

Techniques de prise de son

Tout le catalogue sur
www.dunod.com



Robert Caplain

Techniques de prise de son

6^e édition

DUNOD

Toutes les marques citées dans cet ouvrage
sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

Couverture : Rachid Marai

<p>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.</p> <p>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</p>		<p>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.</p> <p>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).</p>
--	---	--

© Dunod, Paris, 2007, 2013

ISBN 978-2-10-059118-3

© ETSF, Paris, 1995 pour la 4^e édition

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.

Remerciements

L'auteur tient à remercier tous ceux qui lui ont apporté leur concours et notamment :

AKG (SCV audio), Schoeps (Areitec) Sennheiser/Neumann (Sennheiser France), Shure (Audia), SSL France.

Ainsi que la Société Point 12.

Table des matières

REMERCIEMENTS

CHAPITRE 1 – LES MICROPHONES

1.1	Technologie	1
1.1.1	<i>Le microphone dynamique</i>	2
1.1.2	<i>Le microphone à ruban</i>	4
1.1.3	<i>Le microphone électrostatique</i>	4
1.1.4	<i>Le microphone à électret</i>	6
1.2	Les directivités	6
1.2.1	<i>Les microphones cardioïdes</i>	6
1.2.2	<i>Les microphones hyper-cardioïdes</i>	7
1.2.3	<i>Les microphones super-cardioïdes (ou hypo-cardioïdes)</i>	7
1.2.4	<i>Les microphones omnidirectionnels</i>	8
1.2.5	<i>Les microphones bidirectionnels</i>	8
1.2.6	<i>Les microphones « canon »</i>	8
1.2.7	<i>Les microphones infra-cardioïdes</i>	9
1.3	Les impédances	10
1.3.1	<i>Haute impédance</i>	10
1.3.2	<i>Basse impédance</i>	10
1.4	Les différents types de capteurs	10
1.4.1	<i>Le capteur de pression</i>	10
1.4.2	<i>Le capteur de gradient de pression</i>	10
1.4.3	<i>Accumulation de pression</i>	10
1.5	Les accessoires	11
1.5.1	<i>Les microphones stéréophoniques</i>	11
1.5.2	<i>La tête artificielle</i>	11
1.5.3	<i>Le micro « zoom » ou à perspective variable</i>	12
1.5.4	<i>Les barrettes</i>	12
1.5.5	<i>Les pieds</i>	13
1.5.6	<i>Les colliers de fixation</i>	13

1.5.7	<i>Les bonnettes anti-vent</i>	14
1.5.8	<i>Les câbles</i>	15
1.5.9	<i>La parabole</i>	15
1.5.10	<i>La boîte de direct</i>	16
1.5.11	<i>Le dépannage</i>	17
1.6	Capteurs complémentaires	17
1.6.1	<i>Le C. DUCER</i>	17
1.6.2	<i>Les micros à zone de pression</i>	17
1.6.3	<i>Les micros de surface</i>	18
1.6.4	<i>Les micros multidirectionnels</i>	19
1.6.5	<i>L'adaptation en HF des micros standard BF</i>	19

CHAPITRE 2 – LES PRISES DE SON EN STÉRÉOPHONIE DE PHASE ET EN STÉRÉOPHONIE D'INTENSITÉ

2.1	Acoustique : notions fondamentales	22
2.1.1	<i>La réverbération</i>	22
2.1.2	<i>L'écho</i>	23
2.1.3	<i>La voix humaine</i>	24
2.1.4	<i>Les instruments de musique : classification</i>	25
2.1.5	<i>Spectre de fréquence des principaux instruments et des voix</i>	27
2.1.6	<i>La phase</i>	27
2.1.7	<i>La stéréophonie</i>	29
2.1.8	<i>La stéréophonie électronique (pseudo-stéréophonie)</i>	30
2.1.9	<i>La monophonie dirigée</i>	31
2.2	La prise de son de type naturel	31
2.2.1	<i>Les plans sonores et la prise de son</i>	32
2.2.2	<i>La prise de son par couples de microphones cardioïdes</i>	33
2.2.3	<i>Le procédé du couple stéréophonique « AB » (stéréophonie de phase)</i>	34
2.2.4	<i>La prise de son par couples de microphones omnidirectionnels</i>	45
2.2.5	<i>Le surround et l'enregistrement multicanal</i>	46
2.2.6	<i>Le son multicanal en télévision</i>	51
2.3	Dispositions microphoniques en fonction des sources sonores	51
2.3.1	<i>Les solistes</i>	53
2.3.2	<i>Petites et moyennes formations</i>	65
2.3.3	<i>Du quatuor à l'octuor</i>	73
2.3.4	<i>Les grands ensembles</i>	77
2.3.5	<i>L'enregistrement numérique : principe fondamental</i>	83
2.3.6	<i>Le standard MIDI</i>	85
2.3.7	<i>La répartition des pistes en enregistrement analogique</i>	86

CHAPITRE 3 – LA PRISE DE SON EN MONOPHONIE DIRIGÉE :
PSEUDO-STÉRÉOPHONIE

3.1	La prise de son multimicrophonique de proximité	91
	3.1.1 <i>La pseudo-stéréophonie directe en multimicrophonie</i>	92
	3.1.2 <i>La prise de son en multipistes (enregistrement analogique)</i>	92
	3.1.3 <i>Remarques sur l'isolement des sources sonores</i>	93
	3.1.4 <i>La prise de son de contact</i>	94
3.2	Dispositions microphoniques en fonction des sources	94
	3.2.1 <i>La guitare acoustique (banjo, autoharpe, mandoline, luth, cithare, etc.)</i>	94
	3.2.2 <i>Les cordes (violons - violoncelles)</i>	96
	3.2.3 <i>La contrebasse et la basse électrique</i>	98
	3.2.4 <i>Les cuivres et les saxophones</i>	100
	3.2.5 <i>Les bois</i>	102
	3.2.6 <i>La flûte traversière</i>	104
	3.2.7 <i>L'accordéon</i>	106
	3.2.8 <i>L'harmonica</i>	107
	3.2.9 <i>Le piano</i>	108
	3.2.10 <i>Les percussions : la batterie</i>	119
	3.2.11 <i>Les percussions à plaques : le xylophone, le marimbaphone et le vibraphone</i>	128
	3.2.12 <i>Les percussions à peau</i>	130
	3.2.13 <i>Les petites percussions diverses</i>	132
	3.2.14 <i>Les instruments à sons amplifiés électroniquement</i>	133
	3.2.15 <i>La voix et les chœurs</i>	135
	3.2.16 <i>Les panneaux acoustiques</i>	137
3.3	Cas particuliers	138
	3.3.1 <i>Les comédiens en public</i>	138
	3.3.2 <i>Le théâtre de type radiophonique</i>	141
3.4	Tableau général récapitulatif des types de microphones en fonction des sources sonores	142

CHAPITRE 4 – LA BANDE MAGNÉTIQUE
ET SES ACCESSOIRES

4.1	Le support et la couche sensible	145
	4.1.1 <i>Le support</i>	145
	4.1.2 <i>La couche sensible</i>	146
4.2	L'effet de copie	147
4.3	Renseignements pratiques	147
	4.3.1 <i>Le stockage des bandes analogiques</i>	147
	4.3.2 <i>Les archives sonores</i>	148

CHAPITRE 5 – LA TABLE DE MIXAGE
ET LES APPAREILS PÉRIPHÉRIQUES

5.1	La table de mixage analogique	149
5.1.1	<i>Les voies d'entrée</i>	150
5.1.2	<i>Les corrections</i>	150
5.1.3	<i>Les sorties</i>	153
5.1.4	<i>La console numérique</i>	154
5.2	Les appareils périphériques	155
5.2.1	<i>Les correcteurs de courbes</i>	155
5.2.2	<i>La réverbération artificielle et l'écho</i>	157
5.2.3	<i>Les compresseurs-limiteurs</i>	159
5.2.4	<i>Les réducteurs de bruit en analogique</i>	160
5.2.5	<i>Les casques</i>	163
5.2.6	<i>Les appareils d'effets spéciaux</i>	164
5.2.7	<i>La platine professionnelle de disques compacts</i>	167
5.2.8	<i>Les stations de travail ou workstations</i>	167
5.3	Les prises et les raccordements	168
5.3.1	<i>Le Jack</i>	169
5.3.2	<i>Les fiches coaxiales appelées encore prises CINCH ou RCA</i>	169
5.3.3	<i>Les fiches à broches multiples</i>	170
5.3.4	<i>Les prises XLR, Switchcraft, Cannon, etc.</i>	170
5.3.5	<i>Les soudures</i>	170
5.4	Les appareils de mesure	171
5.4.1	<i>Le Vu-mètre (VU = Volum Unit)</i>	171
5.4.2	<i>Le modulomètre</i>	171
5.4.3	<i>Le crête-mètre (peak-meter)</i>	172
5.4.4	<i>Les L.E.D.</i>	172

CHAPITRE 6 – APPLICATIONS COMPLÉMENTAIRES
DE LA PRISE DE SON

6.1	Le reportage	173
6.1.1	<i>La prise de son du bruit (chasse aux sons)</i>	174
6.1.2	<i>La prise de son de la parole</i>	174
6.2	Acoustique des salles	177
6.2.1	<i>Remarques sur le champ acoustique</i>	177
6.2.2	<i>Le champ de proximité</i>	178
6.2.3	<i>Le champ moyen (champ libre)</i>	179
6.2.4	<i>Le champ lointain</i>	179
6.3	Aménagement élémentaire du studio	179
6.4	Subjectivité de la prise de son	180
6.5	Les différents types d'écoutes	181
6.5.1	<i>L'écoute naturelle</i>	181

6.5.2	<i>L'écoute artificielle</i>	182
6.5.3	<i>L'écoute technique</i>	182
6.5.4	<i>L'écoute esthétique</i>	182
6.5.5	<i>L'écoute ludique</i>	182
6.5.6	<i>La HF</i>	182

CHAPITRE 7 – MIXAGE ET EDITING

7.1	Le mixage et l'editing	185
7.1.1	<i>Définitions</i>	185
7.1.2	<i>Les buts et la technique</i>	185
7.1.3	<i>Protocole de mixage</i>	186
7.2	Avantages du traitement informatisé du son	189

ANNEXE – LÉGISLATION

Chapitre 1

Les microphones

1.1 Technologie

Les microphones sont encore appelés transducteurs électroacoustiques. On note différents principes électriques de transformation de l'énergie sonore en énergie électrique.

- **Commande de résistance** : microphone à charbon (téléphone) ;
- **Piézoélectrique** : microphone à cristal, microphone céramique ;
- **Électromagnétique** : microphone magnétique (prothèse pour les malentendants).

Ce sont des applications spéciales en dehors de la prise de son professionnelle.

En fait, les microphones intéressant la prise de son sont les suivants :

- **électrodynamique** : microphone dynamique, microphone à ruban ;
- **électrostatique** : microphone à condensateur. Les microphones à électret se rangent dans cette catégorie.

Il n'y a pas de microphones universels. On sera amené à en utiliser pour la musique, pour certains types d'instruments, pour la parole, les ambiances bruyantes, les sons éloignés, etc. Toutefois, on peut définir la qualité générale d'un bon microphone par rapport à sa courbe de réponse ; celle-ci doit être la plus étendue possible et tenir à l'intérieur d'un seuil de tolérance de ± 2 dB au maximum (fig. 1. 1) :

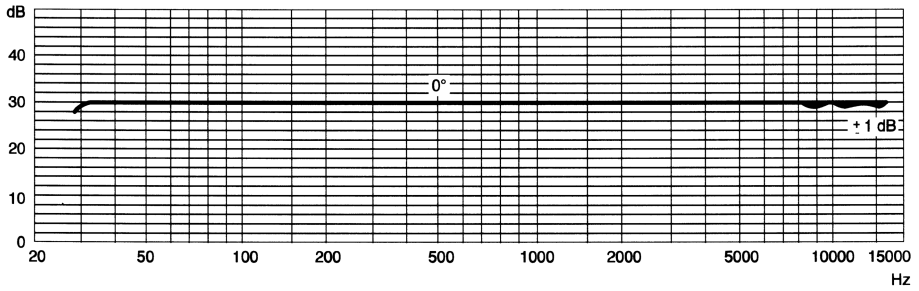


Figure 1.1 – Courbe de réponse type : microphone cardioïde à condensateur.

- **microphone électrodynamique** : 30 Hz – 16 000 Hz par exemple ;
- **microphone à condensateur** : 20 Hz – 20 000 Hz.



Figure 1.2 – Microphone électrodynamique SENNHEISER e 945 pour le chant.

1.1.1 Le microphone dynamique

C'est en fait un haut-parleur inversé. Un diaphragme léger, solidaire d'une bobine mobile, dans un champ magnétique uniforme, est soumis à des vibrations qui engendrent un courant proportionnel aux déplacements de la bobine mobile. Ces microphones, assez peu fragiles et d'excellente qualité, sont en fait les plus nombreux. Ils sont utilisés en reportage et en studio (musique et parole).

Certains modèles anciens ont une double capsule (AKG 222, AKG 224) ; l'une, à l'avant capte l'ensemble du message aux fréquences élevées et moyennes, l'autre à l'arrière, prend le relais pour les basses fréquences.

Quelques références : AKG, Sennheiser, Beyér, Shure, électrovoice, audio-technica (fig. 1.3).

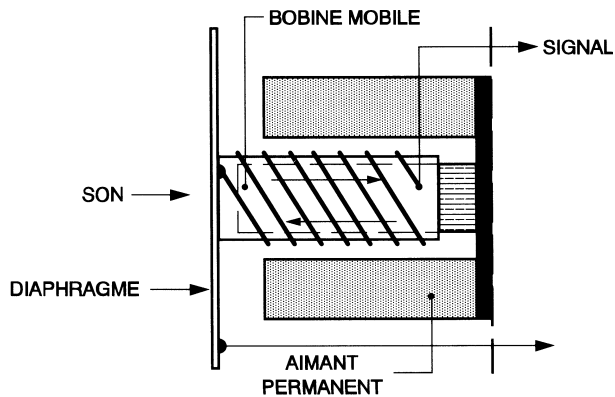


Figure 1.3 – Microphone dynamique à bobine mobile.



Figure 1.4 – MD 421 (521) – Microphone électrodynamique de proximité.



— Figure 1.5 – MD 441 (541) – Microphone électrodynamique à large bande passante. —

Avantages :

Excellente fiabilité, peu fragiles, peu sensibles à la manipulation, au vent à l'humidité, aux différences de température, à la poussière.

Limites :

Faible sensibilité (de l'ordre de 1 mV, voire moins) qui se traduit par un gain parfois insuffisant, notamment en vidéo lorsqu'on n'utilise pas une mixette.

1.1.2 Le microphone à ruban

Il offre une haute qualité pour la prise de son musicale notamment. Les microphones à ruban sont « dynamiques » (électrodynamiques), la membrane est remplacée par un ruban d'aluminium ondulé, très mince, qui sert de diaphragme et de bobine. Un transformateur recueille la tension (faible) et en augmente la valeur. Ces microphones craignent particulièrement les chocs et surtout le vent (ou encore l'air déplacé par la parole).

Exemples : Beyer M 160, M 130 (fig. 1.6).

Ils ont généralement un son chaud, rond, sans dureté.

1.1.3 Le microphone électrostatique

Ces modèles présentent une clarté de son exceptionnelle. Toutefois, ils sont en général d'un prix plus élevé que les capteurs électrodynamiques.

La capsule est constituée d'un condensateur variable dont l'une des faces est une membrane d'un poids négligeable (épaisseur infime). Le condensateur est polarisé

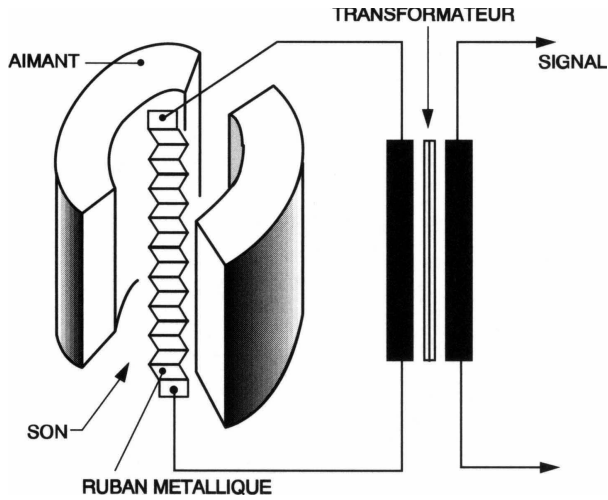


Figure 1.6 – Microphone à ruban.

par une tension électrique et en vibrant la membrane fait varier la capacité du condensateur, modulant le courant de polarisation.

Quelques références : AKG, Neumann (le célèbre U87), Sennheiser, Schœps (fig. 1.7).

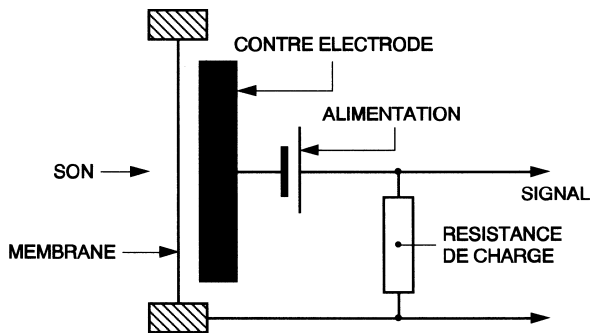


Figure 1.7 – Microphone à condensateur.

Avantages :

Large bande passante, gain élevé, très sensibles aux faibles pressions acoustiques.

Limites :

Relative fragilité, forte sensibilité aux chocs, à la manipulation, au vent, à l’humidité, aux différences de température et à la poussière. Ils nécessitent, de plus, une alimentation (souvent 48 volts).