

GUIDE PRATIQUE DU **MIXAGE**

LIONEL HAIDANT

GUIDE PRATIQUE DU
MIXAGE

SONORISATION ET ENREGISTREMENT

2^e édition

DUNOD

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



Photos de couverture : © Shutterstock.com

Illustrations intérieures : Ursula Bouteville-Sanders et Raphaëlle Balazot

© Dunod, 1999, 2011, nouvelle présentation 2023

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-085473-8

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE		PAGE
	Avant-propos	7
	Remerciements	9
1	La perception auditive	11
	1.1 La bande passante de l'oreille	12
	1.2 La sensibilité de l'oreille	12
	1.3 La fatigue et le risque auditif	15
	1.4 Les décibels	16
	1.5 Contrôle du niveau sonore avec un sonomètre	18
2	Le branchement des câbles	21
	2.1 Les connecteurs XLR	22
	2.2 Les connecteurs jack 3 points	23
	2.3 La liaison symétrique (<i>balanced</i>)	25
	2.4 La liaison asymétrique (<i>unbalanced</i>)	26
	2.5 La polarité	26
	2.6 Mise à la masse	27
	2.7 Boucle de masse	28
3	Les consoles de mixage	29
	3.1 Le patch	31
	3.2 La section d'entrée (<i>input</i>)	46
	<i>Tranche de console mono</i>	49
	<i>Tranche de console stéréo</i>	58
	<i>Tranches de console retour stéréo (STEREO RETURN)</i>	72
	3.3 La section de sortie (<i>output</i>)	75
	<i>Sorties groupes (GRP) 1-2, 3-4 et sorties Master L-R</i>	77

4	Les pratiques du mixage	87
4.1	Le contrôle dynamique	88
	<i>Les compresseurs</i>	88
	<i>Exemple de fonctionnement d'un compresseur</i>	89
	<i>Distinction compresseur/limiteur</i>	90
	<i>Exemples de compression</i>	91
4.2	Pratique des effets	96
	<i>La réverbération</i>	96
	<i>Réglages de base d'une réverbération</i>	98
	<i>Exemples de réverbérations</i>	99
	<i>Effets de retard (delay et écho)</i>	102
	<i>Élargir une source avec un delay</i>	102
4.3	Pratique des égalisations	103
	<i>Exemples d'égalisations de différents instruments et voix</i>	104
4.4	Le panoramique des sources	106
	<i>Exemples de panoramiques</i>	106

5	Exemples de mixage	109
5.1	Introduction	110
5.2	Cas pratiques de mixage	111
	<i>Réglages des niveaux d'entrée</i>	112
	<i>Exemple n° 1 : mixage d'un duo chanteur-musicien</i>	117
	<i>Exemple n° 2 : mixage d'un quartet de jazz</i>	122
	<i>Exemple n° 3 : mixage d'un groupe pop/rock</i>	130

AVANT-PROPOS

Vous connaissez le dicton « Jamais deux sans trois » : voici mon troisième ouvrage. C'est en ces termes que j'ai débuté l'avant-propos de la première édition de ce livre en 1999. Depuis, j'ai rédigé d'autres Guides pratiques et ce dicton n'est désormais plus approprié.

J'ai aussi, depuis, exercé le métier d'enseignant dont a bénéficié cette nouvelle édition. Cette expérience pédagogique, qui a complété et exalté celle d'auteur, m'a permis d'écrire dans un langage encore plus clair et concis que dans la précédente édition.

Enfin, depuis, grâce à la confiance qui m'a été accordée et aux responsabilités qui m'ont été confiées, j'ai acquis un savoir-faire technique et pédagogique que je partage avec vous maintenant.

Cette nouvelle édition, véritable « mode d'emploi » des consoles de mixage, s'est enrichie, entre autres, de nouveaux chapitres sur la pratique du contrôle de la dynamique, des égalisations et des effets. Des pratiques simples du mixage qui ont fait leurs preuves sont également exposées.

J'espère, à travers ce livre, répondre à une demande toujours croissante des passionnés de musique et de technique du son – qu'ils soient curieux, étudiants, amateurs et même professionnels – et encourager les vocations spontanées dont la créativité et la sensibilité s'épanouiront ensuite, grâce à une formation enseignée dans les écoles d'audiovisuel.

Bon mixage.

REMERCIEMENTS

Je remercie Éric B. Barr (SAE), Olivier Bolling (al.so), Alain Gal (Storm Acoustic), Antonio Martinez (ingénieur du son), Michel Van-Brockhoven (journaliste à *Sono Magazine*) et Laurent Vitry (DJ) pour leurs commentaires et suggestions utiles dans la première édition.

À toutes celles et ceux dont je n'ai pas mentionné le nom mais qui se reconnaîtront, que je remercie pour leur aide et leur soutien.

J'exprime toute ma gratitude à mon éditeur Dunod et son responsable d'édition Jean-Baptiste Gugès pour leur confiance dans la publication de cette nouvelle édition. Merci à Cécile Rastier pour l'élaboration de cette nouvelle édition et à Raphaëlle Balazot pour les illustrations et dessins de *Guitar heroes*.

Nous remercions les sociétés Audiopole, Sennheiser et TC Electronic pour la mise à disposition des textes et documents.

1

LA PERCEPTION AUDITIVE

1.1	La bande passante de l'oreille	12
1.2	La sensibilité de l'oreille	12
1.3	La fatigue et le risque auditif	15
1.4	Les décibels	16
1.5	Contrôle du niveau sonore avec un sonomètre	18

2	Le branchement des câbles	21
3	Les consoles de mixage	29
4	Les pratiques du mixage	87
5	Exemples de mixage	109

1.1 LA BANDE PASSANTE DE L'OREILLE

Nos oreilles entendent une plage de fréquences situées de 20 Hz à 20 kHz. Il ne s'agit pas là de limites absolues, mais simplement des limites de fréquences au-delà desquelles la sensibilité de l'oreille chute très sérieusement. Avec l'âge, on observe une perte d'audition dans les fréquences aiguës, mais aussi dans la partie la plus sensible de l'oreille que je qualifierais de plus importante pour la compréhension de la parole, entre 1 et 5 kHz. Il existe évidemment de grandes variations selon les individus en fonction de leur physiologie mais aussi de leur mode de vie. L'environnement urbain ou professionnel peut accélérer cette perte auditive. Il est indéniable que les ingénieurs du son, les musiciens et autres *aficionados* des iPod et baladeurs MP3 sont plus exposés à un risque de détérioration du système auditif qu'un berger isolé dans le Vercors...

1.2 LA SENSIBILITÉ DE L'OREILLE

Tout comme nos yeux ne voient pas l'infrarouge, certains bruits nous échappent car leur intensité est trop faible et se situe au-dessous du seuil d'audibilité de l'oreille. En revanche, puisqu'il s'agit d'un livre sur le son, une sonorisation de concert peut déclencher une sensation d'agressivité et de pénibilité intense, entraînant une détérioration plus ou moins irréversible de l'oreille interne. Le seuil de la douleur est alors atteint.

Dans les cas les plus extrêmes comme une explosion, cela peut provoquer la déchirure du tympan.

MM. Fletcher et Munson ont élaboré à partir de tests effectués sur différents individus, un ensemble de courbes appelées *isotoniques* (figure 1.1) représentant la sensibilité moyenne de l'oreille pour une plage de fréquences audibles. Ils ont relevé que la sensibilité de l'oreille n'était pas uniforme à toutes les fréquences.

Schématiquement, ces courbes indiquent pour chaque fréquence le *niveau de pression acoustique* (SPL pour *Sound Pressure Level*) nécessaire à la perception d'une

intensité égale. D'où le terme *courbe d'égale* (iso) *sensation sonore* (sonique). Prenons un exemple : enregistrez une fréquence de 1 kHz à un niveau de 60 dB SPL. Pour avoir une égale sensation sonore avec une fréquence de 40 Hz, celle-ci devra être d'un niveau de 80 dB SPL. De même que pour avoir une égale sensation sonore avec une fréquence de 8 kHz, celle-ci devra être d'un niveau de 70 dB.

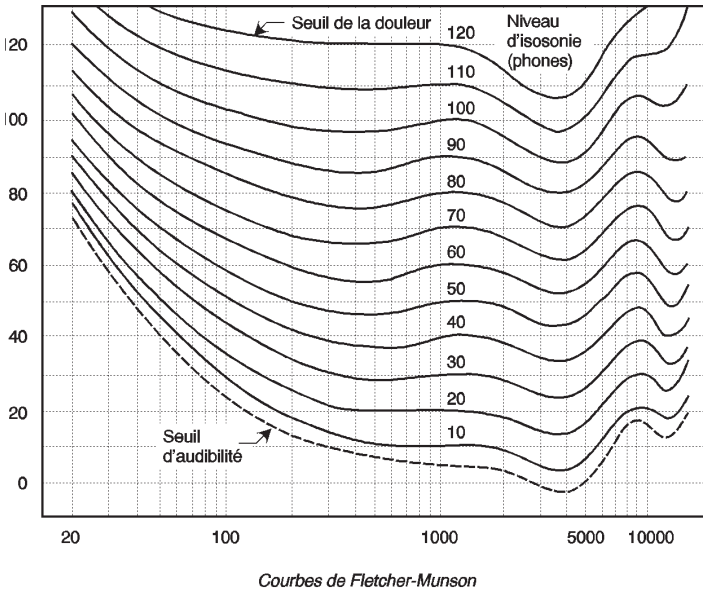


Figure 1.1
Courbes isotoniques ou d'égale sensation sonore.

C'est une étude importante puisqu'elle met en évidence le lien de la variation de la sensibilité de l'oreille avec le niveau sonore, ce qui signifie que la sensation d'équilibre fréquentiel d'un son et, dans une plus large mesure, celui d'un mixage de plusieurs sons, dépendra du niveau sonore auquel il est restitué. Cela explique en partie l'utilisation de caissons de graves dont la puissance est souvent deux à quatre fois plus élevée que la puissance des enceintes de médium pour compenser la sensibilité réduite des oreilles dans les basses fréquences. Cela est aussi nécessaire pour compenser la perte d'énergie liée à la propagation omnidirectionnelle des basses fréquences face à la directivité des médiums et surtout des aiguës, mais c'est un autre sujet.

L'oreille est donc moins sensible aux fréquences extrêmes de la bande passante audible. Les fréquences médiums comprises entre 1 kHz et 5 kHz sont naturellement favorisées par notre oreille. C'est d'ailleurs pour cette raison que les amplificateurs Hi-Fi et les autoradios sont dotés d'un correcteur *loudness* qui permet à bas niveau d'amplifier artificiellement les fréquences graves et aiguës, afin d'obtenir une égale sensation sonore sur toute la bande audible.



INFO PRATIQUE

Les limites sonores pour bien mixer

Pour bien mixer, il faut mixer au bon niveau sonore. Pour clarifier les esprits, je vous propose de récapituler.

En pratique, si vous mixez à un niveau sonore trop faible, soit < 60 dBA, vous aurez tendance à augmenter les graves (en dessous de 100 Hz) et les aigus (au-dessus de 8 kHz) pour avoir une égale sensation sonore pour toute la bande de fréquences. Lorsque votre mixage sera écouté avec un niveau sonore plus élevé (> 100 dBA), les graves et les aigus seront excessifs. À l'opposé, si vous mixez avec un niveau sonore très fort (> 110 dBA), vous aurez tendance à réduire les médiums (entre 2 et 5 kHz) car cette partie étant la plus sensible de l'oreille, la sensation de sons perçants et d'agressivité auditive sera présente. Lorsque votre mixage sera écouté avec un niveau sonore modéré (< 100 dBA), les médiums seront diminués. Alors, quel est le bon niveau sonore de travail pour réussir son mixage ?

On constate que c'est vers une intensité de 90 dBA que la courbe de sensibilité de l'oreille semble la plus linéaire.

En concert, le niveau sonore de 90 dBA est largement dépassé mais le contexte est différent. Ce n'est pas un mixage final sur CD. En fonction du niveau sonore délivré par les enceintes, leur courbe de réponse change et celle de vos oreilles également, et c'est donc à cela que servent les égaliseurs graphiques ou paramétriques qui corrigent pour obtenir une courbe satisfaisante à l'oreille.

L'utilisation d'un sonomètre est très utile pour vous indiquer en permanence le niveau sonore auquel vous travaillez, d'autant que l'oreille, lors d'une longue écoute, perd de sa sensibilité et on a tendance à augmenter le niveau sonore (voir section 1.5).

Dernier conseil : évitez de mixer au casque, car d'une part, la proximité des écouteurs augmente la sensation de présence du grave et flatte l'écoute et d'autre part, les risques d'une mauvaise manipulation entre le sélecteur d'entrée PFL d'une voie et celui d'une sortie AFL peut s'avérer fatale pour vos oreilles car les niveaux sont forcément différents. Même avec un réglage séparé des deux niveaux de sortie de casque, la manipulation devient dangereuse avec les modifications apportées au cours du mixage.

1.3 LA FATIGUE ET LE RISQUE AUDITIF

Il y a deux paramètres conjoints qui jouent dans la fatigue et les atteintes auditives : le *niveau sonore* et la *durée d'exposition*. Si vous restez exposé trop longtemps à des sons de fort niveau, cela peut provoquer une perte de sensibilité temporaire, caractérisée par une sensation d'oreille cotonneuse et de sifflements ou encore de bourdonnements de courte durée. On a tous ressenti cette sensation à la sortie d'un concert, d'un mixage dans un studio d'enregistrement ou après avoir joué des heures dans un local de répétition. Cette perte, qui correspond en fait à une sorte de « surmenage » extrême du dispositif physiologique qui, dans l'oreille interne, transmet les informations au cerveau, peut être irréversible, caractérisée par une baisse d'audition définitive dans les aigus et les médiums (*surdité* ou *hypoacousie*) et parfois, à l'inverse, par des sifflements permanents (*acouphènes*) qui peuvent perdurer à vie. Le temps de retour à une sensibilité normale peut être de quelques minutes à quelques heures, voire une journée. Les ORL préconisent de les consulter d'urgence si le trouble persiste plus de 12 heures.

Soulignons toutefois que la fatigue auditive est moins importante dans les fréquences graves que dans les fréquences médiums et aiguës. Il faut savoir aussi, que