qui influe sur le comportement des sons. D'autres facteurs sonores peuvent également être modifiés comme le flanger, le chorus et le pitch afin de rendre les environnements sonores plus riches et plus réalistes. Mis à part le fait que l'EAX ne tient pas forcément compte de la géométrie, l'un des principaux "manques" de l'EAX est qu'elle n'utilise pas de filtres HRTF (pour Head-Related Transfer Function) mais se base plus sur l'utilisation d'indices sonores pour le positionnement. Derrière ce terme barbare se cache la base originelle de tout son positionné en trois dimensions. Exposé brièvement, le HRTF revient à étudier

scientifiquement comment tel ou tel son est perçu par l'oreille humaine selon la position de la source et également de la morphologie de l'utilisateur pour ensuite retranscrire ces perceptions dans un filtre sonore que l'on pourra appliquer dans un jeu lorsque cette situation est rencontrée. Si l'on s'en tient rigoureusement à cette définition, cela voudrait dire qu'un seul jeu nécessiterait des milliers de filtres pour chaque son selon sa position. Heureusement ce n'est pas le cas car notre oreille interne n'est pas assez précise pour déterminer de manière exacte l'origine d'un son. On peut donc se contenter de quelques filtres qui feront largement l'affaire pour positionner un son quel que soit son origine. Si cette technique est la plus scientifique, elle n'en est pas moins contraignante et manque au final d'objectivité. Car la distance avec les enceintes, la largeur de la tête et la taille des oreilles varient selon les individus. Pour l'instant, seul Sensaura et Aureal ont su prendre en compte les filtres HRTF de manière correcte en utilisant notamment des modèles de perception les plus représentatifs possible de la réalité.

Caractéristiques EAX 1.0

- Support de la réverbération de la réflexion selon la position dans un jeu
- Intégration de 26 effets présélectionnés
- Possibilités d'ajustement des effets
- Ajustement automatique de la réverbération selon la distance entre la source et le récepteur

Caractéristiques EAX 2.0

- Support de l'obstruction et de l'occlusion

- Amélioration de l'interface de paramétrage des effets avec l'ajout de facteurs tels que la taille de la pièce et le délai de réverbération
- Amélioration de modèle de distance pour la gestion de la réverbération et de la réflexion initiale selon la position de l'utilisateur
- Modèle avancé de simulation de radiations des sources sonores et modèle d'absorption de l'air ajustable

Caractéristiques EAX 3.0

- Contrôle des réflexions et réverbérations primaires pour chaque source sonore incluant le délai et la direction des réflexions
- Tous les éléments et paramètres d'environnement sont accessibles
- Support du Dynamic Morphing entre les environnements
- Amélioration supplémentaire de l'interface de paramétrage des effets avec l'ajout de facteurs tels que la taille de la pièce et le délai de réverbération

Caractéristiques EAX 4.0

La version 4.0 de EAX sortie en 2003 n'a que peu d'évolution par rapport à la version précédente mais annonçait avec elle le nouveau format de son 3D ISACT, pour Interactive Spatial Audio Composition Technology permettant d'appliquer de coordonnées pour que les sons soient repositionnés en fonction du nombre d'enceintes

On le voit, au départ l'EAX n'était qu'un super moteur de réverbération mis à la disposition de l'utilisateur qui pouvait l'utiliser comme bon lui semble. Mais l'EAX a apporté d'importantes améliorations comme le support de l'occlusion et de l'obstruction. Enfin, une des avancées les

plus significatives apportées par l'EAX 3.0 est le support du Dynamic Morphing. En effet, auparavant, chaque environnement était assigné à un lieu donné dans un jeu et il n'y avait pas spécialement de mixage lors d'un passage d'un lieu en plein air à une cave par exemple. Grâce au Dynamic morphing les environnements peuvent de combiner par endroits et l'un prend le pas sur l'autre au fur et à mesure de l'avancée du personnage.

Technologie Sensaura :

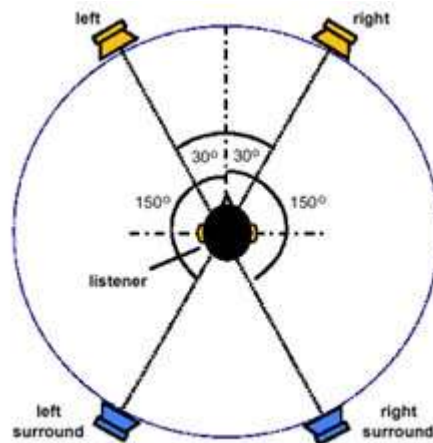


L'EAX et de l'A3D sont très répandus, mais ces deux protagonistes ne sont pas les seuls sur la scène du son 3D. En effet, Sensaura propose depuis quelques temps déjà une solution nommée Sensaura FX et qui n'a rien à envier à concurrents. Avant toute chose, il est indispensable de comprendre que le Sensaura FX n'est pas une API de son 3D. Il s'agit d'une technologie qui utilise principalement les instructions DS3D et de optimisés Sensaura. Ce qui revient à dire que tout jeu DS3D et surtout EAX tirera parti du Sensaura. Il n'y a d'ailleurs pas non plus de puces spécialisées fabriquées par Sensaura. La société se contente de développer des technologies de son 3D pour ensuite les vendre sous licence à des constructeurs de cartes son comme Yamaha, Cirrus Logic ou encore ESS Ces trois dernières sociétés représentent environ les deux tiers de cette industrie, ce qui veut dire que Sensaura n'est franchement pas un "petit joueur" dans la cour des grand du son 3D. Il est par contre important de noter que du fait de cette politique, Sensaura a peu de contrôle sur les caractéristiques technique du matériel qui intègre sa technologie, notamment en matière de nombre de voix 3D accélérées matériellement. Enfin, le Sensaura est un moteur de son 3D et de réverbération qui est compatible avec les instructions DS3D, EAX 2.0, I3DL2 ainsi que A3D 1.0 (dans le derniers cas il s'agit d'une traduction

des instructions A3D 1.0 en instructions DS3D). Pour bien comprendre le fonctionnement du Sensaura, il faut détailler ce que sont les filtres HRTF qu'utilise cette technologie.

Les filtres HRTF

Le processus HRTF (Head Related Transfer Function) revient à étudier scientifiquement comment un son est perçu par l'oreille humaine selon la position de la source et également de la morphologie de l'utilisateur pour ensuite retranscrire ces perceptions dans un filtre sonore que l'on pourra appliquer dans un jeu lorsque cette situation est rencontrée. Si l'on s'en tient rigoureusement à cette définition, cela voudrait dire qu'un seul jeu nécessiterait des milliers de filtres pour chaque son selon sa position. Heureusement ce n'est pas le cas car notre oreille interne n'est pas assez précise pour déterminer de manière exacte l'origine d'un son. Sensaura utilise 1 111 filtres HRTF et est optimisée avant tout pour une utilisation avec un casque ou avec deux satellites. Dans le cas d'une configuration avec deux satellites les filtres HRTF sont accompagnés du Cross Talk Cancellation. Ce processus permet à l'utilisateur de bien différencier si un son provient de la gauche ou de la droite en empêchant les sons provenant du satellite droit de parvenir à l'oreille gauche, et vice versa. Sensaura utilise également les filtres HRTF lors de l'utilisation de 4 satellites via la technologie Multidrive. Ce qui lui donne déjà un avantage sur l'EAX et l'A3D qui se contentent du stéréopanning ou d'un hybride de stéréopanning et de HRTF dans le cas de l'A3D. Il est intéressant de noter que Sensaura a réalisé d'incommensurables efforts pour élaborer chaque filtre HRTF, notamment en développant une technologie nommée Virtual Ear.



Les normes de restitution audio

Il existe actuellement plusieurs façons de reproduire le son avec plus ou moins de réalisme. Avant de définir les caractéristiques des différentes normes qui existe et pour bien comprendre leurs spécificité il faut définir ce qu'est un canal (en Anglais : *channel*). Un canal est une sorte de tuyau qui permet de transporter un son de la source vers l'écouteur. Un son multicanaux va permettre de diffuser de manière synchronisée pour chaque sortie, un son spécifique donnant une impression de réalisme.

Le son a bouleversé l'équipement des salles de cinéma. Ces dernières années, les nombreux cinémas Multiplex ont ainsi permis de faire remonter la pente à cette industrie.

Il est logique que, les films bénéficiant de bandes son de plus en plus sophistiquées, les concepteurs cherchent à trouver des moyens de restituer cette richesse à domicile. Les laboratoires Dolby ont toujours été à la pointe de ces travaux. On leur doit la plupart des standards du moment.

📍 La norme Mono

La norme Mono ou monophonie désigne le fait que le son sera restitué sur un seul canal. Le plus souvent relié à deux enceintes, le signal envoyé à chacune sera identique.



Positionnement des enceintes :

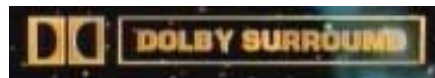
🕒 La norme Stéréo

La norme Stéréo ou stéréophonie se réfère généralement à l'enregistrement et la reproduction du son sur deux canaux. Avec ce procédé différentes données numériques sont destinées à plus d'une enceinte et cela de manière simultanée. Le but est de fournir une écoute plus naturelle et ceci en fonction de l'emplacement de chacune des sources (on parle ainsi de sons multicanaux). La Stéréo permet donc de resituer un son pour l'enceinte de gauche (appelée : Left Channel) ainsi qu'un autre son pour l'enceinte de droite (appelée :



Right Channel)

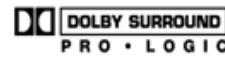
Positionnement des enceintes :



🕒 La norme Dolby Surround

La norme Dolby Surround a été inventée par les laboratoires Dolby et utilise quatre canaux (voies) distinctes : une voie mono centrale prédominante (pour la compatibilité avec les salles et les récepteurs mono), deux canaux frontaux pour latéraliser la bande sonore. Ces pistes ont peu de différence avec la voie centrale (entre 30 et 40 dB en ProLogic alors que les premiers décodeurs ne les distinguaient que de 7 dB. Le 4ème canal, dit de surround, est monophonique même s'il est distribué sur deux enceintes arrières. Le canal d'infra-grave n'est pas encodé dans le signal mais simplement produit par filtrage et addition des quatre canaux. Le Dolby Surround a fait le succès du LaserDisc dans lequel les 4 signaux sont matricés sur 2 canaux. C'est ce même codage (Left Total/Right Total) qui est utilisé pour diffuser des films Surround en Nicam. Le signal arrière a une bande passante réduite (100Hz à 7kHz).

Positionnement des enceintes :



🕒 La norme Dolby Surround Pro-

Logic

Le Dolby Pro Logic est une extension du décodage Dolby Surround. Le décodeur Dolby Pro Logic ajoute une voie centrale, afin que le son paraisse plus central. Cette enceinte centrale reproduit typiquement les voix des acteurs. Ce système augmente également la séparation des voies de droite et de gauche.

Deux voies arrières reproduisent l'image sonore en trois dimensions. Avec un tel décodeur, Nous avons donc besoin de 5 enceintes et d'un caisson de basse pour un réel confort d'écoute.

Les 4 canaux que propose ce standard sont répartis de la manière suivante :

un canal pour les deux enceintes avant (son stéréo), un second pour les enceintes arrières (son mono), un canal pour l'enceinte centrale (son mono) et un canal pour le caisson de grave.

Le quatrième canal de source Surround, offre une meilleure restitution sonore et des réglages plus pointus. Le quatrième canal, central restitue les dialogues et ambiance.

Ce système tend aujourd'hui à être dépassé depuis l'arrivée du Dolby Digital ou Dolby AC3.

Positionnement des enceintes :



🕒 La norme Dolby-Pro Logic II :

Les laboratoires Dolby ont développé ces dernières années de nombreuses technologies adaptées à la diffusion de signaux multi-canaux. Le plus utilisé aujourd'hui est le Dolby Digital, qui offre une qualité exceptionnelle de séparation des canaux, grâce à la technologie numérique. Cependant, le Dolby Digital, nécessite une source digitale (DVD généralement) et un encodage Dolby Digital.

Le Dolby Pro logic ou Dolby Surround est 'l'ancêtre' analogique du Dolby

Digital. La différence tient dans le niveau de séparation des canaux, ne dépassant pas 37 dB (dû à la technologie de déphasage employée), à une bande passante limitée dans les effets arrières (de 100 Hz à 7 000 Hz) et à deux voies arrières exactement identiques (mono).

Le Pro logic II améliore beaucoup les lacunes du Pro Logic original :

- Il permet une lecture en multi-canal de sources stéréo standards sans encodage
- La bande passante des voies d'effet arrière est améliorée
- La séparation des canaux est meilleure
- Le Dolby Pro Logic II est entièrement compatible avec les encodages Pro Logic et Surround.

Avec quels supports utiliser le Dolby Pro Logic II ?

Le Dolby Pro Logic II propose 3 modes de fonctionnement :

- Music
- Movie
- Panorama
- Un procédé 'Phantom' permet également de créer l'effet en l'absence d'enceintes surround.

On peut considérer que le résultat est intéressant surtout pour le cinéma, même à partir de sources VHS. En revanche, le résultat à partir de sources musicales stéréo n'est pas toujours intéressant, il faut 'essayer'. Certains disques sont recommandés pour fonctionner avec ce système. Dans tous les cas, deux réglages permettent d'ajuster le résultat du Pro Logic II en fonction de votre installation et de la source que vous utilisez.

🔊 Dolby ProLogic IIx

Ce format est une extension du Dolby ProLogic II conçu pour traiter les sources stéréo afin de produire un signal 5.1 et, avec le IIx du 6.1 ou 7.1. Le DPL IIx propose plusieurs modes: Movie, Music et Game pour produire des ambiances "réalistes".

🕒 La norme Dolby Virtual Speaker :



Le **Dolby Digital Virtual Speaker** est conçu pour donner la sensation d'un son surround enveloppant avec une simple paire d'enceintes. Ce procédé de traitement numérique du signal simule les décalages temporels et les réflexions en les diffusant par les 2 seules enceintes frontales. Un mode large permet de donner l'impression que les enceintes sont plus écartées que leurs positions réelles. Ce procédé est complémentaire des système Dolby Digital et Dolby ProLogic.



🕒 La norme LucasFilm THX :



Le THX est une évolution du Dolby Surround. Il repose sur une conception spéciale et rigoureuse de l'installation. Lucas Film souhaitait, en proposant le THX, que toutes les salles (de cinéma, puis privées) restituent correctement les efforts de ses ingénieurs.



🕒 La norme Dolby Digital

La norme Dolby Digital est une évolution de la norme Pro-Logic, les enceintes surround sont en stéréo, d'où la nécessité de posséder des enceintes avant et arrière de même qualité. Le caisson de basse possède son propre canal d'où l'appellation commerciale de la norme : Dolby 5.1. En effet, cette évolution permet l'utilisation de 5 canaux principaux (avant gauche, avant droit, arrière gauche, arrière droite et enceinte centrale) et un canal de basse, monophonique (pour le caisson de basse, en anglais : Subwoofer). L'intérêt de ce dernier canal est de rediriger les basses fréquences du signal sonore vers une enceinte spécialisée, ceci permet aux haut-parleurs principaux de gagner en qualité étant donné que le spectre des fréquences qu'ils doivent reproduire est réduit.

Positionnement des enceintes :



🕒 La norme DTS

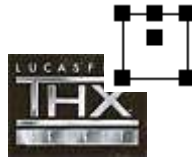
DTS, pour Digital Theater System. Cette norme est semblable à la norme Dolby Digital, et dispose du même nombre de canaux. Le DTS est la réponse de Steven Spielberg à Georges Lucas. Son principal avantage est qu'il compresse beaucoup moins le signal - 4 fois moins - et numérise le son sur 20 bits au lieu de 16. Il offre ainsi une qualité de son bien meilleure au prix d'un débit nettement supérieur (1411 kbps).

🕒 La norme THX Ultra :



Le THX Ultra est une extension du THX pour garantir une qualité meilleure: grande puissance sur tous les canaux, niveau de 105dB sans distorsion... Auparavant conçu pour les studios d'enregistrement, ce format est disponible aujourd'hui chez les amateurs passionnés.

Positionnement des enceintes :



📍 La norme THX Select :

Le THX Select est une déclinaison plus facile à vivre du THX pour garantir une bonne qualité tout en utilisant des enceintes plus petites et plus faciles à placer.

Les évolutions actuelles :

- Dolby propose maintenant le Dolby Pro Logic II (cf. ci-dessus), une évolution du Dolby Pro Logic classique destiné à améliorer la restitution des supports encodés en Dolby Pro Logic, Dolby Surround ou des sources simplement stéréo. Cependant, les nouvelles évolutions intègrent maintenant une voie centrale arrière. C'est le cas du Dolby Digital EX, du DTS ES et du THX EX. Cette voie centrale ne représente pas un canal supplémentaire encodé numériquement, mais reprend le procédé analogique de déphasage entre les voies arrières existantes sur les systèmes actuels pour recréer une voie centrale arrière.

Pour bénéficier de cette voie arrière, il faut que le support soit encodé avec le procédé en question. Le procédé THX conseille l'usage d'une nouvelle paire d'enceintes bipolaires en fond de salle. Pour bénéficier de cette voie arrière supplémentaire, il faut que le support soit encodé avec cette option.

Certains amplificateurs proposent ce format 6.1 chargé de stabiliser

l'image sonore sur l'arrière. La 6^e voie n'est pas présente dans le signal d'origine mais calculée par le décodeur.



Positionnement des enceintes :



- Le SDDS (ou Sony Dynamic Digital Sound). Sony a mis au point un format spécifique pour les grandes salles. Réservé aux professionnels pour encore quelques temps (aucun lecteur DVD ne le supporte), il utilise une compression de type ATRAC (comme les MD). Parmi ses nombreux avantages, il peut gérer de 2 (96kHz/24 bits) à 8 canaux (48kHz/16bits). Il est donc compatible THX-Ultra.



Positionnement des enceintes :



Etude de la gamme actuelle CREATIVE



Creative Labs propose, dans sa gamme de produit Sound Blaster les produits suivants, qui sont destiné aussi bien aux personne désirant écouter de la musique avec un bonne qualité que les amateur de home cinéma et les professionnel de l'audio sur ordinateur

📍 Sound Blaster Live ! 24-Bits

Cette carte son existe en deux modèles à savoir, carte son interne ou externe.

Carte interne :



Prix : €49.00 TTC

La Sound Blaster® Live!™ 24 bits apporte le son 7.1 surround ultra réaliste sur PC. Elle offre des spécifications audio de haute qualité comprenant un enregistrement à 24 bits/96 kHz et une lecture avec un rapport signal/bruit et une sortie numérique de 100 dB. C'est le partenaire idéal pour la lecture de musiques et de films surround. Pour des jeux, la prise en charge de l'EAX® ADVANCED HD™ 3.0 offre des effets acoustiques et un son 7.1 surround 3D précis. Le logiciel Creative Media Source™ fourni avec la carte est un outil complet pour extraire, gérer, graver et améliorer votre collection musicale.

Caractéristiques techniques

- Conversion analogique/numérique 24 bits des entrées analogiques à une fréquence d'échantillonnage de 96 kHz
- Conversion numérique/analogique 24 bits des sources numériques à 96 kHz vers une sortie de haut-parleur 7.1 numérique
- Enregistrement 16 bits et 24 bits avec des fréquences d'échantillonnage de 8, 11.025, 16, 22.05, 24, 32, 44.1, 48 et 96 kHz

- Sortie SPDIF jusqu'à une résolution de 24 bits à une fréquence d'échantillonnage sélectionnable de 44.1, 48 ou 96 kHz
- Fonction de polyphonie à 64 voix et multitimbrale
- 128 instruments compatibles GM & GS et 10 kits de tambours
- Banque SoundFont 2 Mo ou 4 Mo incluse

Connecteurs sur la carte

- Avant gauche/droite ou sortie casque
- Arrière gauche/droite/surround droit
- Central/inférieur/surround gauche
- Entrée de ligne / entrée de microphone / entrée/sortie numérique*
- Entrée aux. audio

**Prend en charge la sortie SPDIF pour les haut-parleurs numériques stéréo.
(Module d'entrée/sortie numérique Creative vendu séparément)*

Performances audio Sound Blaster Live! 24 bits

- Rapport signal/bruit (évalué A) = 100 dB (2V)
- Réponse en fréquence à -3 dBr = <10 Hz à 40 kHz

Carte externe



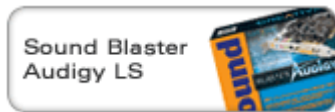
Prix : €9.00 TTC

La Sound Blaster® Live![™] 24-bit External apporte le son surround 5.1 à votre PC portable ou de bureau. Sa facilité d'installation et d'utilisation vous donne un confort absolu. Grâce à une connectivité et des contrôles numériques et analogiques pratiques, ce design compact USB offre une fidélité 24 bits/96 kHz avec mixage CMSS du contenu stéréo en surround 5.1. La mise à niveau vers le surround home cinéma pour vos musiques, vos films et vos jeux bénéficiant de la technologie EAX® Advanced HD[™] 3.0 n'a jamais été aussi facile. Grâce au logiciel MediaSource[™] de Creative, vous disposez d'un outil intuitif et pourtant complet pour extraire, gérer, graver et développer votre collection musicale avec en bonus une navigation via télécommande.

Caractéristiques techniques

- **Lecture** : Conversion numérique/analogique 24 bits en 16 ou 24 bits avec une fréquence d'échantillonnage pouvant aller jusqu'à 48 kHz en mode 5.1 et jusqu'à 96 kHz en mode stéréo.
- **Enregistrement** : Conversion analogique/numérique 24 bits en 16 ou 24 bits à une fréquence d'échantillonnage pouvant aller jusqu'à 96 kHz.
- Sortie **SPDIF** (Sony/Philips Digital Interface) avec une qualité pouvant aller jusqu'à 24 bits à 96 kHz.
- **Entrées** : Entrée de ligne et entrée de microphone
- **Sorties analogiques** : Avant gauche/droite, arrière gauche/droite et centrale/caisson de basses
- **Sorties numériques** : Sortie optique et sortie coaxiale
- **Contrôles via le panneau avant** : CMSS marche/arrêt, volume du microphone, contrôle du volume/sourdine

Audigy LS



Prix : €80,00TTC

Une qualité audio haute définition

- Lecture audio sur 64 canaux à des fréquences d'échantillonnage indépendantes
- Conversion analogique/numérique en 24 bits des entrées analogiques, à une fréquence d'échantillonnage de 96 kHz
- Conversion numérique/analogique des sources numériques en 24 bits à 96 kHz vers les sorties analogiques pour haut-parleurs 5.1
- Enregistrement en 16/24 bits à des fréquences d'échantillonnage de 8, 11,025, 16, 22,05, 24, 32, 44,1, 48 et 96 kHz
- Sortie SPDIF jusqu'à une résolution de 24 bits à des fréquences d'échantillonnage de 44,1, 48 ou 96 kHz, au choix de l'utilisateur

Technologie audio EAX® ADVANCED HD™

- Présélections EAX ADVANCED HD MUSIC au choix de l'utilisateur, modes DSP pré-configurables simulant divers environnements acoustiques
- Réglages optimisés pour le casque ou pour des haut-parleurs stéréo, 4.1 ou 5.1

- La technologie Creative Multi-Speaker Surround™ (CMSS®) transforme à la lecture toutes les sources stéréo en 5.1 multicanal

Synthèse à table d'ondes réaliste

- Moteur de synthèse musicale Creative
- Moteur d'effets numériques pour la réverb et le chorus
- 1 024 voix de polyphonie et multi-timbralité
- 16 canaux MIDI avec 128 instruments compatibles GM & GS et 10 kits de batterie
- 2 Mo de jeux d'échantillons à table d'ondes

Interface MIDI / Port joystick

- Périphériques de jeu analogiques, numériques ou sous DirectInput™

Connecteurs de la Sound Blaster® Audigy™ LS

- Sortie analogique/numérique (centre & caisson de basses analogiques/sortie 5 canaux SPDIF)
- Entrée ligne
- Entrée microphone
- Sortie niveau ligne (arrière)
- Sortie niveau ligne (façade) / sortie casque

- Entrée répondeur téléphonique
- Entrée Aux

Fonctionne avec les normes suivantes

- Windows® 98SE, 2000, Me et XP
- Sound Blaster MIDI et General MIDI
- Microsoft® DirectSound®, DirectSound 3D & dérivés
- Plug and Play
- Sound Blaster PCI
- EAX ADVANCED HD
- EAX
- Compatible PCI 2.2
- Compatible AC97
- Dolby Digital

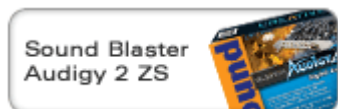
Performances audio de la Sound Blaster Audigy

- Rapport signal/bruit (pondéré A) = 100 dB (2 V)
- Diaphonie (gauche/droite et vice versa) = -100 dB

- Distorsion harmonique totale + bruit à 1 kHz (pondéré A) = 0,004 %
- Réponse en fréquence à -3 dBr = <10 Hz à 22 kHz

🔊 Audigy 2 ZS

Avec l'évolution Audigy 2 ZS, Creative Labs a diversifié leurs produits et a permis de rester un standard aussi bien sur ordinateur personnel que sur ordinateur portable. De ce fait cette évolution existe en cinq modèles.



Prix : €109,00 TTC

La solution audio PC ultime pour les jeux, les films et les loisirs.

La Sound Blaster® Audigy 2 ZS, certifiée THX, est le système idéal pour délivrer un son surround percutant au format 7.1. Son moteur 24 bits ADVANCED HD restitue un son 7.1 surround stupéfiant avec les jeux et les films et sait décoder le Dolby Digital EX et le DTS-ES. Elle intègre également la fonction exclusive THX Console pour un calibrage précis des haut-parleurs. Les mélomanes apprécieront en outre sa compatibilité avec les DVD-Audio en 24 bits/192 kHz en stéréo ou en 24 bits/96 kHz en 5.1 avec un rapport S/B de 108 dB sur l'ensemble des canaux, sans oublier sa prise en charge de Windows Media 9 et du CMSS 3D, qui remixe toute source stéréo en 7.1. La Sound Blaster Audigy 2 ZS est livrée avec Creative MediaSource 2 pour lire l'audio numérique ou créer et gérer des bibliothèques. Les musiciens profiteront aussi de ses capacités d'enregistrement en vrai 24 bits/96 kHz et de sa faible latence sous ASIO 2.0.

Qualité audio haute définition en lecture et en enregistrement

- Conversion numérique/analogique 24 bits en lecture avec fréquences d'échantillonnage de 8, 11,025, 16, 22,05, 24, 32, 44,1, 48, 64, 88,2 et 96 kHz en mode 7.1 et jusqu'à 192 kHz en mode stéréo
- Conversion analogique/numérique en enregistrement en 8, 16 ou 24 bits à des fréquences d'échantillonnage de 8, 11,025, 16, 22,05, 24, 32, 44,1, 48, 64, 88,2 et 96 kHz

- Entrée SPDIF (Sony/Philips Digital Interface) jusqu'au format 24 bits/ 96 kHz
- Sortie SPDIF jusqu'au format 24 bits à 48 ou 96 kHz
- Pilotes ASIO pour lire et enregistrer en multipiste avec une faible latence (pouvant descendre jusqu'à 2 ms) en 16 bits/48 kHz*

Technologie Advanced Audio et 3D Audio

- Accélération matérielle des jeux EAX® et EAX® ADVANCED HD™
- Moteur d'effets 32 bits pour des effets numériques de qualité professionnelle en temps réel, comme la réverb et le chorus, sur toutes les sources audio

Synthèse à table d'ondes et fonctions Midi

- Synthétiseur matériel Creative Soundfont (2 x 16 canaux) à 64 voix de polyphonie, avec technologie d'interpolation 8 points brevetée E-MU® pour une reproduction précise des échantillons
- Synthétiseur logiciel Creative - table d'ondes multi-timbrale (16 canaux)

Connectique FireWire® (IEEE®1394)

- Interface compatible IEEE® 1394 / FireWire® / i-Link® avec taux de transfert allant jusqu'à 400 Mbps

Connecteurs Sound Blaster® Audigy™ 2 ZS

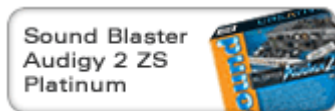
- Sorties niveau ligne (avant / côté / arrière / centre / caisson de basses)

- Sortie numérique pour prise en charge du format 5.1
- Sortie SPDIF 6 canaux vers des haut-parleurs numériques Creative
- Entrée ligne
- Entrée microphone
- FireWire® (IEEE® 1394)
- Entrée répondeur téléphonique
- Entrée analogique/numérique CD audio
- Connecteur manette de jeu/MIDI 15 broches
- Extension AD_EXT vers le module d'entrée/sortie interne de la Sound Blaster Audigy 2 ZS (option de mise à niveau)
- Extension IEEE® 1394 interne vers le module d'entrée/sortie interne de la Sound Blaster Audigy 2 ZS (option de mise à niveau)

Fonctionne avec les normes suivantes

- Windows® 98SE, ME, 2000 SP2 et XP
- Sound Blaster MIDI et General MIDI
- Plug and Play
- Sound Blaster PCI

- EAX® et EAX® ADVANCED HD™ *
- Microsoft® DirectSound®, DirectSound 3D & dérivés
- Compatible PCI 2.2
- Compatible AC '97
- Dolby Digital® & Dolby Digital® EX
- DTS Digital Surround® & DTS-ES Extended Surround™
- Meridian Lossless Packing
- ASIO™ (16-bit/48kHz)
- SoundFont 2.1
- DVD-Audio Advanced Resolution™
- DVD-Audio™
- OpenAL™
- Windows Media™ Audio 9



Prix : €199,00 TTC

Un son audio incroyable pour un environnement de jeu parfait.

Sound Blaster® Audigy™ 2 ZS Platinum est la dernière solution pour le jeu en son surround 7.1. Sa technologie EAX 4.0 Advanced HD avec accélération matérielle assure une immersion audio maximale dans plus de 400 jeux EAX et la connectivité étendue de son panneau avant inclut une sortie casque avec contrôle du volume. Pour vous faire profiter des dernières avancées en matière de divertissement à domicile, il inclut le décodage Dolby Digital EX et DTS-ES, ainsi qu'une console THX unique avec configuration à distance, qui calibre les haut-parleurs pour obtenir une qualité de visionnage de film optimale. En plus de prendre en charge le son audio 24 bits Advanced HD à 108 dB RSB, la lecture de DVD audio Advanced Resolution™ jusqu'à 24 bits/192 kHz et Windows Media 9, il fournit une lecture et une compatibilité de format complètes via la télécommande incluse. Les amateurs de studio à domicile apprécieront la prise en charge ASIO 2.0 et SoundFont 2.1, ainsi que sa capacité à enregistrer jusqu'à 6 canaux simultanément à 24 bits/96 kHz.

Définition de la qualité audio pour la lecture et l'enregistrement

- Conversion numérique/analogique 24 bits en cours de lecture, avec des taux d'échantillonnage de 8, 11.025, 16, 22.05, 24, 32, 44.1, 48 et 96 kHz en mode 7.1 et jusqu'à 192 kHz en mode stéréo
- Conversion analogique/numérique 8, 16 ou 24 bits en cours de lecture, avec des taux d'échantillonnage de 8, 11.025, 16, 22.05, 24, 32, 44.1, 48 et 96 kHz
- Entrée SPDIF (interface numérique Sony/Philips) d'une qualité maximale de 24 bits/96 kHz
- Sortie SPDIF jusqu'à 24 bits à 48 ou 96 kHz

- Pilotes ASIO 2.0 pour la lecture et l'enregistrement multipistes à 16 bits/48 kHz ou 24 bits/96 kHz avec un temps de latence très faible (2 ms)
*

Synthèse à table d'ondes et fonctions Midi

- Synthétiseur matériel Creative (2x16 canaux), avec une polyphonie de 64 voix incluant la technologie d'interpolation 8 points brevetée de E-MU®, pour une reproduction précise des échantillons
- Synthétiseur logiciel Creative - Table d'ondes multitimbrale (16 canaux)
- 2 ports E/S MIDI (2x16 canaux) (adaptateur pour manette de jeu requis pour une deuxième E/S MIDI)

Connectivité FireWire® (IEEE® 1394)

- Interface compatible FireWire® (IEEE® 1394) / i-Link® avec un débit maximal de 400 Mbit/s

Connecteurs intégrés à la carte Sound Blaster Audigy 2 ZS Platinum

- Sorties de niveau Ligne (avant / côté / arrière / centre / caisson de basses)
- Sortie numérique pour la prise en charge du son 5.1 (sortie SPDIF à 6 canaux vers les haut-parleurs numériques Creative)
- Entrée Ligne
- Entrée Micro
- 1 port FireWire® (IEEE® 1394)

- Entrée analogique/numérique CD audio
- Fiche 1394 IEEE® interne pour le lecteur E/S interne Audigy 2 ZS
- Fiche d'extension AD_EXT pour le lecteur E/S interne Audigy 2 ZS
- Connecteur d'alimentation
- Fiche d'extension du port manette / MIDI à 15 broches

Connecteurs pour le lecteur interne Audigy 2 ZS

- Sortie casque (prise stéréo 6.35 mm)
- Entrée Ligne 1 (prise stéréo 6.35 mm, partagée entre l'entrée Micro et le contrôle de gain)
- Entrée AUX
- Entrée/sortie optique SPDIF
- Entrée/sortie coaxiale SPDIF
- 1 port FireWire® (IEEE® 1394)
- Entrée/sortie MIDI
- Récepteur infrarouge

Fonctionne avec les normes suivantes

- Windows 98 Deuxième Edition, Me, 2000 SP2 et XP
- Sound Blaster MIDI et General MIDI
- Carte Sound Blaster PCI Plug and Play
- EAX, EAX ADVANCED HD*
- THX®
- Microsoft® DirectSound®, DirectSound 3D et dérivés
- OpenAL™
- Compatible PCI 2.2
- Compatible AC '97
- Dolby Digital et Dolby Digital EX
- DTS Digital Surround® et DTS-ES Extended Surround™
- Meridian Lossless Packing
- ASIO® 2.0 SoundFont 2.1
- DVD audio et Advanced Resolution™ DVD-Audio™
- Windows Media® Audio 9



Prix : €279,00 TTC

L'excellence pour la création musicale et les loisirs numériques sur PC.

La Sound Blaster® Audigy™ 2 ZS Platinum Pro est la solution 7.1 de studio par excellence destinée aux musiciens et aux passionnés de son. Compatible ASIO 2.0 et SoundFont 2.1, elle peut enregistrer 6 canaux simultanés à 24 bits/96 kHz, gère le format audio 24 bits ADVANCED HD avec un rapport S/B de 108 dB et offre aux musiciens un éventail complet d'options de connexion numérique et analogique grâce à son module externe d'E/S. Son époustouflante qualité de restitution sonore repose sur une gestion du format Advanced Resolution™ DVD-Audio allant jusqu'à 24 bits/192 kHz en stéréo, ou 24 bits / 96 kHz en 5.1, et sur sa compatibilité totale avec Windows Media 9. Ses résultats exceptionnels avec les jeux et les films s'expliquent par sa prise en charge d'EAX 4.0 ADVANCED HD, du Dolby Digital EX et du DTS-ES, ainsi que par la présence de sa Console THX exclusive qui permet un calibrage précis des haut-parleurs via la télécommande fournie en standard.

Qualité audio haute définition en lecture et en enregistrement

- Conversion numérique/analogique 24 bits en lecture avec fréquences d'échantillonnage de 8, 11,025, 16, 22,05, 24, 32, 44,1, 48, 64, 88,2 et 96 kHz en mode 7.1 et jusqu'à 192 kHz en mode stéréo
- Conversion analogique/numérique en enregistrement en 8, 16 ou 24 bits, à des fréquences d'échantillonnage de 8, 11,025, 16, 22,05, 24, 32, 44,1, 48, 64, 88,2 et 96 kHz
- Entrée SPDIF (Sony/Philips Digital Interface) jusqu'au format 24 bits/ 96 kHz
- Sortie SPDIF jusqu'au format 24 bits à 44,1, 48 ou 96 kHz (44,1 kHz en stéréo)

- Pilotes ASIO 2.0 pour lire et enregistrer en multipiste avec une faible latence (pouvant descendre jusqu'à 2 ms) en 16 bits/48 kHz ou 24 bits/96 kHz*

* *Le temps de latence peut varier en fonction de la configuration système*

Synthèse à table d'ondes et fonctions Midi

- Synthétiseur matériel Creative Soundfont (2 x 16 canaux) à 64 voix de polyphonie, avec technologie d'interpolation 8 points brevetée E-MU® pour une reproduction précise des échantillons
- Synthétiseur logiciel Creative - table d'ondes multi-timbrale (16 canaux)
- 2 ports E/S MIDI (2x16 canaux) (adaptateur pour port jeu requis pour la seconde E/S MIDI)

Connectique FireWire® (IEEE® 1394)

- Interface compatible FireWire® (IEEE® 1394) / i-Link® avec taux de transfert allant jusqu'à 400 Mbps

Connecteurs Sound Blaster Audigy 2 ZS Platinum Pro

- Sorties niveau ligne (avant / côté / arrière / centre / caisson de basses)
- Entrée CD SPDIF
- Entrée audio Aux
- Connecteurs AD_LINK 1 et AD_LINK 2

- Prise d'alimentation
- Connecteur manette de jeu/MIDI 15 broches

Connecteurs en façade et à l'arrière du module d'E/S externe de l'Audigy 2 ZS

- Sortie casque (prise stéréo 6,35 mm)
- Entrée ligne 1 (prise stéréo 6,35 mm, commune à l'entrée microphone, avec contrôle du gain)
- Entrée ligne 2 (prise stéréo 6,35 mm)
- Entrée ligne 3 (2 prises RCA)
- Entrée/sortie optique SPDIF
- Entrée/sortie coaxiale SPDIF
- Sortie numérique pour système 5.1 (sortie SPDIF 6 canaux vers les haut-parleurs numériques Creative)
- 2 ports FireWire® (IEEE® 1394)
- Entrée/sortie MIDI
- Récepteur infrarouge
- Connecteurs AD_LINK 1 et AD_LINK 2

Fonctionne avec les normes suivantes

- Windows 98SE, ME, 2000 SP2 et XP
- Sound Blaster MIDI et General MIDI
- Plug and Play Sound Blaster PCI
- EAX, EAX ADVANCED HD*
- THX®
- Microsoft® DirectSound®, DirectSound 3D & dérivés
- OpenAL™
- Compatible PCI 2.2
- Compatible AC '97
- Dolby Digital & Dolby Digital EX
- DTS Digital Surround® & DTS-ES Extended Surround™
- Meridian Lossless Packing
- ASIO® 2.0 multicanal (24 bits/96 kHz)
- SoundFont 2.1
- DVD-Audio & Advanced Resolution™ DVD-Audio™
- Windows Media® Audio 9



Prix : €129,00 TTC

La carte son au format PCMCIA pour transformer son PC portable en ensemble home cinéma.

La carte Sound Blaster® Audigy™ 2 ZS Notebook est la première carte son PCMCIA certifiée THX à délivrer des performances audio multicanaux de qualité supérieure pour PC portables. Conçue pour offrir une solution complète pour les jeux, le divertissement numérique et la création musicale sur ordinateur portable, elle restitue toute la puissance d'un ordinateur de bureau. Logée dans un port PCMCIA standard, elle offre une sortie surround 7.1 avec une résolution de 24 bits / 96 kHz et prend en charge l'EAX® ADVANCED HD™ 4.0 pour les jeux, le Dolby® Digital EX et le DTS-ES pour les films, la lecture de DVD audio 192 kHz, ainsi que l'ASIO® 2.0 et les fichiers SoundFonts pour la création audio et les DJ mobiles. Avec son entrée/sortie numérique optique, son entrée analogique stéréo et ses 4 sorties analogiques stéréo, son design compact et sa puissance exceptionnelle, cette carte est la solution audio révolutionnaire pour les ordinateurs portables.

Spécifications techniques

Processeur Audigy 2

- Traitement d'effets numériques à accélération matérielle avancée
- Traitement numérique 32 bits, qui conserve une plage dynamique de 192 dB
- Interpolation 8 points brevetée qui réduit la distorsion en dessous des niveaux d'audibilité
- Egalisation et mixage numériques de qualité professionnelle

Caractéristiques audio polyvalentes

- Lecture de 64 canaux audio maximum, chacun à un taux d'échantillonnage donné
- Mixage 32 bits de toutes les sources numériques dans la table de mixage numérique Audigy 2
- Conversion analogique/numérique 24 bits d'entrées analogiques à un taux d'échantillonnage de 96 kHz
- Conversion numérique/analogique 24 bits de sources numériques à 96 kHz pour une sortie de haut-parleurs 7.1
- Conversion numérique/analogique 24 bits de sources numériques stéréo à 192 kHz vers une sortie stéréo
- Taux d'échantillonnage d'enregistrement 16 bits à 24 bits : 8, 11.025, 16, 22.05, 24, 32, 44.1, 48 et 96 kHz, y compris une prise en charge ASIO 2.0 à une résolution de 16 bits 48 kHz et 24 bits 96 kHz.

Traitement professionnel audio numérique

- Prise en charge du format SPDIF d'une qualité maximale de 24 bits / 96 kHz
- Sortie SPDIF à un taux d'échantillonnage à choisir entre 44.1, 48 ou 96 kHz
- Sortie SPDIF non disponible pendant la lecture de contenu audio numérique protégé grâce à la technologie DRM (Digital Rights Management)

- ASIO 2.0 avec contrôle direct à faible latence (enregistrement stéréo et lecture multicanaux simultanés)

Décodage Dolby Digital et Dolby Digital EX

- Décodage Dolby Digital EX jusqu'aux canaux 7.1 ou passage par un flux de bits SPDIF compressé vers un décodeur externe
- Redirection basses : Renforcement de la sortie basses vers le caisson de basses pour les systèmes de haut-parleurs
- Fréquence de basses crossover (10-200 Hz) : Adaptable à un caisson de basses autonome pour obtenir le niveau de basses désiré
- Contrôle du niveau LFE, arrière centre et centre adaptable
- Creative MultiSpeaker Surround (CMSS)
- Mixage de sources mono ou stéréo en canaux 7.1
- Algorithme professionnel de mixage et panoramique

DTS et DTS-ES

- Prise en charge du décodage DTS pour l'audio 5.1
- Prise en charge de la lecture DTS-CD et du décodage pour l'audio 5.1
- Prise en charge du DTS-ES pour l'audio 7.1/6.1
- Matrice DTS-ES 6.1 pour le décodage du son 5.1 : le son surround arrière est encodé dans le canal surround gauche et droit

- DTS-ES Discrète 6.1 pour des bandes sonores 6.1 maîtrisées avec un canal surround arrière discret
- Prise en charge DTS Neo:6 pour le mixage de deux canaux matrice-sources encodées

Certification THX

- Audigy 2 a reçu la prestigieuse certification THX Multimedia, ce qui en fait le meilleur choix pour les audiophiles à la recherche des meilleures expériences musicales et cinématographiques

EAX ADVANCED HD

- EAX ADVANCED HD apporte un niveau inégalé de performances, de puissance et de souplesse à l'audio PC. La toute nouvelle bibliothèque audio de jeux EAX ADVANCED HD fait passer la simulation audio et acoustique des jeux à la vitesse supérieure. Ces technologies novatrices confèrent un réalisme extraordinaire et une immersion audio totale aux jeux PC :
- La nouvelle technologie Multi-Environment™ produit des effets audio d'environnement multiples en temps réel.
- La technologie Environment Panning™ permet aux joueurs de repérer, avec une précision tridimensionnelle, l'emplacement et le mouvement sonores qui représentent généralement les ennemis ou les membres de leur équipe. Les joueurs utilisant Audigy 2 sont ainsi avantagés en étant davantage en « harmonie » avec le scénario du jeu.
- La technologie Environment Reflections™ permet la localisation des réflexions et échos.
- La technologie Environment Filtering™ simule la propagation du son dans des environnements ouverts et fermés.

- La technologie Environment Morphing™ permet une transition transparente entre les environnements.

Les technologies musicales EAX ADVANCED HD garantissent également une supériorité sonore, des effets d'environnement riches et des fonctions d'amélioration musicale, telles que :

- Le nettoyage audio, l'échelle de temps et les effets audio EAX ADVANCED HD.
- Le nettoyage audio permet de supprimer les bruits indésirables d'un fichier audionumérique.
- L'échelle de temps accélère et ralentit la musique sans distorsion.
- Les effets audio EAX ADVANCED HD, spécialement développés pour l'écoute musicale, optimisent la lecture de chansons. L'EAX ADVANCED HD permet une amélioration spectaculaire des performances et fonctionnalités audio 3D pour une qualité audio et des effets de réverbération sophistiqués qui vous feront vivre des moments inoubliables dans le domaine du divertissement numérique !

Connectivité

Entrées audio

- Entrée multi-usage, utilisée pour l'entrée analogique au niveau de la ligne, l'entrée microphone mono ou optique SPDIF pour les connecteurs de 3,5 mm
- Connecteur de câble de connexion de haut-parleurs

Sorties audio

- Sortie multi-usage pour l'utilisation d'écouteurs stéréo ou sortie optique SPDIF pour des connecteurs 3,5 mm

Câble de connexion de haut-parleur Audigy 2

- Sortie ligne 1 : Sortie avant droite et avant gauche via une mini-prise 3,5 mm
- Sortie ligne 2 : Sortie arrière droite, arrière gauche et latérale droite via une mini-prise 3,5 mm 4 pôles
- Sortie ligne 3 : Sortie centrale, caisson de basses et latérale gauche via une mini-prise 3,5 mm 4 pôles



Prix : €109,00 TTC

La carte son externe 7.1 Dolby Digital idéale pour le portable ou le PC !

Le système audio externe Sound Blaster® Audigy™ 2 NX offre aux PC et aux portables un son 7.1 surround et la possibilité de lire les DVD-Audio. Compatible USB 2.0, c'est la solution rêvée pour les utilisateurs de portables à la recherche d'une véritable révolution audio, tout comme pour les possesseurs de PC désireux d'obtenir une qualité très haut de gamme sans devoir ouvrir leur ordinateur. Équipé d'un moteur 24 bits ADVANCED HD™, il peut lire les DVD-Audio sur 2.1 et 5.1 canaux, de même que les fichiers WMA et MP3. Les passionnés de jeux et de cinéma apprécieront ses capacités 7.1 surround, ainsi que sa compatibilité avec les formats EAX Advanced HD et Dolby Digital EX. La Sound Blaster® Audigy® 2 NX peut en outre enregistrer jusqu'à une résolution de 24 bits/96 kHz et s'accompagne de Creative MediaSource 2 pour lire l'audio numérique et créer ses sonothèques. Une télécommande infrarouge totalement intégrée est également fournie.

Spécifications techniques

Canal	Rapport signal/bruit (pondéré A)
Avant/arrière/centre/sub	102 dB @ 2 V rms
Casque/latéral	96 dB @ 2 V rms

- Convertisseur 24 bits/96 kHz analogique/numérique (A/N) pour diverses entrées analogiques
- Convertisseur 24 bits/96 kHz numérique/analogique (N/A) allant jusqu'à 7.1 canaux en sortie
- Prise en charge des signaux au format SPDIF (Sony/Philips Digital Interface) en entrée et en sortie jusqu'à une résolution de 24 bits/96 kHz
- Enregistrement/lecture : jusqu'à une résolution de 24 bits/96 kHz*

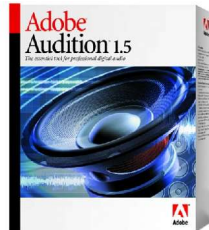
- Prise en charge de SoundFont 2.1 en lecture Midi

Connexions et contrôles

- Connecteur USB
- Entrée ligne
- Entrée micro
- Entrée SPDIF optique
- Sortie ligne (avant/arrière/centre/sub)
- Sortie (latérale) ligne/casque)
- Sortie optique S/PDIF
- Contrôles :
 - Réglage analogique du volume du casque
 - Réglage du volume du micro
- Témoins :
 - LED de marche/arrêt & LED Dolby

Quelques Logiciels

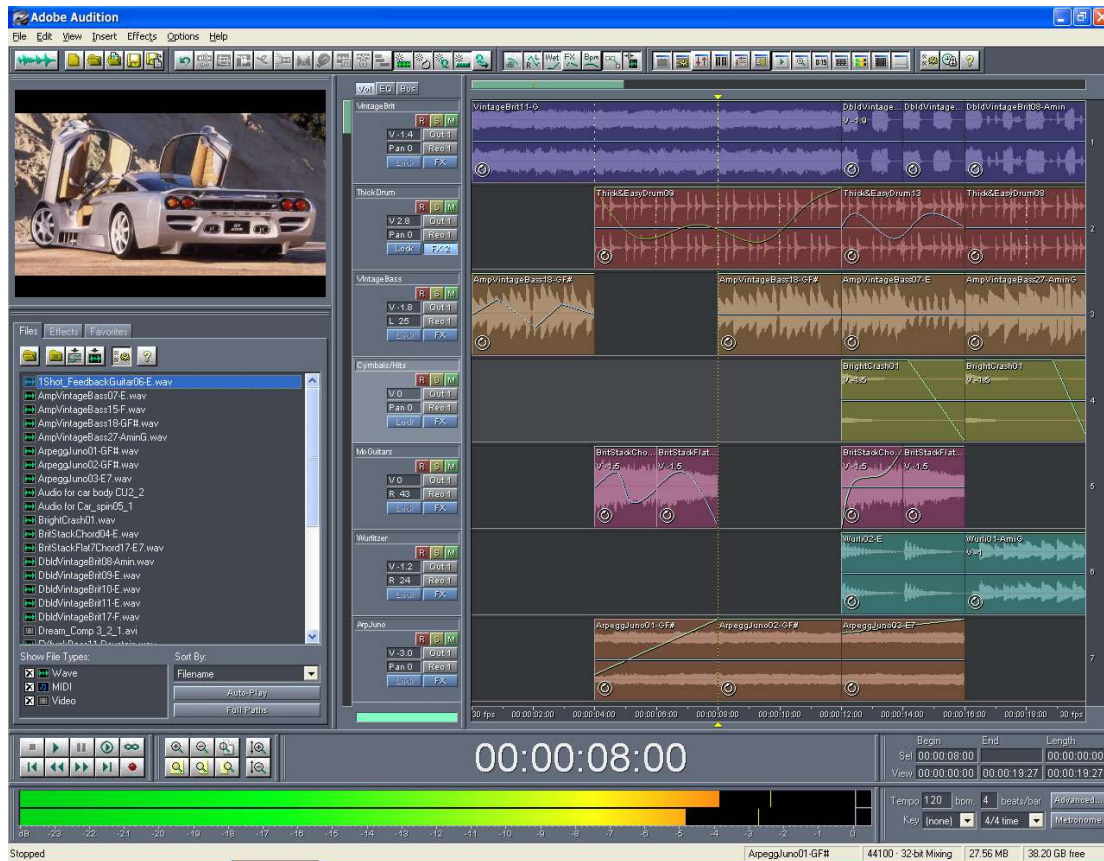
Adobe Audition 1.5



L outil indispensable pour les professionnels du son numérique

Le logiciel Adobe Audition 1.5 est un environnement de montage audio professionnel. Conçu pour les professionnels de l audio et de la vidéo les plus exigeants, Adobe Audition intègre des fonctionnalités élaborées de mixage, de montage et de traitement d effets audio. Sa souplesse, allée à une facilité d utilisation exceptionnelle et à des outils précis, vous permet de composer des

sons

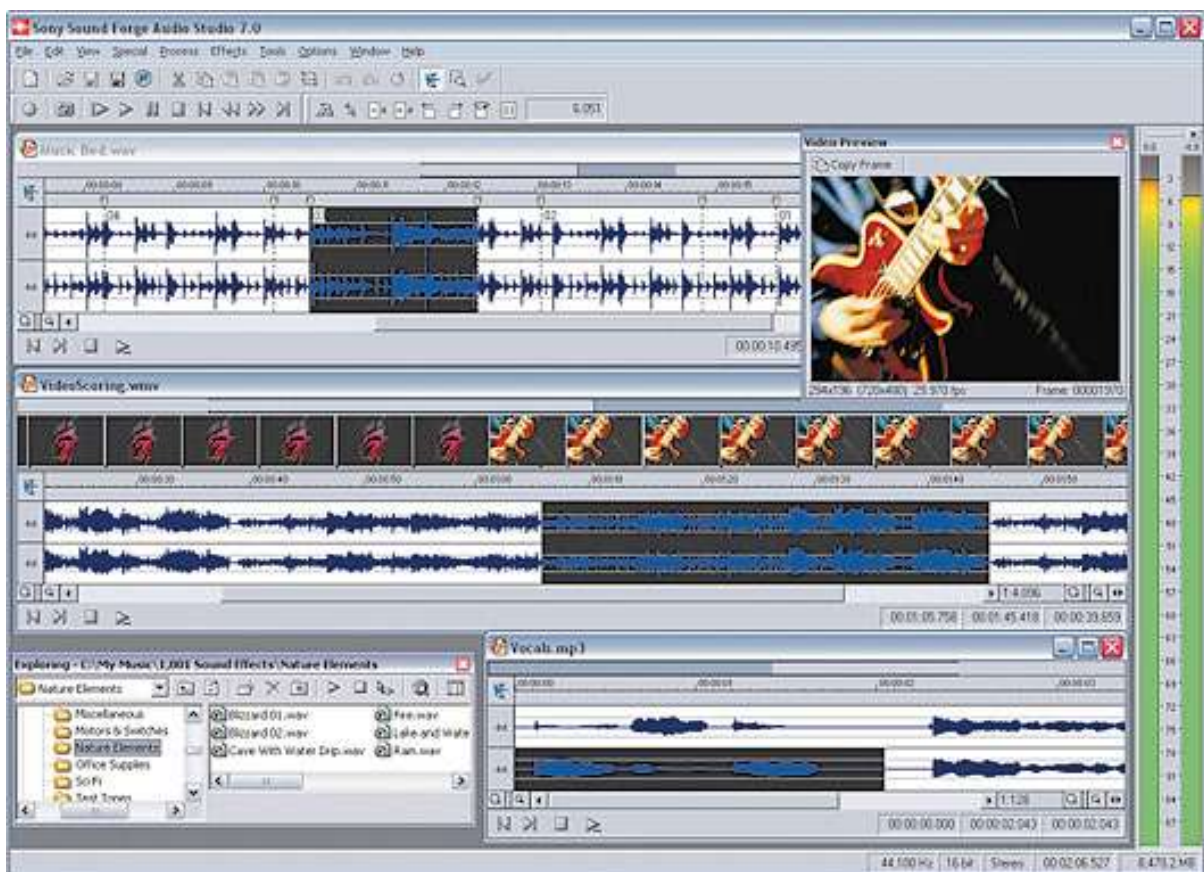


riches et nuancés d une qualité irréprochable.

Sony Sound Forge Audio Studio



La solution de Sony, Sound Forge Audio Studio, constitue peut-être l'application pour PC Windows la plus complète et la plus conviviale. Ce programme d'édition et d'enregistrement audio (sur une seule piste) offre plus de 30 effets intégrés et une interface intuitive et personnalisable. Elle est en outre compatible avec plus d'une dizaine de formats audio et vidéo les plus répandus. S'appuyant sur l'application Sound Forge, plus performante et nettement plus onéreuse, Audio Studio est un logiciel performant et efficace qui inclut des bonus appréciables, tels que la gravure et la diffusion en toute simplicité sur le site de la communauté Sony, ACIDplanet.com



NullSoft WinAmp 5.8



Lecteur MP3, encodeur AAC et graveur de CD.

Winamp, lecteur MP3 très populaire, encode à présent des CD audio au format AAC à la vitesse de 2x. Il grave des CD à la même cadence. En tant que lecteur, Winamp reconnaît de nombreux autres formats audio et vidéo, dont Avi, Wave et Ogg Vorbis.

Un module d'extension, téléchargeable sur notre site, localise en français cette version anglaise de Winamp. Le programme est livré avec une liste de radios diffusant leurs programmes via. Ces stations peuvent donc être écoutées depuis l'interface de Winamp sans avoir à lancer un quelconque navigateur Web !



iTunes



Bien connu des utilisateurs de Macintosh sur lesquels il est installé en standard, le lecteur audio d'Apple débarque sur PC, essentiellement pour étendre la clientèle de l' iTunes Music Store, le service de téléchargement musical de la firme à la pomme. Le service qui connaît un grand succès outre-Atlantique n'est pas encore ouvert en Europe, néanmoins vous gagnerez assurément à télécharger et tester ce logiciel, tant ses fonctionnalités et l'ergonomie de son interface sont remarquables.

iTunes est ce qui se fait de mieux pour gérer une vaste médiathèque. Par interprète, par album, par genre, il est possible de classer ses fichiers de maintes façons, y compris selon la note que l'on a attribué aux morceaux, par date d'ajout à la bibliothèque ou encore par taux de compression. Mieux encore, grâce au moteur de recherche accessible en permanence, il suffit d'une seconde pour retrouver un titre en particulier, quand bien même l'ordinateur en accueille des milliers.

Il suffit d'un clic pour importer un CD complet dans la bibliothèque d'iTunes. Par défaut, le logiciel convertit les fichiers au format AAC qui offre un bien meilleur rapport qualité/poids des fichiers que le MP3. Bien sûr, les différents formats gérés cohabitent sans aucun problème. Il vous sera cependant possible de convertir vos MP3 existant à ce format via la commande "convert selection" du menu "Advanced", ou moyennant un détour par les préférences du logiciel, de désigner le MP3 comme format d'encodage par défaut.

Par essence, iTunes est le lecteur audio le plus adapté si vous disposez d'un iPod, le baladeur audio d'Apple. Il gère à la perfection la synchronisation de la médiathèque embarquée et de celle qui réside sur le PC. Attention cependant si vous souhaitez gérer les fichiers stockés sur votre baladeur indépendamment de ceux du PC à bien désactiver cette option dans les préférences d' iTunes au profit des transferts manuels.

iTunes permet de graver ses compilations musicales, au choix (et à la volée) au format CD audio traditionnel, sous la forme de CD MP3 ou AAC reconnaissables par les baladeurs CD, autoradios et autres lecteurs DVD de

salon, ou encore comme de vulgaires fichiers. Parmi les fonctionnalités les plus remarquables d'iTunes, citons les playlists intelligentes, des listes de lecture qui évoluent dynamiquement en fonction des changements dans la bibliothèque de fichier. Enfin, et c'est peut-être l'option la plus originale et la plus bluffante, grâce à la technologie réseau Rendez-Vous propre à Apple, il suffit de cocher une case dans les options pour permettre sans le moindre réglage à toutes les machines de votre réseau local d'écouter vos fichiers comme s'ils se trouvaient sur leur propre machine, et bien sûr inversement.





Conclusion

Dans cette étude nous avons abordé l'évolution de la carte son depuis son apparition dans le milieu informatique jusqu'à ses dernières modèles intégrant des traitements numériques du son surround de très haute qualité. La carte son a ainsi pris une place indispensable pour la lecture des fichiers audio, pour l'immersion sonore dans un jeu, ou encore pour visionner un film en DVD qui permet le son surround vers les différentes enceintes connectés à l'ordinateur. Elle est aussi un outil indispensable pour les logiciels d'édition audio (ou MAO, Musique Assistée par Ordinateur), et pour l'enregistrement numérique des instruments de musique.

L'informatique, et plus particulièrement les technologies des périphériques de ordinateur, comme la carte son, est en constant évolution. On peut alors s'interroger sur ce que permettrons les cartes son de demain.

Bibliographie

Site web :

<http://fr.audiofanzine.com>

<http://www.pctechguide.com>

http://en.wikipedia.org/wiki/Sound_card

<http://www.ybet.be>

<http://www.creative.com>

<http://eax.creative.com>

<http://www.a3d.com>

<http://www.sensaura.com>

<http://www.adobe.fr>

<http://www.sony.com>

<http://www.nullsoft.com>

<http://www.apple.com>

<http://www.dolby.com>

<http://www.e-supnet.com>

http://toopee.free.fr/source/normes_audio.htm

Documents .pdf :

« Le son », auteur : CCSTI de Laval

« Carte Audio PC & Audionumérique », auteur : Fusilier Laurent, EISI