

GUIDE PRATIQUE DE
HOME-STUDIO ET M.A.O.
LES CLEFS DE LA CRÉATION MUSICALE NUMÉRIQUE

3^e édition

Cet ouvrage est la traduction mise à jour et enrichie de l'ouvrage *Creating Digital Music and Sound*, publié initialement par RotoVision SA

Copyright © RotoVision SA 2006

© Dunod, 2009, 2014 pour la traduction française, 2017

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

ISBN 978-2-10-083995-7

Design : Studio Ink

Mise en pages : ARCLEMAX

Illustration de couverture : teekid/istockphoto.com (image de fond) et, de gauche à droite, skynesher/istockphoto.com, Chatrawutt/istockphoto.com, everythingpossible/123RF.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle [Art. L 122-4] et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal.

Seules sont autorisées [Art. L 122-5] les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 et L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Tous droits réservés. Toutes les marques citées sont des marques déposées de leurs propriétaires respectifs.

GUIDE PRATIQUE DE
HOME-STUDIO ET M.A.O.
LES CLEFS DE LA CRÉATION MUSICALE NUMÉRIQUE

CHRIS MIDDLETON

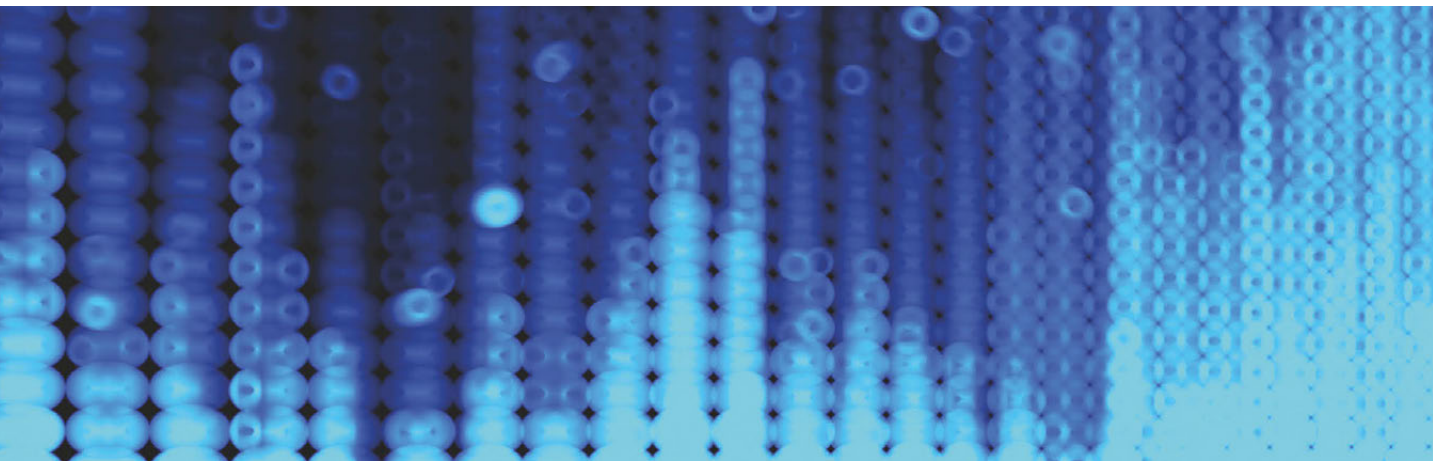
3^e édition

*Avec la collaboration de Thierry Demougin
Traduction Maxime Louineau*

DUNOD



AVANT-PROPOS	6	LE STUDIO DANS VOTRE ORDINATEUR	41
		10 ▶ Lignes de temps et séquenceurs	42
TOUT SUR LE SON	11	11 ▶ Des séquences pour l'audio	44
1 ▶ Ondes sonores	12	12 ▶ Suites intégrées : Pro Tools	48
2 ▶ Enregistrement analogique	16	13 ▶ MIDI	50
3 ▶ Enregistrement numérique	18	14 ▶ Créer sur tablettes	52
		15 ▶ Outils dédiés à la musique	54
L'ORDINATEUR DANS VOTRE STUDIO	21	16 ▶ Boucles et synchronisation de boucles	58
4 ▶ Mac, PC et Linux	22	17 ▶ Éditer l'audio et le MIDI	60
5 ▶ Matériel musical externe : contrôleurs	28	18 ▶ Effets et processeurs temporels	62
6 ▶ Interfaces audio internes et externes	30	19 ▶ Effets et processeurs de dynamique	64
7 ▶ Studios intégrés et workstations	32	20 ▶ Plug-ins et instruments virtuels	66
		ENREGISTRER LE MONDE RÉEL	69
AUDIO : ENREGISTREMENT ET CONNECTIVITÉ	35	21 ▶ Concevoir un espace	70
8 ▶ Enregistrement audio : termes et concepts	36	22 ▶ Microphones	72
9 ▶ Connectivité : audio et données	38	23 ▶ Enregistrer et travailler les voix	76
		24 ▶ Le guitariste virtuel	80



MIXAGE	85	AUDIO POUR LA VIDÉO ET LE FILM	137
25 ▶ Écoutes et contrôle d'écoute	86	38 ▶ Musique et son dans les films et les vidéos	138
26 ▶ Concepts du mixage	88	39 ▶ Le son dans les logiciels vidéo	140
27 ▶ Votre guide du mixage	90	40 ▶ Son en extérieur	144
28 ▶ Anatomie d'un remix	96	<i>i ▶</i> Ibrahim Maalouf : compositeur de musique à l'image	148
<i>i ▶</i> À l'écoute d'un duo créatif : The Shoes	100	41 ▶ Musique pour films et vidéos à petit budget	150
29 ▶ Mastering et remastering : Abbey Road	104	42 ▶ Sound design pour le film	152
30 ▶ Votre guide des formats de fichiers	106	<i>i ▶</i> Kant Pan, nommé aux Oscars	154
31 ▶ Supports d'enregistrement	108	43 ▶ Synchroniser son et vidéo	158
		44 ▶ Son multicanal	162
		<i>i ▶</i> Entretien avec D-Frank : visuel VJ	166
AUDIO SUR INTERNET ET MOBILE	111	ANNEXES	171
32 ▶ Votre guide de l'audio sur Internet	112	GLOSSAIRE	172
33 ▶ Web radios	114	SITES WEB ET ADRESSES UTILES	176
34 ▶ Podcasts	120	FREEWARES	178
35 ▶ L'Ircam : l'institut de recherche dédié musique	126	REMERCIEMENTS	183
36 ▶ L'autoproduction	128	INDEX	185
37 ▶ Vendre sa musique	130		
<i>i ▶</i> Tunecore : distribution numérique	134		



Grâce aux technologies issues du grand public, la créativité en matière de son et de musique numériques s'impose comme une évidence. Se frotter aux bases de l'enregistrement professionnel ? C'est possible, juste en exploitant les outils standards livrés sur votre Mac ou votre PC sous Windows. Si vous êtes un utilisateur Linux, pas d'inquiétude, des centaines d'outils audio en logiciel libre ou en shareware vous attendent.

La musique est le plus personnel des médias : l'enregistrer est le plus subjectif des processus. Ce livre est pour vous si vous cherchez à la fois à comprendre les fondamentaux de la technique et à vous inspirer du travail d'autres créatifs pour réaliser votre vision subjective.

Dans le monde numérique, devenir musicien, compositeur, producteur de musique, ingénieur du son ou sound designer signifie rejoindre de fait une communauté mondiale de passionnés, avides de partager leur expérience. Mieux encore, un ordinateur peut devenir, facilement, un centre de production musicale et audiovisuelle. Si en plus c'est un portable, vous voilà à la tête d'un studio d'enregistrement mobile.

Avec les outils dont vous disposez peut-être, on peut composer et arranger de la musique, enregistrer du son et l'éditer, le mixer et le remixer. Mais on peut aussi ajouter des éléments sonores à des vidéos, des films, des animations ou des sites Internet. Ce n'est pas tout.

Construire des sound toys, sculpter des paysages auditifs avec de la musique générative, animer une radio sur Internet ou un blog, se lancer dans le podcasting, autant de possibilités nouvelles, et accessibles à tous. Même sur un téléphone portable, on peut aujourd'hui faire de la musique à un niveau professionnel. Toutes ces perspectives, et bien d'autres encore, sont explorées ici.

Musique et sons font maintenant partie d'un flux de médias reliant les êtres humains d'une infinité de manières. C'est l'occasion pour vous de profiter d'une foule d'opportunités : partager votre travail, le publier sur Internet ou encore le vendre en ligne. Mais aussi, et surtout, rencontrer des personnes dont vous vous sentez proche et collaborer avec elles.

Bien sûr, l'industrie musicale elle-même s'oriente vers un modèle tendant à vendre directement des morceaux aux auditeurs, en ligne ou via un réseau de téléphonie mobile. Musique, vidéo, animations, jeux et graphismes commencent ainsi à se fondre dans un flux de contenus très dense, accessible sur nos portables ou nos lecteurs multimédias. Et ces contenus, on peut aussi les créer à la maison. Avec un ordinateur ou avec une tablette, vos seules limites créatives sont en fait celles de votre ambition. Qu'attendez-vous pour vous lancer ?

Par sa taille modeste et l'étendue de son propos, ce livre ne peut prétendre être un guide exhaustif de l'ensemble des outils, logiciels et







matériels, ni des techniques et pratiques professionnelles liées à la création musicale et à l'enregistrement. En outre, son public est vaste : musiciens, vidéastes, réalisateurs de films, web designers ou spécialistes de l'animation. Chacun des domaines cités mérite à lui seul un ouvrage détaillé. Du reste, chaque outil a ses propres manuels d'utilisation, guides pratiques, magazines dédiés et forums de discussion.

L'objet de cet ouvrage est donc assez différent. C'est en premier lieu une introduction créative à toute une sélection d'outils et de technologies utiles, parmi la vaste gamme des choix disponibles.

Mais c'est aussi le premier livre qui analyse et présente l'usage de la musique et du son dans une grande variété de médias. Après tout, même les technologies informatiques les plus

courantes ouvrent à l'utilisateur créatif des perspectives variées. Faire de la musique, mettre du son sur des sites web, des vidéos, des films ou des animations, partager ces contenus de multiples façons, tout est possible. De client à client, de serveur à client ou en mode pair à pair.

De ces nouveaux médias en pleine effervescence, quels sont les dénominateurs communs ? Les enjeux particuliers à chacun ? Ce livre explore ces deux questions et tente d'offrir des réponses. Leur champ va des recommandations purement techniques aux conseils d'ordre créatif. Autre point crucial, il recense des informations pertinentes sur nombre d'enjeux vitaux dans votre travail, comme la protection de vos droits.

Au final, la partie la plus importante de l'ouvrage concerne les stratégies créatives et

leur illustration, par des entretiens avec des acteurs de tous ces médias interdépendants. Musiciens, compositeurs, monteurs film, sound designers, concepteurs de logiciels, la palette est large. Elle comprend même un graphiste ayant repoussé les limites du design par l'exploitation d'éléments sonores. Que font tous ces créatifs ? Quels sont leurs outils ? Qu'est-ce qui les inspire ? Et comment transforment-ils cette inspiration en produit fini ?

J'espère que le voyage vous plaira.

Chris Middleton



DE LA SIMPLE VOIX À LA PRESTATION PARFAITE

Type et placement des microphones, acoustique, techniques d'édition de voix, guides d'achat d'équipement : tous ces sujets seront abordés ici.



DE L'ORDINATEUR DE BUREAU À ABBEY ROAD

Nous aborderons l'enregistrement sonore et la création musicale des deux côtés, montrant comment les professionnels opèrent, et comment vous pouvez vous inspirer de leurs techniques pour produire des enregistrements de qualité sur du matériel accessible à tous.

À propos de la 3^e édition

Pour cette troisième édition de l'excellent livre du journaliste anglais Chris Middleton, nous avons souhaité réaliser une mise à jour en profondeur afin de vous faire découvrir les dernières avancées dans l'univers du home-studio. Pour cela, nous avons actualisé l'ensemble des logiciels mentionnés et ajouté les dernières nouveautés. Pour coller au mieux à l'actualité, nous avons également ajouté quelques chapitres, notamment sur la création musicale sur tablette, aujourd'hui en plein essor, et sur l'autoproduction qui certes, mériterait un ouvrage complet, mais qui vous fournira ici quelques pistes et réflexions en la matière.

Bonne lecture et bonne création...

Thierry Demougin



OUTILS DE CRÉATION SONORE ET MUSICALE

Les principes de base de ces outils, tels Ableton Live (photo) seront détaillés et pourront servir de piste vers des ouvrages plus spécialisés sur chaque logiciel. Ableton Live en version 9 vous permet de gérer boucles et rythmes à la façon des DJ, en modifiant la rythmique de boucles et de morceaux en temps réel.



TOUT SUR LE SON

- 1 ► ONDES SONORES
- 2 ► ENREGISTREMENT ANALOGIQUE
- 3 ► ENREGISTREMENT NUMÉRIQUE

► QU'EST-CE QUE LE SON ?

Le son est constitué d'ondes de pressions causées par des objets vibrants, tels que les cordes vocales ou les cordes d'une guitare. Quel que soit leur type, les ondes ne peuvent exister que dans des endroits où l'on trouve des molécules susceptibles de se déplacer ; le son nécessite donc un milieu dans lequel il peut se propager. Habituellement, c'est l'air, bien que le son puisse aussi voyager dans toute substance « élastique » au sein de laquelle des molécules peuvent être ébranlées. Ces ondes, constituées de molécules d'air excitées, arrivent à nos oreilles et notre cerveau les perçoit comme des sons.

Le son est donc à la fois un phénomène physique et la perception que nous en

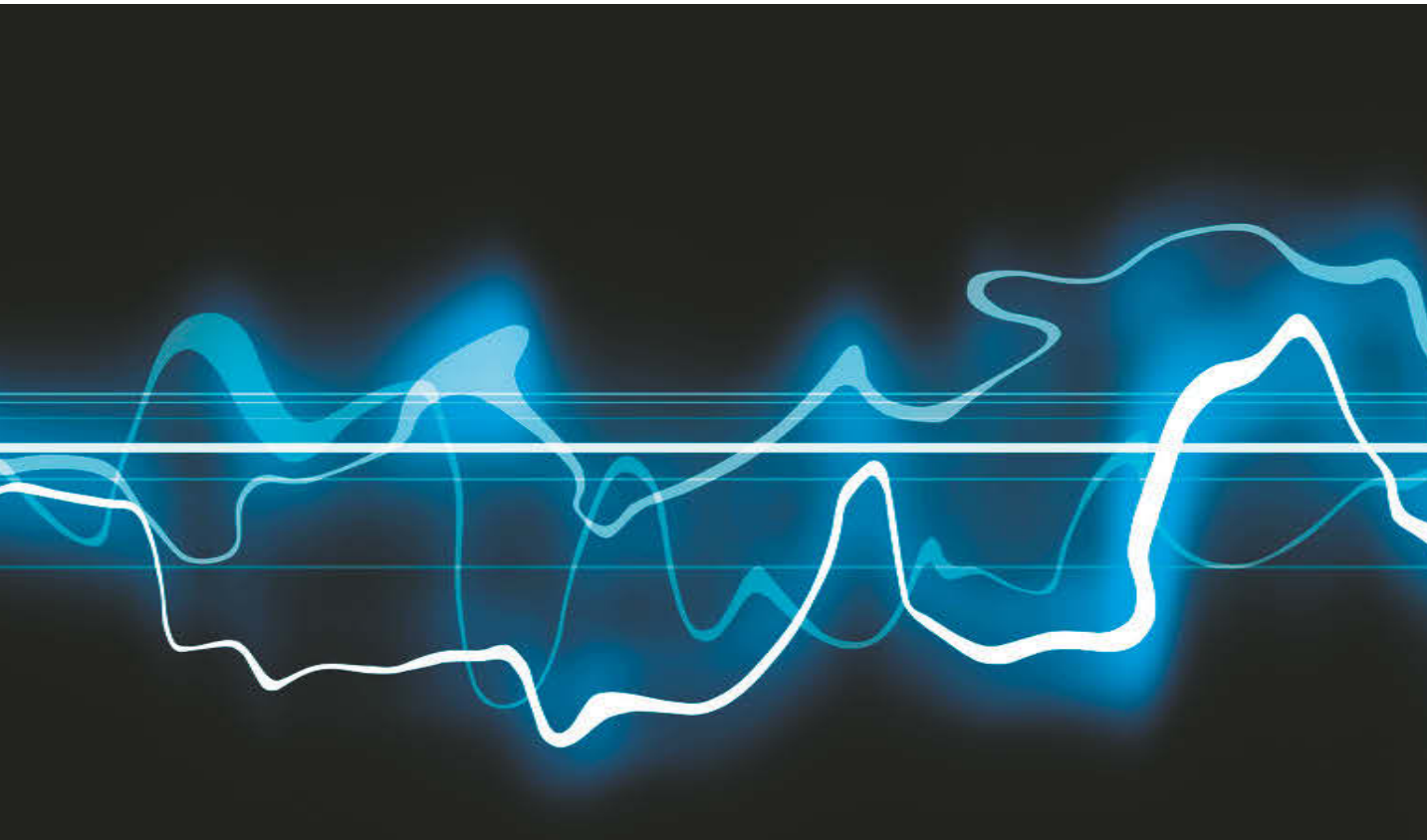
avons. Avec une compréhension simple de la physique, nous pouvons tout à fait enregistrer du son, mais si en plus nous prenons en compte les propriétés psychoacoustiques du son, nous pouvons alors utiliser la musique et les sons pour modifier la perception des gens.

Si vous pouviez prendre une vue en coupe d'une onde sonore simple comme une onde sinusoïdale, vous verriez qu'elle est faite d'une série de sommets et de creux se répétant de manière cyclique, plus connus sous le nom de **crêtes** positives et négatives. Les crêtes positives représentent des fronts où la pression atmosphérique augmente, les molécules étant plus proches les unes des autres. Chacun de ces fronts est suivi d'une zone où la pression atmosphérique est inférieure à la normale, représentée dans notre vue en coupe imaginaire par une



crête négative. Dans toute représentation graphique, une forme d'onde évolue de part et d'autre d'une ligne centrale imaginaire. L'écart entre ces crêtes positives et négatives se nomme l'**amplitude** du signal, ou volume. Les sons présentant une plus haute pression ont des crêtes de plus grande amplitude et ils sont perçus comme plus forts.

Nous voyons donc que le volume est en fait une mesure de niveau de pression



sonore (SPL). Nous mesurons ces niveaux grâce au décibel (dB). Il faut bien comprendre que le décibel est la mesure d'une intensité relative, mesure où le volume d'un signal est comparé à celui d'un niveau de référence. Dans le monde réel, nous décrivons les sons forts avec des grandes valeurs en décibels (par exemple, 160 dB pour un avion de chasse) mais ceci est à rapporter au niveau de référence (0 dB), niveau auquel on ne perçoit aucun son.

Pourtant, dans les systèmes d'enregistrement numériques et analogiques, 0 dB ne représente pas le silence mais son contraire, la mesure du volume maximum avant distorsion. Dans les systèmes numériques, les signaux dépassant 0 dB produisent un écrêtage, une distorsion désagréable à l'oreille. S'il semble étrange d'avoir d'un côté un 0 dB synonyme de silence, et de l'autre un 0 dB signifiant volume maximum avant écrêtage, n'oubliez pas qu'en matière d'enregistrement, il s'agit du niveau du signal avant amplification. Les signaux doivent sortir du système d'enregistrement à un niveau maximum de référence de 0 dB avant d'être amplifiés et reproduits par vos haut-parleurs.



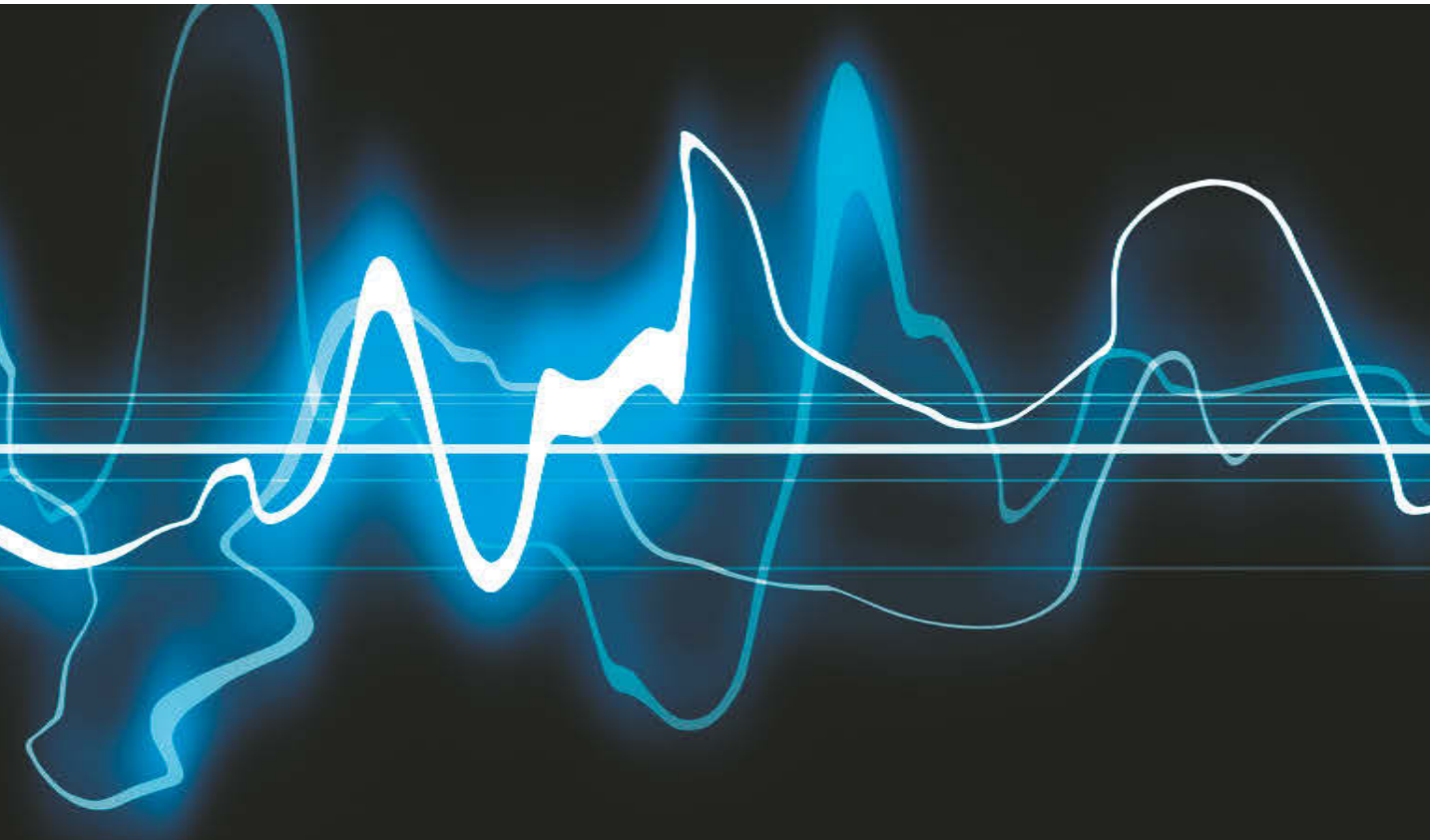
VITESSE DU SON DANS L'AIR

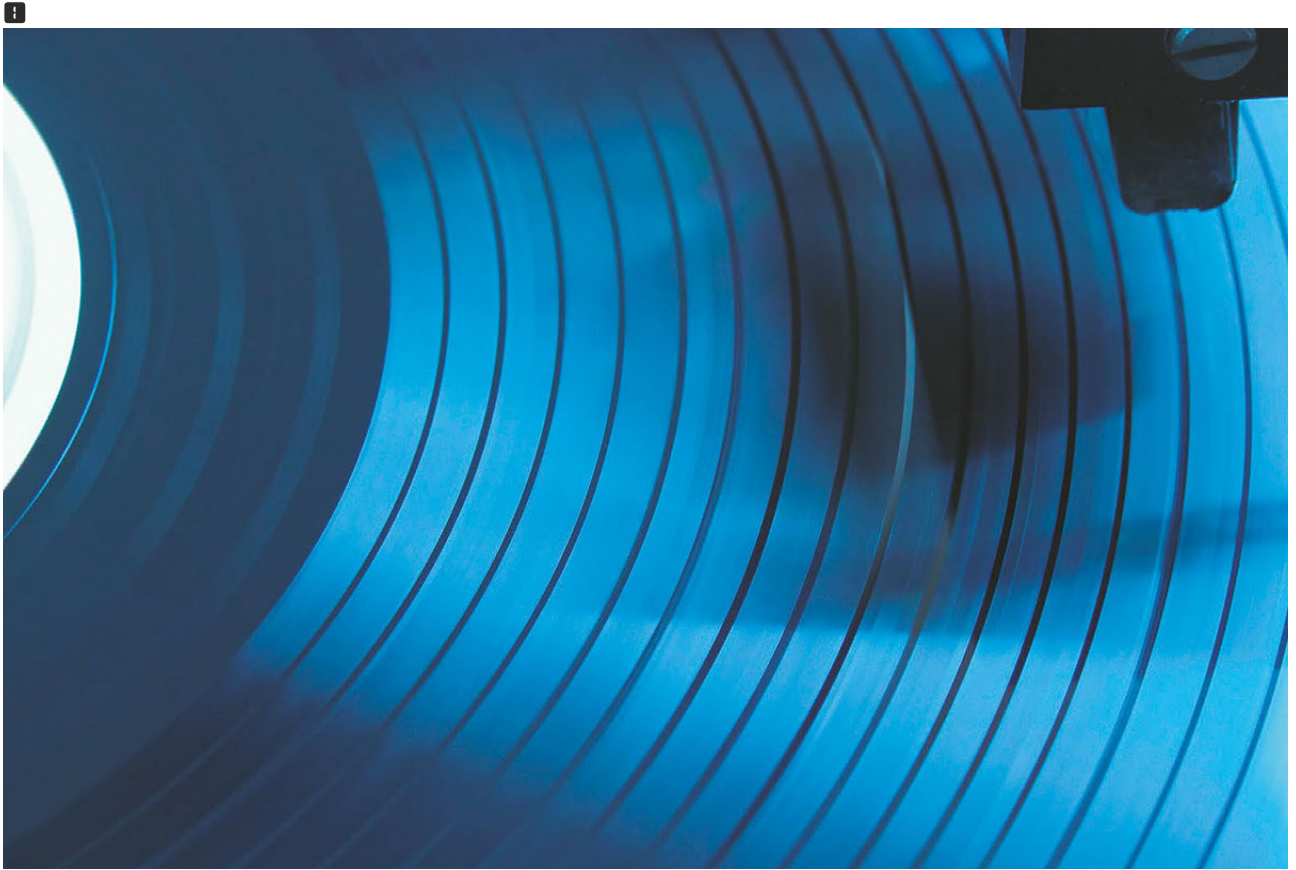
La vitesse du son dans l'air est de 344 m/s, soit 34 cm/ms. Une information qui peut vous être utile dans votre travail. Voir les parties « Effets » p. 62-65 et « Le guitariste virtuel » p. 80 pour comprendre comment.



VITESSE DU SON DANS L'ACIER

Dans l'acier (des rails de chemin de fer par exemple), le son se propage à 5 060 m/s. Cette considération peut avoir des conséquences sur votre manière de construire un espace dédié au son.





La **longueur d'onde** est le trajet dans l'air (ou un autre milieu) que doit accomplir l'onde pour effectuer un cycle complet (une crête positive, une crête négative). En général le terme ne s'applique qu'aux formes d'onde simples telles que les sons purs, dont la longueur d'onde est facilement mesurable.

La vitesse à laquelle l'un de ces cycles se répète chaque seconde est la **fréquence** de l'onde sonore. On l'exprime en hertz (Hz), une unité identique à celle qu'on utilise pour mesurer la vitesse de tout événement à caractère cyclique, comme le nombre d'opérations par seconde d'un microprocesseur. Si une onde sonore réalise 20 cycles par seconde, sa fréquence est de 20 Hz et nous la percevons comme un son très bas. Si elle réalise 20 000 cycles par seconde, sa fréquence est de 20 000 Hz

(20 kHz) et nous percevons alors une hauteur très élevée. Fréquence et hauteur sont donc intimement liées. Le spectre audible par l'être humain est à peu près situé entre 20 Hz et 20 kHz. Si vous restez au milieu d'une route vous entendrez le bruit d'un véhicule qui approche bien avant qu'il ne vous percuté ; le son va bien plus vite qu'une voiture. Pourtant, un avion de chasse volant à plus de 344 m/s passera au-dessus de vous bien avant que vous n'ayez entendu le bruit de ses réacteurs : l'avion va plus vite que le son qu'il produit.

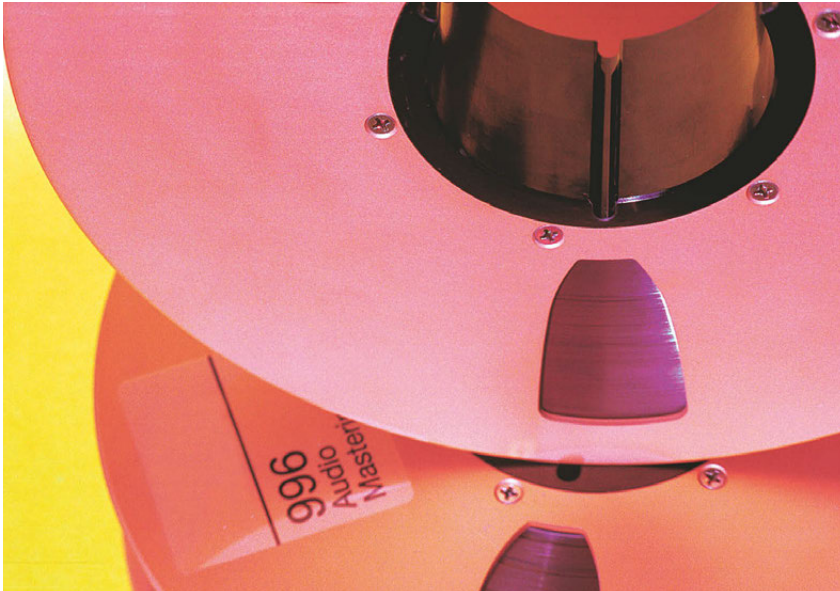
Donc, le son se déplace en moyenne à 344 m/s dans l'atmosphère, mais dans l'eau de mer, il va 4 fois plus vite (1 500 m/s). Dans l'acier, le son se propage presque 15 fois plus vite qu'il ne le fait dans l'air : voilà pourquoi on entend d'abord le bruit des trains par les rails. En d'autres termes, plus le milieu est

dense, plus le son s'y propage vite. Le son est plus rapide dans l'air quand il fait froid parce que l'air est plus dense. Toutes ces considérations affecteront notre manière de concevoir les espaces que nous utilisons pour enregistrer.

Très bien, mais qu'est-ce qui fait qu'une voiture fait un bruit de voiture, et un avion un bruit d'avion ? Après tout, si les seules composantes d'un son étaient la fréquence et l'amplitude, alors tous les instruments de musique jouant un Do 3 (261,63 Hz) sonneraient à l'identique.

Quand une forme d'onde simple, comme une onde sinusoïdale, accomplit un cycle entier, on dit qu'elle a voyagé sur 360 degrés, soit une rotation de phase complète. Bien sûr la plupart des sons ne sont pas des sons purs

2



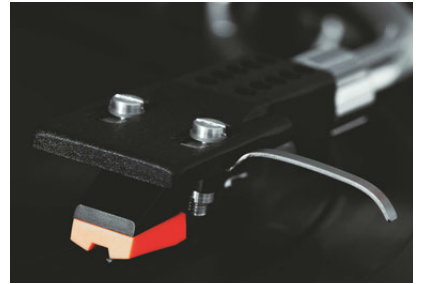
1. IN THE GROOVE

L'enregistrement vinyle reste une industrie florissante grâce aux DJ et au marché de la dance music. Ici les sillons du disque sont une image de l'onde sonore, gravée latéralement à la surface d'un disque master par un burin graveur.

mais un mélange complexe de différentes formes d'onde. Pour les instruments de musique, par exemple, les matériaux, les méthodes de construction et les disparités de jeu impliquent des caractéristiques sonores bien particulières. Mais considérons un instant deux formes d'onde simples, et identiques. Si les deux sont déclenchées exactement en même temps et accomplissent une rotation de phase complète, leurs crêtes positives et négatives vont correspondre - elles seront en phase - et le volume de leurs signaux mélangés sera double. Si toutefois l'une des deux formes d'onde identique est décalée dans le temps d'une fraction de seconde, et déclenchée avant qu'ait eu lieu un cycle complet de sa compagne, alors les signaux vont s'entrechoquer ; ils seront **hors phase**. Enfin, si la crête positive de l'une des deux ondes identiques est déclenchée en même

temps que la crête négative de l'autre, les deux signaux vont s'annuler ; ils seront en **opposition de phase**.

3



2. BANDES MASTER

Les bandes master multipistes en 2 pouces constituèrent le standard pour les enregistrements de musique rock. Aujourd'hui encore certains studios les utilisent alors que d'autres ont migré vers l'enregistrement sur disque dur et l'édition via des suites logicielles et matérielles comme Pro Tools de Avid, ou des solutions purement logicielles telles que Nuendo et Cubase de Steinberg, Logic d'Apple ou encore Sonar de Cakewalk.

3. REPRODUCTION AU MILLIMÈTRE

Renverser le processus d'enregistrement en faisant parcourir à une aiguille les gravures latérales du sillon permet de restituer l'énergie présente dans la gravure. Les vibrations sont alors transformées en signal électrique, amplifié et reproduit par les haut-parleurs. Ceux-ci transforment l'énergie électrique en ondes sonores que nous percevons comme de la musique.

SYSTÈMES NUMÉRIQUES ET PLAGE DYNAMIQUE

Il existe un rapport direct entre la longueur de mot dans un système numérique et sa plage dynamique théorique. On compte six décibels (6 dB) par bit (binary digit). Un système 16 bits offre une plage dynamique de 96 dB (16×6 dB) alors qu'un système numérique en 24 bits (mots de 24 caractères) possède une plage de 144 dB (24×6 dB). Ce qui, selon l'Audio Engineering Society (www.aes.org), n'est pas loin de la plage suffisante pour provoquer des dégâts auditifs en une seule exposition.

La plupart des sons sont faits de formes d'onde complexes dont les composants peuvent être en phase ou hors phase les uns par rapport aux autres, le tout constituant un mélange unique et particulier de sons et d'artefacts. Plus précisément, le fait qu'une même note chantée par une voix ou jouée par un instrument comme une guitare, un saxophone, un violon ou une trompette sonne si différemment en fonction de ces divers contextes, ce fait provient en grande partie de la présence d'autres fréquences que celles de la fréquence fondamentale de la note jouée. Ces fréquences s'appellent des **partiels**. Si la fréquence d'un partiel est un multiple du fondamental (par exemple $440 \text{ Hz} \times 2 = 880 \text{ Hz}$) on dit qu'elle en constitue un **harmonique**.

Après l'amplitude, la longueur d'onde, la vitesse, la fréquence, la phase et les harmoniques, la dernière composante d'un son est l'**enveloppe**. C'est l'aspect le plus global d'un son, contenant des caractéristiques comme l'**attaque**, ou rapidité avec laquelle il atteint son amplitude

maximale - une corde de violon pincée produit une attaque rapide, à l'inverse de la même corde frottée - et la **décroissance**, qui est le temps mis par le son à s'éteindre.

Qu'avons-nous appris ? Les principes de base des ondes sonores, mais aussi les rudiments de la synthèse sonore. Toutes ces caractéristiques du son, et d'autres encore, c'est ce qu'un synthétiseur reproduit grâce à des oscillateurs qui génèrent le son et des contrôleurs qui en modifient la forme d'onde.

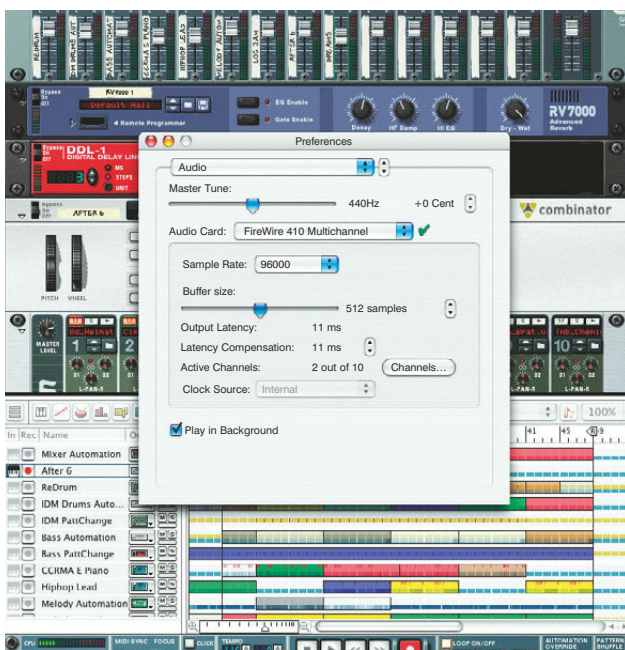
Mais nous devrions maintenant aborder le problème crucial pour tout ouvrage traitant de la création sonore et musicale numérique : le son est, intrinsèquement, analogique tandis que le domaine numérique concerne plutôt notre manière de stocker, d'interpréter, d'éditer, bref, d'interagir avec ces informations que nous avons collectées. Comme me l'a dit un jour Marco Migliari, ingénieur du son aux studios Real World, l'analogique, c'est tout ce qui se passe en dehors des machines numériques. Examinons donc les deux aspects de la question.

▶ ENREGISTREMENT ANALOGIQUE

Quand on travaille en numérique, il est très important de comprendre les processus analogiques dans la mesure où le son n'est pas numérique. Comme nous l'avons déjà vu, le son est fait d'ondes de pression atmosphérique, et tant que le son enregistré n'a pas été retransformé en de telles ondes, il n'est que de l'information.

Tout le débat « analogique contre numérique » repose sur cette question : comment voulons-nous stocker cette information, l'éditer et la retravailler en quelque chose d'audible ? Qu'est-ce que signifie donc « analogique » ? Un analogique peut être n'importe quoi mesurant une chose et en donnant une représentation physique compréhensible. Ainsi, les aiguilles d'une montre analogique nous montrent-elles, en faisant le tour du cadran, le passage du temps. Le mot lui-même vient du grec *analogos* qui signifie « en proportion ».

Les transducteurs sont au cœur du processus d'enregistrement analogique. Loin d'être un



LATENCE

En raison du nombre de calculs effectués par votre ordinateur pour traiter de l'audio numérique, il va se produire un léger décalage - heureusement inaudible - entre le moment où vous jouez une note au clavier et celui où le son est déclenché par votre séquenceur logiciel. Ce décalage s'appelle le temps de latence du système. Sur les ordinateurs les plus anciens et les plus lents, la latence peut être un sérieux problème. Même les ordinateurs les plus rapides commenceront à faire preuve d'un temps de latence non négligeable si vous appliquez des dizaines d'effets et de processeurs de signal sur des pistes multiples, forçant ainsi votre machine à accomplir un grand nombre de calculs simultanément.

PARAMÉTRAGE DES LOGICIELS

Sur tous les systèmes de production musicale - ou audio - vous pouvez choisir la fréquence d'échantillonnage et la sortie audio qui seront utilisées par l'application. Ici, le logiciel Reason, configuré pour l'usage d'une interface audio externe.

matériel obsolète, un transducteur est tout simplement un dispositif capable de transformer un type d'énergie en un autre type d'énergie.

La plupart des procédés d'enregistrement analogique transforment les ondes sonores en impulsions électriques. Ensuite, ils stockent ces signaux sur bande magnétique, ou les transforment une fois de plus en un autre type d'énergie : des vibrations littéralement (latéralement serait plus juste) gravées sur un morceau d'acétate par un burin. En inversant le processus de façon à ce que l'aiguille parcoure le sillon du disque on reproduit le son original et on restitue l'énergie stockée. Ces procédés sont qualifiés d'analogiques car les transducteurs le sont ; ils quantifient le son et le stockent en effectuant une modification sur un support physique, comme par exemple graver un sillon sur un disque.

Même si vous rêvez d'être le plus numérique des musiciens vous utilisez forcément deux ou trois procédés analogiques : votre microphone transforme la pression de l'air en impulsions

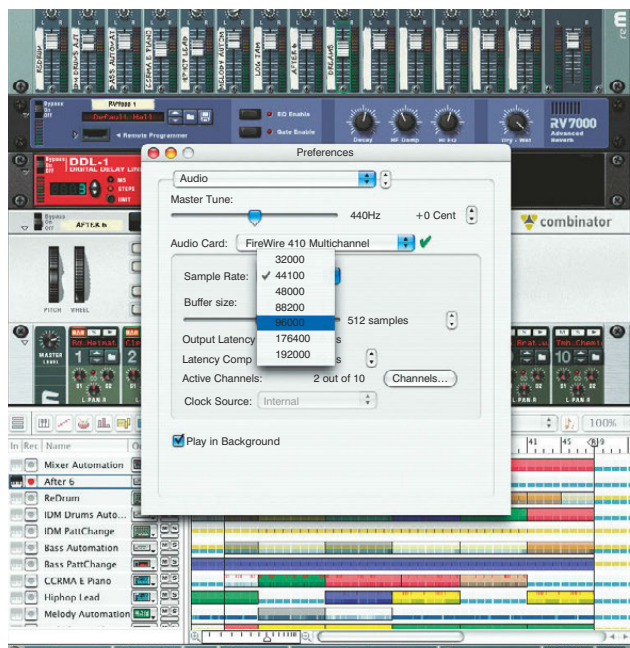
électriques, vos haut-parleurs retranscrivent ce signal sous la forme d'ondes sonores, et vos oreilles effectuent l'opération inverse.

Vous réalisez comment l'information pourrait se perdre au cours de son voyage dans le domaine analogique, et où de nouvelles informations, comme du bruit (que je définirais comme de l'information non désirée) pourraient apparaître. Chacun des dispositifs analogiques que nous utilisons pour capturer le son en modifie la nature. Relire un son introduit aussi des étapes supplémentaires que le son doit prendre en compte lors de son voyage. Cela veut dire qu'immanquablement, le son va être modifié, peut-être même dégradé, ou au contraire amélioré, au cours du voyage. C'est tout l'enjeu du processus créatif !

Le son est aussi affecté de mille façons par les endroits où il est entendu, enregistré et reproduit. Il faut bien comprendre qu'il n'y a pas d'environnement idéal pour les opérations ci-dessus et quand nous enregistrons un son ou une musique, nous ne maîtrisons guère les

conditions dans lesquelles ils seront écoutés. Tout ce que nous pouvons faire comme producteurs ou ingénieurs, c'est tenter d'envisager tous les scénarios possibles. En audio, le hasard n'a que peu de valeur au regard d'une bonne dose de bon sens.

Tout ceci pourrait sembler n'avoir que peu de rapport avec le son numérique, pourtant les solutions numériques d'édition tendent à reproduire les schémas de fonctionnement des procédés analogiques. Pour enregistrer fidèlement un événement sonore imprévisible, issu du monde réel, vous devrez aussi comprendre les aspects prévisibles du comportement des microphones, ou encore comment se comporte le son dans différents milieux, ou comment exploiter vos haut-parleurs (et vos oreilles). Même si vous travaillez entièrement en numérique, il y aura forcément eu une part analogique dans le voyage de votre onde sonore.

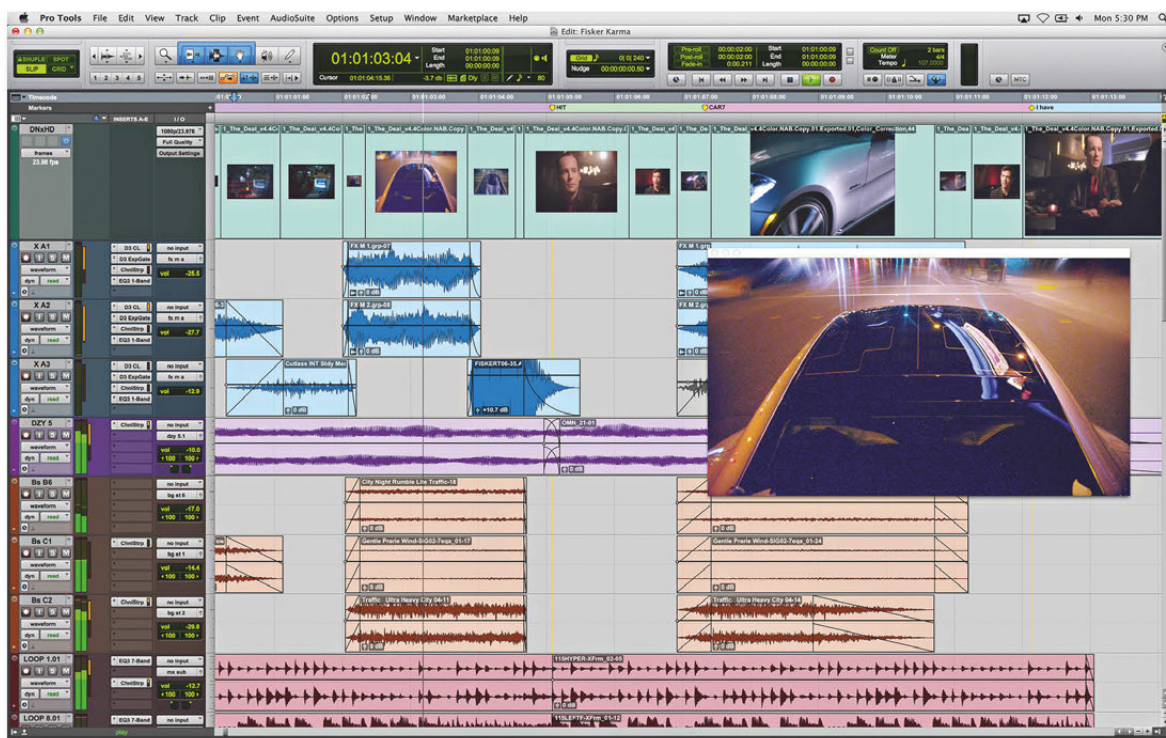


ATTENTION À VOS FRÉQUENCES D'ÉCHANTILLONNAGE !

Si vous enregistrez un son – un morceau entier ou une simple piste – à une fréquence d'échantillonnage donnée et importez dans une suite d'édition logicielle à des fins de manipulations ultérieures, assurez-vous que les paramètres du nouveau fichier sont compatibles avec ceux du fichier son que vous avez importé. Si vous l'importez un fichier audio à 48 kHz dans un espace de travail configuré pour une fréquence d'échantillonnage double (96 kHz) il sera lu à une vitesse deux fois inférieure à la normale. Pour plus de détails sur le sujet, cherchez « théorème de Nyquist » sur Google.

3 ▶ ENREGISTREMENT NUMÉRIQUE

1



▶ ENREGISTREMENT NUMÉRIQUE

Même si la notation musicale n'est au fond qu'une simple forme de code, les ordinateurs ne comprennent rien à la musique. Ils ne comprennent que le langage binaire, un système qui utilise des séquences de 0 et de 1 pour représenter les calculs. Dans ce monde, chaque 1 signifie pour l'un des millions de commutateurs de votre processeur un état fermé (la tension passe) alors que chaque 0 signifie un état ouvert (la tension ne passe pas).

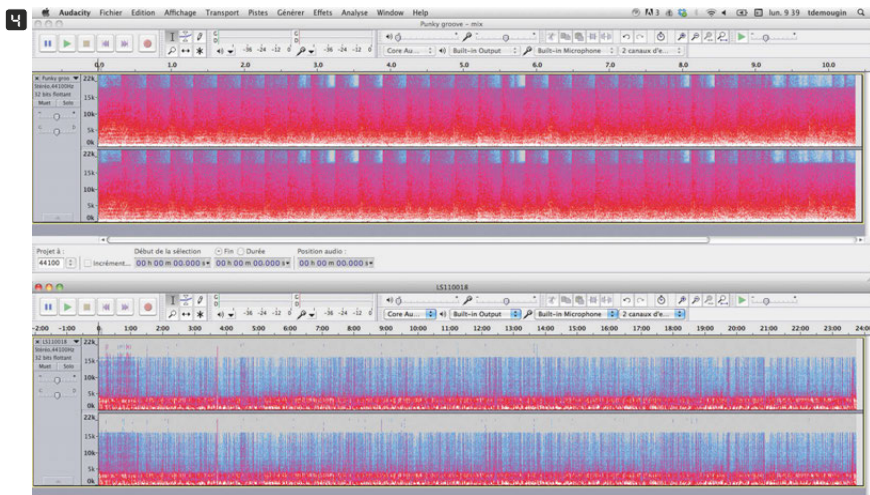
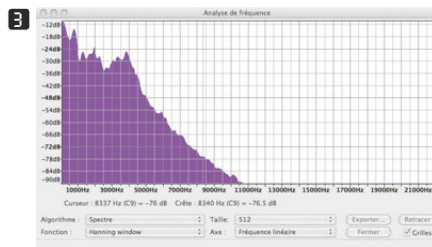
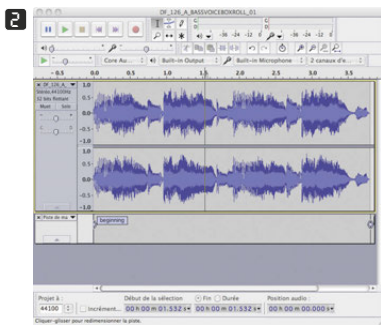
La clef de l'enregistrement numérique est l'**échantillonnage**. Contrairement aux systèmes analogiques déjà évoqués, les systèmes d'enregistrement numérique analysent scrupuleusement une forme d'onde des centaines de fois par seconde pour construire une image du son. C'est l'échantillonnage. Le son est une chose nuancée et fragile : plus l'analyse sera détaillée, plus fidèle sera la reproduction de

l'onde sonore. Les systèmes échantillonnant une forme d'onde le plus de fois par seconde donnent les enregistrements les plus fidèles. Le nombre de fois par seconde qu'une onde est échantillonnée est la **fréquence d'échantillonnage**.

- La fréquence d'échantillonnage d'un ordinateur se mesure en hertz (Hz). Si l'interface audio de votre ordinateur a une fréquence d'échantillonnage de 96 kHz, cela signifie qu'elle peut analyser une forme d'onde jusqu'à 96 000 fois par seconde. Cette fréquence est courante sur beaucoup de systèmes 24 bits (voir p. 19).
- Votre fréquence d'échantillonnage doit être au moins double de la plus haute fréquence que vous enregistrez.
- Pas de panique ! Vous n'avez pas besoin de vous occuper des calculs puisque votre système mouline les chiffres pour vous, mais

dans la mesure où la plus haute fréquence audible se situe vers 20 kHz, et la plus basse 20 Hz, la fréquence d'échantillonnage minimale pour des enregistrements numériques fidèles est quelque part au-dessus de 40 kHz, le double de la fréquence la plus haute que la plupart d'entre nous peuvent entendre.

- Tous les systèmes d'enregistrement de CD, par exemple, échantillonnent à 44,1 Hz, ce qui leur permet de prendre en compte tout le spectre audible avec une petite marge. La technologie employée est connue sous le nom de PCM (pulse code modulation). Si l'on mélange plusieurs flux d'information sonore au format PCM, il est possible d'encoder et de faire voyager des informations plus précises et plus détaillées. Cette technique de multiplexage, appelée multiplexage à division temporelle (TDM) est exploitée par les solutions matérielles et logicielles Avid Pro Tools (voir p. 48).



1. AVID PRO TOOLS

La suite d'outils Pro Tools 11 de l'éditeur américain Avid est l'une des options qui s'offrent à vous en matière d'applications destinées à l'enregistrement, à l'édition et au mixage audio, et à la gestion de vidéos pour réaliser de la musique à l'image. Voir p. 48 pour plus de détails.

2. ÉDITION DE LA FORME D'ONDE

Le logiciel Audacity (<http://audacity.sourceforge.net>) est un freeware fonctionnant aussi bien sur Mac que sur PC. Cet éditeur audio multi-format permet d'afficher des fichiers audio et d'en visualiser l'amplitude.

3. ANALYSEUR DE FRÉQUENCE

Avec Audacity, il est possible d'activer une représentation de la forme d'onde de manière à pouvoir visualiser les différentes fréquences réparties sous la forme d'un graphique.

4. VISUALISATION PAR SPECTOGRAMME

L'une des options de visualisation d'Audacity permet de voir la forme d'onde par Spectrogramme. L'axe horizontal représente le temps et l'axe vertical la fréquence.

► ENREGISTREMENT EN 16 ET 24 BITS

Nous savons que les systèmes numériques ne comprennent que le code binaire. « Bit » est un raccourci pour **binary digit** et comme nous le savons, un bit ne peut avoir que deux valeurs, 0 ou 1, représentant deux états électriques (ouvert ou fermé). À la base, les ordinateurs ne sont que des calculateurs. Ils stockent le résultat de leurs calculs - leur analyse minutieuse d'une onde sonore - en groupes de bits commandant les millions de commutateurs du processeur. Les logiciels présentent ce type d'information de manière à ce que vous puissiez interagir avec votre écran et votre souris.

Comme un plus grand nombre d'échantillons par seconde implique des enregistrements plus fidèles, de plus longs groupes de bits signifient une capacité de stockage d'information supérieure. La longueur de ces invisibles paquets de code est appelée

longueur de mot. Un système 24 bits est donc simplement un système capable d'enregistrer l'information binaire en mots de 24 bits (par exemple 111001100011011000111001) plutôt qu'en mots de 16 bits.

Pourquoi alors enregistrer en 24 bits pour finir par faire un CD ou un MP3 ? En fait vous pouvez choisir n'importe quelle longueur de mot, mais comme toujours avec les médias numériques, ce qui compte, c'est la redondance d'information.

Comme en photo numérique, le mieux est d'acquérir le plus d'information possible au début du processus, quitte à envisager ensuite un passage à une plus faible résolution. Reste que l'audionumérique est gourmand en calcul, et un fichier 24 bits contient énormément de données. Pensez-y : une chanson de trois minutes échantillonnée à 96 kHz équivaut à 17 280 000 échantillons stockés en mots de 24 bits. D'où l'utilité d'un ordinateur rapide doté d'une forte capacité de stockage (pour plus d'informations voir p. 23).

Votre ordinateur analyse le son des dizaines de milliers de fois par seconde, il peut donc se produire un minuscule écart entre le moment où vous jouez une note et celui où l'événement est enregistré. Cet écart, nommé **latence** du système se compte généralement en millisecondes (presque inaudible) mais vous devrez prendre garde à ce qu'il reste aussi bas que possible. Nous y reviendrons.



L'ORDINATEUR DANS VOTRE STUDIO

- 4 ► **MAC, PC ET LINUX**
- 5 ► **MATÉRIEL MUSICAL EXTERNE : CONTRÔLEURS**
- 6 ► **INTERFACES AUDIO INTERNES ET EXTERNES**
- 7 ► **STUDIOS INTÉGRÉS ET WORKSTATIONS**

Quand les antiques PC sous Windows, les premiers Apple à tomber de l'arbre ou les très appréciés (par certains) Atari firent leur entrée dans les studios au milieu des années 1980, leur utilité était toute relative. Avec un peu d'ingéniosité, vous pouviez remplir mieux, plus vite et à moindre frais les fonctions auxquelles ils étaient destinés. À cette époque le moindre studio professionnel disposait d'un enregistreur multipiste 16 ou 24 pistes, d'une console de mixage 24 voies, de racks entiers d'effets et de processeurs externes, d'une demi-douzaine de synthés analogiques, voire numériques dans leur version primitive, et peut être même d'un échantillonneur 8 bits. Voilà pourquoi en dehors de l'expérience et du

savoir faire de l'ingénieur, tous les avantages des premiers studios d'enregistrement automatisés sont aujourd'hui caducs, réduits à néant par quelques millions de lignes de codes exécutées sur un ordinateur de bureau. Et si vous possédez un portable, l'intégralité de votre studio virtuel tient dans la moitié d'un porte-documents. Des milliers de musiciens, fussent-ils professionnels comme Nitin Sawhney qui parcourt le monde armé de son Pro Tools sur portable pour enregistrer de nouveaux sons et rencontres musicales, ou DJ et remixeurs, fondent aujourd'hui leur studio sur une solution mobile, ou ont investi à la fois dans un matériel mobile et un studio à demeure. Pour bien des musiciens, un

ordinateur portable adapté, configuré avec une copie de tous les logiciels de leur machine fixe, fait figure d'ambassadeur de leur home-studio, quel que soit son niveau d'ambition.

► MAC OU PC ?

La question récurrente du choix de la plateforme informatique ne peut être résolue sans interrogations préalables. Quels sont vos besoins actuels ? Quel genre de musique souhaitez-vous faire ? Voulez-vous une suite de production complète, capable de gérer son, musique, vidéo et animation, ou au contraire un simple bloc-notes sur lequel enregistrer vos idées, vos démos ou vos séances entre amis ?

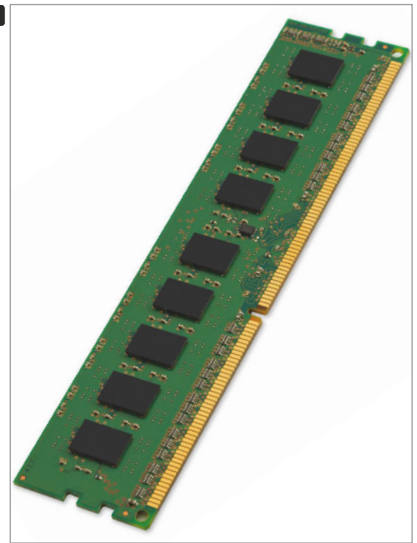


MAC
Cet iMac 27 pouces du constructeur américain Apple est idéal pour la production musicale.

1



3



2



1. STUDIOS PC

Les studios à base de PC sous Windows représentent une solution pragmatique, surtout si vous exploitez votre ordinateur pour des usages non musicaux. En termes de portabilité et d'aspect pratique, les portables sont un excellent choix.

2. L'ORDINATEUR DANS VOTRE STUDIO

Quel que soit votre choix d'ordinateur, il sera au centre d'un ensemble de périphériques musicaux.

3. RAM

En fonction des possibilités de votre ordinateur et de ses capacités d'extension, optez pour des barrettes de 1 Go, 2 Go ou 4 Go de RAM si vous pouvez faire évoluer votre système. Assurez-vous de la compatibilité entre le type de RAM et votre machine. Ici une barrette DDR3 de la marque Kingston.

CARACTÉRISTIQUES MINIMALES ET RECOMMANDÉES : MAC/PC

Processeurs : 1,5 GHz minimum, idéalement 2,5 GHz ou plus.

Les ordinateurs sont conçus pour mouliner des nombres, numériser des données et fournir un moyen graphique d'interagir avec l'information et de l'éditer. Par conséquent, Mac ou PC, choisissez la machine la plus puissante possible. Pour les applications musicales, le processeur devra être cadencé au moins à 1,5 GHz, mais 2,5 ou 1,8 GHz sont encore mieux. Bien des fabricants de logiciels donnent des spécifications minimales inférieures : ignorez-les.

Espace disque : 500 Go au minimum, plus si possible.

Plus il y en a, mieux c'est. Si vous enregistrez de l'audio, vous devrez gérer des tailles de fichiers considérables pour chaque piste. Si votre machine le permet, une bonne solution est d'utiliser un disque SSD - à mémoire solide - pour le système et les applications, plus un disque dur classique pour les contenus audio.

RAM : 4 Go et plus

Une fois encore, beaucoup de fabricants de logiciels indiquent une fourchette de spécifications comprise entre 1 et 2 Go de RAM. Ne les écoutez pas et passez à 4 ou 8 Go (la RAM est bon marché) sans oublier de vérifier la compatibilité.



1. ERGONOMIE

La musique numérique mène souvent à un fouillis de câbles et de périphériques, d'où l'avantage d'une solution intégrée comme un Mac ou un portable.

Autrement dit : quel logiciel désirez-vous ? Certaines offres ne tournent que sur une plate-forme. C'est le cas d'Audition, Samplitude et Sonar pour PC, tout comme Logic Pro pour Mac. Toutefois, nombre d'outils de bonne qualité, orientés création musicale, fonctionnent indifféremment sur les deux, Cubase ou Reason par exemple. Mais il en existe bien d'autres comme Live, Pro Tools, Studio One, Digital Performer...

Question suivante : qu'attendez-vous pour le futur ? Votre ordinateur actuel devra suivre la montée en puissance de vos besoins, qui ne manqueront pas d'augmenter au fur et à mesure que vous serez impliqué dans le domaine de son et de la musique en numérique.

Si vous avez déjà un PC, soyez réaliste et voyez si votre machine est assez puissante pour supporter vos logiciels musicaux en

même temps que ceux dont vous disposez déjà, du type Microsoft Office. Pour les configurations recommandées, voir l'encadré en page précédente.

Si vous avez un ordinateur de bureau sous Windows, la prochaine chose à vérifier est de savoir si votre interface audio intégrée est à même d'enregistrer et de relire du son de qualité master. Ou encore, si elle possède le type de connexion requis ; pour faire des bandes-son pour DVD par exemple, il peut être utile de gérer le multicanal.

Pour plus de détail, reportez-vous à la partie sur les interfaces audio (p. 30) et à celle sur la connectivité audio et données (p. 39). Vous trouverez des informations sur le multicanal p. 162-165, et aussi dans les parties sur le mixage p. 86 et suivantes. Vous pouvez aussi envisager d'acquérir une interface audio externe, bien que les PC possèdent tous une

interface audio intégrée, avec des connexions à l'arrière il est vrai, mais souvent de moins bonne qualité.

Si vous optez pour un PC portable, la seule solution sera un ensemble carte-son + interface externe, raccordé en FireWire et/ou USB. Il en existe de très nombreux modèles (voir, toujours, p. 30-31).

Le grand avantage des PC sous Windows, c'est qu'ils sont très répandus, donc bon marché, faciles à entretenir et pourvus d'une large offre de périphériques. Les développeurs de taille modeste ont tendance à écrire leurs logiciels pour Windows. Ils n'ont pas vraiment d'autre choix, à moins d'être partie prenante dans le mouvement du logiciel libre (voir encadré). À côté, certains constructeurs de matériels proposent des modèles bien adaptés, munis en standard de tout le nécessaire pour l'activité musique/multimédia : carte-son



DES DISQUES EXTERNES RAPIDES

Les mixages complexes réalisés avec une suite logicielle créent des problèmes de latence sur les systèmes plus lents. Des pistes auxquelles vous avez affecté de nombreux traitements peuvent ainsi se décaler progressivement par rapport aux autres pistes. Dans certains cas, une augmentation RAM règle la question. Comme on l'a dit, 1 To ou plus sont préférables. Mais votre processeur peut aussi être trop lent. La dernière possibilité, c'est que votre disque dur soit trop lent. S'il n'est pas à l'ordre du jour, pour vous, de changer d'ordinateur, vous devriez envisager l'achat d'un disque dur externe ultra rapide de grande capacité (1 To). En plus des avantages en termes de sauvegarde, la rapidité de lecture-écriture vous donnera un avantage certain par rapport à votre vieux disque. Le critère à prendre en compte à l'heure du choix, outre la capacité, est le taux de transfert réel en cours d'utilisation. Demandez conseil à votre revendeur et précisez toujours que vous travaillez avec de l'audio.

performante, interfaces, pilotes et logiciels pré-installés. Si leur coût est élevé, le jeu en vaut parfois la chandelle, ne serait-ce qu'en raison du temps gagné.

Toutefois, si vous cherchez un ordinateur dédié aux applications musicales (et ouvert, évidemment, sur les autres outils de gestion de médias numériques), vous devriez peut-être regarder du côté des Mac les plus récents. Leur grand avantage est que logiciel et matériel viennent de la même maison, ce qui en fait des engins stables et bien intégrés, un « plus » dont ne peuvent se targuer tous les PC.

Ergonomiques, dotés d'un design flatteur, les Mac sont très adaptés au home-studio. Le Mac, quel qu'il soit est d'ailleurs l'ordinateur préféré des musiciens professionnels, en raison justement de son côté « tout-en-un ». Et il en va de même pour les studios les plus

LINUX POUR LES APPLICATIONS AUDIO

Linux est un système d'exploitation en source ouverte que vous pouvez installer sur votre ordinateur si vous êtes attiré par l'univers du logiciel libre. Linux est dérivé du système d'exploitation Unix, mais son code source (le noyau de code au cœur du système) est libre d'accès, et partagé par une communauté de développeurs dont l'objectif est de l'améliorer. C'est en somme l'inverse de ce que prônent Microsoft et Apple, adeptes du copyright et des systèmes propriétaires.

Grâce aux centaines de personnes qui développent gratuitement des logiciels sous Linux, on trouve chaque jour sur Internet de nouveaux outils dédiés à la musique : suites d'édition complètes, plug-ins, effets...

Faites donc une recherche Google sur le sujet (Linux musique) ou consultez à la fin de l'ouvrage les adresses utiles.

performants. De plus, depuis le succès de l'iPod, beaucoup de périphériques issus de fournisseurs tiers apparaissent sur le marché.

L'autre avantage des Mac, c'est qu'ils sont conçus dès le départ comme des outils dédiés à la créativité. Pour peu que vous soyez bien équipé en périphériques et en logiciel (à jour et en bon état, d'où l'utilité d'Internet) il y a peu de chose que vous ne puissiez faire sur un Mac. Toutefois, en ce qui concerne les applications son/musique, on ne saurait trop conseiller - c'est ce que font la plupart des musiciens - d'opter pour une interface externe dotée de toutes les connexions et contrôles indispensables. Au quotidien, c'est la solution la plus confortable.

Les formats de fichier et les questions de compatibilité ne sont plus vraiment un problème aujourd'hui, sauf si vous faites usage de plugins (voir p. 66). Vérifiez que votre plugin favori tourne sur la plate-forme envisagée.

Question matériel, n'oubliez pas non plus de considérer les tablettes tactiles. Si elles

ne prétendent pas remplacer un ordinateur traditionnel, elles ouvrent au musicien nomade de multiples perspectives.

Dès la génération 2, l'iPad offrait ainsi une puissance déjà respectable avec son processeur cadencé à 1 GHz et ses 512 Mo de RAM. L'iPad 4, sorti en 2012, fait encore mieux : 1,4 GHz et une mémoire vive de 1 Go, sans compter une capacité de stockage pouvant atteindre 128 Go.

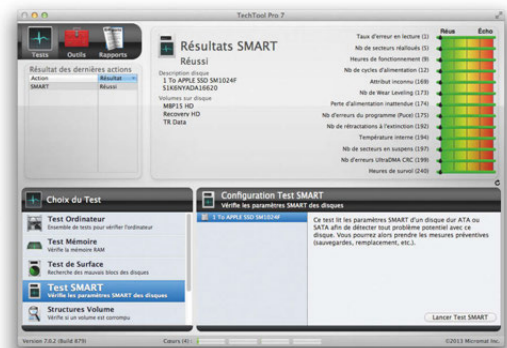
Aujourd'hui la famille iPad comprend quatre modèles. L'iPad mini 4 restera d'une taille écran trop faible pour bénéficier au mieux des possibilités de création. Vient ensuite l'iPad disponible en 32 ou 128 Go. Il bénéficie d'un écran Retina de 9,7 pouces de diagonale et d'une puce A9 de troisième génération avec architecture 64 bits.

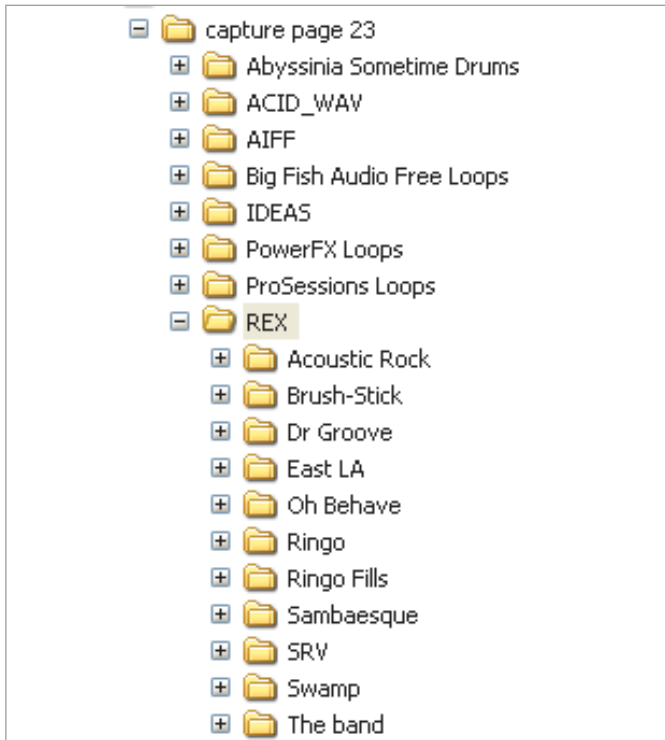
Pour finir, les iPad Pro sont les modèles haut de gamme de la marque à la pomme. Ils se distinguent suivant leur taille écran, soit l'iPad Pro 9,7 pouces et l'iPad Pro 12,9 pouces. Hormis la taille écran, ils sont tous deux disponibles en 32, 128 et 256 Go de mémoire

interne et ils bénéficient de la toute dernière puce A9X.

Là n'est pourtant pas l'essentiel. Car en dépit d'une ouverture limitée vers l'extérieur, l'intérêt de l'iPad, c'est qu'il vous donne accès à de très nombreuses applications pensées pour la MAO : logiciels de création musicale, dont l'emblématique GarageBand, studios intégrés comme le Portastudio de Tascam, une émulation fidèle de la version physique des années 80, voire même véritables suites de production multipiste comme Auria de WaveMachine Labs.

Pour l'audio, si vous êtes intransigeant sur la qualité des sons enregistrés, il existe des interfaces dédiées. Les plus simples exploitent le jack analogique 4 points de l'iPad mais d'autres, comme celle du spécialiste anglais Focusrite, se relie au connecteur dock et offrent des caractéristiques réellement haut de gamme, le tout dans un encombrement réduit. De quoi transformer votre iPad en véritable bloc-notes créatif.





GESTION DES FICHIERS

La gestion des fichiers constitue un enjeu vital dans le domaine de la musique numérique. Rapidement, vous aurez un nombre considérable de fichiers divers : fichiers audio, boucles, échantillons, morceaux, mixages, souvent dans des formats variés (mixages sauvés pour Internet par exemple). Le plus tôt vous mettez en place une méthode pour stocker, gérer, nommer et archiver votre travail, le mieux cela sera. Si vous ne le faites pas dès le début vous vous retrouverez un jour face à la tâche énorme consistant à trier des centaines, voire des milliers de fichiers. Difficile, dans ces conditions, de ne pas perdre certains fichiers essentiels. Voilà une autre bonne raison d'investir dans un disque externe à des fins de sauvegarde.

◀ ENTRETIENEZ VOTRE SYSTÈME

Une autre raison pour laquelle votre ordinateur fonctionne au ralenti, en dehors des problèmes de RAM insuffisante, de processeur faible ou de disque lent, c'est parfois que votre disque dur est fragmenté par des centaines de morceaux de fichiers épars. C'est une bonne chose d'utiliser un programme de diagnostic capable d'évaluer la situation et, si besoin, de la corriger. Sauvez quand même votre travail avant. Le logiciel montré ici, Tech Tool (Mac) est recommandé par certains revendeurs.

ÉVITEZ LA COURSE AUX ARMEMENTS

Capacités de stockage grandissantes, processeurs rapides, énormes capacités de mémoire RAM ; tout cela est accessible aux budgets modestes. Du coup la tentation est grande de céder à la course aux armements : plus vite, mieux, plus, plus, plus. C'est particulièrement vrai en matière de technologie musicale, et c'est une faiblesse commune à bien des musiciens. Vous aurez bientôt intégré dans votre solution logicielle un home-studio supérieur en possibilité à des structures professionnelles d'il y a quelques années. Pourtant, au fond de vous une voix murmure que peut-être, votre musique sonnerait mieux avec ce nouveau plugin vocal (si seulement vous pouviez vous l'offrir !), ou cet émulateur de piano à queue, et puis quand même, ce simulateur d'effets guitare, vous en avez tellement envie. Le problème de cet état d'esprit, c'est qu'on risque de ne jamais maîtriser vraiment les dizaines d'outils qu'on possède, sans parler d'en explorer le potentiel créatif. Mieux vaudrait parfois connaître à la perfection une poignée d'outils plutôt que d'en acheter trop et de ne pas les exploiter. Ainsi, vous pourriez même enregistrer un peu de musique.



CLAVIERS WORKSTATION

Bien qu'il soit tentant d'abandonner synthétiseurs et échantillonneurs matériels, ou encore tous ces modules ou claviers générateurs de son, le clavier Workstation peut représenter une très bonne aubaine pour votre studio. Il peut servir à la fois de clavier de contrôle MIDI principal, de banque sonore

extensible, de bloc-notes musical. Ce modèle Kronos 2 de 88 touches en « version limitée or » est équipé d'un séquenceur interne 16 pistes audio et 16 pistes MIDI. Vous pouvez aussi préférer la manipulation de commandes physiques plutôt que celle, à la souris ou au clavier, de leur émulation virtuelle.

Les ordinateurs de bureau, comme les portables, sont d'excellents calculateurs et offrent bien des applications créatives. Pourtant, une souris et un clavier AZERTY sont loin d'être une panacée en matière d'outil ou d'interface musicale. Ils nous encouragent à nous comporter en utilisateurs passifs, cliquant et pointant, plutôt qu'en musiciens actifs suivant leurs intuitions, leurs émotions et leurs passions.

Tous les instruments de musique, acoustiques ou électriques - des guitares à la batterie, en passant par les claviers ou les familles des cordes et des cuivres - ont en commun d'être conçus comme des extensions du corps humain. C'est ainsi que nous pouvons, de manière physique, communiquer grâce à eux via le langage musical. La technologie numérique, elle, produit des engins gorgés de sons incroyables et d'effets, mais dépourvus

d'interface humaine. On s'assoit, on les branche et on navigue dans un menu. C'est le monde des 0 et des 1. Avec ce qu'il a d'enfermant, ce genre de processus n'incite guère au partage et à la collaboration, pourtant essentiels à la création musicale.

De plus en plus régulièrement des produits hybrides apparaissent, utilisant tous les domaines de la technologie numérique. Ainsi, au fil des années est née une série de produits musicaux protéiformes comme l'Airsynth d'Alesis (désormais arrêté), le Kaoss Pad de Korg, le Tenori-On de Yamaha, mais aussi des contrôleurs dédiés à une application précise tels Maschine de Native Instruments ou Push pour Ableton... Pour chacun d'entre eux, l'axe de création a été repensé et ils possèdent tous leur propre interface intuitive. Par exemple, le Kaoss Pad permet de déclencher des traitements numériques comme si vous

jouiez d'un instrument ; il suffit d'effleurer un écran tactile et d'y battre la mesure.

L'Alesis pour sa part reprenait le principe du Theremin répondant au mouvement de vos mains dans l'air. Tous deux ont été utilisés par Brian Eno dans une performance londonienne à laquelle j'ai assisté en compagnie de Tim Cole, le pionnier du logiciel. Quand au Tenori-On, il comprend une matrice de 256 points permettant en temps réel de réaliser des suites de patterns musicaux et lumineux.

Synthétiseurs, pianos électriques, et échantillonneurs sont des termes qui désignaient auparavant ces machines musicales dédiées, n'incluant pas seulement un clavier de piano habituel, mais aussi des possibilités internes de génération de son, associées à des contrôleurs physiques. Aujourd'hui, la plupart de ces instruments

1



1. CLAVIERS DE CONTRÔLE MIDI

Le Novation LaunchKey 25 est suffisamment petit pour être emmené dans un sac. Ajoutez-y un ordinateur portable et vous aurez un studio de création qui pourra vous suivre partout.

2. CONTRÔLEURS D'EFFETS

Le KP3+ (dernier modèle sorti dans la gamme des Kaoss Pad) est doté d'un échantillonneur, de nombreux effets contrôlables en temps réel grâce au pavé tactile.

3. CONTRÔLEURS HYBRIDE TEMPS REEL

Le Tenori-On de Yamaha offre la réalisation de séquences sur une matrice de 256 points. Lors de la reproduction musicale, chaque note s'allumera grâce à une diode lumineuse.

2



n'existent plus que comme émulations logicielles, et le marché des synthétiseurs et échantillonneurs matériels se réduit. On en trouve encore, certes, mais pour combien de temps ?

Un synthétiseur ou un échantillonneur traditionnels, tout comme un clavier workstation restent pourtant bien utiles en home-studio, et il y aurait beaucoup à dire sur les avantages qu'il y a à maîtriser un instrument unique plutôt qu'à constamment acheter des mises à jour logicielles. Tous les synthétiseurs disposent du MIDI, soit via l'interface traditionnelle, soit sur ports USB ou FireWire (si vous n'êtes pas au point sur le MIDI, reportez-vous p. 50-51).

Pour beaucoup d'entre vous, la seule interface musicale utile est un simple clavier de contrôle MIDI. Il s'agit en fait d'un « faux »

clavier (pas de génération de son) qui agit en tant que contrôleur sur votre logiciel de synthèse sonore, et sur votre interface audio. Ces claviers sont disponibles en plusieurs tailles, 37, 49, 61 et 88 notes. Ils envoient les messages MIDI à votre ordinateur. Beaucoup offrent un choix de boutons et de tirettes assignables. Vous pouvez programmer ces commandes physiques pour qu'elles contrôlent des fonctions spécifiques de votre logiciel de synthèse, échantillonneur, plug-in ou instrument virtuel : changements d'enveloppe sonore, vitesse, sustain, etc. Les claviers de contrôle sont en général légers et se raccordent à votre ordinateur via USB. Beaucoup sont livrés avec un logiciel de démonstration.

Pas d'inquiétude, toutefois, pour les guitaristes, batteurs et joueurs de cuivres/cordes : il existe aussi des guitares

3



MIDI, des pads batterie et même des synthétiseurs MIDI contrôlés par le souffle.

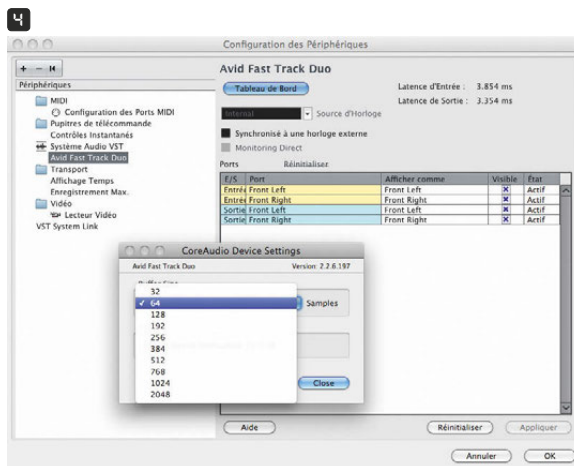
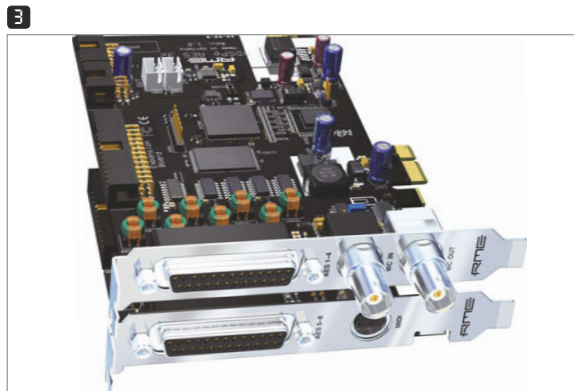


1. INTERFACE AUDIO UNIVERSAL AUDIO
L'interface Apollo Twin USB de chez Universal Audio.

2. INTERFACE AUDIO FOCUSRITE
La Focusrite Scarlett OctoPre Dynamic propose huit canaux et huit préamplis.

3. CARTE INTERNE
Cette interface interne RME HDSPe AES est au format PCI Express.

4. PARAMÉTRAGES
L'interface du logiciel paramétrage est fournie avec une interface audio Avid Fast Track Duo. Il est par exemple possible d'y choisir le nombre de samples à mettre en mémoire tampon.



Tous les ordinateurs disposent d'une interface audio interne, ainsi que d'un synthétiseur capables de traiter musique et sons. Néanmoins, pour un travail professionnel, mieux vaut investir dans une carte-son de haute qualité. Tout autre choix ne serait qu'une fausse économie.

On trouve deux grands types d'interfaces audio : celles qui s'insèrent dans l'ordinateur, et les modèles externes appelés interfaces audio se raccordant au PC ou au Mac en FireWire ou en USB. Il existe des cartes internes comportant un module externe.

Si vous avez un Mac ou un portable, la seule solution sera d'investir dans un modèle externe. Ce n'est pas un désavantage puisque les cartes externes vous permettent d'accéder aux connexions de manière plus pratique que les modèles internes, avec lesquels les raccordements se font à l'arrière de

l'ordinateur. Il peut aussi être utile d'avoir à l'œil les indicateurs de crête d'un modèle externe, plutôt que de compter sur le logiciel uniquement. Beaucoup de cartes sont livrées avec un logiciel à l'interface simple, ressemblant à une console de mixage, qui vous permet de gérer vos niveaux d'entrée et de sortie depuis l'ordinateur.

L'une des fonctions de base de votre interface audio est de convertir les signaux analogiques en données numériques compréhensibles pour votre ordinateur. Le critère le plus important, après la compatibilité bien sûr, sera donc de vérifier la fréquence d'échantillonnage. Choisissez un modèle capable de convertir le son sur 24 bits à 96 kHz.

Si vous travaillez uniquement sur logiciel plutôt qu'avec une console de mixage ou un studio numérique externe, alors votre carte-son sera le seul point où gérer

les raccordements externes. Il peut être intéressant de conserver toutes vos entrées ligne câblées en permanence afin d'éviter le tracas de débrancher ou chercher constamment des câbles.

Beaucoup d'interfaces audio comportent aussi une interface MIDI. Vous pouvez donc y raccorder du matériel externe, synthétiseur, échantillonneur, clavier de contrôle, et les données seront transmises à votre logiciel de séquence ou d'édition via FireWire ou USB.

Si vous avez investi dans un système d'écoute professionnel, vous pourrez le raccorder directement aux sorties de votre interface audio. Beaucoup disposent de sorties multiples, afin de pouvoir raccorder directement un système d'écoute multicanal ou envoyer les signaux vers des processeurs externes.

INTERFACE AUDIO ET LATENCE

La latence (ce minuscule délai entre la note jouée ou chantée et sa prise en compte par l'ordinateur) devient gênante sur certaines cartes de piètre qualité, et provient souvent de problèmes de pilotes logiciels. ASIO 2 est un pilote à faible latence pour PC. Les meilleures cartes ont une latence proche de zéro. Si après avoir éliminé la carte-son de l'équation vous rencontrez encore le problème sur votre PC ou Mac, installez plus de RAM, ou achetez un ordinateur plus rapide.

LES RISQUES DU FIREWIRE

Les liaisons FireWire sont supposées être raccordables à chaud, ce qui signifie qu'en théorie vous pouvez brancher ou débrancher votre carte-son ordinateur allumé. Ne le faites pas ! Vous risquez d'endommager définitivement votre carte-son. La meilleure solution, de loin, est de laisser votre carte raccordée à l'ordinateur mais de l'éteindre. Allumez votre ordinateur et attendez qu'il ait démarré avant d'allumer la carte-son.



5. LE CARREFOUR DE TOUTES LES CONNEXIONS

Mieux vaut choisir une carte externe capable de recevoir tous vos raccordements audio ou données, le tout aboutissant à un flux unique vers l'ordinateur, via FireWire (recommandé) ou USB.

- Vérifiez si votre carte est compatible Mac ou PC !

La plupart des cartes-son offrent au moins quelques-unes des caractéristiques suivantes. Je conseille d'en choisir une qui en possède le maximum, ce qui vous laissera de multiples options quant à votre travail sur l'audio dans différents médias.

- Au moins deux entrées lignes symétriques, pour les guitares et autres instruments qui sortent en jack 6,35 (voir p. 39).
- Une ou deux entrées micros sur XLR. Deux vous permettent par exemple l'usage d'un micro stéréo. Les entrées XLR font parfois office, sur une même prise, d'entrées jack (voir p. 39).
- Un commutateur micro/ligne pour chaque entrée. Un poussoir pad pour atténuer les

signaux trop élevés en niveau, et un réglage de gain avec des indicateurs de crête pour chaque canal.

- Un indicateur de niveau de sortie.
- Une (deux c'est mieux) prise casque avec réglage de volume. En avoir deux est utile si vous enregistrez une voix, chacun peut disposer d'un contrôle d'écoute, à niveau distinct si besoin est.
- Un commutateur d'alimentation fantôme pour les microphones électrostatiques.
- Une connexion MIDI In et MIDI Thru.
- Huit sorties lignes pour l'écoute jusqu'en 71 et/ou envoyer les signaux vers des processeurs externes, ou même un amplificateur domestique.

- Deux sorties USB ou FireWire. Je conseille fortement une carte FireWire dédiée.

- Des sorties S/PDIF pour envoyer des données numériques en 20 bits vers un enregistreur numérique externe.

Attendez-vous à ce que votre carte vous coûte un prix compris entre celui d'un iPod Shuffle et de deux iPod haut de gamme.

Pour beaucoup d'entre nous, l'idée de manipuler son et musique numériques via un ordinateur, une souris et une interface graphique paraît contre nature. Après tout, l'enregistrement musical est une affaire de machines que l'on peut voir, toucher, et avec lesquelles on interagit : consoles de mixages avec leurs boutons et leurs faders, contrôles analogiques des synthétiseurs, pédales d'effet et racks d'équipement, sans parler des instruments de musique, bien sûr. Malgré tous leurs avantages, les logiciels musicaux n'ont pas d'interface vraiment humaine.

Si vous appartenez au clan des sceptiques en ce qui concerne l'emploi de l'ordinateur pour la musique, il existe des solutions qui permettent d'en éviter l'usage, ou de faire le lien entre ordinateurs et outils traditionnels.

Studios intégrés

On trouve des studios numériques intégrés chez une multitude de fabricants de matériel musical, entre autres Boss, Korg, Fostex, Mackie, Tascam, Yamaha et Zoom. Leurs

produits couvrent une gamme allant du simple bloc-notes numérique, abordable et suffisant pour enregistrer et mixer rapidement des idées, à des studios portables exhaustifs offrant les mêmes avantages que les solutions logicielles sophistiquées, mais sous la forme d'une console de mixage.

Voici quelles pourraient être les caractéristiques d'un studio intégré haut de gamme :

- enregistrement numérique en 24 bits/96 kHz sur 24 pistes, avec 24 pistes d'écoutes simultanées,
- plusieurs pistes virtuelles par voie (pour stocker des prises d'essai),
- faders motorisés avec total recall (de manière à rappeler instantanément des mixages antérieurs),
- un disque dur interne de 40 ou 60 Go sur lequel l'audio est enregistré,
- entrées XLR avec alimentation fantôme et de multiples entrées ligne,
- possibilités de correction de hauteur tonale,

- connectivité USB ou FireWire vers des processeurs externes ou des modules d'extension,
- intégration des fonctions de mixage et d'affectation, plus des processeurs de dynamique sur chaque voie,
- égaliseur paramétrique 3 ou 4 bandes,
- grand écran LCD pour l'accès aux fonctions internes.

De telles consoles ont un coût similaire à celui d'une bonne solution informatique orientée média. D'une certaine manière, les studios intégrés sont idéaux pour les musiciens ou les ingénieurs car ils réunissent en un seul ensemble compact et portable toutes les fonctions d'un studio d'enregistrement traditionnel, y compris la possibilité de reporter directement son travail sur CD grâce au graveur interne.

Toutefois, il existe des inconvénients non négligeables, le principal étant que vous êtes astreint à une seule méthode de travail, peut-être plus limitée ; impossible d'installer de



nouveaux logiciels, instruments virtuels ou plug-ins comme c'est le cas sur un PC. Tout ajout de fonctionnalité vous oblige à de nouveaux choix de matériel, aucune intégration n'existe avec des applications comme les suites dédiées à la vidéo ou l'animation, et votre outil principal est constitué d'une machine qui se déprécie forcément.

Surfaces de contrôle

Une solution alternative consiste à combler le fossé entre interface matérielle intuitive et studio virtuel évolutif. Certes les utilisateurs de Logic, Cubase, Sonar, Tracktion ou autre suite logicielle profitent d'une pléthore d'instruments virtuels, de synthétiseurs logiciels, de processeurs, de mélangeurs et de plug-ins mais le contrôle de toutes ces fonctions via un clavier et une souris peut se révéler laborieux, inefficace et parfois frustrant dans la mesure où les outils logiciels, toujours plus nombreux, sont aussi de plus en plus complexes. Plusieurs sociétés fabriquent des surfaces de contrôle :

Behringer, Mackie, Native Instruments et M-Audio pour ne citer qu'elles. Toutes ressemblent à des consoles de mixage que l'on configure pour contrôler les multiples fonctions d'un studio virtuel, des faders de votre mixeur aux multiples paramètres distincts des processeurs virtuels, plug-ins et autres instruments logiciels.

Ce genre de contrôleur est parfaitement adapté à une large gamme de suites logicielles courantes (vérifiez la compatibilité avec votre application) et profite des avantages liés aux commandes physiques comme les faders, panoramiques et contrôleurs assignables.

Workstations

Troisième option à envisager, celle des claviers workstation. Il s'agit en règle générale de synthétiseurs et/ou d'échantillonneurs intégrant un séquenceur 24 pistes complet, des éditeurs de pattern, des kits batterie pleins de sons de percussions, ainsi que des effets de bonne qualité. Certains peuvent même enregistrer de l'audio issu d'un microphone

mais ce genre de fonction reste la plupart du temps limitée.

Apparues à la fin des années 1980, avec des modèles comme le Korg M1, les workstations ont révolutionné l'enregistrement domestique pour beaucoup d'entre nous. À l'heure actuelle, des workstations comme celles de la toujours grandissante gamme Triton de Korg (voir le modèle original en photo) peuvent se révéler utiles, à la fois en tant que clavier pur, mais aussi comme un outil d'arrangement et de composition sur lequel vous pouvez enregistrer en multipiste avec une qualité master pour ensuite graver un CD. Reste que toutes ces fonctionnalités existent sous une forme logicielle dans la plupart des bonnes applications dédiées musique/édition, et il est plus facile et moins cher de mettre à jour vos logiciels que d'acheter un nouveau clavier workstation, au tarif généralement supérieur à celui d'un ordinateur bien équipé.



1. STUDIOS INTÉGRÉS

Les studios intégrés ont tous les avantages d'un studio d'enregistrement mais sous une forme compacte et portable. Le Tascam DP-24 propose, dans la grande lignée des Portastudio, un enregistreur numérique sur carte SD à 24 pistes. Il permet d'enregistrer 8 pistes simultanément.

2. WORKSTATIONS

Ce genre de claviers a révolutionné l'enregistrement domestique ces vingt dernières années mais constitue peut-être de nos jours un luxe coûteux si vous souhaitez investir de façon pérenne dans un système dédié musique et enregistrement. Ici, le Korg Kronos 2 en 61 notes.