

# Jour 1

## Son : *présentation, technique et mixage*

### ■ Matinée

- Présentation du programme de formation, des dates de concerts du CEMAF, cours en ligne sur le site après le stage, présentation des intervenants et stagiaires.
- Auto-évaluation des connaissances en son, réalisation d'un schéma du chemin du son de la source jusqu'à l'oreille (sonorisation).
- -Préparation du matériel utile à la formation.
- Correction du schéma.

\*--- De la source à la diffusion: (Notions de base pour être à l'aise en pratique)

## Définition du son :

Son = Vibration de l'air sous forme de variation de pression

La compression se propage, mais les particules d'air oscillent seulement de quelques micromètres autour d'une position stable, de la même façon que lorsqu'on jette une pierre dans l'eau, les vagues se déplacent en s'éloignant du point de chute, mais l'eau reste au même endroit, elle ne fait que se déplacer verticalement et non suivre les vagues (un bouchon placé sur l'eau reste à la même position sans se déplacer).

du son : 340m/s , met 3ms à parcourir 1m

343m/s à 20°C

331m/s à 0°C

349 m/s à 30°C

Important car on va avoir des problèmes à régler en fonctionne la vitesse de déplacement du son (problèmes de phase, disparitions de fréquences, problème de délai entre des enceintes par exemple.

La vitesse de déplacement est fixe mais la vitesse de vibration varie : variation de hauteur

### **Hauteur:**

On définit la hauteur en Hz (personne qui l'a inventé)

la 440

[APPLICATION IPHONE] 440 et 1 to 15kHz

Oreille humaine entend de 20Hz à 20kHz - Sensations en dessous de 40Hz et on entend clairement jusqu'à 16kHz, en fonction de l'âge

[CUBASE : 01 ]

Infra son < 40Hz

Bass 40 - 180Hz

Bas-Médium

Mediums

Haut-Médium

aigu

air/sur-aigu

Ultra son >20000Hz

- Source x 2 = +3dB(double la puissance)

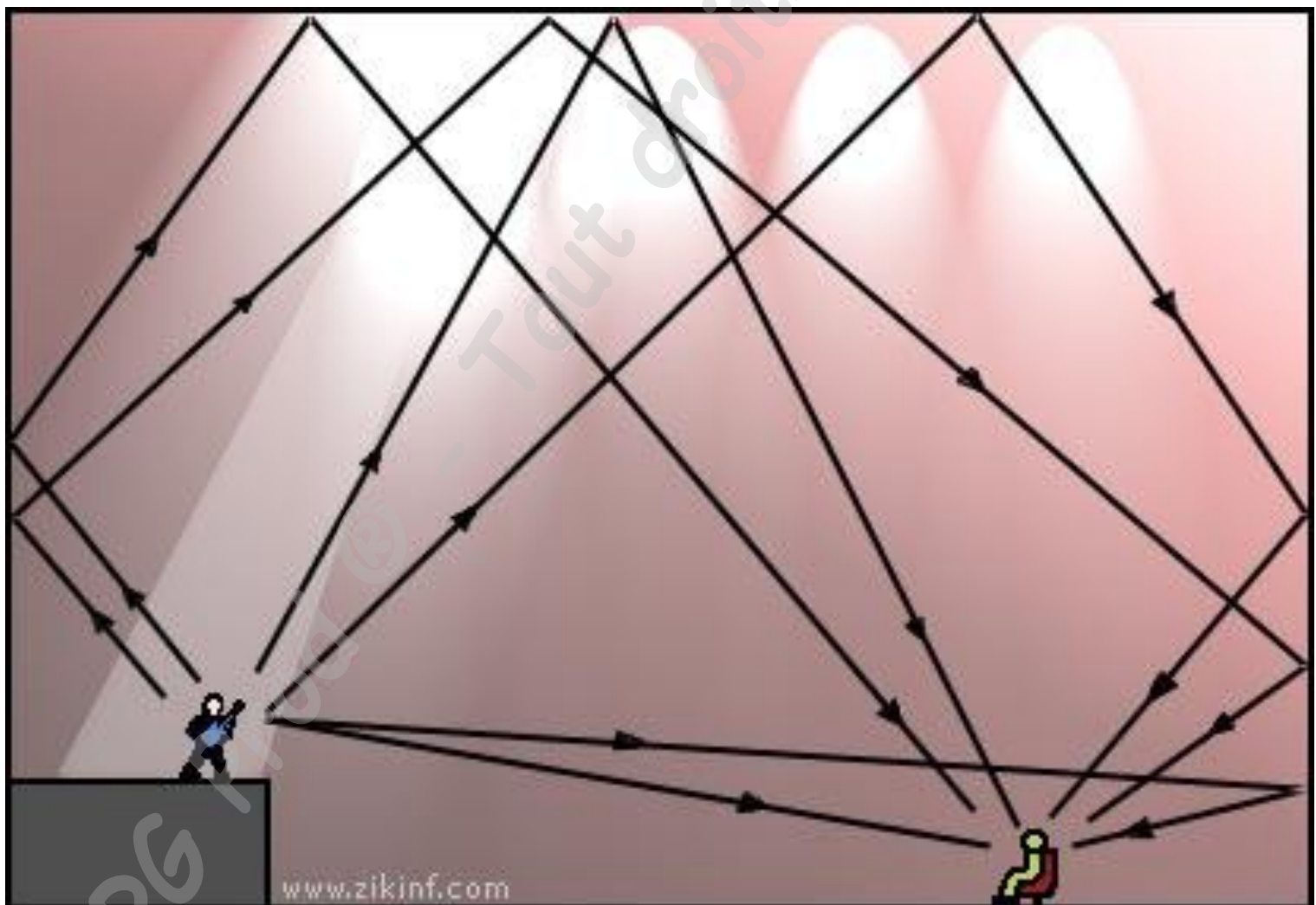
- Source x 4 = +6dB (double le volume, sensation perçue à l'audition)

Acoustique = résultat des paramètres du son dans un environnement

Ces paramètres vont influencer pendant un concert ou une diffusion de son : En studio on traite l'acoustique.

Différences isolation phonique et traitement acoustique

Il va falloir prendre en compte ces caractéristiques pour le son live : réverbérations, vitesse du son, etc...



Pour pouvoir appliquer des traitements au son : volume ou autre; il faut transformer cette vibration en quelque chose de plus matériel.

Vibration Acoustique -> **Vibration électrique** -> Codage numérique (dessin tableau?)

Et ça c'est le rôle des microphones.

## ✓ Microphones :

Prise de son : aura le plus grand impact sur le son amplifié.

Maillon très important car on va faire que traiter et amplifier ce qu'on capte.

Un microphone c'est un appareil capable de convertir un signal acoustique en signal électrique = transducteur.

A l'inverse de l'oreille humaine (extrêmement bien conçue) il n'existe pas un seul microphone convenant parfaitement à tous les types de travaux.

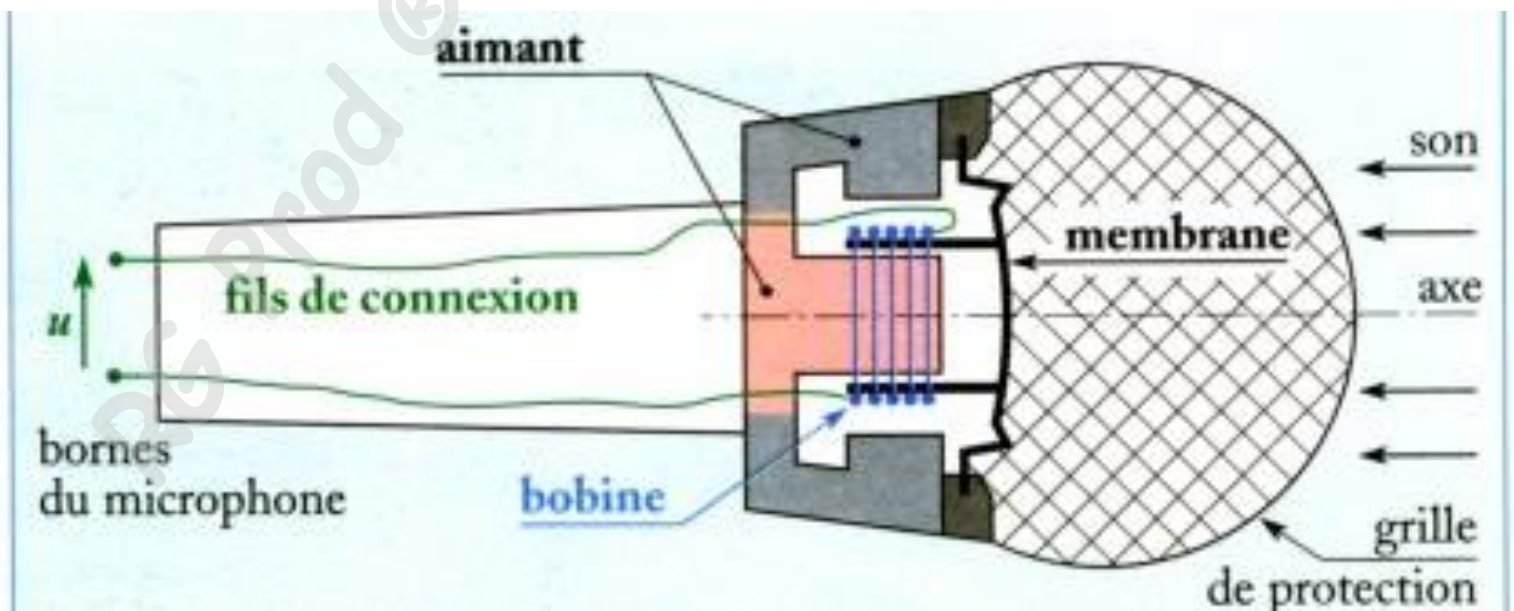
Certains modèles très chers se rapprochent de cet idéal de perfection;

Mais la technologie des micros est loin d'être parfaite : pour qu'un micro fonctionne bien dans un domaine, on fait des compromis sur ses performances dans un autre domaine.

Il existe 6 technologies de micros :

- Microphones à charbon : vieux, utilisés pour les premiers téléphones et premières radio; pas de bonne qualité audio
- Micro à électret : petit (micros mouchards camouflés), micros informatique grand public, ou micro cravate [MONTRER]
- Micro à ruban : surtout utilisés en studio : fragiles mais ont un son naturellement chaud.
- Micro magnétiques : pour les guitares : captent les vibrations des cordes.
  - Surtout, en live:
- Micro Dynamique
- Micro (électro)statique

### ▪ Microphones Dynamiques:



Principe :

- Vibration membrane à la fréquence de la source
- Crée un mouvement avant/arrière qui bouge la bobine sur l'aimant
- Création d'un signal électrique de faible intensité

[Ouverture de micro]

Avantages :

- Résistance (coups, humidité, poussière)
- Prix
- Résistance aux forts niveaux de pression sans saturation ni destruction (grosse caisse, caisse claire, cuivres : proche des 130dB) : A fort niveau, il comprime naturellement le son: son avec plus d'attaque, utile sur les percussions
- Peut être manipulé

Inconvénients :

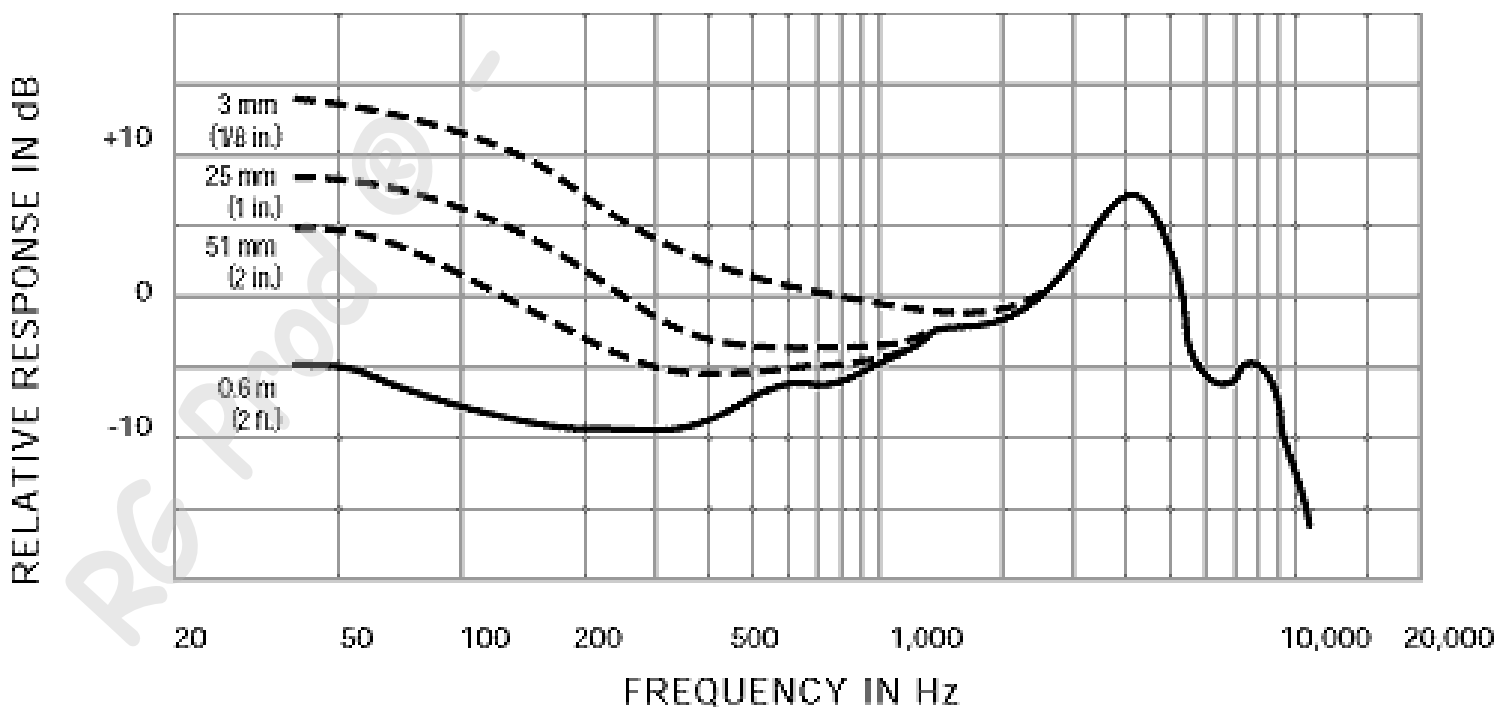
- Précision du son, surtout dans les aigus (ne les reproduit pas car membrane à bouger sur bobine rapidement).
- Son faible en sortie : besoin d'un fort niveau à la source

[Manipulation de références de micros]

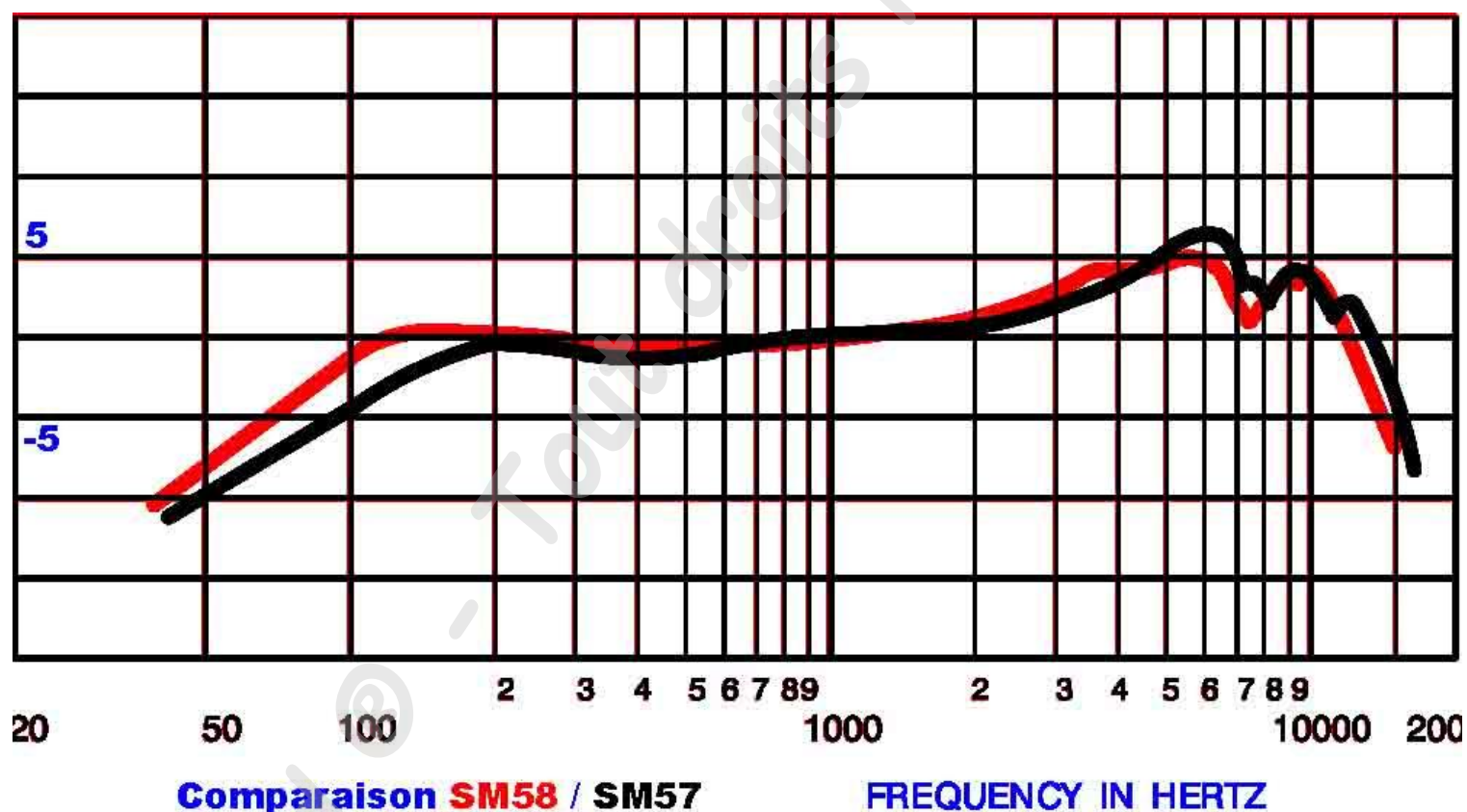
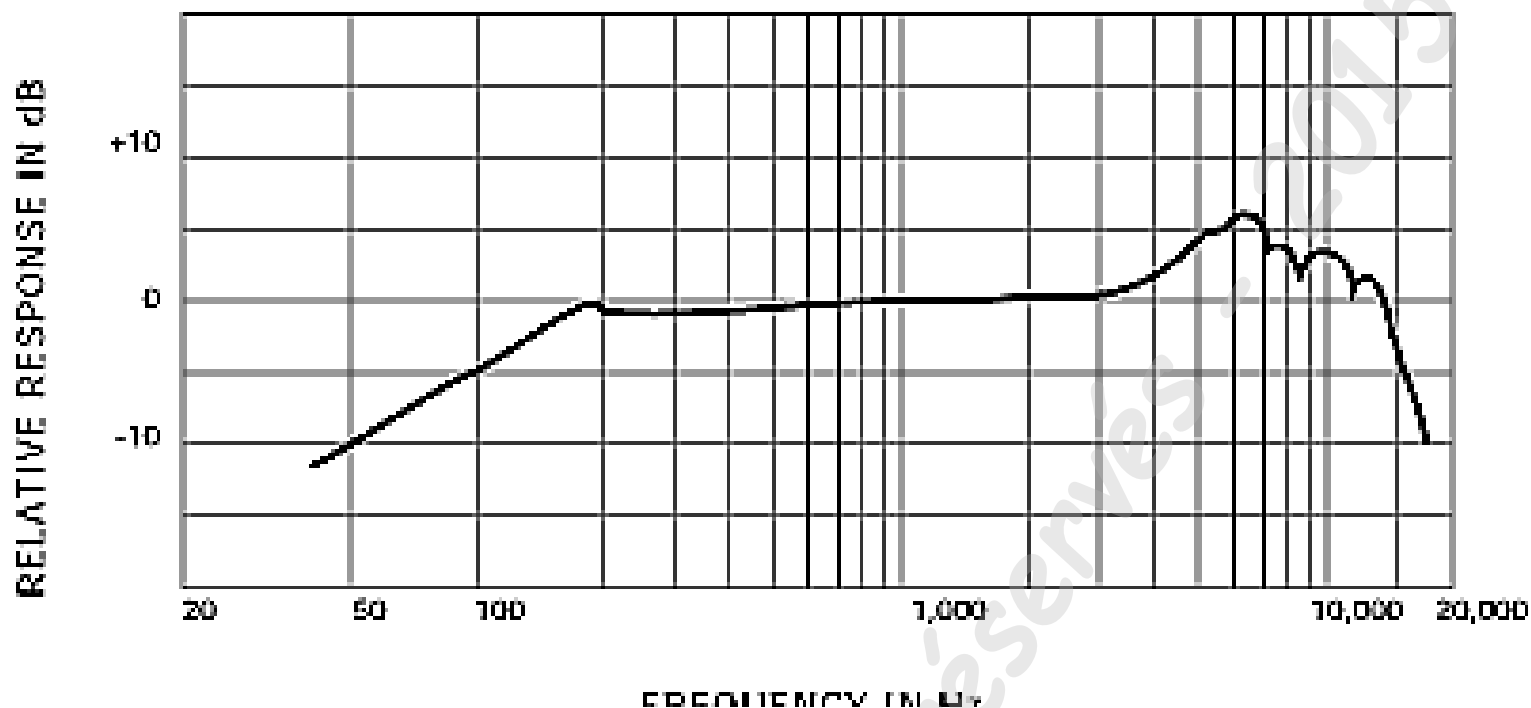
Courbe de fréquence naturelle :

Tout les micros d'un même type n'ont pas le même son de par leur conception (matériaux utilisés, membrane, forme, etc...)

## Shure Beta 52

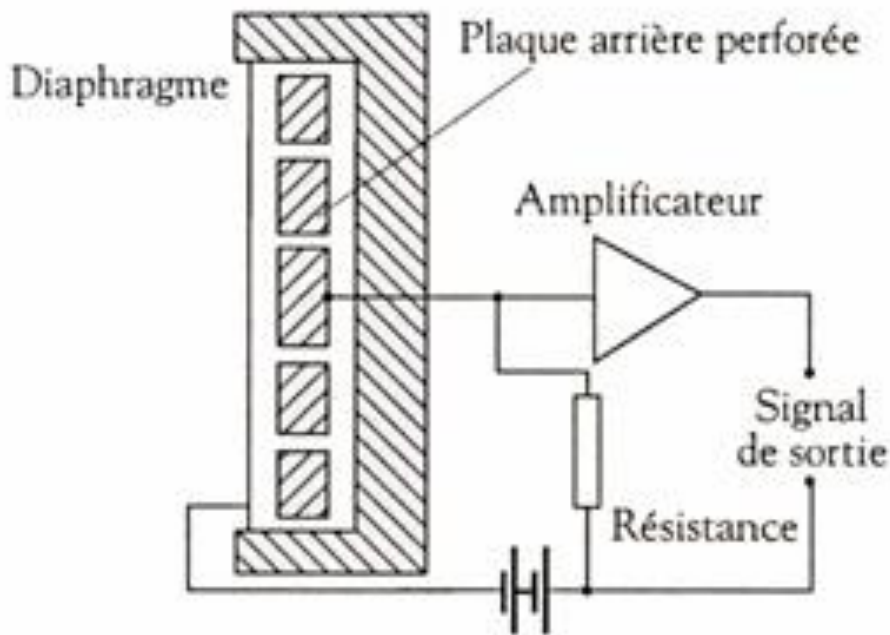


# Shure SM57



Seule différence : bonnette anti-pop qui réduit la sensibilité aux hautes fréquences + conception qui génère un peu plus de basses.

- Microphones Electrostatiques:



- Membrane recouverte de métal conducteur et alimenté (**Alimentation** nécessaire)
- 2eme plaque de métal perforé et fixe
- Mouvement de la membrane crée une variation de tension entre les 2 plaques

**Alimentation Phantom 48V** : peut être fournie par un boîtier externe

Généralement fournie par la console par le biais des Câbles XLR

La console fournit l'alimentation sur une piste, ou plusieurs, voir toutes.

Les micros dynamique reçoivent l'alimentation mais n'en ont pas besoin

Ne jamais brancher/débrancher un micro statique sans avoir coupé l'alimentation 1 minute avant.

Dans certains micros on peut utiliser simplement des piles mais ça consomme!

Avantages:

- Qualité du son (son clair, aéré)

Inconvénients:

- Prix
- Résistance (très fragile!) Ne pas exposer à des pressions trop fortes
- Nécessite une alimentation (Phantom ou piles pour certains)
- Sensible aux manipulations

[Manipulation de Références de micros]

Neumann U87



- Directivités :

- Micros ne captent pas le son de la même manière. Certains captent les sons dans seule direction,



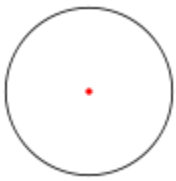
plusieurs voir toutes les directions.

- Certains micros ont plusieurs capsules (membranes) et l'on peut sélectionner celle que l'on veut en fonction de l'utilisation.

- Les trois caractéristiques directionnelles principales sont: omnidirectionnelle (toutes les directions), cardioïde (en forme de cœur) et bidirectionnelle (en forme de huit).

### Omnidirectionnel :

- Capte tout, quelle que soit son orientation par rapport à la source acoustique.



- Faire attention aux bruits divers et à l'acoustique du lieu.
- On les utilise qu'en enregistrement à cause des risques de "Larsen"
- Son très naturel car aucun artifice

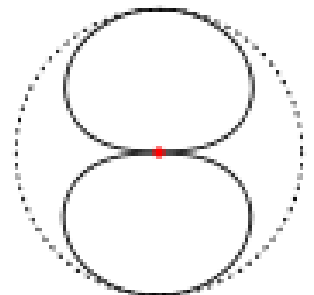
pour changer la directivité du son



Sphérique

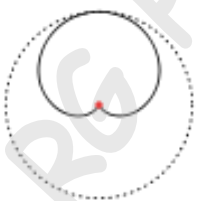
### Bi-directionnel :

- deux sphères identiques, à l'avant et à l'arrière.
- Caractéristique des microphones à ruban.
- utilisé pour des applications particulières : prise de son stéréophonique par exemple
- deux capsules montées en opposition. Chaque capsule peut avoir des directivités différentes.

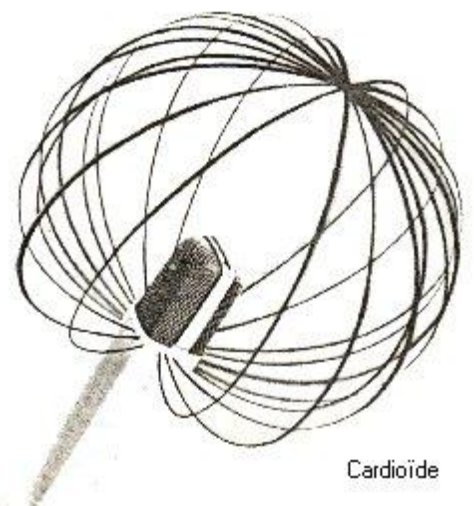


**Cardioïde :** (unidirectionnel) (labyrinthe acoustique qui retarde les sons qui viennent de l'arrière)

- Zone de captation en forme de cœur.
- Directivité vers l'avant. Privilégie les sources sonores placées devant le micro.

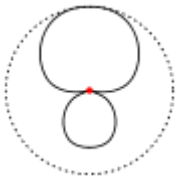


- Utilisé en chant, prise d'instrument : on isole des sources : utilisé en sonorisation.
- Crée un effet à l'oreille de proximité de la source.



Cardioïde

### Hyper-Cardioïde :

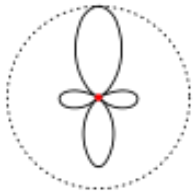


- Prend le son dans une seule direction avec un angle étroit.
- Tous les signaux ne venant pas d'en face du micro sont atténués.
- Plus le bruit ambiant est fort, plus il faut un micro directif.
- Attention aux retours (lobe arrière)



Super - Cardioïde

### Canon : (=ultra cardioïde) (micro fusil)



- Très forte directivité vers l'avant (hyper cardioïde exagéré).
- Utilisé pour enregistrer des dialogues (TV, cinéma), sons particuliers dans un environnement naturel.
- Capsule placée au fond d'une structure tubulaire complexe.

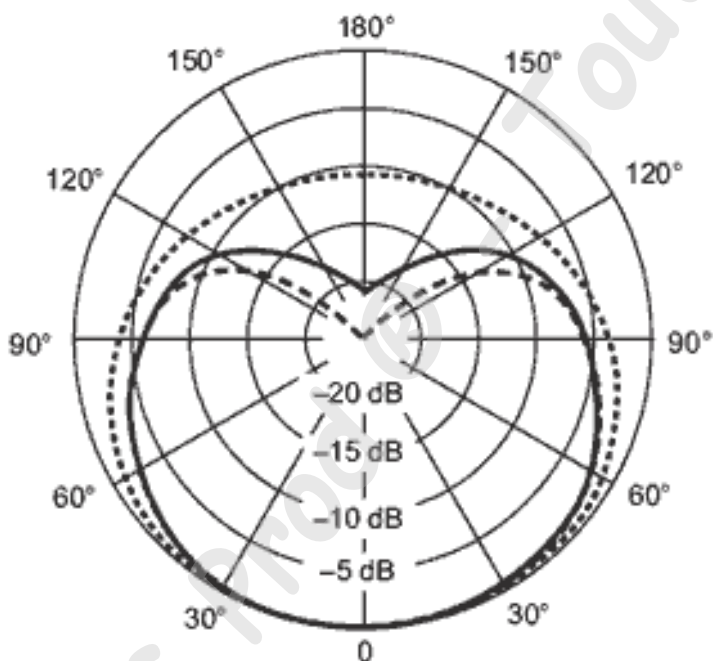
- Plus ils sont longs, plus ils captent loin



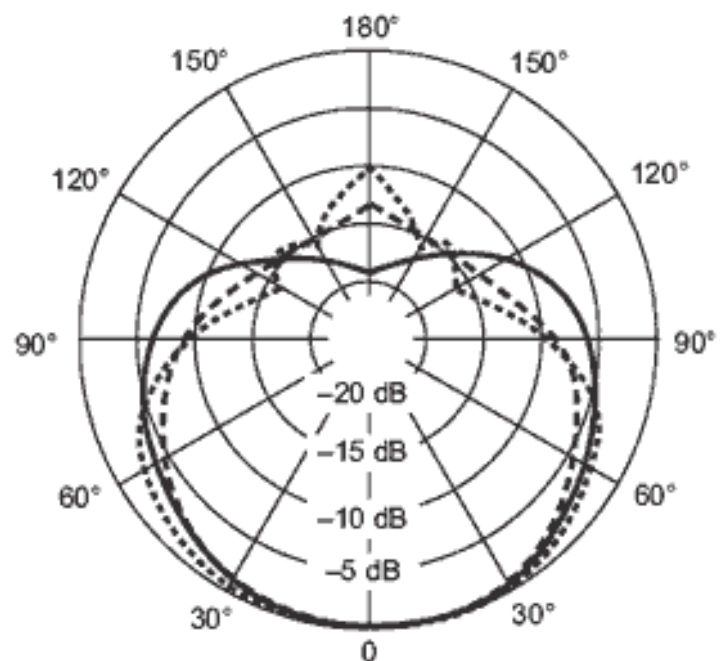
### ❖ Courbe de directivité

La directivité n'est pas la même pour toutes les fréquences :

SM57



— 125 Hz  
- - - 500 Hz  
- . - . 1000 Hz



— 2000 Hz  
- - - 4000 Hz  
- . - . 8000 Hz



- Effet de proximité : (pas naturel)

- Plus un micro est directionnel : plus il est affecté par l'effet de proximité.
- Amplification des basses fréquences quand la source est proche du micro.
- Perte des basses quand on s'en éloigne trop.

- Utilisation:

- Premier problème : décider quel microphone choisir en fonction d'une application particulière. Tenir compte de sa technologie (dynamique, statique...) de sa directivité (cardioïde, hyper cardioïde...), et de son son naturel (instrument avec bcp d'attaque -> micro avec peu d'attaque et vice versa)
- Puis : Capter le son voulu : positionnement le plus judicieux par rapport à la source sonore. Souvent : son recherché n'est pas le plus naturel (prise de son de proximité d'une batterie acoustique en musique pop ou rock : recherche d'un son nettement plus "gros" que le son réel).

- ❖ **Accessoires micro**

- Pince micro pour ceux le nécessitant (on la démonte du pied avant rangement)
- Pied de micro; plusieurs tailles : r1 (GC,CC - voir pied pazo), r2 (standard) r3 (chœurs, studio). Perches plus ou moins grandes. Trépied ou embase lourde.
- Clip micro (sur fûts, pinces sur pavillons cuivres).
- Suspensions, bonnettes anti-pop, col de cygne



- ✓ **Boîtes de Direct, DI, DI-Box, Boîte d'injection Direct :**

Un micro capte une source sonore acoustique (vibration de l'air). Appareils audio électriques sortent en signal électrique (guitares, claviers, ordinateurs, samplers, batteries électroniques).

- Transforme le signal haute impédance en un signal faible ou moyenne impédance (standard des consoles de mixage).
- Adapte le niveau d'envoi à la console (Niveau Ligne à Niveau Micro).
- Transforme la connexion de Jack asymétrique à XLR symétrique (on verra plus loin).
- Nécessite une alimentation ! Phantom, pile ou secteur.
- Fonctions PAD, GroundLift (coupure de la terre contre les boucle de masse) ou sortie LINK.

# ✓ Câbles et connectiques :

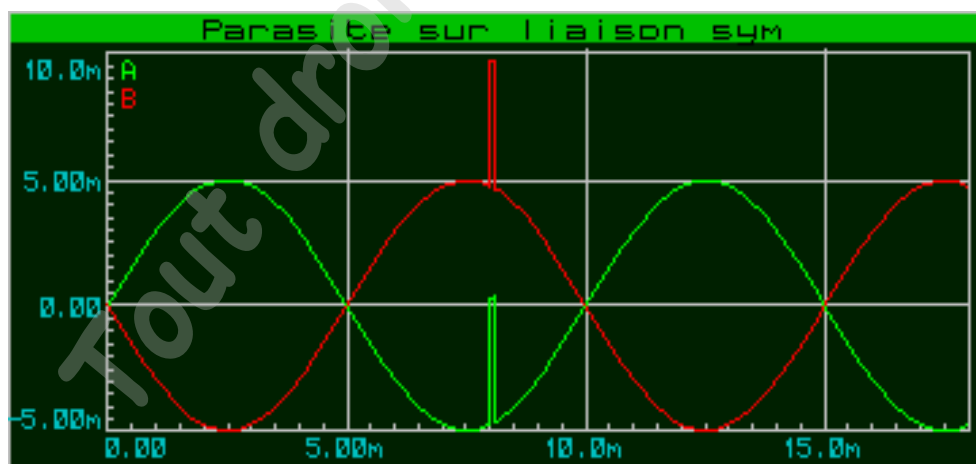
## ➤ Câbles :

2 familles de câbles en sonorisation :

- Câble audio
- Câble électrique

### 🚦 Câble Audio

- Transporte le signal audio sous forme d'onde électrique de faible intensité et de puissance.
- Le signal peut être perturbé par l'extérieur (câble électrique (forte puissance, ex lumière), ondes de téléphone ou de radio). Ils sont donc blindés.
- Asymétrique (câble type instrument, guitare, clavier, etc.): ne peut dépasser 10m sinon perte de puissance audible [Ouverture et manipulation de câble asymétrique] 1 fil normal avec un deuxième tressé autour (relié à la masse et empêche que des parasites électromagnétiques (buzz) s'ajoutent au signal qui passe dans le fil au milieu mais en transmet lui même). Il faut 2 fils pour transporter du courant alternatif.
- Symétrique (câble type micro, multipaire, liaisons pro): peut parcourir 100m sans perte de puissance [Ouverture et manipulation de câble symétrique] 2 fils qui transportent le signal + un troisième tressé autour, relié à la masse donc séparé du signal.



### 🚦 Câble Electrique / de puissance / HP

- Câbles simples (sans blindage) avec deux ou plusieurs conducteurs
- Pour brancher les enceintes aux amplis et pour tout ce qui est alimentation électrique.
- Peut véhiculer plus ou point de puissance et d'intensité
- Ne pas confondre avec un câble audio ! (buzz ou surchauffe/destruction)

### 🚦 Qualité Câble

- Effet marketing (câbles plaqués or...)
- Qualité audio : en sonorisation, inaudible / en studio peut être (attaque, précision).
- Important : solidité câble et connectiques (facilite le montage/démontage, pas de pannes)

**Conclusion :** ne pas tenir compte de la connectique pour savoir quel type de câble on a entre les mains (mêmes connectiques audio/électrique), vérifier en ouvrant le câble si on a un doute.

## ➤ Connectiques:

- Jack 6,35mm mono ou stéréo/symétrique



- XLR



- RCA / Cinch



- Mini-jack 3,5mm



[Electrique]

- Bornier à Vis



- Bornier à Pincettes



- Speakon



[Numérique]

- DIN (MIDI : 5 broches)



- TosLink (fibre optique)



- RJ45



Connexion numérique aussi possible en RCA ou XLR

HARTING : prise multiple. Toutes connections possibles [Explication console façade/retour]



### ➤ Le multipaire

- Sert à transporter le signal de la scène à la console façade (FOH, Front Of House), retour, enregistreur, diffusion web/tv...
- Les connections sont en symétrique, en XLR, de 6 à 40 paires ! Peut y avoir des IN et des OUT.
- Les plus simples sont un boîtier avec un câble (de qq mètres à 50m!) et un épanoui.
- Sinon : boîtier de scène et on se branche en harting (câble de la longueur souhaitée).

## **Vu adaptateurs**

# TP : Pliage de câbles

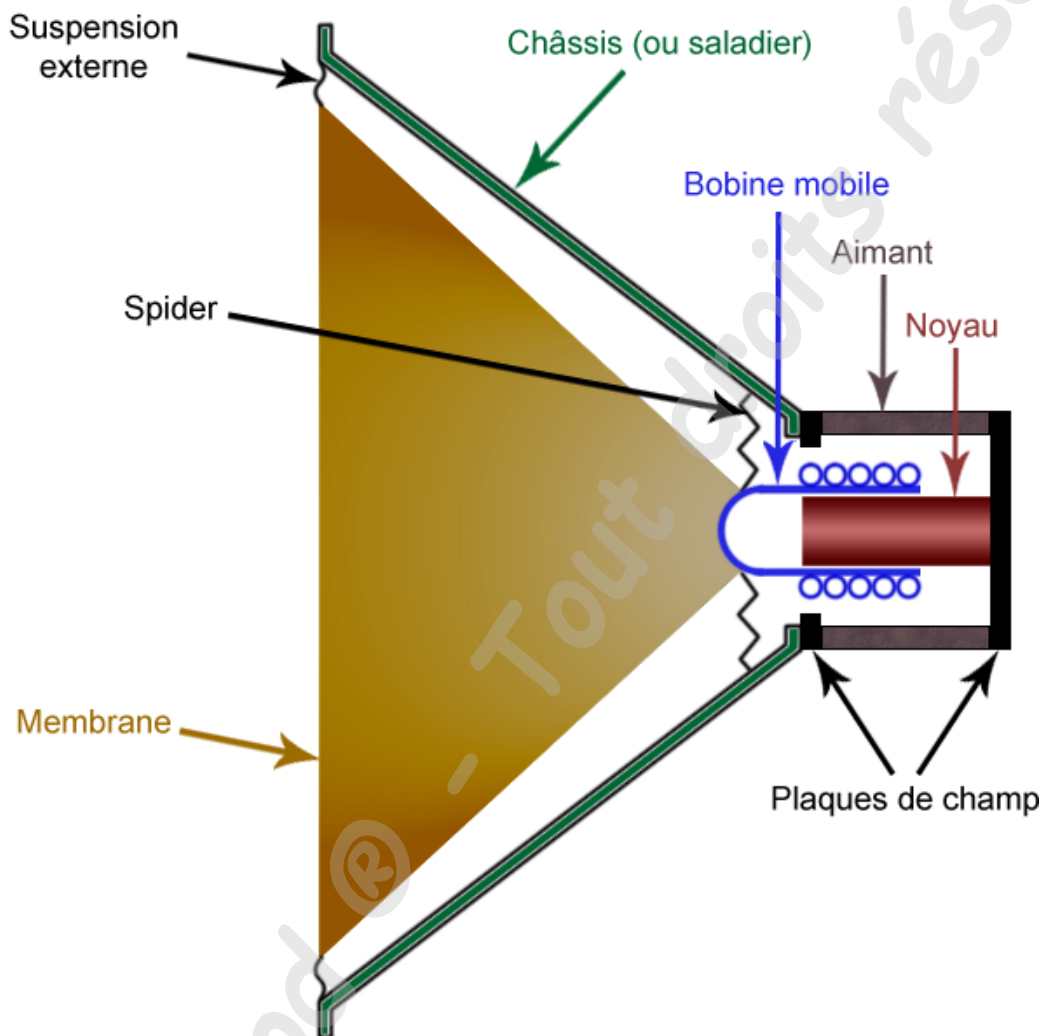
Accessoires pliage : barnier, scratch (=velcro), fil de fer, serre-câble élastique, parfois ficelle





## ✓ Amplis et enceintes :

- Une fois les instruments et voix traités par la console et les effets ; diffuser le tout grâce aux enceintes.
- Il faut transformer le petit courant électrique qui transite dans les câbles audio et la console en un courant plus important pour les enceintes qui ont besoin d'énergie.
- On utilise donc un ou plusieurs amplis de puissance.
- Ils pourront donner de l'énergie nécessaire au débattement des membranes des HP.
- Une haut parleur c'est un micro inversé :

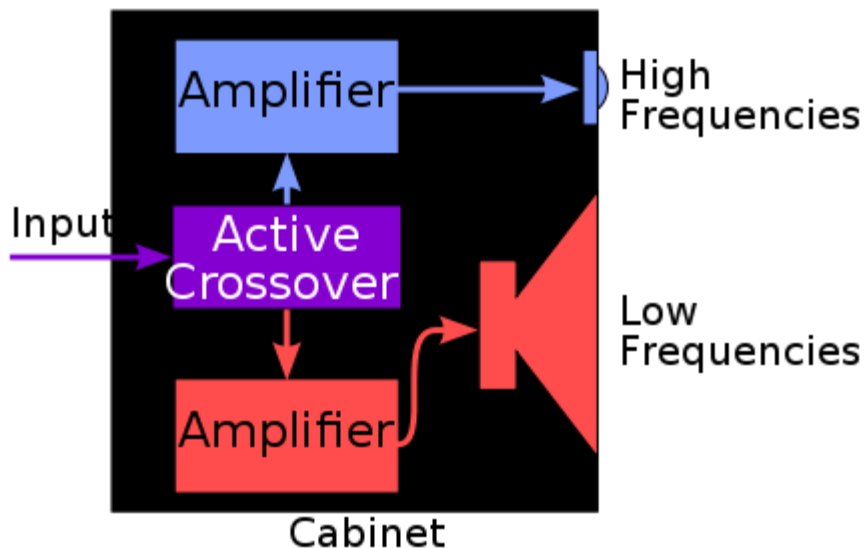


- Enceinte = Caisson qui combine un ou plusieurs haut parleurs, voir des appareils internes.

### **Enceinte active / passive**

- Enceinte active : combine à l'intérieur de son coffrage, un (ou plsr) amplificateurs ainsi qu'un ou plusieurs Haut Parleur. Il lui faut donc une alimentation électrique.





Système actif, avantages :

- Tout en un, prêt à diffuser
- Simple d'utilisation, sonne sans réglages compliqués
- Puissance adaptée dans un kit caisson + satellites (basses pas trop fortes)

Système actif, inconvénients :

- Nécessite une alimentation électrique à l'enceinte.
- Système pas évolutif : on change tout si on veut améliorer quelque chose
- Si panne : plus rien qui marche

- Enceinte passive : enceinte sans amplifications intégrée : simplement un ou plusieurs HP, et peut y avoir des filtres passifs.

Système passif, avantages :

- Pas besoin d'alimentation à l'enceinte, l'ampli fourni assez de courant électrique
- Tout les amplis peuvent êtres rackés dans un coin avec les alims électrique : seul les cables hp vont aux enceintes.
- Système évolutif : on peut rajouter des enceintes de médium

Système passif, inconvénients :

- Avoir un minimum de connaissances électriques (Ohms: 2 enceintes max par amplis) sinon on grille l'ampli ou expose les enceintes.

### Filtre actif / passif

*Pourquoi un filtre ?* Un HP ne peut pas reproduire toutes les fréquences audibles : les grandes membranes ne sont pas assez précises pour les aigus. Les aigus ne peuvent créer des basses car il faut un grand débattement. On va donc avoir des systèmes à plusieurs voies (basses, bas mediums, haut mediums, tweeters).

- Filtre passif : souvent dans les enceintes passives : reçoit la puissance d'un ampli et sépare la puissance vers les HP. Passif car il n'a pas besoin d'alim externe (il se sert de la puissance de l'ampli). Pas cher.
- Filtre actif : souvent en rack ou interne aux enceintes actives : sépare avant l'amplification les fréquences. On aura une multi-amplification plus adaptée : les basses devront avoir un ampli avec plus de puissance que les aigus : autant d'ampli que de voies. Système de meilleur qualité.
- DSP = filtre actif numérique (inverse d'analogique) : plus précis avec des calculs mathématiques (prends en compte la résonnance des fréquences, notions d'acoustique, etc...
- Processeur de diffusion : appareil qui combine plusieurs fonctions : une entrée stéréo, avec eq, analyseur de spectre, et plusieurs sorties (souvent 6 ex: 2high, 2 mid, 2 bass, ou face, et 2 rappels) avec des filtres réglables et des EQ. Possibilité d'enregistrer des réglages de plusieurs configs différentes.

4 solutions possibles : [Schéma au tableau]

- Systèmes de diffusion actifs : (enceinte ou caisson avec alimentation électrique, XLR audio)
  - Enceinte amplifiée à filtrage actif (filtre actif + deux ou plsr amplis dans l'enceinte)
  - Enceinte amplifiée à filtrage passif (un seul ampli dans l'enceinte + filtre passif)
- On peut également avoir des systèmes de caisson de basse qui peut servir de:
- \_ filtre (actif si enceintes active derrière)
  - \_ d'ampli (si enceintes pas amplifiées : câble jack électrique; filtre passif)
  - \_ filtre et d'ampli
- grave : pas de localisation dans la diffusion
- Systèmes de diffusion passifs : (câble électrique entre ampli et enceinte)
  - Enceinte passive (ou non amplifiée) filtrée activement (En amont : filtre actif + deux ou plsr canaux d'ampli)
  - Enceinte passive (ou non amplifiée) filtrée passivement (un canal ampli + filtre passif dans l'enceinte)

En fonction de la taille de la salle et du public, une paire d'enceinte peut ne plus suffire : perte de puissance, réverbération trop importante par rapport au son d'origine. On utilise donc plusieurs systèmes de sonorisation :

### ➤ Multi Diffusion

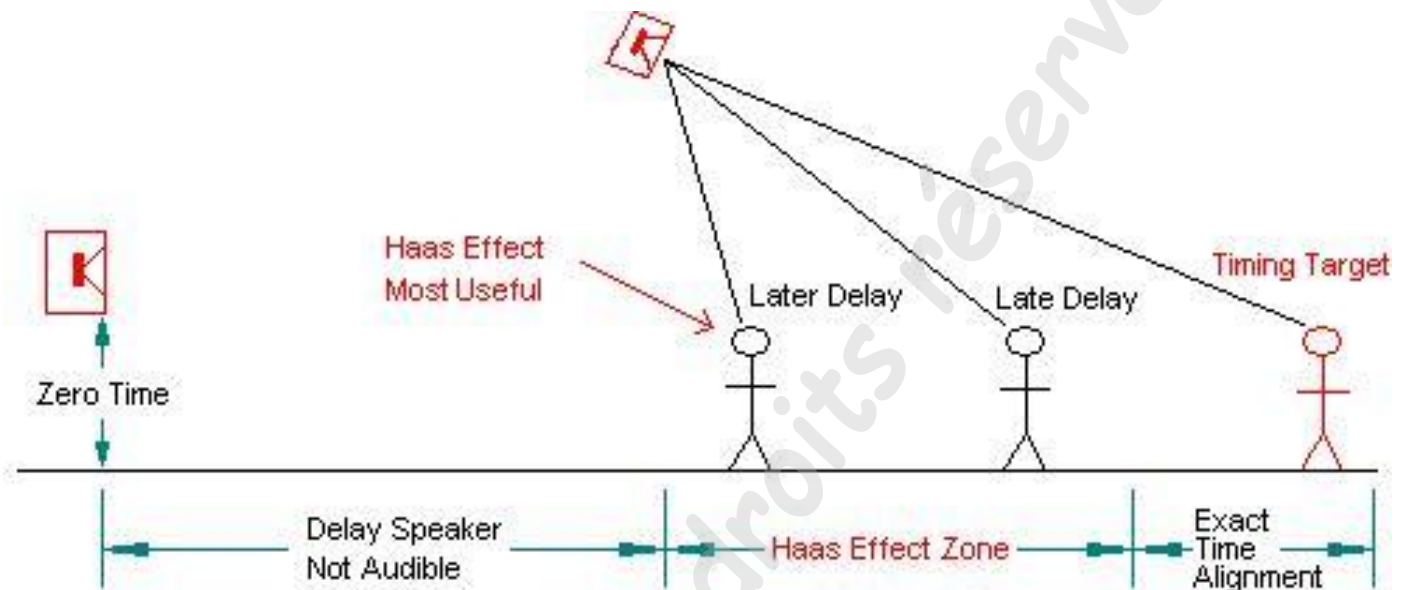
- Plus il y a d'enceintes et plus c'est difficile à gérer
- Il faut les calibrer en fonctions des fréquences qu'elles délivrent et de leur position
- Il faut les délayer pour que le son arrive au même moment à l'auditeur

Loi de Haas :

- Un son sonne plus fort quand il arrive légèrement en premier à une oreille (1 enceinte plus proche qu'une autre mais au même volume)
- Au-delà de 50 ms (pour les sons complexes) ou 10ms (pour les impulsions) on entend 2 sons distincts (on sort de la zone de haas)
- L'attention de l'auditeur n'est pas perturbée tant que le décalage entre le signal source et le retardé est inférieur à 30-35ms (Delay critique), même si le son retardé est supérieur de 10 dB à celui de la source.

[Ecoute d'un signal décalé dans différentes enceintes]

- Concrètement : il faut qu'il n'y ait pas plus de 50ms de décalages en tout point de la salle



Problème : deux auditeurs placés à différents endroits n'entendront pas le son au même moment, et avec des réflexions différentes de la salle des différentes enceintes.

On a donc inventé le Line Array :

### ➤ Line Array

- Est apparu suite au besoin d'augmenter le niveau sonore et la distance de diffusion.
- Plus une source acoustique est de taille importante, plus elle est directive.
- Enceintes très directives : on en met plusieurs et on les oriente
- Simplicité d'utilisation (plutôt que plusieurs enceintes "normales")



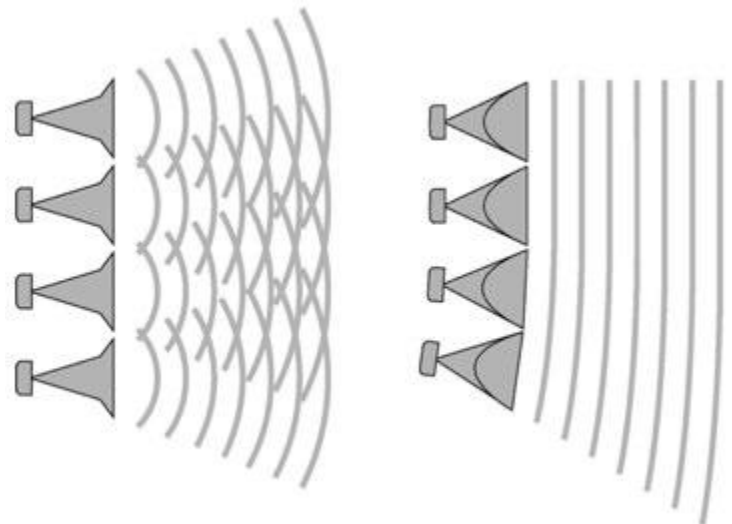


Figure 1: Wavefront interference for a conventional sound reinforcement system compared to a sculptured V-DOSC wavefront



## ➤ Autres appellations d'enceintes

- Face (jargon lumière également), Facade, FOH (Front Of House): Enceintes de diffusion pour le public.
- Front Fills: enceinte pas puissante devant la scène pour le public du premier rangs qui ne sont pas en axe avec la diffusion
- Rappels : enceintes (décalées) dans la salle pour "rattraper" la perte de volume ou de précision.
- Wedge / Bain de pied : enceinte de retour (pour les musiciens) que l'on pose au sol, inclinée par leur conception. Elles peuvent être directives et/ou avoir une réponse en fréquence limitant le larsen.
- Side : enceinte de retour, sur pied, et de chaque côté de la scène, pour les musiciens qui se déplacent
- Parfois, caisson derrière le batteur ou buttkicker
- In-Ears / Ears Monitor : pas une enceinte mais un système d'écouteur pour les retours des musiciens. Ce sont des écouteurs intra-auriculaires (isolés), moulés ou non, et qui peuvent être HF : On a un mix stéréo de bonne qualité, isolé donc pas fort et sans larsen. On peut se déplacer mais on peut se sentir seul (pas d'ambiance live)

## ➤ Amplis

- Options : Limiteur (protection des enceintes (clipping : ondes carrées destructrices des HP), des oreilles
- Modes : stéréo, parallèle (1 entrée, 2 sorties), bridge (1 entrée sort en 1 sortie amplifiée 2x)

## ● La console et les effets

- Nécessité de mixer et régler plusieurs sources différentes et de différents niveaux pour en rendre un signal stéréo, diffusable sur une paire d'enceinte (ou mono).
  - Etapes :
    - Adapter le volume d'entrée de toutes les sources pour les traiter équitablement.
    - Traiter la dynamique (écart niveaux fort/faibles).
    - Traiter les fréquences (supprimer les gênantes/inutiles, augmenter les intéressantes).
    - Donner une spatialisation réelle et une ambiance.
    - Régler le volume entre les différentes sources
    - Faire un rendu stéréo



## ● Les entrées :

- Panneau de branchement

- **MIC**, XLR - signal symétrique à basse impédance
- **LINE**, Jack - lignes asymétriques à haute
- **INSERT**
- **DIRECT-OUT**

- Réglages

### - PHANTOM

### - Invert phase Ø

### - PAD

- **GAIN** (préampli) choix du préampli très important si externe (radicalement différent) -> conséquence sur le prix d'une console

- **LOW CUT** (80,100,120Hz)(supprimer bruits parasites(ex:scenes en bois)et gagner en niveau de gain)

### - EQ

### - BYPASS EQ ou IN/OUT

- **AUX** et envois **REV** (si reverbe intégrée) - **PRE** (avant fader) **POST** (après)

- **PAN** (Gauche droite ou groupe 1-2 )

- **SUB GROUPS** (=bus) : 1-2/ 3-4 / **ST-OUT**

- **Led de signal et de peak** (saturation)

- **SOLO** (solo unique/multiple - solo écouté master/phones)

- **MUTE** (et **MUTE GROUPE** ou **MATRIX** pour muter plsr: ex drums)

- **PFL/ AFL** (même si sortie ne sature pas, au milieu du chemin, ça peut (gain fort et fader faible)

- **FADER** : En studio : gain le plus proche de 0dB et volume en fonction (meilleure dynamique)/ En live: fader proche de 0dB et gain en fonction : Bonne base de travail, fader auront le même impact (car logarithmiques, donc grande précision vers le 0db) et ça ouvre pas trop pour les larsens des retours (gain=impact sur master & retours).

## ● Auxiliaires :

**AUX SEND** : Sorties. Sous-groupes pour retours de scène, enregistreurs, envois vers processeurs d'effets. Réglages de volume et parfois d'EQ sommaire. Pas de gain

**AUX RETURN** : Entrées. Injecter effet intégré dans le mix ou retour d'un processeur d'effet, brancher un lecteur CD ou retour d'écoute d'un enregistreur. Réglage de volume uniquement.

## ● Sorties :

- Panneau de branchement

/!\ Nomenclature pas importante: comprendre le routage du signal et brancher ce que l'on veut (tenir compte des niveaux/impédances)

**OUT MIX ou MAIN MIX ou ST OUT** : Master

**SUB OUT** : Master des bus

**MONO OUT** = pour caisson basse

**INSERT** = pour master en général (eq,comp, limiteur : ne seront pas influencés par le fader master)

**AUX SEND/AUX OUT** : envois(sorties) auxiliaires

**AUX IN/ AUX RETURN** : retour (entrées) auxiliaires. (mieux vaut utiliser une tranche)

**STEREO RETURN** : idem mais en stéréo pour les effets stéréo

**OUT REC** = pour enregistreur stéréo (en RCA): impédance de sortie adaptée et volume moins fort que le master.

**2TRACK RETURN** : entrée pour retour d'enregistreur ou platine CD: réglage de volume uniquement.

**PHONES** : pour casque

**TALKBACK**: Entrée XLR (ou micro intégré): réglage de volume de sortie. Possibilité de router le signal sur tout les retours, certains, le master, etc...

- Réglages

- Faders de réglage pour le master, le mono out, et les bus
- Potentiomètres pour auxiliaires, phones et talkback
- Routage des Bus : **L-R** ou **MIX** : bus dans le mix master si activé, sinon seulement aux sorties bus
- **PAN** pour les bus : conservation de l'image stéréo ou non.
- **AFL** : pour écouter le signal sortant des AUX (retours ou affiner un effet), des bus ou du master. Possibilité de voir sur vu-mètre ou en écoute sur master ou phones.

Exemples de consoles célèbres:

- Middas Venice
- Behringer Euromaster MX 9000A
- ALLEN AND HEAT GL 3300
- Mackie SR

- Les Différents types de console

Console Analogique	Console Numérique
+ A qualité des composants égale : moins cher	- Plus cher car composants électroniques (écran, circuits imprimés, et convertisseurs
+ Plus instinctive: bouton directement sous la main	- Peut être moins instinctive: sélectionner la piste PUIS appliquer l'effet ou chercher les fonctions dans les menus, donc connaître la console (dépend des consoles)
+ Préamplis meilleurs à pris égal. Coloration analogique: chaude, ronde (fais penser au lampes)	- Préamplis moins bons, plus agressifs, froids, criards (transistors)
+ Pas de convertisseurs donc pas de déformation du signal, ni perte de dynamique, ni latence. Traitement en direct et avec analogique uniquement	- Convertisseurs à chaque bout de la chaîne. A/N pour chaque entrées (conversions en 0 et 1); N/A à chaque sorties (conversion en signal électrique). + conversion sorties + entrées pour chaque effect sends et chaque insert
- Plus grande et plus fouillis : beaucoup de	+ Plus petite (1 fader peut gérer plusieurs

potentiomètres et de boutons de fonctions	pistes), plus claire et fonctions organisés en sous menus.
- Moins de fonction sinon pas clair ou console trop grande et complexe	+ Plus de fonctions précises (ex: fonctions solo, mute groupés) ou de possibilités de routage des signaux (définir une même sortie comme aux, bus ou autre)
- Pas d'automation: travail en direct uniquement	+ Automation si spectacle avec un mix qui varie toujours pareil (idem en studio)
	+ Qualité des traitements numériques, pas d'erreurs ni d'usure des composants. Pour les appareils avec ports ADAT, pas de convertisseurs entre chaque élément
- Pas d'effets intégrés ou de mauvaise qualité. Comp sans réglage Eq semi paramétrique au mieux Rev de mauvaise qualité (mais réglages efficaces et simples) Eq de sorties à 8 bandes maxi	+ Tout les effets intégrés sans avoir à transporter des tonnes de racks et de câbles (=prix peu cher pour tout ces appareils mais de moins bonne qualité qu'en rack, bien que belles modélisations). Comp, noisegate, expendeur, ducking, eq4 à 8 bandes param, rev, delays et tt les effets possibles, eq de sorties de 4 à 8 bandes param
- Si différents groupes avec changements de plateaux, obligé de noter les réglages sur une feuille de relevé de console et de tout ajuster (10 minutes !!)	+ Sauvegarde de scènes de balances pour un groupe entier ou de réglages d'effets : quasi plug & play pour un groupe qui tourne souvent.

Analogue - numérique: résultat qui compte

### TP : Préparation de la Console

- On tombe tous les gains à zéro.
  - On tombe tous les faders au minimum.
  - On mute toutes les tranches
- => une fois tout patché :
- On met l'alim phantom sur les tranches de micros statiques et DI actifs
  - On prépare les routings intéressants, les presets d'effets ou de dynamique.

## TP : Mixage Multipiste

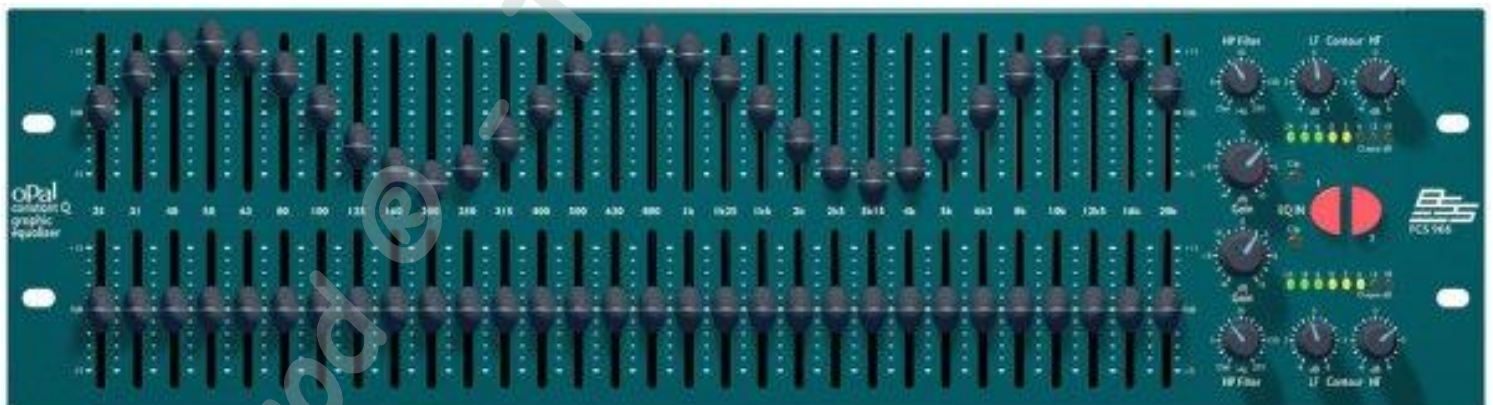
## • L'égalisation, égalisation, Eq-ing...

- Sert à traiter les fréquences en les augmentant ou en les atténuant afin de gagner en clarté sur le mix entier. [spectre fréquentiel idem pour 1 ou plsr instrument : à équilibrer]
- On supprime les fréquences gênantes/inutiles et on augmente les fréquences intéressantes.
- Va jouer également sur le positionnement dans l'espace 3D.
- Va colorer le son.
- Ne pas chercher à avoir un beau son individuel, mais efficace pour que tout soit cohérent et ai sa place dans le mix.

### ○ 3 égaliseurs possibles

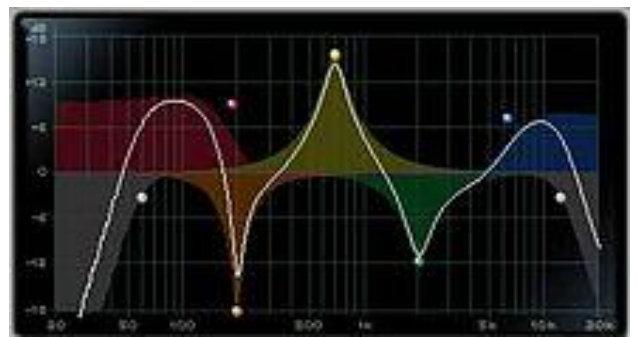
#### • Graphique :

- Composé de curseurs en ligne (potentiomètres faders), positionnés conformément au spectre sonore.
- Les curseurs situés à gauche traitent les fréquences basses (graves), et à droite sont situés les réglages affectant les signaux aigus (fréquences hautes).
- En un coup d'œil, on évalue l'effet globalement appliqué sur le signal source dans toutes les plages de fréquences.
- Selon les modèles, le niveau de gain / atténuation est compris entre plus ou moins 6 dB voire jusqu'à +/-12 dB par bande pour les dispositifs professionnels.
- Souvent utilisé pour égaliser un signal allant vers une enceinte : précision du traitement et 31 bandes (possibilités) pour gérer les problèmes.
- Certains ont un LarsenKiller : analyse le spectre fréquentiel, trouve la fréquence qui larsen et la baisse tout seul: utile pour les retours.



#### • Paramétrique:

- Un peu plus musical car moins violent (courbes)
- Sélectionner le type de filtre à appliquer ([DEFINIR] passe-haut/coupe bas, passe-bas/coupe haut, passe-bande \_/--, coupe-bande).



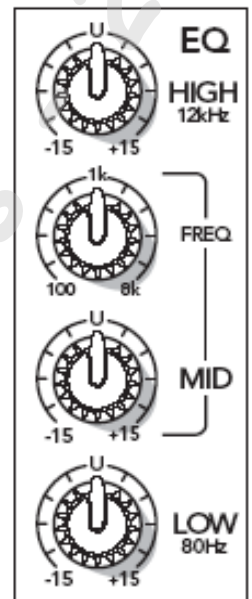
- Déterminer la fréquence centrale ou fréquence de coupure.
- Fixer l'étendue de la bande exploitée, de part et d'autre de la fréquence centrale (facteur de précision et de nuance = Qualité).
- Choisir le gain appliqué au filtre
- Souvent 4 bandes paramétriques mais certaines fois 8 ou plus.

- Semi-paramétrique :

- Moins cher et + compact
- Moins précis et moins pro
- Fréquences graves et aigues fixes (noté)
- Seul sont paramétrique les médiums, ou LowMid + HighMid.
- La largeur de bande est déjà définie.

Sur un Paramétrique:

- Couper les graves inutiles : ils sont envahissant sur un mix (sauf pour instr graves: GC, basse, contrebasse, piano, samples...)
  - Chercher des fréquences gênantes, des harmoniques inutiles qui ne peuvent pas être supprimées par la prise de son
  - Chercher des fréquences jolies, qui apportent de la profondeur/de la clarté (pas trop augmenter, surtout enlever)
  - Entre plusieurs instruments, se laisser de la place pour de la cohérence et que tout ne se marche pas dessus : Basse/GC pas la même fréquence fondamentale, idem pour guitares, voix, et autres instrs).
- => On ne règle pas à l'eq les problèmes liés à la captation audio : on règle le problème à la source en changeant la position du micro, ou le type de micro.



- Les effets d'espace : Réverbération, Délai...

- La Réverbération

- En studio on utilise des réverb qui simulent un espace : on a une prise de son dans un studio, fermé, dans une petite pièce non réverbérante : on a donc besoin de recréer un espace pour pas que ça sonne "virtuel"
- En live, on ne s'en sert pas comme ça, mais simplement comme un effet, comme pour une guitare: on aura le son d'origine, puis le signal réverbéré.



- Reverbe : Somme d'une multitude d'échos renvoyés par les différents obstacles que rencontre le son (les murs, le sol, les meubles).
- La réverbération a une certaine couleur (en fonction des obstacles et de la source d'origine) et les divers échos sont plus ou moins différenciés.
- Les tous premiers échos (early reflections) ont une grande influence sur le son de la réverbération.

Types:

**ROOM** - Simulation d'une pièce. Dense et précise et sonne un peu dur.

**CHAMBER** - Simulation d'un salon. Moins dense et semble un peu flou avec des traînées de réverbération.

**HALL** - simulation d'une grande salle. Pas beaucoup de précision avec des réflexions dans tous les sens (le son d'une cathédrale ou d'une grande caverne) mais son est assez chaud et volumineux.

**PLATE** – réverbération un peu artificielle (elle simule la réverbération d'une grande plaque métallique qu'on utilisait autrefois dans les studios) mais d'une grande précision et densité.

**REVERSE** – réverbération artificielle. Elle sert pour les effets spéciaux.

**GATE** – réverbération dont le son est coupé après un certain laps de temps : grande précision.

Réglages:

**MIX** – permet de mélanger le son initial (dry) avec la réverbération (wet).

**PREDELAY** – règle le temps (en ms) avant que la réverbération commence, aère un peu le son en séparant le son sec (dry) de la réverbération (wet)

**DECAY** – définit le temps de réverbération. Souvent exprimé en ms

**SIZE** - définit le temps de réverbération par rapport la taille d'une pièce.

**DIFFUSION** – règle la densité de la réverbération. Avec des valeurs basses on distingue bien les différents échos qui composent le son réverbéré. Au réglage maximum tous les échos se fondent dans une réverbération très dense.

**DENSITY** – règle la densité des premières réflexions (early reflections). Avec des valeurs basses on entend bien les premiers échos avant que le son réverbéré se développe. Au réglage maximum toute la réverbération semble exploser immédiatement.

**LOW-PASS ou HIGH DAMP** – affecte les aigus de la réverbération. Dans une pièce avec des moquettes des rideaux etc. la réverbération est très mate; elle a peu d'aigus et les médiums sont prédominants. Dans une pièce carrelée ou face à une baie vitrée la réverbération a beaucoup d'aigus et le son est très brillant avec peu de graves.

Equilibre : ni trop mate ni trop métallique.

**HIGH-PASS ou LOW FILTER** – règle les graves de la réverbération et affecte la sensation de volume de l'espace sonore.

- Le Délai

- Délai = écho
- Comme la réverbération : spatialisation du son.

- Delay = reverbe avec des réflexions précises (moins et sans trop de résonance) ou inversement: réverbe = plusieurs écho diffus, mélangés.

- Attention aux instruments rythmiques
- Caller la vitesse sur le tempo pour ne pas perturber le morceau

Types:

**MONO-DELAY** – produit une ou plusieurs répétitions du son en mono

**STÉRÉO-DELAY** - produit une ou plusieurs répétitions du son en stéréo. Réglage des paramètres time et feedback indépendamment pour le côté gauche et droit.

**PING-PONG** – produit des répétitions qui sont balancées de gauche à droite et vice versa.

**TAP-DELAY** – donne libre choix au placement aussi bien dans le temps (time) que dans le champs stéréophonique gauche droite (pan) des répétitions du son.

Réglages:

**TIME** – règle le temps de retardement (en ms ou en BPM : certaines fiche tech avec les tempos de chaque morceau) ;

**FEEDBACK** – avec ce paramètre on règle le nombre de répétitions.

**MIX ou LEVEL** – permet de mélanger le son initial (dry) avec le delay (wet).

**TAP** – en tapant sur ce bouton dans le rythme du morceau, le delay-time se cale automatiquement sur le tempo.

- Si l'appareil n'a pas la fonction **TAP** ni de réglage **BPM** il faut calculer ces valeurs soi-même.  
= Tempo du morceau / 60 000 (car 60 000 ms par minute)

- Autres effets

- Autres effets utilisables comme Distortion, Chorus, Flanger, Phaser, AutoPan, Tremolo, Pitch, Rotary (mais ne rentrent pas dans le cadre de la sonorisation, mais plus dans le son d'un musicien)

- Compression

- Sert à réduire et à maîtriser la dynamique d'un instrument
- Dynamique = écart entre le signal le plus faible et le signal le plus fort.
- Compresseur : écrase plus ou moins (selon les réglages) le signal et les crêtes
- On pourra donc monter le volume sans saturer

Il y a plusieurs façons de se servir d'un compresseur:

- régulariser la dynamique et gagner en gain et volume sonore - dans ce cas la compression doit être inaudible.

- soit comme effet pour avoir une certaine couleur sonore (le son variété américain, le son pub etc.) et où l'effet est au contraire très audible
- soit en réglage limiteur (ratio infini:1, hardknee etc.) pour protéger amplis et enceintes des peaks et saturations

**THRESHOLD** - règle le seuil (en décibel) à partir duquel le compresseur se met en action

**RATIO** - règle le taux de compression. à partir d'un taux de 10:1 on parle de limiteur

**SOFTKNEE / HARDKNEE** - définit comment la compression agit (un peu avant le threshold et en courbe douce et musicale pour "softknee" ou brusquement au seuil réglé pour "hardknee")

**ATTACK** - règle le temps après lequel la compression se met en route (réglage très court si on veut que le signal dans sa totalité soit compressé, réglage moyen ou long si on veut laisser passer l'attaque de l'instrument)

**RELEASE** - règle le temps pendant lequel la compression va continuer, bien que le signal soit déjà redescendu en dessous le seuil du threshold (ceci pour éviter les changements de gain trop brusques)

**OUTPUT (GAIN)** - règle le gain de sortie après compression (pour rattraper en volume la perte de dynamique)

**BYPASS** - sert à comparer le signal traité avec le son d'origine

On trouve également des vu-mètres pour le taux de réduction en décibel (souvent à l'envers)

## **SIDECHAIN**

Compression d'une piste sera déclenchée par une autre (micro ou GC dans l'électro)