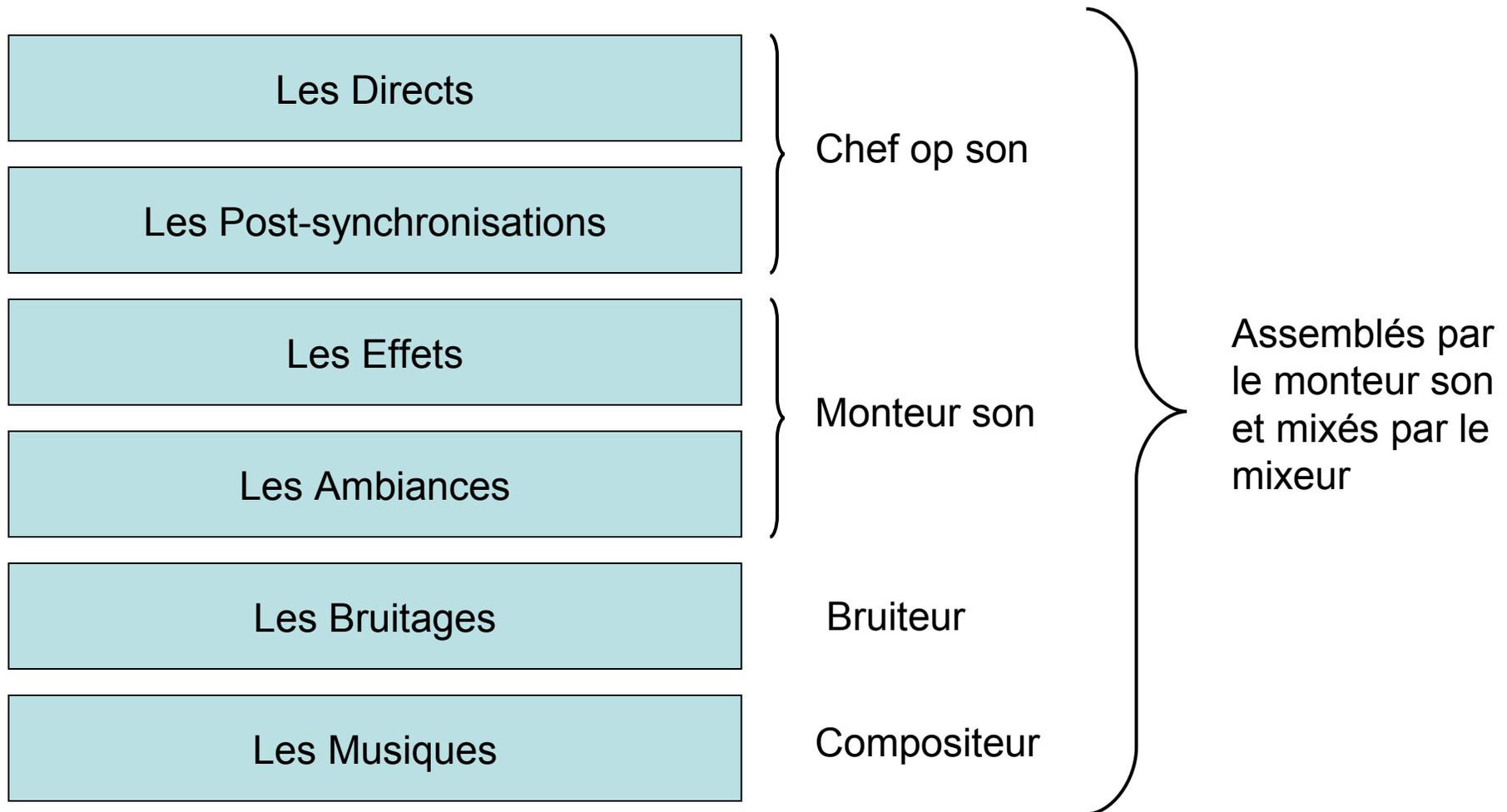


Son et Cinéma

Gérer la production de la bande sonore
d'un film

La bande sonore d'un film



Trois éléments déterminants

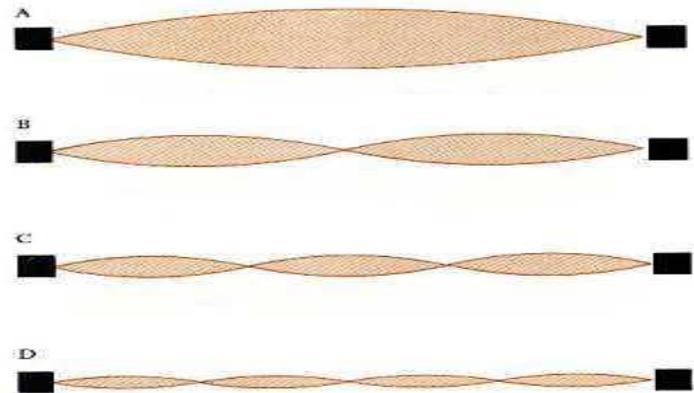
- **Les Directs** : - Le Son de l'acoustique à l'audio numérique
 - Microphones et modulation
 - Situation de tournage
- **La Post-production** : - Les Post-synchronisations
 - Montage son et bruitages
 - Mixage et traitements
- **Les Musiques** : - Les Choix et le positionnement
 - Composition arrangement orchestration
 - Enregistrement

Les Directs

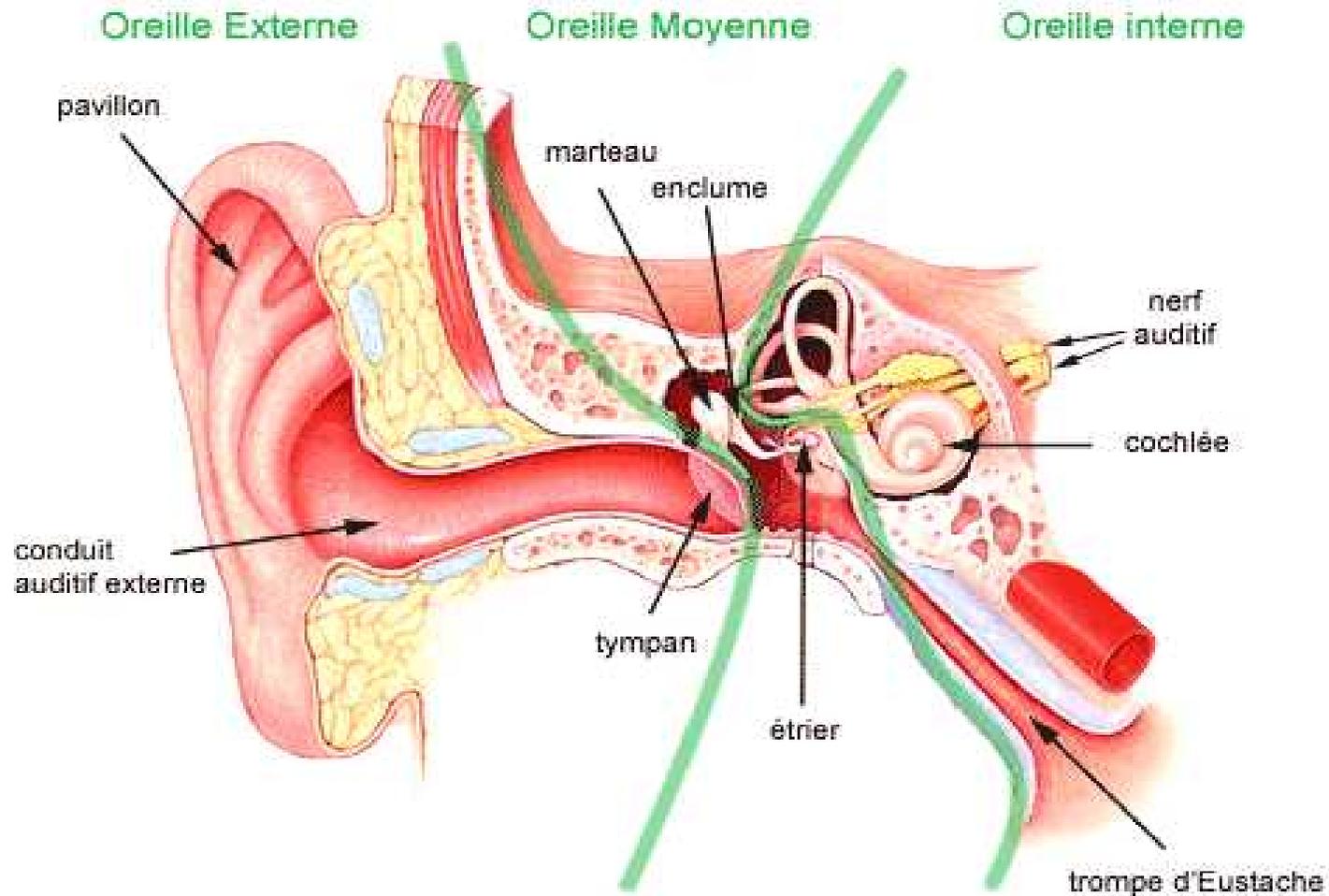
Le Son, de l'acoustique à
l'audio numérique

Caractéristiques du son

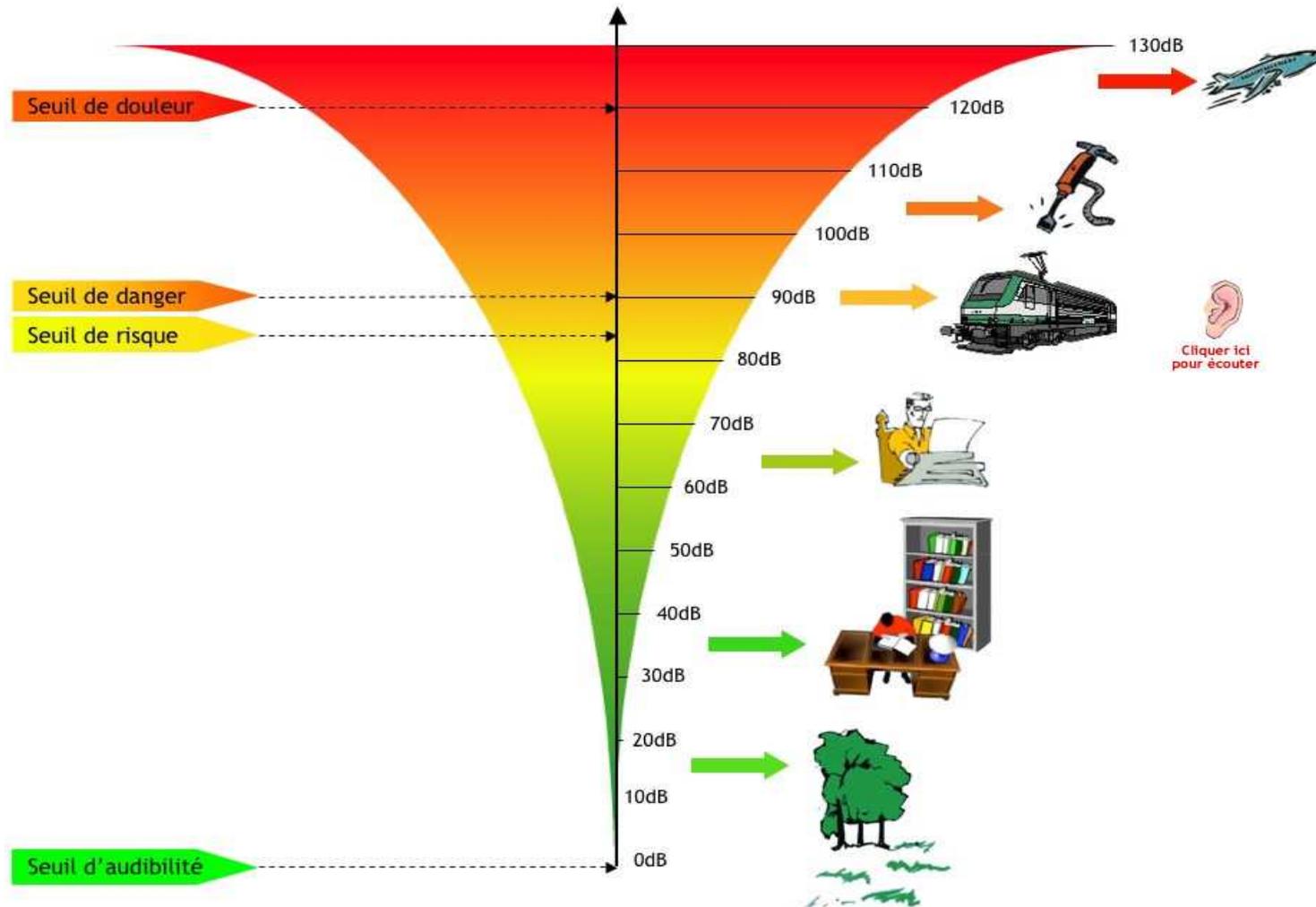
- Emetteur - Récepteur
- Propagation dans un milieu (aérien, aquatique)
- Mouvement vibratoire
- Durée - timbre - hauteur - niveau



Le système auditif



Echelle des niveaux sonores



Un peu d'acoustique

- Son direct et son réverbéré
- Distance critique
- Distance et intensité
- Isolation et traitement acoustique

Son mono / son stéréo

Attention au support final!!

Idéalement:

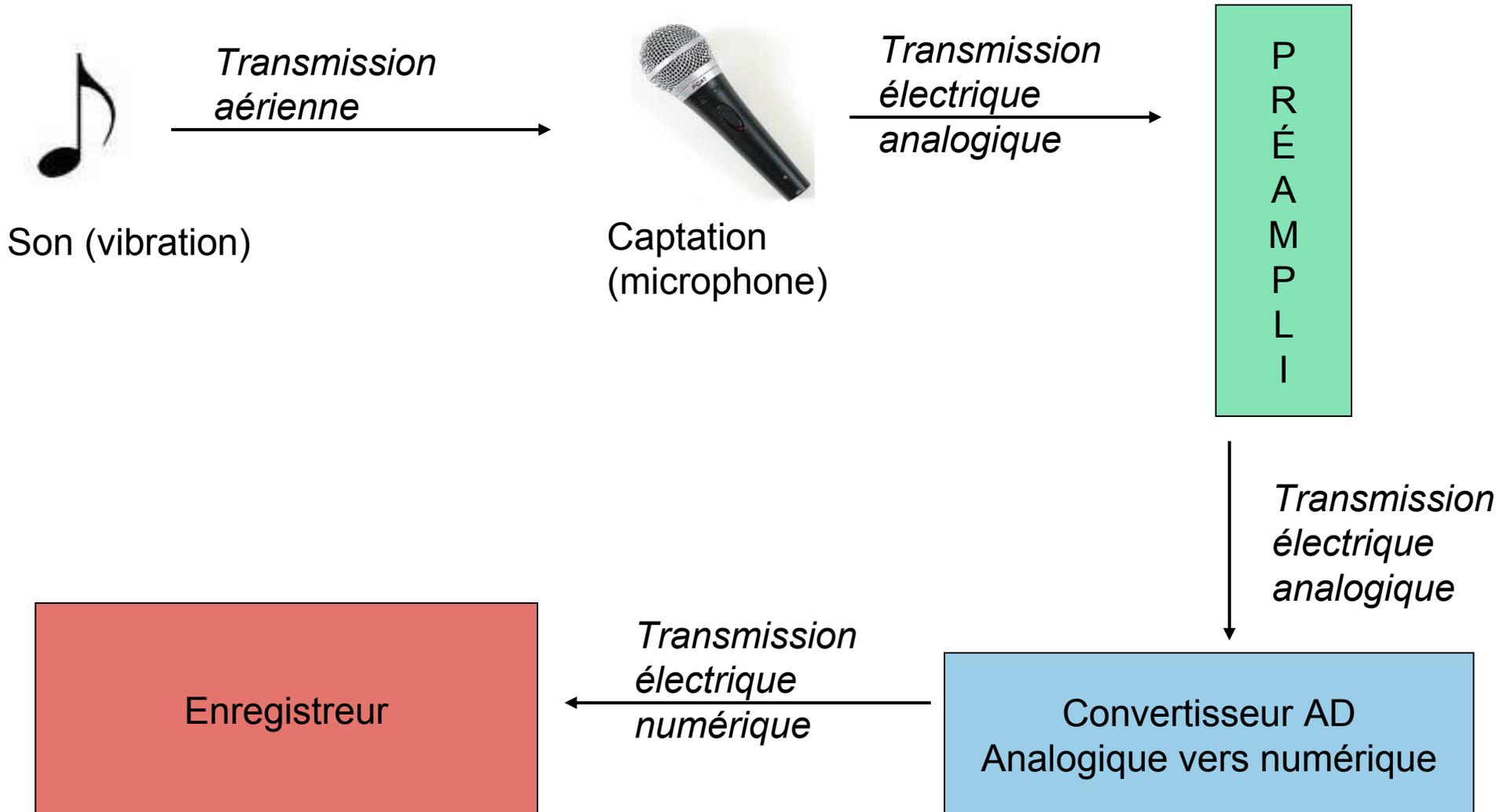
Mono: - Parole

- Bruits localisés (effets)

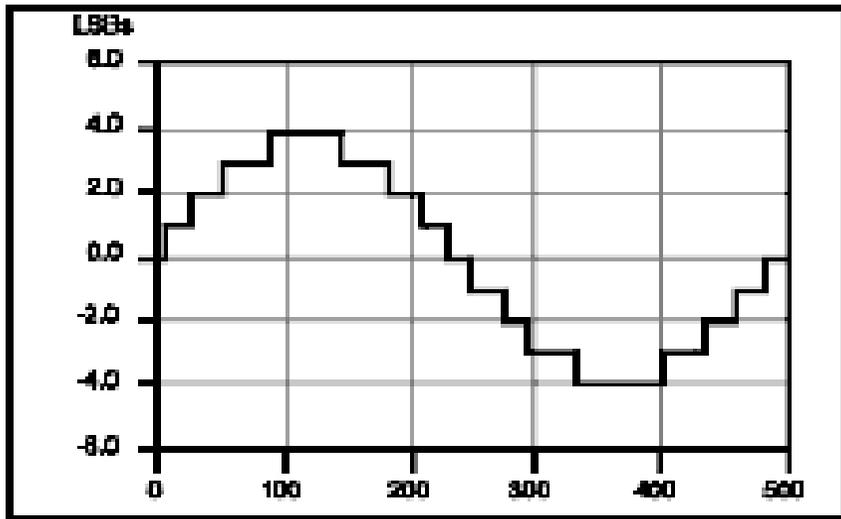
Stéréo: - Ambiances

- Musiques

Numérisation

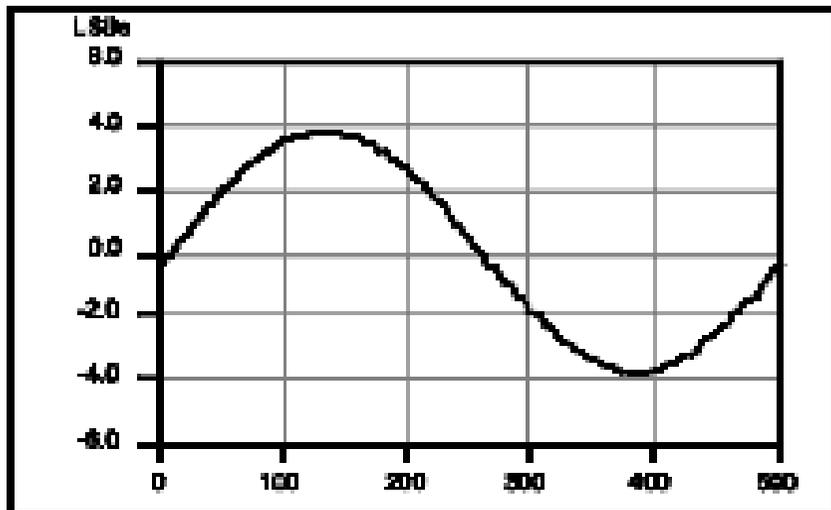


Echantillonnage et quantification



Abscisse: échantillonnage
Ordonnée: quantification

Bruit de quantification
« Aliasing »



Nuances généreuses
Bonne définition

Exemples courants

	Echantillonnage	Quantification
CD	44 100 Hz	16 bits
DAT	44, 1 ou 48 kHz	16 bits
DVD	48 kHz	16 ou 24 bits
Fichiers wav	8 à 384 kHz	8 à 32 bits
SACD	2,8224 MHz	1 bit (DSD)

Numérique : attention

- Eviter trop de conversions
- Les liaisons numériques
- Synchronisation des machines
- La réduction des données audionumériques
- Le format de fichiers sons
- Stockage et durée d'enregistrement en numérique

Les Directs

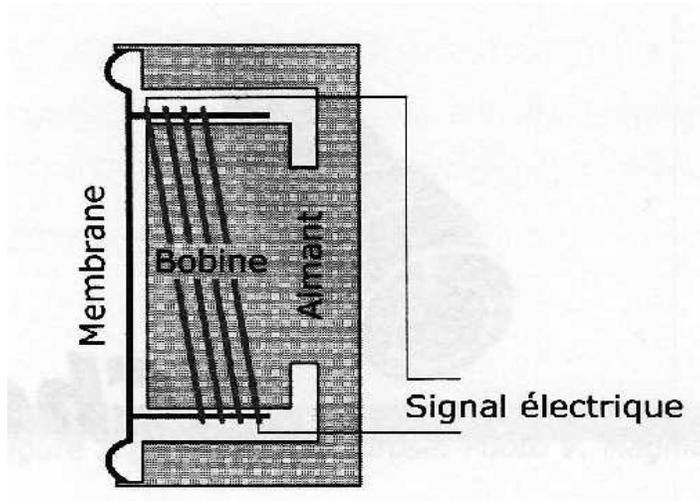
Microphones et modulation

Principe et fonctionnement des microphones



Bobine mobile (microphones dynamiques)

- Mécanique lourde, ne capte pas les aigus
- Faible niveau de sortie
- Très solide
- Micro peu sensible aux bruits de manipulation
- Ne nécessite pas d'alimentation



Principe et fonctionnement des microphones

Ruban

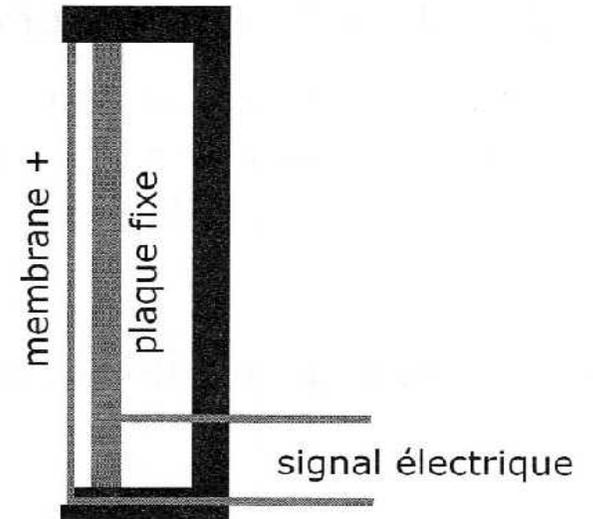
- Membrane remplacée par un ruban métallique
- Niveau de sortie très faible
- Très fragile
- Excellent pour isoler la voix en perchant



Principe et fonctionnement des microphones

Condensateur

- Très fidèle ; timbres respectés
- Niveau de sortie élevé
- Nécessite une alimentation
- Sensible aux bruits de manipulation, aux plops...
- Craint l'humidité
- Cher



Principe et fonctionnement des microphones

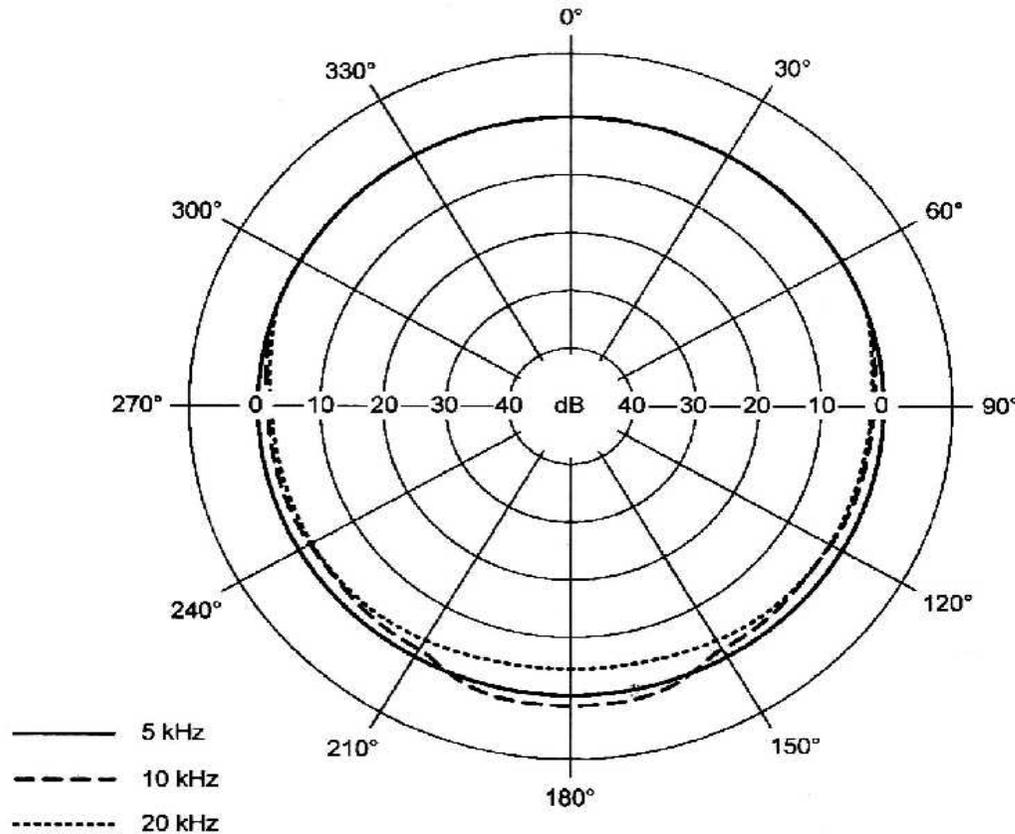
Electret

- Même principe qu'un statique, avec condensateur chargé

Numérique

- Convertisseur A/D intégré

Directivité des microphones



Omnidirectionnelle

Capte à niveau égal
dans toutes les
directions

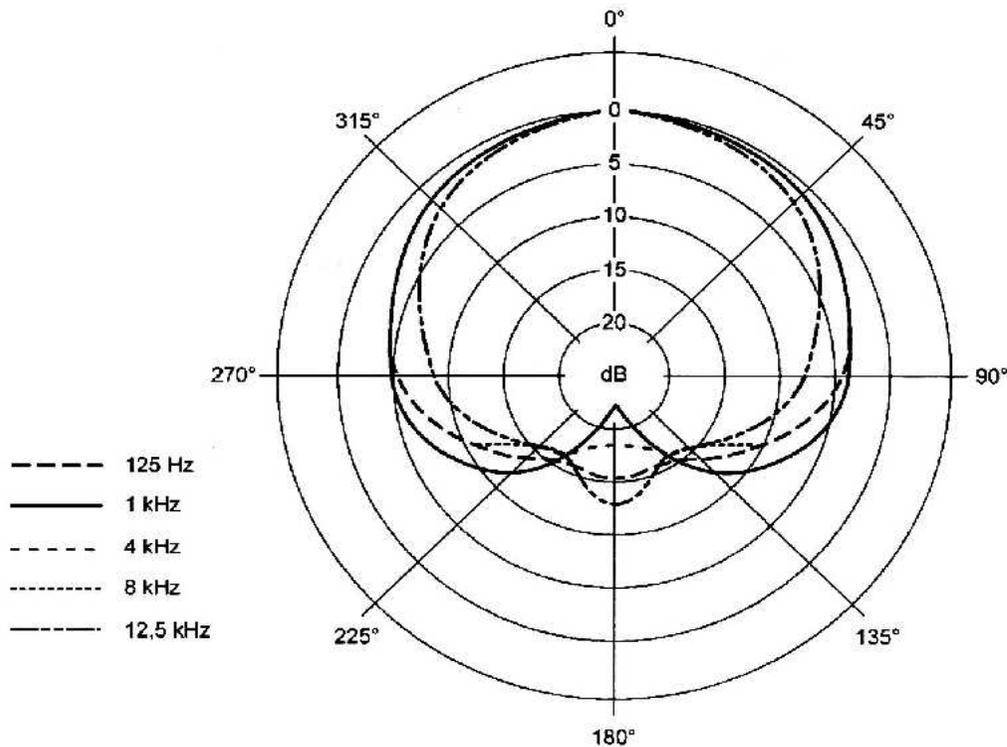
Timbre magnifique

Courbe « théorique »

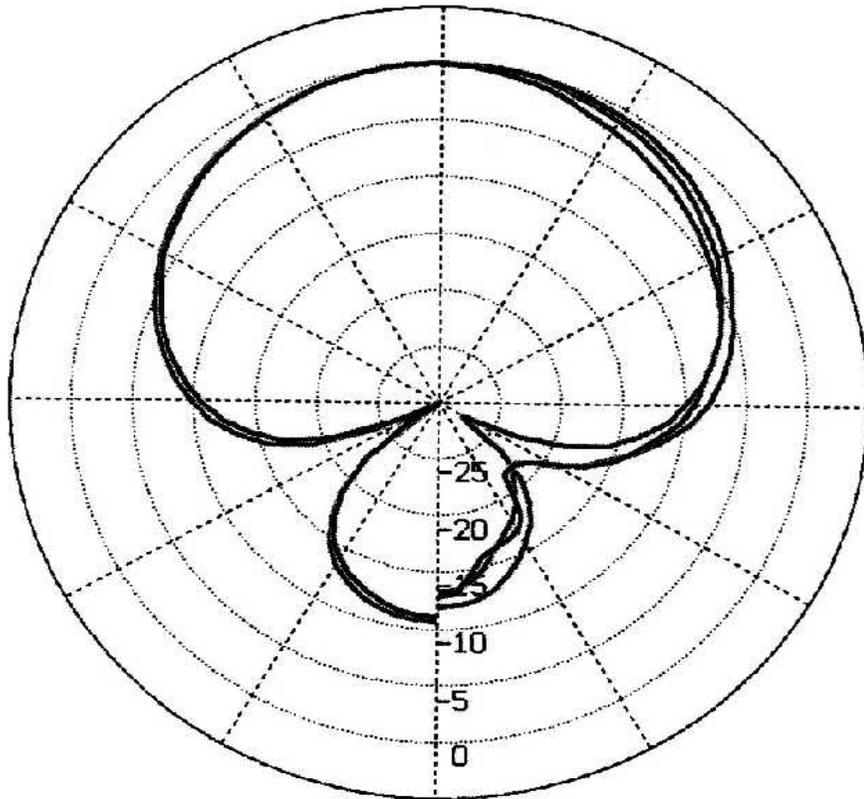
Directivité des microphones

Cardioïde

- Chute de 6 dB à 90°
- Complètement isolé à 180°



Directivité des microphones



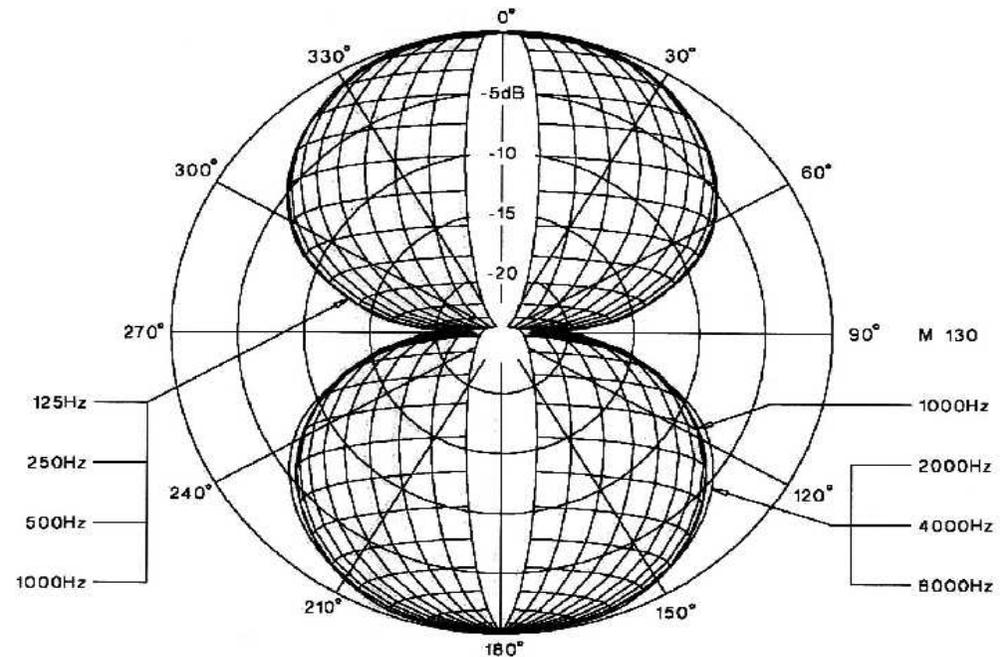
Hypercardioïde

- Plus sélectif que le cardioïde
- Lobe arrière hors phase

Directivité des microphones

Bidirectionnel

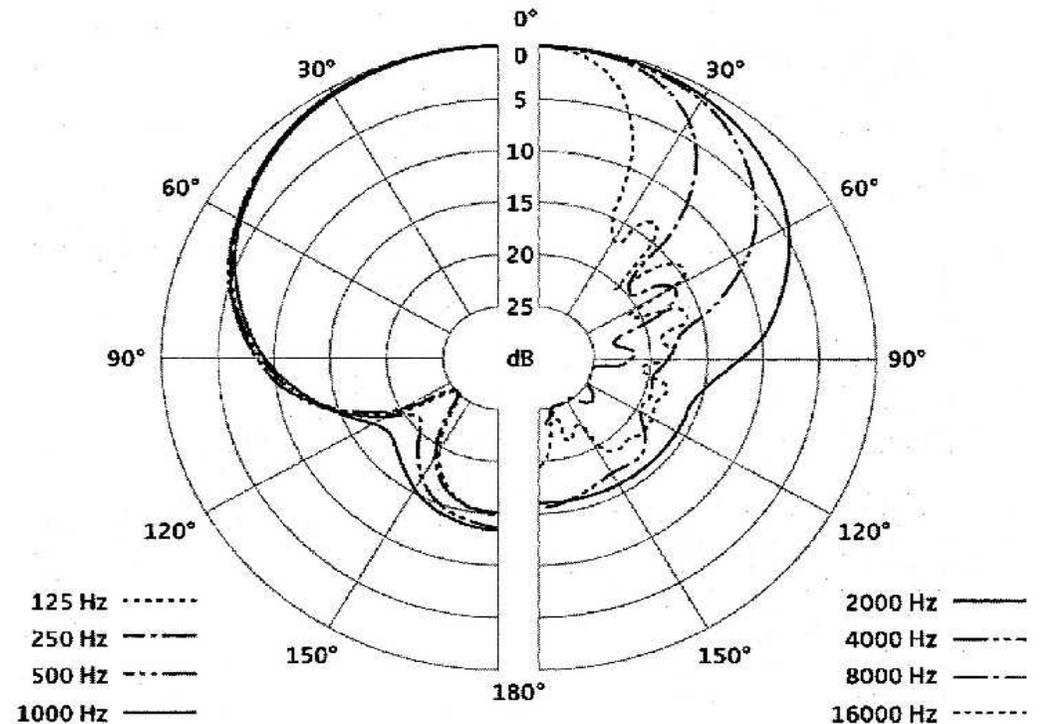
- Appelé « figure 8 »
- Lobe arrière hors phase
- Tout les directivités sont une combinaison d'un omni et d'un 8



Directivité des microphones

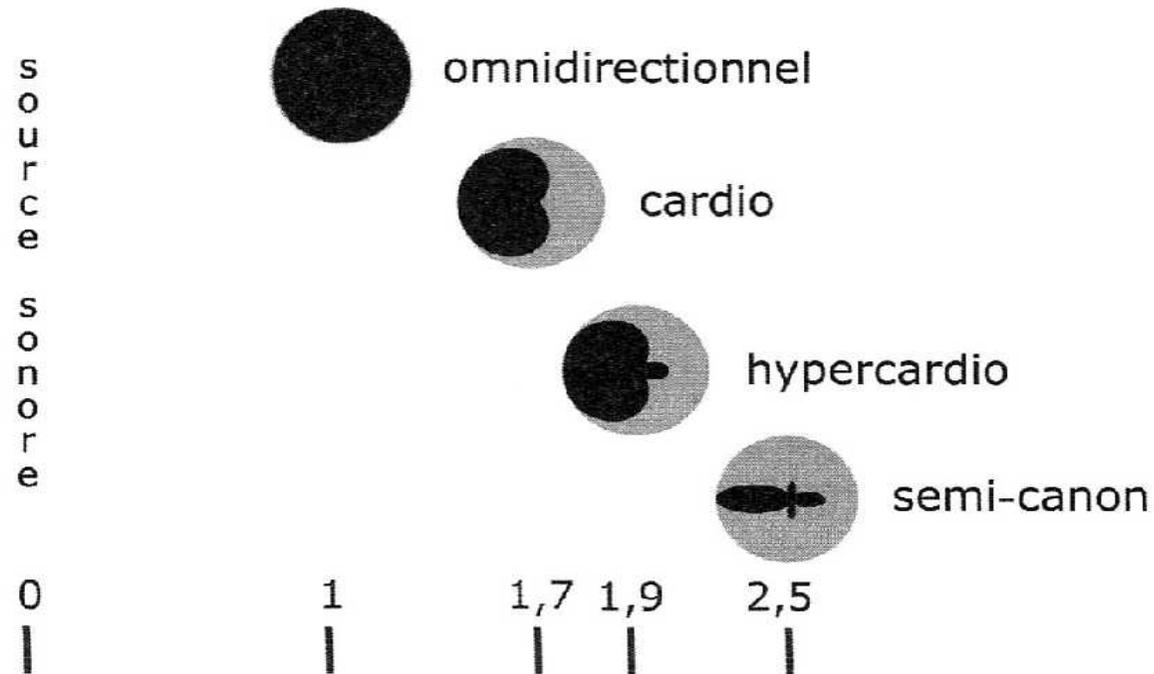
Micro canon

- Tube à interférences
- Extrêmement sélectif
- Timbre très altéré



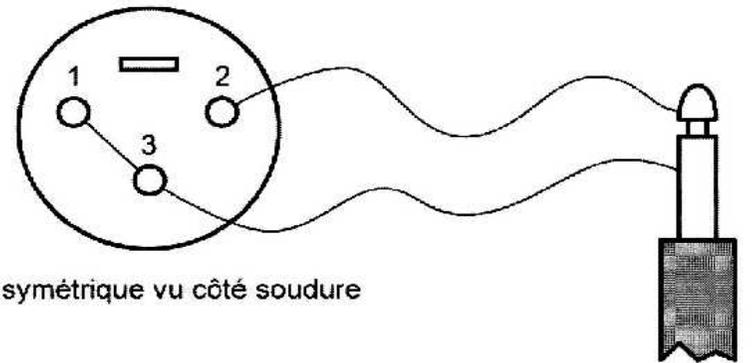
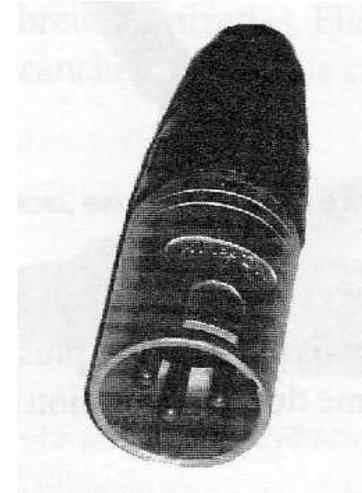
Directivité des microphones

Facteur de distance



Les liaisons

- Niveau ligne et niveau microphone (rapport 100, soit 60 dB)
- Symétrique et asymétrique

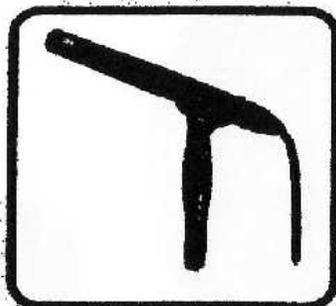


XLR symétrique vu côté soudure

Jack asymétrique

Caractéristiques techniques d'un microphone

- Sensibilité
- Pression acoustique maximale
- Niveau de bruit de fond
- Dynamique
- Alimentations fantômes



4006

Common Name Omnidirectional Microphone, P48
 Range Standard
 Retail Price Band ***

Electrical Characteristics

Frequency Response	20Hz-20kHz ± 2 dB
Output Sensitivity	10mV/Pa
Max SPL	135dB for 1% THD
Self Noise (CCIR)	27dB
Self Noise (DIN/IEC)	15dB-A
Output Impedance	75 Ω
Recommended Load	>0.6k Ω
Powering	Phantom 48 only
Supply Current	2mA
Alternative Powering	

Switchable Options

Pad	
Filter/EG	

Physical Characteristics

Connector	XLR-3M
Available Colours	
Weight	150g (5.3oz)
Length	185mm (6.5")
Min Diameter/Width	
Max Diameter/Width	18mm (0.7")
Depth	

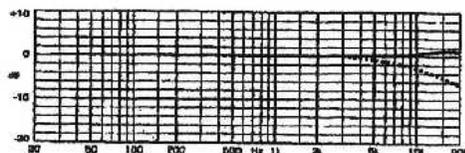
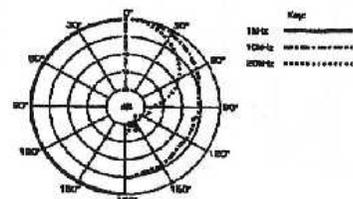
Accessories

Included	UA0639 clip, near and diffuse field grids, UA0638 windscreen
Optional	See our website/catalogue
Rycote	

The 4006 is phantom powered, which, together with its extended range of acoustic pressure equalisers and different protection grids, turns it into an extremely cost effective solution. All in all, the 4006 can be changed into seven different microphone types acoustically. The 4006 has gained its reputation through its total transparency in both the near field and in the diffuse field. A must for any studio.

Response Curves

Omni



4007

Common Name High-SPL Omnidirectional Microphone, P48
 Range Standard
 Retail Price Band ***

Electrical Characteristics

Frequency Response	20Hz-40kHz ± 2 dB
Output Sensitivity	2.5mV/Pa
Max SPL	142dB for 1% THD
Self Noise (CCIR)	35dB
Self Noise (DIN/IEC)	24dB-A
Output Impedance	75 Ω
Recommended Load	>0.6k Ω
Powering	Phantom 48 only
Supply Current	2mA
Alternative Powering	

Switchable Options

Pad	
Filter/EG	

Physical Characteristics

Connector	XLR-3M
Available Colours	Black
Weight	150g (5.3oz)
Length	185mm (6.5")
Min Diameter/Width	
Max Diameter/Width	19mm (0.7")
Depth	

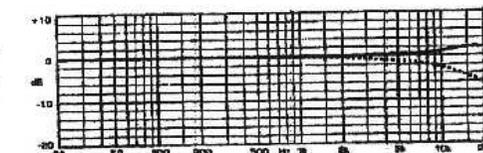
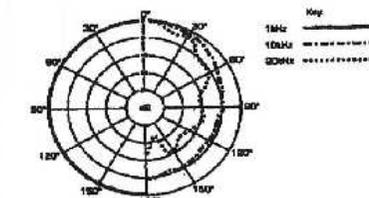
Accessories

Included	UA0639 clip, UA0658 windscreen
Optional	See our website/catalogue
Rycote	

This high performance condenser microphone has an unbeatable dynamic range of 124dB from the noise floor to 1% THD, and is capable of handling up to 155dB SPL peak before clipping occurs. The 4007 has, through its total acoustical transparency and ultra high SPL handling capability, gained a reputation as being the first choice for picking up drums, percussion and brass instruments, whenever a natural and undistorted result is paramount. The 4007 is also used as a reference microphone in both microphone comparisons and acoustic test equipment.

Response Curves

Omni



Electrical Characteristics

Frequency Response	20Hz-20kHz \pm 2dB
Output Sensitivity	10mV/Pa
Max SPL	135dB for 1% THD
Self Noise (CCIR)	27dB
Self Noise (DIN/IEC)	15dB-A
Output Impedance	75 Ω
Recommended Load	>0.6k Ω
Powering	Phantom 48 only
Supply Current	2mA
Alternative Powering	

Switchable Options

Pad

Filter/EG

Physical Characteristics

Connector XLR-3M

Available Colours

Weight 150g (5.3oz)

Length 165mm (6.5")

Min Diameter/Width

Max Diameter/Width 19mm (0.7")

Depth

Accessories

Included UAO639 clip, near and diffuse field grids, UAO638 windscreen

Optional See our website/catalogue

Rycote

Comment moduler

En pratique

- Signal trop fort : risque de saturation
- Signal trop faible : bruit de fond

La modulation et la perche

- Directivité, distance, angulation

L'usage du limiteur

- Evite la saturation
- Détérioré le son

Les niveaux, la modulation

VU-mètre

- Indique le niveau moyen du signal
- Réagit sur 300ms

Crête-mètre

- Mesure quasiment en instantané (10 ms)
- Saturation



Les niveaux, la modulation

Décibels full scale

- Sur les enregistreurs numériques :
0 dB FS = valeur max

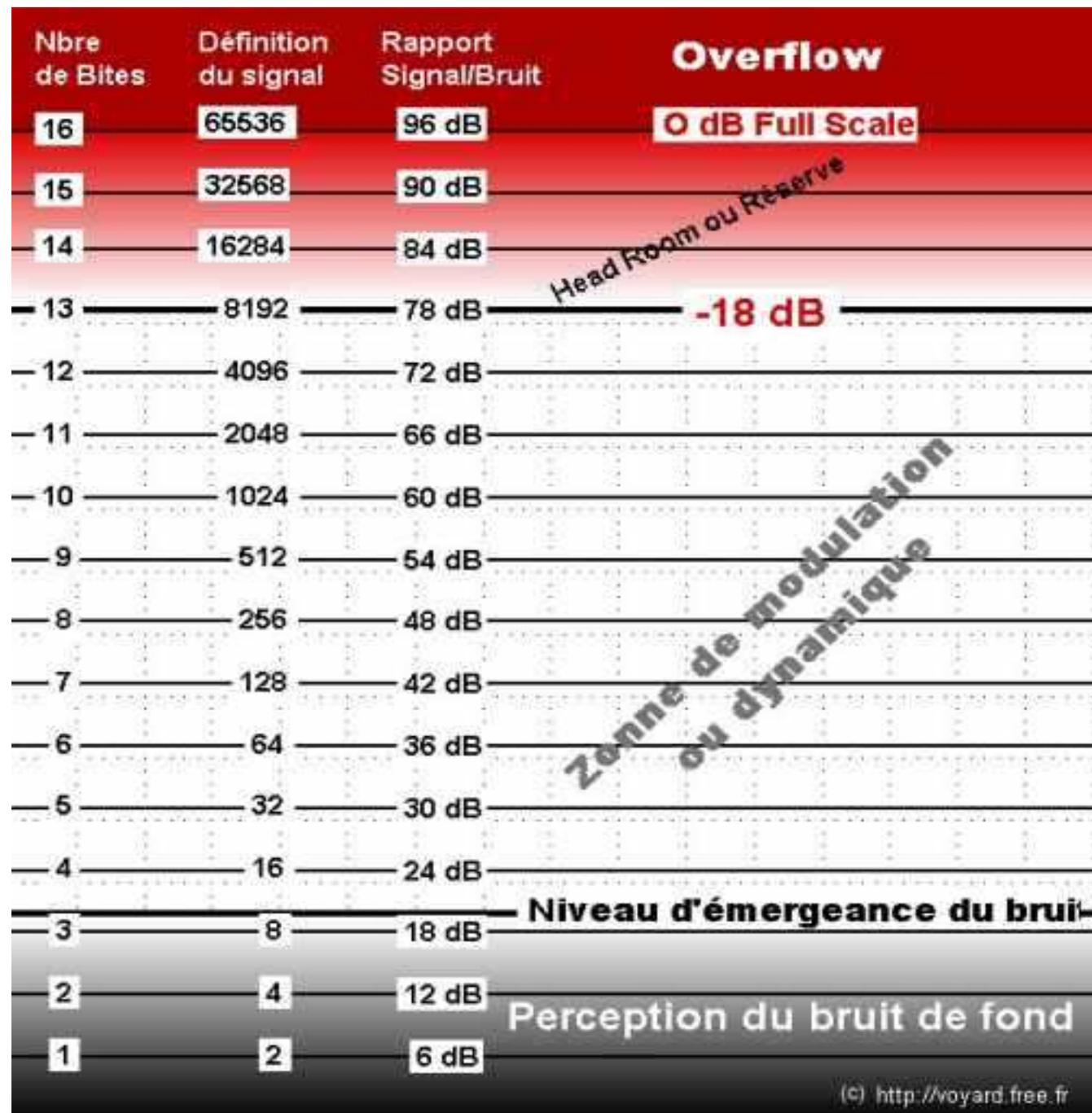
Les dB u

- Echelle des dB plus proche du système perceptif
- 0 dB u = 0,775 V

Les niveaux, la modulation

- Le 1000 Hz
- Aligner les machines

Échelle sortie mixette			
En dB fs	Vu-mètre	Peak-mètre	En dBu
0		10	22
- 2		8	20
- 4		6	18
- 6		4	16
- 8		2	14
- 10		0	12
- 12		- 2	10
- 14		- 4	8
- 16	2	- 6	6
- 18	0	- 8	4
- 20	- 2	- 10	2
- 24	- 4	- 12	0
- 28	- 6	- 14	- 2
- 30	- 8	- 16	- 4
- 32	- 10	- 18	- 6



Les Directs

Situations de tournage

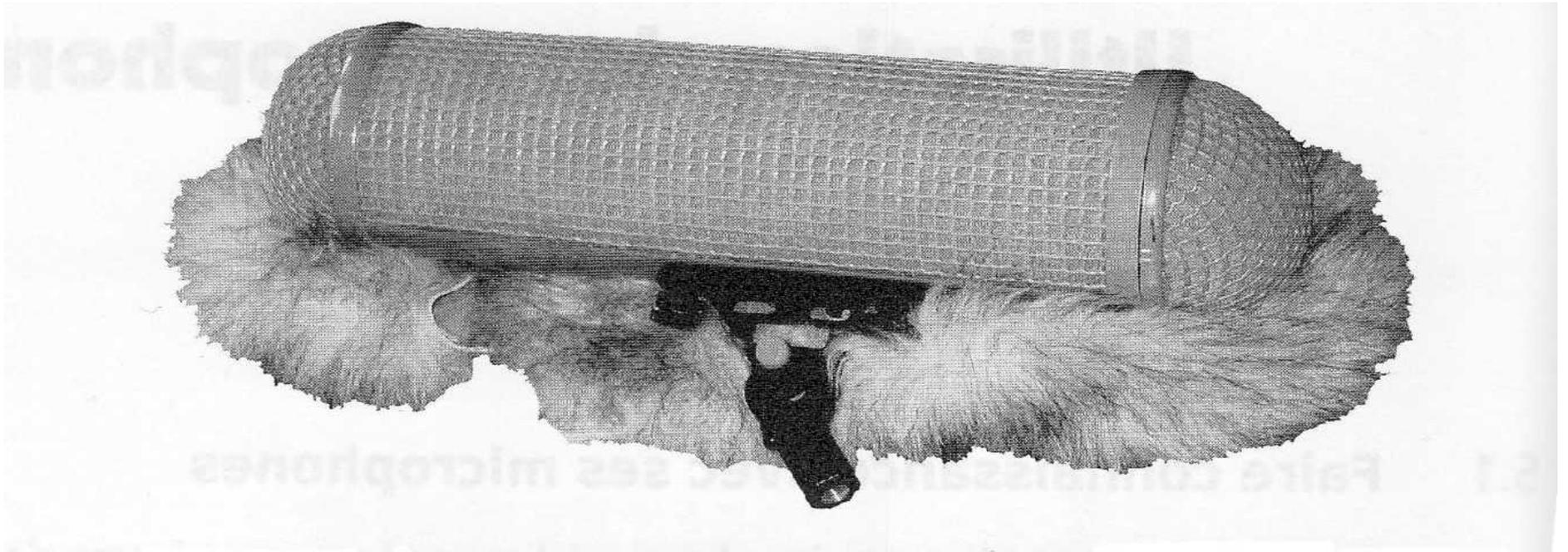
Les principales déformations du son en tournage

- Saturation
- Surfaces réfléchissantes
- Bruit de fond/ buzz
- Sensation de « pompage » due à un compresseur automatique
- Clicks de synchronisation

Se protéger du vent

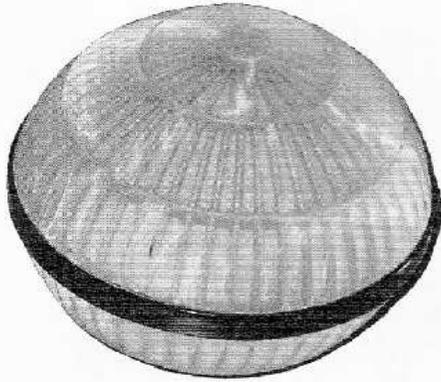
La bonnette Rycote

- Atténue légèrement les aigus

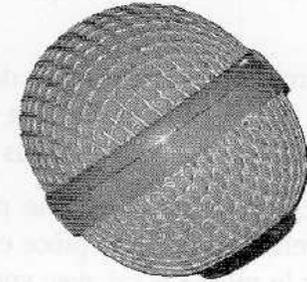


La bonnette Rycote et sa fourrure.

Se protéger du vent



La bonnette W20 de Schoeps.



La bonnette baby-ball de Rycote.

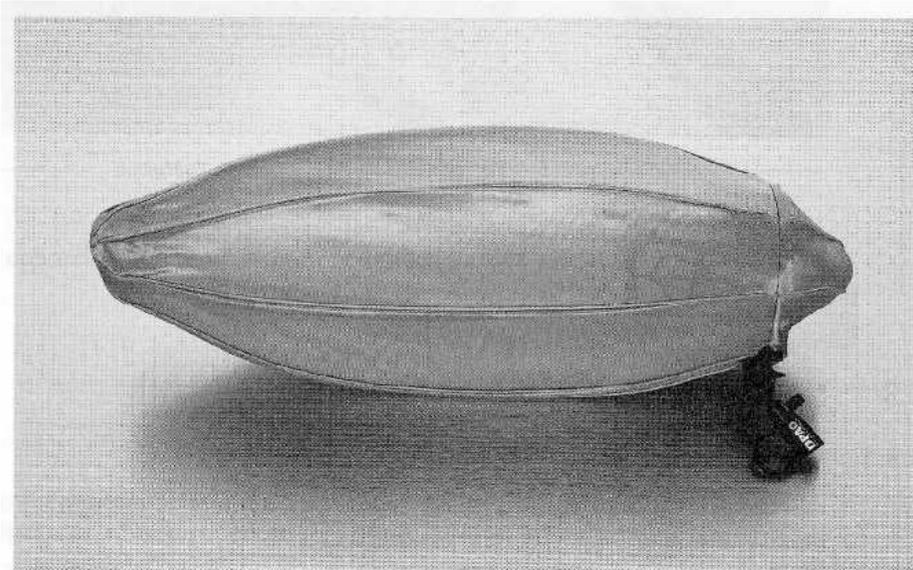


Figure 5.4 — Photo DPA©.

Se protéger du vent

La bonnette Janisse

- Grand respect du son



Figure 5.5 — La bonnette Janisse. Photo P. Labroue©.

Se protéger des vibrations

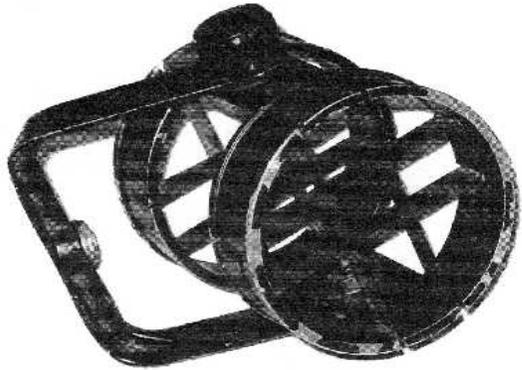


Figure 5.6 — La suspension dite « universelle » Audio Technica ou LTM accepte de nombreuses tailles de microphones. Photo V. Magnier©.

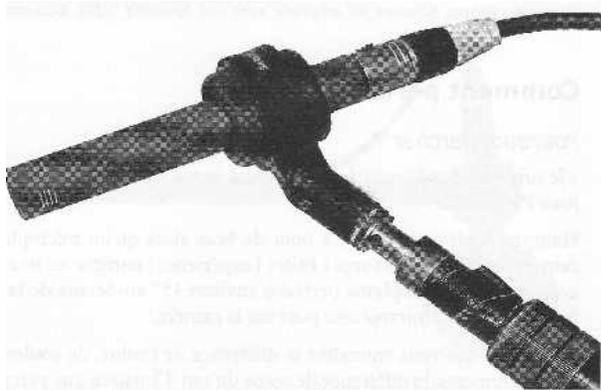


Figure 5.7 — La suspension Shure AT 53 est idéale avec un microphone électrostatique à condensateur comme le Schoeps. Photo V. Magnier©.

Vibrations, bruits de perche et de manipulation

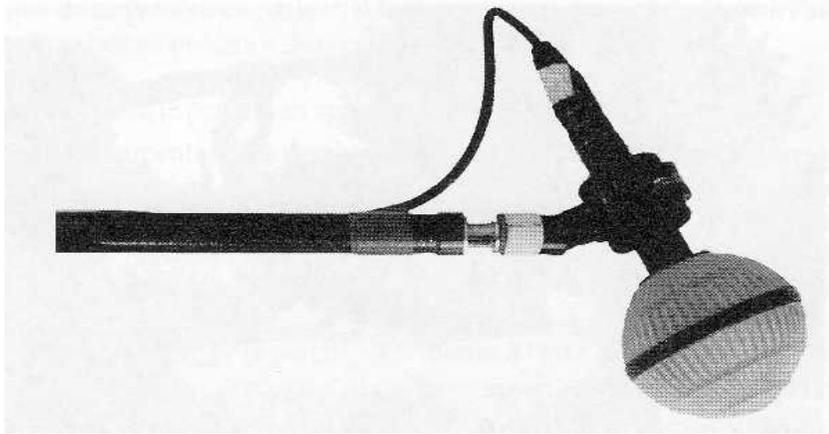
Eviter la proximité de câbles lumière (ronflette)

Eteindre les portables!

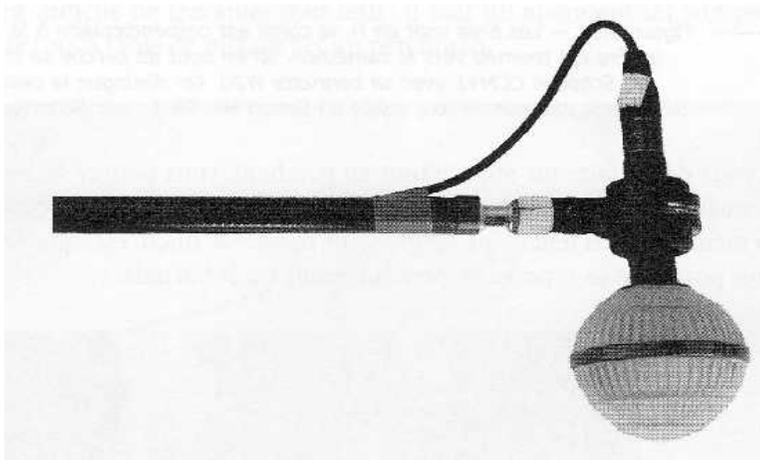
Comment percher ?

- Pourquoi percher ?
- Tenir la perche
- La perche et le cadre
- Faire des plans sonores
- La perche et la lumière
- Son in, off et hors champ
- Entretenir sa perche

Orientation du microphone



- À 45° : image sonore équilibrée, plus de facilité
Orienter vers la bouche ou le nez



- À 90° (douche) : pour perchman expérimenté
Cas particuliers : bruits en arrière-plan, comédien se retourne
qq cm devant le visage

Utiliser une mixette

- Les entrées
- Le gain
- Le potentiomètre
- Le coupe bas
- Le panoramique
- La sortie



Réglage du son sur les caméras

- Les entrées son
- Les fonctions concernant le son
- Aligner une mixette
- Ecoute et vérification à chaque étage

Déroulement du tournage

- Préparer
- Efficace ou fatigué
- Le droit de couper
- Compromis
- Séparer les pistes

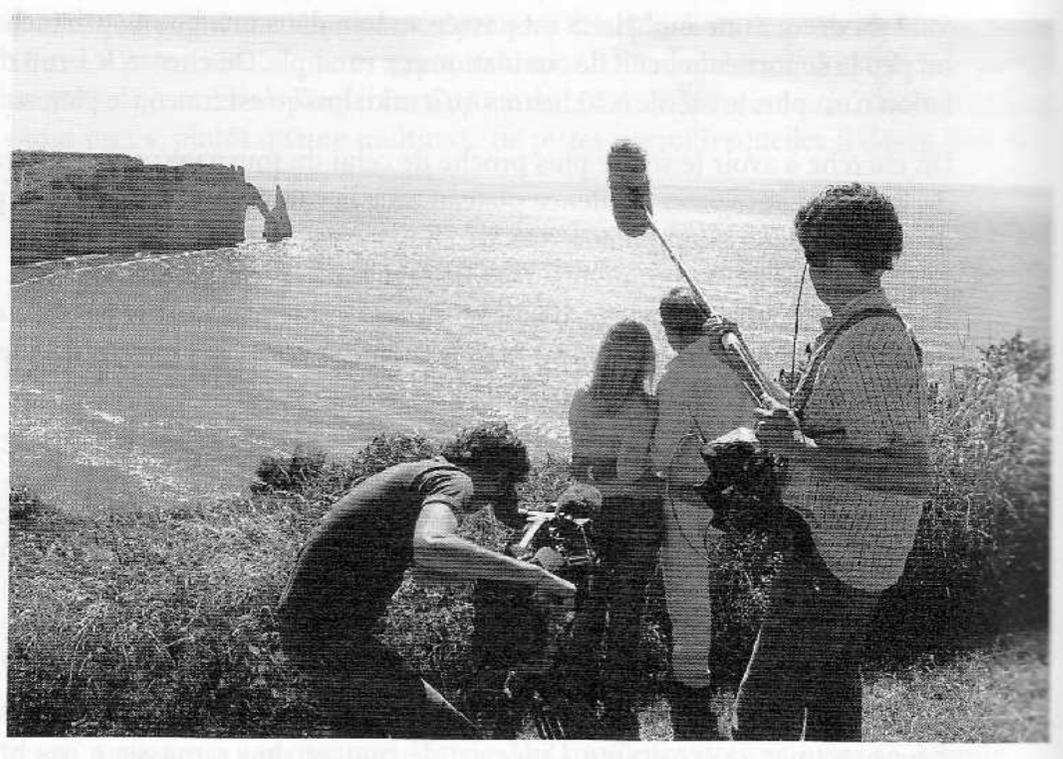
Les sons seuls

Silence plateau

- A enregistrer avec le même microphone et au même endroit que pour les dialogues
- Possibilité de refaire les dialogues en post-synchro



Les sons seuls



Pour cette même scène

- Cris de mouettes
- Foule sur la plage
- Rumeur du ressac
- Imagination de son off

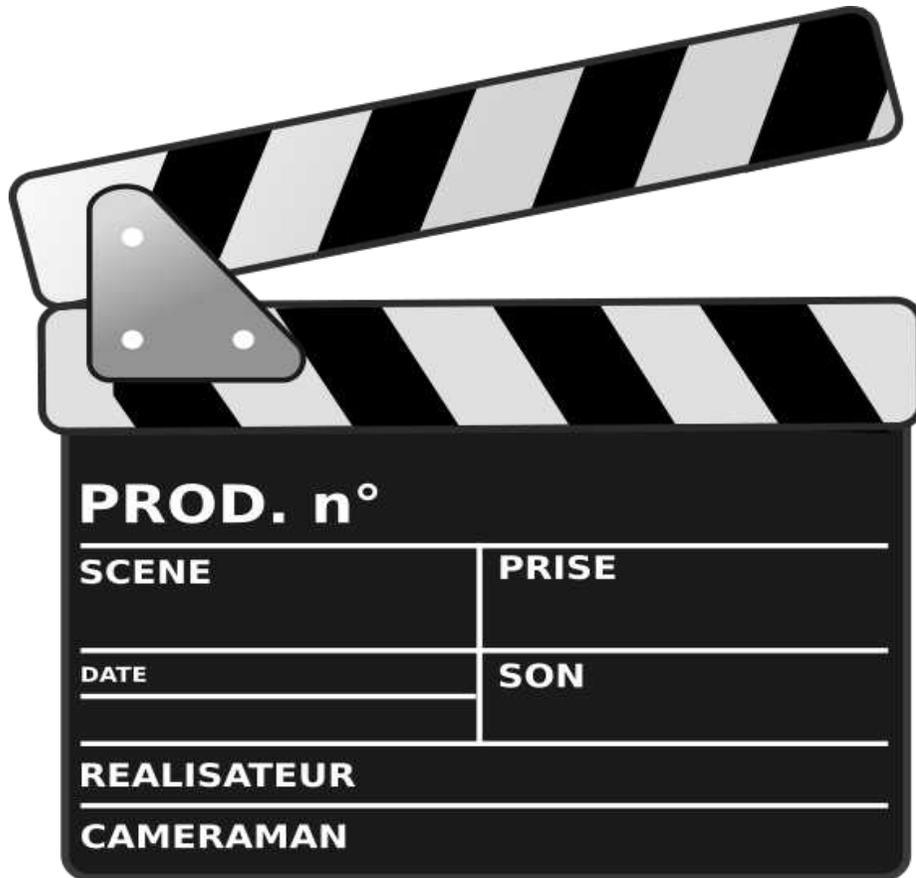
Le point sur la synchro

Le time code (TC)

- hh : mm : ss : ii
- Synchronisation à l'image près (pas assez pour le son)
- Possibilité d'envoyer le TC via liaison HF



Le point sur la synchro



Le clap

- Visible au début de chaque plan
- Facilite grandement la synchronisation en postproduction (clap visible à la forme d'onde)

Quelques situations classiques

Dans le bruit

- Cas limite, à éviter
- Jouer sur l'orientation du micro (hypercardioïde)
- Utiliser un coupe-bas



Quelques situations classiques

Dans la résonance

- Eviter le micro canon (réverbération trop détimbrée)
- Utiliser un dynamique



Quelques situations classiques

En voiture

- Séparer les dialogues du bruit de fond (utiliser deux pistes)
- Rouler à vitesse constante
- Enregistrer aussi le bruit du moteur en son seul

Quelques situations classiques

Les mouvements de caméra

- Plan séquence
- Scène à deux caméras (ou plus)
- Percher devient périlleux
- Préférer les microphones HF

La Post-production

Montage son et bruitages

Principe du montage son

- Synchroniser à l'image d'autres sons que ceux du tournage
 - Ambiances, fonds d'air
 - Bruits et sons localisés dits « effets »
- Recueillir les autres éléments de la bande son et les synchroniser
 - Musiques
 - Post-synchronisations
 - Bruitages effectués par un bruiteur

Les Sons à disposition

- Ceux du tournage, si le chef opérateur en a pris!
- CD libres de droits
- Banque de sons « maison » du monteur son
- Le bruiteur complète...

Qualités du monteur son

- Une riche banque de sons personnelle
- Sens de l'organisation et du rangement (archivage) très développés
- Le sens des situations
- Culture des sons du monde entier
- Beaucoup de patience!

Créer sa propre banque de sons

- Enregistreurs ultra-compactes
- Avoir toujours un minimum d'équipement sur soi
- Profiter de ses connaissances dans un domaine particulier pour approfondir un type de son
- Stocker les sons de manière organisée dans des bases de données

Stations de montage

- ProTools (très répandu - ergonomique - des limites)
- Pyramix (très puissant - cher - abord difficile)
- Samplitude / Sequoia
- Cubase
- Attention aux logiciels gratuits

Avant de travailler

- Vérifier la synchronisation son/image si l'image est lue sur un autre support que l'ordinateur
- Echantillonnage et quantification
- Vérifiez que la station vous autorise suffisamment de pistes et organisez-les
- Mettre des marqueurs à chaque changement de plan

Fades et cross-fades

- Début d'un son



- Entre deux sons



- Fin d'un son



Fades et cross-fades

Les longueurs approximatives:

Sur un changement de plan	5 à 20 ms
Pour un enchaînement inaperçu	40 à 500 ms
En musique	10 à 80 ms

Les autres paramètres:

- Forme du cross-fade
- Gain in / gain out

Ambiances - Fonds d'air

- Enregistrés plutôt avec des micros omni
- En stéréo, c'est beaucoup mieux
- Fonds d'air tout le long du film
- Les fonds d'air changent à chaque plan, même de peu
- Les ambiances enrichissent nettement la bande-son
- Attention à bien les prémixer (une petite brise peut vite devenir une tempête)

Effets

- Enregistrés plutôt avec des micros directifs
- Marchent très bien en mono
- Ne pas en abuser:
 - Trop d'informations fatiguent vite
 - Ils ne seront pas tous perçus
 - Ils peuvent gêner la compréhension des dialogues ou le déroulement d'une musique

Pourquoi des bruitages

- Manque de sons « personnalisés » pour le film
- Bruits de pas ou de vêtements rarement significatifs sur les prises de perche
- Expertise du bruiteur
- Enregistrement impossible ou sons introuvables (les bruiteurs ont l'Art de reproduire un son en enregistrant un autre)

La Post-production

Les Post-synchronisations des dialogues

Pourquoi post-synchroniser

- Trop de bruit lors du tournage (environnement, machines, etc.)
- Des problèmes techniques sur la prise de son
- Doubler dans une autre langue
- Enregistrer dans des conditions de studio bien plus favorables
- Moins coûteux lorsqu'il faut « refaire une prise »

Contraintes des post-synchro

- Trouver un local traité acoustiquement
- Utiliser le même matériel de prise de son qu'au tournage si la scène doit se raccorder
- Très difficile pour le comédien
- Prévoir un retour vidéo de qualité pour le comédien (s'il n'est pas off)

Pour les voix off...

- Pas de contraintes de matériel
- Microphone cardioïde
- Anti-pop
- Les micros dynamiques ou à ruban marchent aussi!
- Assis/ Debout

La Post-production

Mixage

Principes du mixage

- Assembler tous les éléments sonores de façon harmonieuse
- Traiter les sons (égaliser, compresser, réverbérer) pour les rendre plus efficaces
- Calibrer le résultat final de façon adaptée aux salles de projection
- Réaliser un seul fichier son final et définitif

L'Auditorium de mixage

- Ecoute, volume de la pièce, acoustique basées et calibrées sur les salles de projection classiques
- Image très grande et de très haute qualité
- Travail à niveau constant!
- Confort de travail qui sied à une étape aussi importante artistiquement
- Location onéreuse...



Mixage: des enjeux majeurs

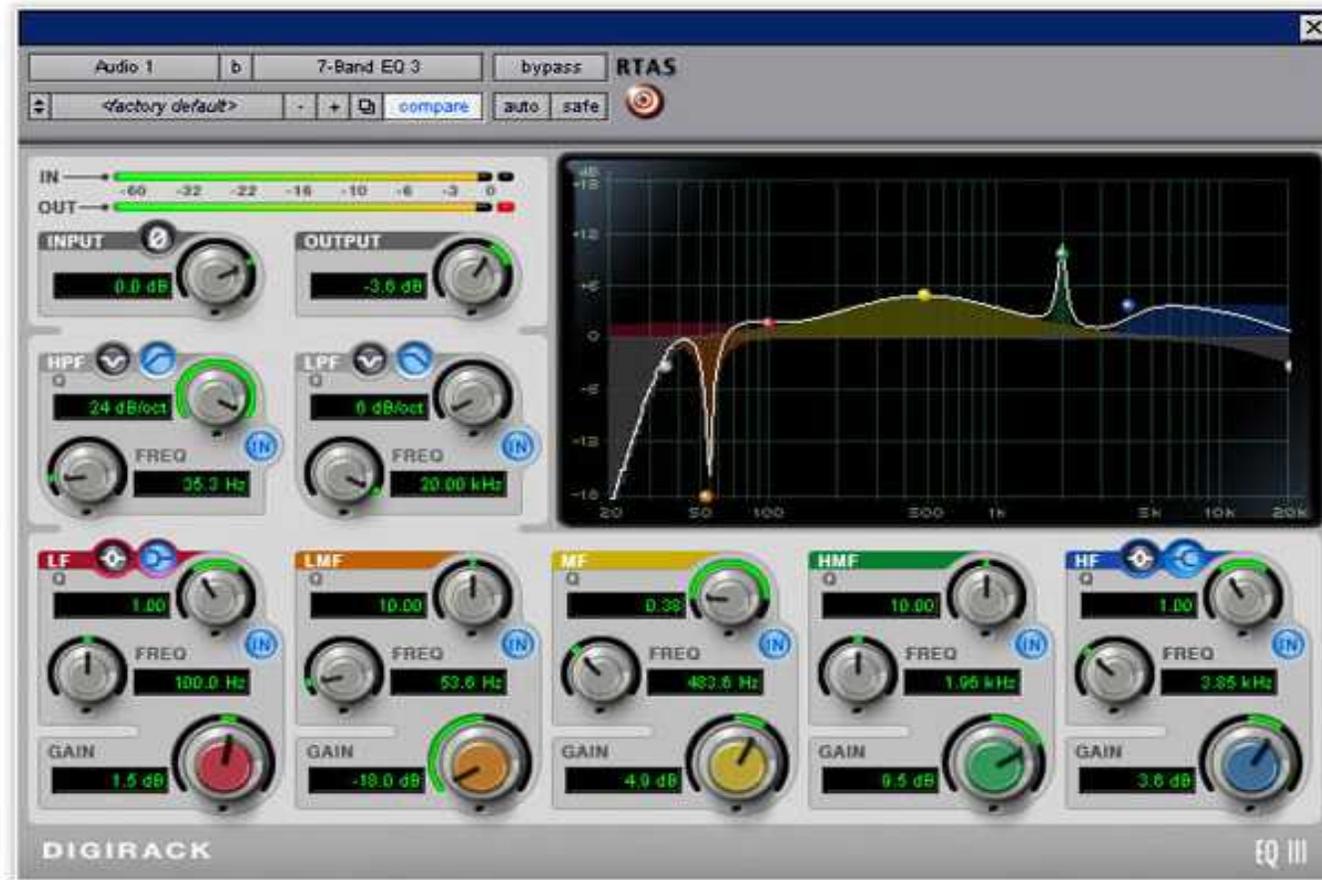
- Première vision « définitive » du film
- Gestion des équilibres, donc des ego de chaque intervenant...
- Gestion du temps / location de l'auditorium
- Du poids sur les épaules du réalisateur
- Peu de mixeurs « agréés » sur le marché

Une importante préparation

- Calibrage du système d'écoute
- Organisation des sessions (jusqu'à plus de 100 pistes!)
- Gestion méticuleuse des sauvegardes
- Planification des différentes versions du mixage (VO, VI, etc.)

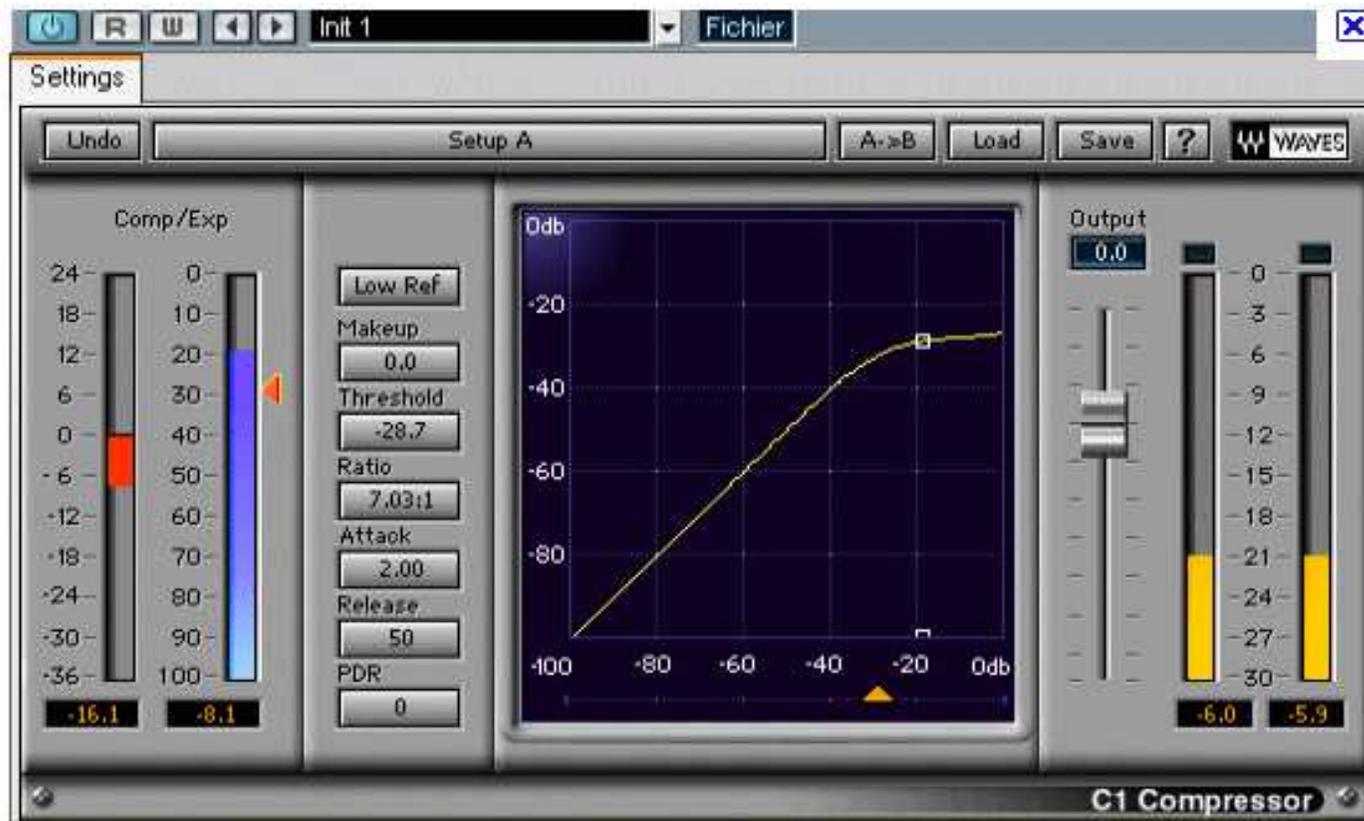
Les Traitements

- L'Egalisation:



Les Traitements

- La Compression:



Les Traitements

- La Réverbération artificielle:

The image shows the Lexicon Concert Hall reverb plugin interface. At the top, it is titled "Concert Hall" and includes the Lexicon logo. The main control area features a "CATEGORY" dropdown set to "Medium Halls" and a "Medium Perc Concert (Band)" dropdown. A "Multiband" section displays a 3D frequency spectrum with various colored bands. To the right, a "Bandpass" section includes a frequency response graph and four knobs for "LEVEL" (0.0 dB), "FREQ" (1400Hz), "SHELF" (-18.0 dB), and "BAND" (1.8 Oct). Below these are several parameter controls: "Predelay" (6.00 ms), "Reverb Time" (1.1469 sec), "Rvb Out Freq" (1400Hz), "Diffusion" (74%), "RT HiCut" (8500Hz), "BassRT" (1.50x), "Tail Width" (Stereo), "Early Level" (-5.0 dB), and "Mix" (100%). The bottom section contains eight vertical sliders for fine-tuning the reverb's characteristics. At the very bottom, there are "Edit", "Compare", and "Store" buttons.

Dialogues et voix off

- Bien compressés (très important)
- Doivent dominer clairement de façon intelligible et immédiate (égalisation)
- Niveau « nominal » de parole fixé
- De grandes différences d'une langue à l'autre
- Préférer le centre ( diffusion mono)

Dialogues et voix off

- Dé-ess-age: égalisation autour de 4kHz
- Petite réverbération très courte et très discrète sur les voix-off
- Plosives - à éviter en amont si possible
- Le Speakerphone

Quelques conseils

- Effectuer des prémix, puis mixer par groupes
- Se reposer les oreilles souvent (fatigue auditive)
- Réécouter de façon passive et détendue
- Garder une vision globale sur la durée
- Avoir de bons indicateurs de niveau
- Mixer avec les oreilles et pas avec les yeux

Les Musiques

Choix et positionnement

Avant tout

- Se détacher d'un passé musical personnel
- Chaque musique doit avoir un rôle objectif déterminé et exprimable
- Les musiques sont d'autant plus fortes qu'elles sont peu nombreuses
- Vocabulaire : faire comprendre des intentions claires aux musiciens

Deux stratégies possibles

1 Utiliser des musiques existantes

OU

2 Faire composer des musiques originales

Avantages / Inconvénients

1 Utiliser des musiques existantes

- Bien reçu par le public
- Moins complexe à produire

- Droits de composition, d'édition, d'interprétation souvent chers à payer
- Difficile à monter par rapport à l'action de la scène

Avantages / Inconvénients

2 Faire composer des musiques originales

- Musiques totalement adaptées à la durée et l'action de la scène
- Malgré tout c'est moins cher!

- Les arnaques existent...
- Dialogue compositeur / réalisateur parfois difficile

Travail en amont

- Penser aux musiques dès l'écriture du scénario
- Définir la position des musiques, leur temps approximatif
- Propositions musicales - compositeur
- Définir la nomenclature (instruments)
- Au montage image : musiques temporaires ou ébauches du compositeur

Placement des musiques

- Eviter les scènes où les dialogues (ou autres sons) sont prépondérants
- La musique peut avoir un rôle temporel (ellipses, flashbacks)
- Le compositeur est de bon conseil à la lecture du scénario
- Excellentes sur des changements de séquences ou des « respirations »

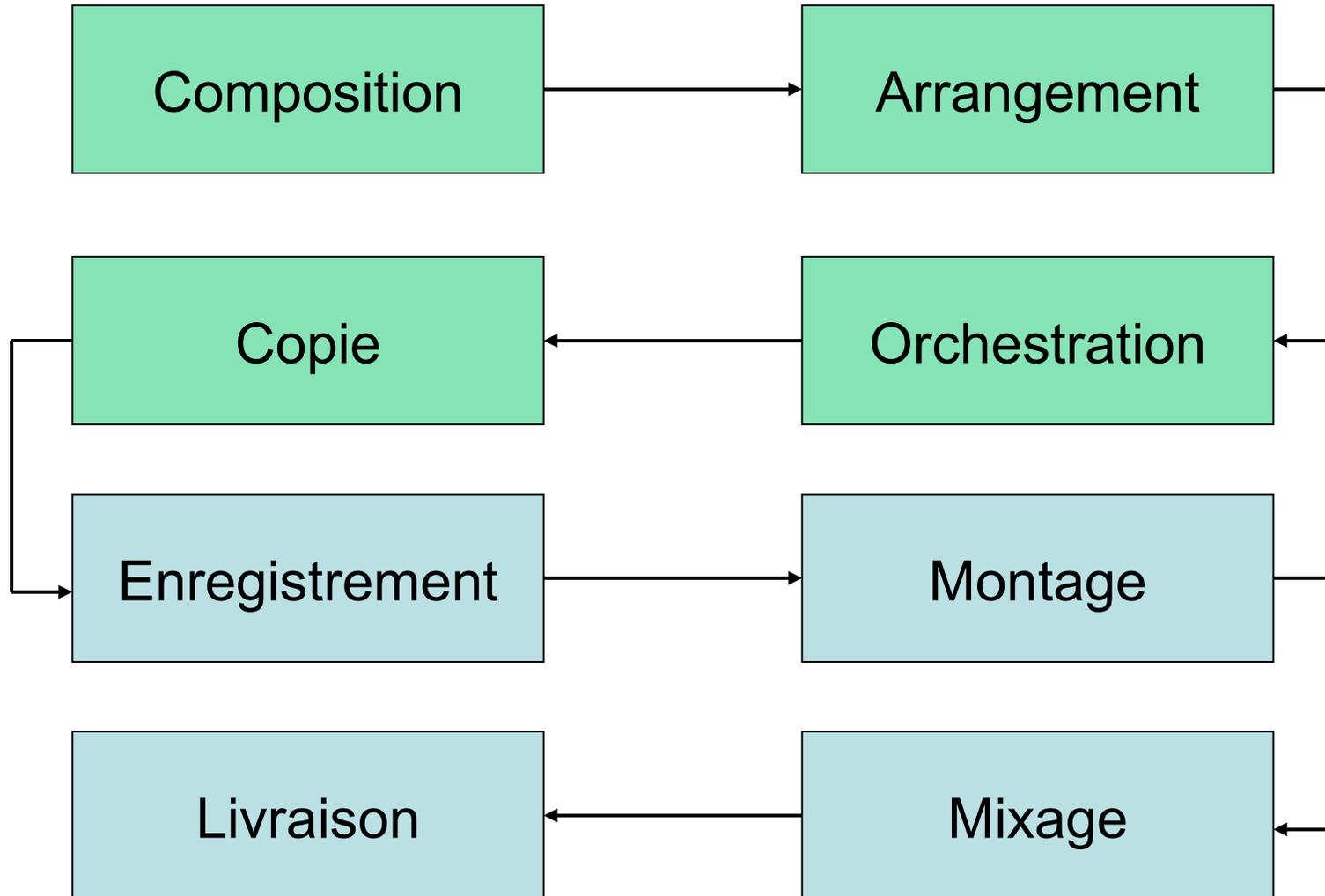
Choix des musiques

- A définir après le placement
- Chaque scène implique un tempo et une instrumentation
- Trouver une unité entre les musiques
- Savoir se détacher des musiques temporaires
- Banques de musiques libres de certains droits (Melodybox, Koka media)

Les Musiques

Composition - Arrangement -
Orchestration

La Chaîne de production



L'équipe du compositeur

- Contraintes de temps
- Compositeur: écrit les thèmes
- Arrangeur: définit le « style », écrit les parties de chaque groupe d'instruments
- Orchestrateur: écrit les parties de chaque musicien de l'orchestre
- Copiste: Relit, transpose selon les habitudes de lecture de chaque musicien et imprime les scores

Les Maquettes

- Besoin d'entendre et de faire entendre
- Programmation d'instruments « virtuels »
- Ne remplacent pas un musicien!
- Permettent d'avoir une idée, mais gardent un aspect « robotisé » nuisible à l'émotion
- Banques de sons variées mais assez onéreuses
- Faire une belle maquette prend du temps
maquettiste?

Les Musiques

De l'enregistrement à la livraison

Préparer l'enregistrement

- Les heures de studio sont chères
- Les partitions doivent être prêtes et relues
- Avoir connaissance du support et du format final (attention la bande originale peut faire l'objet d'un CD si le film marche)
- Apporter des « sessions » protocols pour chaque musique, préparées à l'avance
- Les contrats des musiciens

Préparer les sessions

- Synchro à l'image: les musiciens jouent avec un « click » . Pour chaque musique, le bon click doit être préparé
- Les musiciens doivent voir l'image. Avoir le dernier montage image et enregistrer sous forme de « playlist ».
- Avoir assez d'espace disque

Enregistrer les musiques

- Le couple stéréophonique dit « AB »



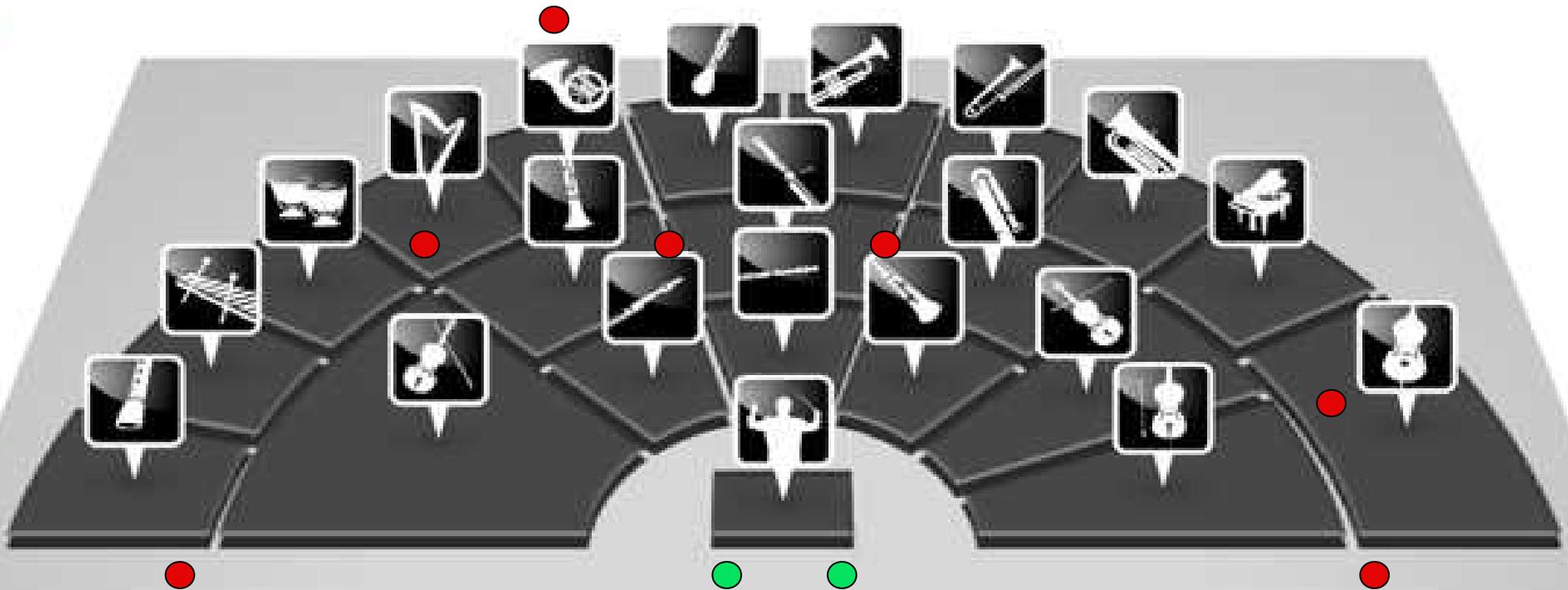
- Micros omni
- Micros parallèles
- Espacés de 17 cm
- Qualité des micros

Enregistrer des musiques

- La musique orchestrale

● Couple

● Appoints



Enregistrer des musiques

- Les musiques amplifiées

Isoler les instruments (cabines)

Micro sur chaque ampli

Lignes directes instruments

Couple sur la batterie

Appoints sur chaque peau



Enregistrer des musiques

- Le re-recording:

Quand on n'a pas assez de cabines isolées

Quand le même musicien joue toutes les parties

Quand on n'a pas trouvé de date qui convient à tous

Enregistrer au click ou avec une base de percussions

Mise en place plus délicate (pas de contact visuel)

La Direction artistique

- Donne les indications artistiques aux musiciens
- Note les meilleures prises, note les passages à refaire
- Fait un plan de montage « en direct »
- Gère le temps de la séance
- S'attache à ce que le musicien puisse donner le meilleur

Le Montage

- De bonnes connaissances musicales
- Maîtrise du solfège
- Se servir des notes prises par le directeur artistique lors de l'enregistrement
- Cross-fades sur les attaques
- Même tempo, même justesse, même énergie

Le Mixage

- Balance, égalisations, compressions, réverbération
- Garder un œil sur les niveaux
- Panoramiques correspondant aux positions des musiciens
- La stéréo avant tout
- Les « stems »