

THOMAS OLIVAUX

Enceintes, casques, cartes son, le meilleur matériel audio a besoin d'un bon usage pour ravir vos oreilles. Normes audio, branchements et réglages pour profiter d'une expérience audio/vidéo ou ludique accrue, ce dossier décrypte les mystères du son PC.

LE GUIDE DU

S N PARFAIT SUR PC



De l'écoute d'un CD audio à l'expérience multicanal des derniers Blu-Ray, en passant par les jeux ou les MP3, nous ne pourrions pas vivre sans un bon son. Les cartes son intégrées aux cartes mères ont largement progressé ces dernières années, les cartes son additionnelles en PCI-Express sont de véritables bijoux. Les enceintes progressent également, offrant un meilleur son dans un encombrement toujours plus petit. Les micros-casques PC deviennent sophistiqués, avec une prise USB, une gestion du son multicanal.



Mais posséder le bon matériel n'est pas tout. Qu'est-ce qui définit la qualité du son ? Comment l'apprécier, la mesurer ? L'audio est une science à part entière, étudions les caractéristiques essentielles pour mieux apprécier le hardware, comment fonctionnent le son et la jonction avec le PC et les nombreuses normes qui cohabitent. D'un point de vue pratique, avec les branchements des matériels et les manières de régler les logiciels via les multiples scénarios dans lesquels les composants micro se marient avec le matériel hi-fi/home cinéma. Par exemple, comment profiter du son des derniers standards HD, tels que Dolby Digital TrueHD ou DTS-HD Master Audio, en

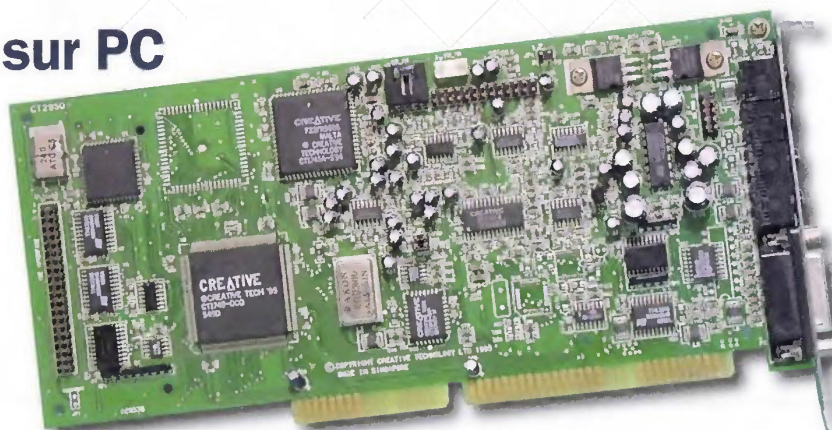
reliant votre ordinateur à un amplificateur dernier cri. Ou encore la gestion de multiples cartes son, l'une étant par exemple branchée au système home ciné, une autre aux enceintes du PC et une troisième au micro-casque pour bénéficier d'un volume distinct sous TeamSpeak ou Mumble, lors de parties endiablées. Pour en revenir à la qualité, nous nous pencherons une bonne fois pour toutes sur le cas des cartes son embarquées aux cartes mères, celles-ci étant de loin les plus nombreuses ; sont-elles bonnes ? Quel intérêt y a-t-il à continuer d'acheter une carte son supplémentaire ?

L'audio PC a connu trois phases majeures. Durant les années 80, nada, sauf quelques bips. Puis ce fut l'époque des cartes son qui ont révolutionné les jeux et le multimédia. Des débuts laborieux en 8 bits, la qualité CD (16 bits) et encore mieux par la suite. Enfin, depuis 2000 environ, la carte fille dédiée au son a disparu au profit de microcomposants soudés à même la carte mère ; la véritable carte son existe toujours, elle est aujourd'hui un produit pour amateurs qui ne se contentent pas de la qualité standard. Les kits d'enceintes ont suivi une évolution plus ou moins parallèle, connaissant une véritable explosion de qualité autour des années 2000. Profitez-en vous aussi.



L'histoire du son sur PC

Les premières cartes son, vendues par Adlib, puis Sound Blaster, étaient une vraie horreur. Des heures à régler des jumpers et à modifier le fichier config.sys pour faire fonctionner une carte 8 bits aux tons monocordes, ça paraît fou. Mais passer d'horribles bips des PC et même de la puce 4 voies Paula des Amiga aux 12 voies de meilleure qualité d'une SB fut un vrai progrès ! On n'écoutait pas encore de la musique sur PC, mais les jeux vidéo furent transformés. Avec la Sound Blaster 16 en 1992, la qualité bondit grâce au sampling sur 16 bits et une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz. Le PC enregistre et restitue



Durant de longues années, la Creative Sound Blaster 16 était la carte son de référence.

alors du son aussi bon que celui des CD, une référence encore aujourd'hui. D'ailleurs, les premiers lecteurs CD apparus à cette époque se branchaient sur la carte son et non en IDE sur la carte mère. Il existait presque autant d'interfaces que de marques de lecteurs CD, les plus fortunés s'achetant alors une Sound Blaster 16 Multi CD. Quelques années plus tard, les cartes audio embarquent des puces de mémoire accueillant des banques de sons et deviennent de véritables synthétiseurs concurrents, pour moins de 300 euros, des expanders et samplers d'entrée de gamme de chez Roland ou Korg bien plus chers !

VERS LE HOME CINÉMA

Vers la fin des années 90, le DVD vidéo s'impose et avec lui, explose

le son multicanal. Initié sur PC par les jeux (4 enceintes, 2 avants et 2 arrières), c'est ensuite l'avènement du 5.1 issu du cinéma. Les prises audio numériques se généralisent et les sorties analogiques se multiplient. Avec les progrès de la miniaturisation, les cartes mères peu à peu embarquent une carte son en standard ! Rapidement, bien que les performances CPU soient légèrement impactées et que la qualité soit en net retrait, les cartes filles disparaissent au profit de la carte son gratuite. Avec les années, ces dernières ont bien progressé, comme nous le verrons plus loin. Les véritables cartes son ont presque disparu mais la majorité des survivantes sont des cartes haut de gamme, traitant le son aussi bien que du matériel hi-fi haut de gamme et dotées des fonctionnalités au top (Dolby Digital Live, DTS Interactive et EAX réunis, par exemple). Nous testerons les meilleures d'entre elles dans ce dossier.

Lorsque le DVD-Vidéo a débarqué, les PC n'étaient pas assez puissants pour décoder la vidéo MPEG-2. Il fallait une carte accélératrice comme cette Creative DXR2, équipée d'une sortie audio S/PDIF.



De la qualité du son

Le son, c'est avant tout une histoire de fréquences. Dans l'oreille, le pavillon capte les ondes sonores qui font vibrer le tympan, celui-ci frappe ensuite une série d'osselets (Marteau, Enclume, Etrier), ces ondes étant traduites en un signal par l'oreille interne conduit jusqu'au cerveau par le nerf auditif. Puisque l'homme fonctionne ainsi, il a conçu le haut-parleur sur le même principe : générer des ondes sonores. Une membrane, fixée à un cadre circulaire solide (le saladier) et reliée à un électroaimant, vibre et génère des ondes au rythme du signal électrique qu'elle reçoit. Elles forment une succession de surpressions et de dépressions par rapport à la pression atmosphérique. Des oscillations

lentes créent des sons de basse fréquence, les rapides des sons aigus. De plus, en variant l'intensité du courant qui arrive aux bobines des haut-parleurs, on génère un son très faible (vibration de faible amplitude, nous ne voyons même pas le haut-parleur bouger) ou, au contraire, d'un volume très élevé (oscillations de la membrane plus prononcées, générant une onde sonore plus importante). Le volume, mot du langage courant, correspond à ce que les spécialistes appellent la pression acoustique. Parmi les nombreux critères qui définissent la





Suivant son diamètre, un haut-parleur est plus à l'aise pour sortir des sons aigus (1 à 3 cm), médians (10 à 16 cm) ou graves (20 à 38 cm). Faute de place, les kits PC sont en général équipés de petites membranes qui doivent à la fois assurer médiums et aigus. Les enceintes de salon, plus volumineuses, ont plus de haut-parleurs et sont ainsi mieux adaptées à la reproduction des sons de tous types.

qualité d'une installation audio, il y a donc la faculté à produire les fréquences. Il est communément admis que l'homme perçoit les sons de 20 Hz jusqu'à 20 000 Hz. En réalité, il n'existe pas deux personnes qui entendent exactement la même chose ; l'expérience montre que les gens ont une limite d'audition dans les graves variant de 10 à 30 Hz, quant à la limite des aigus, certains n'entendent plus rien à 8 000 ou 10 000 Hz, tandis que d'autres perçoivent des sons au-delà de 25 000 Hz. Sans parler de la sensibilité plus ou moins forte à telle ou telle plage de fréquences. En dessous de 20Hz, nous parlons d'infrasons, au-delà de 20 kHz, d'ultrasons. Les sons de basses (grosse caisse d'une batterie, explosion dans un film) sont compris entre 20 et 100 Hz. Les médiums (majorité des sons perçus, incluant la voix humaine) sont entre 100 Hz et 1 000 Hz. Les aigus sont au-delà. La chaîne audio idéale est capable de produire des sons sur toute cette plage de fréquences. Nous parlons des enceintes, bien sûr, mais avant ça de l'ampli, de la carte son et des sources audio.

REPRODUIRE DES FRÉQUENCES

Le haut-parleur parfait n'existe pas. Il est plus facile de reproduire des sons aigus avec une membrane de petit diamètre et des sons graves avec un gros haut-parleur. C'est pour cela que nous utilisons des enceintes, un regroupement de plusieurs haut-parleurs au sein d'une boîte. Si l'on analyse la fiche technique d'une enceinte, nous trouvons quelques critères essentiels que sont la plage de réponse en fréquence, la puissance nominale et maximale admissible et le rendement. Le premier critère est le plus important et, paradoxalement, le plus souvent source d'erreurs, car les constructeurs sont rarement très objectifs. Prenons l'exemple d'un petit kit d'enceintes Creative A80 à 30 euros. Le fiche technique indique une réponse en fréquence de 90 Hz à 20kHz. Immédiatement, nous

pouvons conclure que ces enceintes ne sont pas capables de reproduire des sons très graves puisqu'elles ne génèrent aucun son en dessous de 90Hz. Mais en réalité, c'est bien pire que ça ! Ce n'est pas parce que ces petites enceintes réagissent à 90 Hz (la membrane du haut-parleur se met à vibrer) qu'elles produisent un son audible. Cette fiche technique incomplète ne précise pas si les 90 Hz sont obtenus à une pression sonore normale (identique au reste de la plage) ou atténuée de 6 voire 12 dB, c'est-à-dire presque inaudible. Par contre, la fiche technique du kit haut de gamme Focal XS, qui coûte 500 euros, indique 150 Hz – 20 kHz pour les satellites et 39 – 150 Hz pour le caisson de basses à +/- 3 dB. Cette précision importante indique qu'au pire, les sons générés aux extrémités de la plage de fréquences seront inférieurs de 3dB seulement, par rapport aux autres, donc très audibles.

La tenue en puissance est également un gage de qualité, puisqu'elle caractérise la pression acoustique maximale et une certaine qualité de son. Lorsqu'un haut-parleur est proche de sa limite, la membrane cogne lorsqu'elle arrive en butée de la bobine, produisant des sons parasites désagréables. Insister trop longtemps garantit la mort du haut-parleur. Longtemps, la puissance a été un critère commercial abusif. De la même façon que les grands constructeurs ont longtemps axé l'essentiel de leur

communication autour de la fréquence du processeur, de nombreux fabricants d'amplis et d'enceintes ont mis en avant la puissance sortie par l'ampli, admissible par l'enceinte dans l'autre. C'est une donnée essentielle et nous préférons effectivement des valeurs élevées, mais il ne faut surtout pas tomber dans l'excès. Des haut-parleurs qui ne tiennent que 25 W sont tout à fait capables de produire un son puissant dans une maison ! Certes, les grands espaces réclament énormément de puissance, car il faut doubler la puissance du



Dossier

signal pour faire augmenter la pression acoustique de 3 dB seulement. Piège à éviter : la puissance maximale ne correspond à rien d'intéressant. Tous les haut-parleurs sont capables de tenir une puissance maximale élevée, c'est-à-dire une puissance ponctuelle et rarement atteinte. Il est bien plus instructif de lire la puissance nominale (puissance RMS) qui correspond réellement à la puissance soutenue que les haut-parleurs peuvent encaisser. Le critère de puissance est surtout valable pour une chaîne hi-fi, pour laquelle on évitera d'associer des haut-parleurs dont la tenue en puissance est inférieure à ce que l'amplificateur peut délivrer. Concernant les kits d'enceintes pour PC, c'est instructif en ce qui concerne le « coffre », mais puisqu'il s'agit d'enceintes amplifiées, vous pourriez vous passer de cette information.

Le troisième critère que nous avons évoqué est le rendement des enceintes. Plus le rendement est élevé, plus la pression acoustique sera forte à puissance équivalente. Des enceintes standard ont un rendement situé autour de 90 dB (pour 1 W, mesure de volume effectuée à 1 m), quelques rares enceintes dépassent les 100 dB. Ce n'est pas un critère de qualité en soi, mais il est plus courant de trouver des kits de très bonne facture bénéficiant d'un bon rendement que des mauvais.

DES ONDES AUX BITS

Avant de devenir des ondes transmises des haut-parleurs aux oreilles, le son sur PC est un signal numérique. Deux critères retranscrivent une onde sonore (une sinusoïde) en données numériques: la fréquence d'échantillonnage (qui s'exprime en Hz) et la quantification (en bits). Par exemple, lorsque l'on parle de qualité CD, il s'agit d'une fréquence de 44,1 kHz sur 16 bits. L'échantillonnage de l'onde sonore est effectué 44 100 fois par seconde et chaque petit échantillon peut avoir 65 536 valeurs possibles (2 puissance 16). Réduire ces valeurs abaisse la qualité du son. A l'oreille, nous entendons plus facilement une réduction de la fréquence d'échantillonnage que de la quantification. Par exemple, un son 44,1kHz 8 bits semble plus « propre » (plus vrai) qu'un son 22 kHz 16 bits. Le théorème de Nyquist-Shannon énonce que la fréquence d'échantillonnage doit être au moins le double de la fréquence maximale contenue dans le signal, pour sembler discontinue dans le temps. Ce principe est vrai pour n'importe quelle conversion analogique-numérique ; appliqué à l'audio, ça signifie que pour que le son paraisse complet à l'oreille,

sachant que nous pouvons écouter jusqu'à des fréquences de 20 kHz, il faut numériser au moins à 40 kHz. C'est pour cela que la qualité CD (44,1 kHz) paraît si bonne comparée aux anciens standards comme les 22 kHz de la radio ou les 8 kHz d'un téléphone. Bien qu'il devienne difficile d'apprécier la différence, les standards haute définition placent la barre encore plus haut, sachant que les formats Dolby Digital TrueHD et DTS-HD Master Audio sont en 96kHz sur 24 bits.

Jusqu'ici, nous avons évoqué les critères de qualité des enceintes, mais nous avons peu évoqué les amplis et encore moins

composants et le design de la carte, en ce qui concerne les conversions numérique-analogique (la majorité des kits PC se branchent encore en analogique, à l'aide de prises miniJack). La différence est obtenue en utilisant des composants de meilleure facture pour la conversion numérique-analogique, la tension électrique de sortie (plus le signal est fort, moins il sera perturbé par des signaux extérieurs, le temps d'atteindre l'ampli), mais aussi en isolant les circuits des interférences électromagnétiques. Une carte son de carte mère, soudée à même le PCB principal, sera bien plus sujette aux perturbations qu'une carte fille plus écartée. Concrètement, le signal sera un peu déformé et chargé de parasites comme des craquements, des petits sifflements ou tout simplement du souffle que l'on sentira moins sur une carte de qualité. Un critère donne une idée de la qualité de transmission du son : le rapport signal sur bruit. Baptisé SnR (de l'anglais *Signal to noise Ratio*), il s'exprime en dB mesurant l'écart entre le signal d'origine et les bruits parasites. Plus cette valeur est élevée, mieux c'est. Une bonne carte son, un bon ampli sont au-delà de 100 dB.

SUBJECTIF/OBJECTIF

Quand on parle de qualité audio, c'est avant tout subjectif. Subjectif parce que nous n'entendons pas exactement la même chose et que nous n'avons pas tous les mêmes goûts. Si nous reconnaissons tous un son totalement saturé ou qui crépite, deux sons qui ont l'air bons sont plus difficiles à juger ; certains ne feront même pas la différence. D'autre part, la qualité audio est l'aboutissement d'une chaîne complexe constituée de sources, de traitement du son (pré-ampli/carte son), d'amplification et de reproduction. Un seul faux pas et tout est ruiné. Pour ajouter un peu d'objectivité, il est donc nécessaire de faire des mesures avec un appareillage adéquat. Par exemple, un oscilloscope permet d'analyser la courbe du signal audio en sortie de carte son et de le comparer à la source.

Un sonomètre permet de mesurer la pression acoustique à diverses fréquences, que l'on fait varier à l'aide d'un logiciel approprié. Mais une fois toutes les mesures effectuées, nous en revenons au côté subjectif de la chose. Par exemple, certaines enceintes produisent un son plus « parfait » que d'autres en offrant une courbe de réponse en fréquence parfaitement plane, ce n'est pas pour autant qu'elles seront plus agréables à écouter que d'autres enceintes plus typées (plus chaleureuses, plus précises...).

les cartes son. Pour faire court, un son numérique (CD, DVD, Blu-Ray, MP3...) doit être décodé, éventuellement modifié, puis amplifié. La carte son joue le rôle de préampli. C'est-à-dire qu'elle gère le son de A à Z, le Z étant la partie amplification du signal qui est délivré aux enceintes. Si l'on souhaite profiter du son 96 kHz/24 bits d'un film HD, la carte son doit accepter des signaux de ce type. Si l'on souhaite transcoder à la volée du son multicanal EAX en Dolby Digital, la carte doit être capable de le faire. Quant à la qualité pure et dure, elle est avant tout conditionnée par la qualité des