AudioNova-MusicStudio
Stefan Bangert
tel.: (+33) 06.61.87.00.65.
audionova108@gmail.com

Lisez les fiches techniques des microphones comme un expert.

Les microphones sont des convertisseurs qui transforment l'énergie acoustique en énergie électrique. Les ondes sonores, c'est-à-dire les variations de la pression atmosphérique, sont transformées en variations de tension, puis en courant, ce qui permet de récupérer une faible tension alternative à la sortie du microphone.

Je vais vous expliquer tous les caractéristiques techniques du célèbre et très répandu SM57 de Shure. On y trouve notamment des informations sur le type de microphone, la réponse en fréquence, la directivité, l'impédance, le niveau de sortie, etc.

1.) Le SM57 est un microphone dynamique unidirectionel.

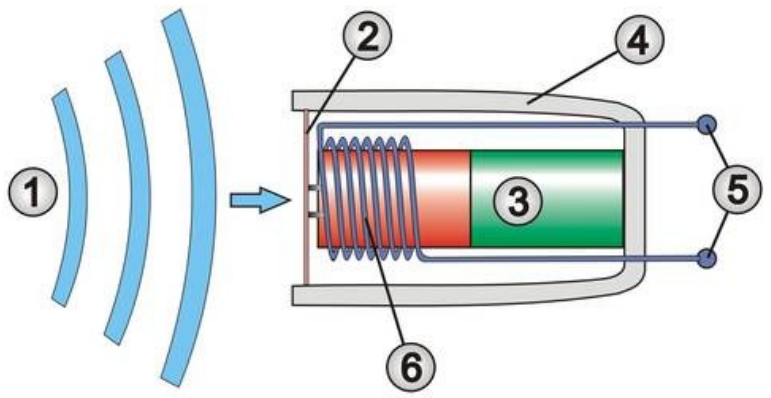
Qu'est ce que ca veut dire?

Dans la déscription du microphone, il y a plusieurs information en meme temps. Nous allons commencer par le type du micro.

C'est un micro de type dynamique.

Le principe et la structure d'un tel microphone peuvent être comparés à ceux d'un haut-parleur. Il fonctionne selon le même principe acoustique, mais dans le sens inverse.

Pour mieux comprendre son fonctionnement, examinons ses trois composants : la membrane, la bobine et l'aimant. Lorsque le son frappe la membrane, celle-ci se met à vibrer et transmet ces vibrations à une bobine située derrière. Cette dernière se déplace autour de l'aimant intégré, ce qui génère une tension selon le principe de l'induction électromagnétique. C'est pourquoi on appelle aussi un microphone dynamique un microphone électromagnétique. La tension ainsi générée est transformée en un signal sonore fini, puis représentée sous forme de courbe par un logiciel d'enregistrement.



1. Ondes sonores
2. Membrane
3. Aimant
4. chassis/corps du microphone
5. Connexions
6. Bobine conductrice

Schéma d'un microphone électrodynamique

Le diaphragme est investi par l'onde sonore et vibre en conséquence. Il est fixé sur une bobine composée d'un matériel conducteur. La bobine se trouve à l'intérieur d'un champ magnétique produit par un aimant installé à l'intérieur de la bobine elle-même. Le diaphragme vibre. Il déplace la bobine. La bobine rompt les lignes du champ magnétique. Un courant est alors induit dans la bobine.

Le courant alternatif ainsi obtenu est prélevé au niveau des connexions et envoyé au préamplificateur au moyen d'un câble XLR.

Ce type de micro est généralement privilégié pour les prestations scéniques ou les environnements à forte pression sonore.

1.1) Autres types de microphones:

La mission est la même pour tous les microphones : convertir les variations de pression atmosphérique en tension électrique. Ce qui les différencie, c'est la manière de la conversion.

<u>Des micros statiques</u>
Dans un microphone à condensateur, aussi microphone static, il y a une fine feuille conductrice de courant, généralement une membrane métallique ou une membrane en plastique vaporisée de métal, qui peut vibrer. C'est l'électrode. Derrière, à une distance de 5 à 50 µm, se trouve une plaque fixe. C'est la contre-électrode. Ensemble, la membrane et la contre-électrode forment un condensateur variable. Lorsque la membrane se met à vibrer, la distance entre la membrane et la plaque varie. Les vibrations sonores modifient la capacité du condensateur, ce qui permet de prélever une tension à la sortie du microphone. Important : le condensateur doit être alimenté par une tension continue de 48 volts (alimentation fantôme).

Un microphone à condensateur est utilisé lorsque l'on recherche une qualité sonore élevée et un grand nombre de détails dans l'enregistrement. C'est particulièrement important pour :

- l'enregistrement en studio de voix, de paroles et d'instruments, car le microphone est très sensible et capte même les nuances les plus fines.

- le podcasting ou la radio, pour que votre voix soit claire, chaude et naturelle.

- les productions cinématographiques et télévisuelles, pour capter les dialogues et les bruits d'ambiance de manière réaliste.

- les home studios, si vous souhaitez obtenir des résultats professionnels.

En revanche, un microphone à condensateur est moins adapté aux environnements bruyants ou mal isolés, car il capte également beaucoup de bruits parasites et est plus sensible que les autres types de microphones.

Des micros à ruban

Dans un microphone à ruban, une bande d'aluminium très fine sert de transducteur. Tendue entre les pôles d'un aimant permanent, elle est soumise à un champ électromagnétique. Lorsque les ondes sonores atteignent le ruban, celui-ci se déplace dans le champ électromagnétique, ce qui provoque la production d'une charge électrique.

Avec ce type de transducteur, aucune alimentation fantôme n'est nécessaire. Une telle alimentation peut même endommager le microphone.

La directivité d'un microphone à ruban est en forme de huit. Cette directivité bidirectionnelle est idéale pour une utilisation en studio, car les sons provenant des côtés sont très bien atténués.

Les microphones à ruban offrent un son plein, rond et agréablement doux. Ils capturent plus de détails que d'autres microphones dynamiques, mais leurs aigus sont plus doux que ceux des microphones à condensateur.

Ils conviennent donc parfaitement pour le chant et la parole. Ils apportent de l'ampleur et de l'élégance à la voix humaine. Les cordes et les instruments à vent sont d'autres domaines d'application. Ces microphones font sonner ces instruments de manière ronde et volumineuse. Presque toutes les bandes sonores orchestrales des grands films classiques hollywoodiens ont été enregistrées avec des microphones à ruban.

Ils sont également utilisés comme microphones de type « overhead » pour la batterie et les percussions, afin d'atténuer le son trop aigu des cymbales.

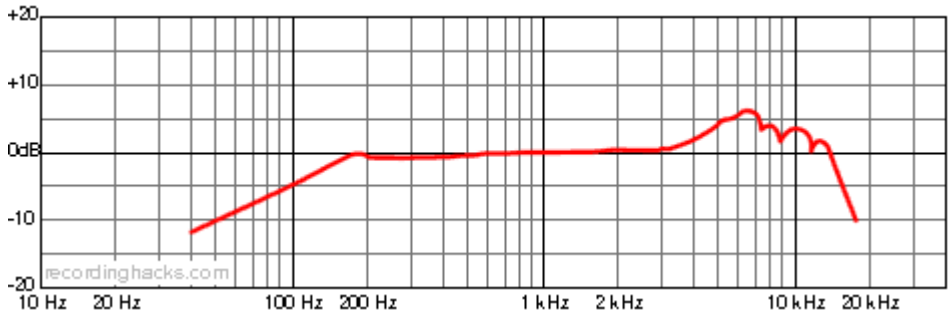
2.) La réponse en fréquence

La réponse en fréquence est l'une des spécifications les plus importantes pour évaluer les caractéristiques sonores d'un microphone.

Elle indique la manière dont le microphone réagit aux différentes fréquences sonores et les convertit en signaux électriques.

Elle permet de voir dans quelle plage de fréquences (ici de 40 Hz à 15 kHz) le microphone peut capter des signaux, et dans quelle mesure il transmet les différentes fréquences de manière régulière ou différente.

Une réponse en fréquence linéaire signifie que le microphone reproduit toutes les fréquences de manière égale. Cela permet d'obtenir un enregistrement le moins altéré possible. Le SM57, en revanche, a une réponse en fréquence profilée, dans laquelle certaines plages de fréquences sont accentuées ou atténuées afin d'optimiser le microphone pour des applications spécifiques.

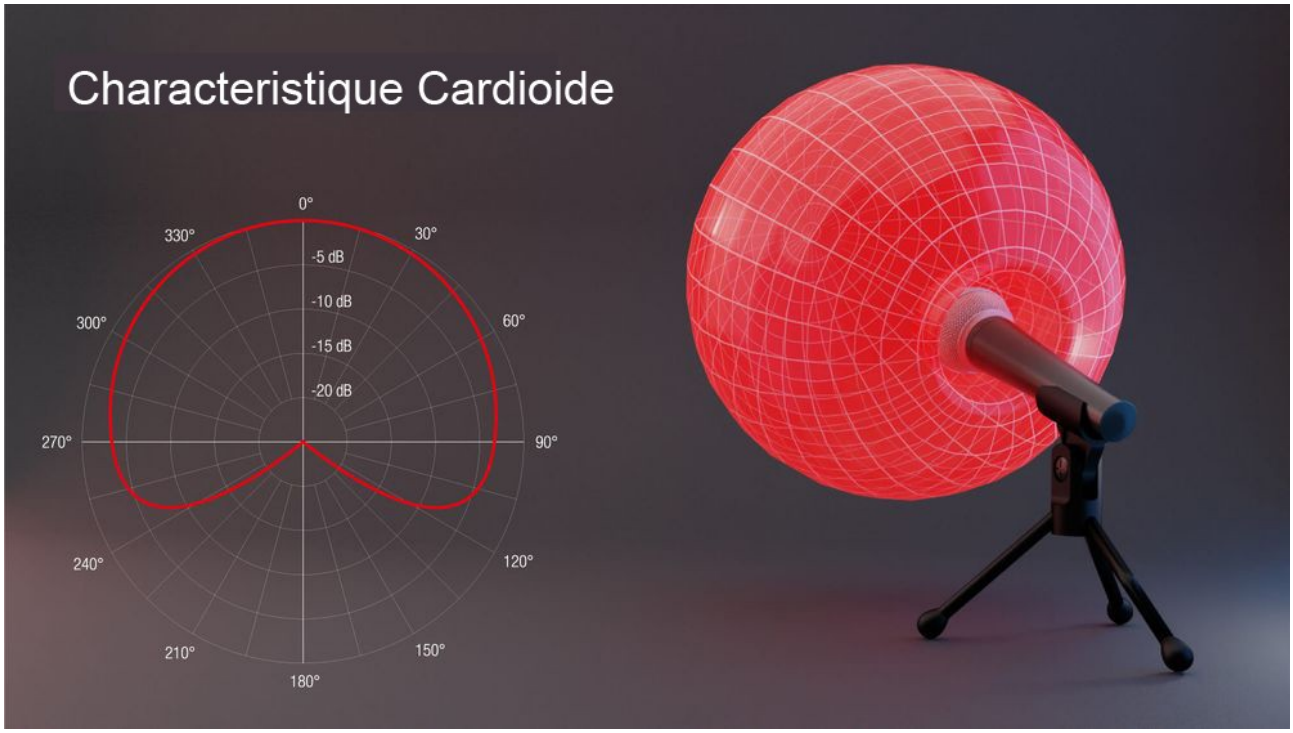


Le fabricant Shure indique que la réponse en fréquence du SM57 se situe entre 40 et 15 000 Hz. Dans la plage de fréquences comprise entre 150 et 3 000 Hz, la réponse est assez linéaire, avec un écart de moins de 3 dB. Dans les basses, elle diminue nettement. Dans les aigus, on constate en revanche une exagération marquée de la restitution à environ 6,5 kHz, qui chute fortement au-delà.

La dispersion/directivité

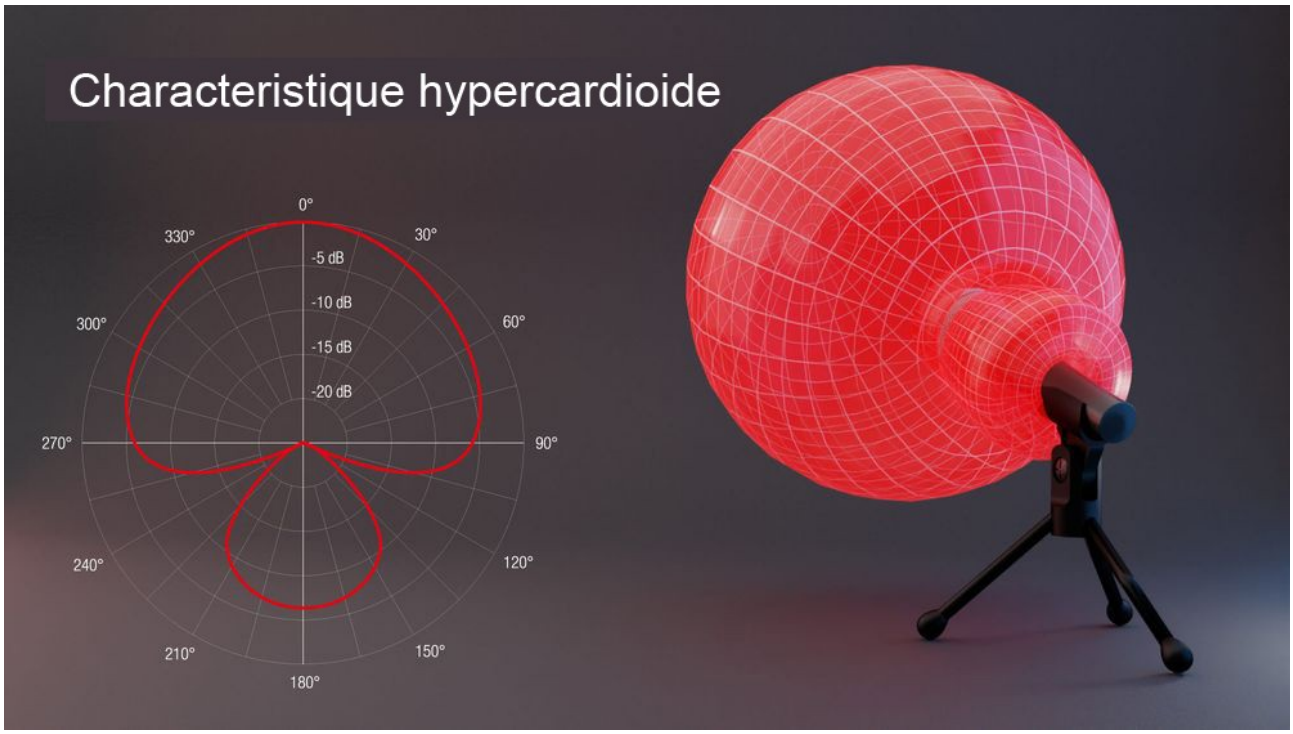
Le Shure SM57 a une directivité cardioide symétrique sur l'axe.

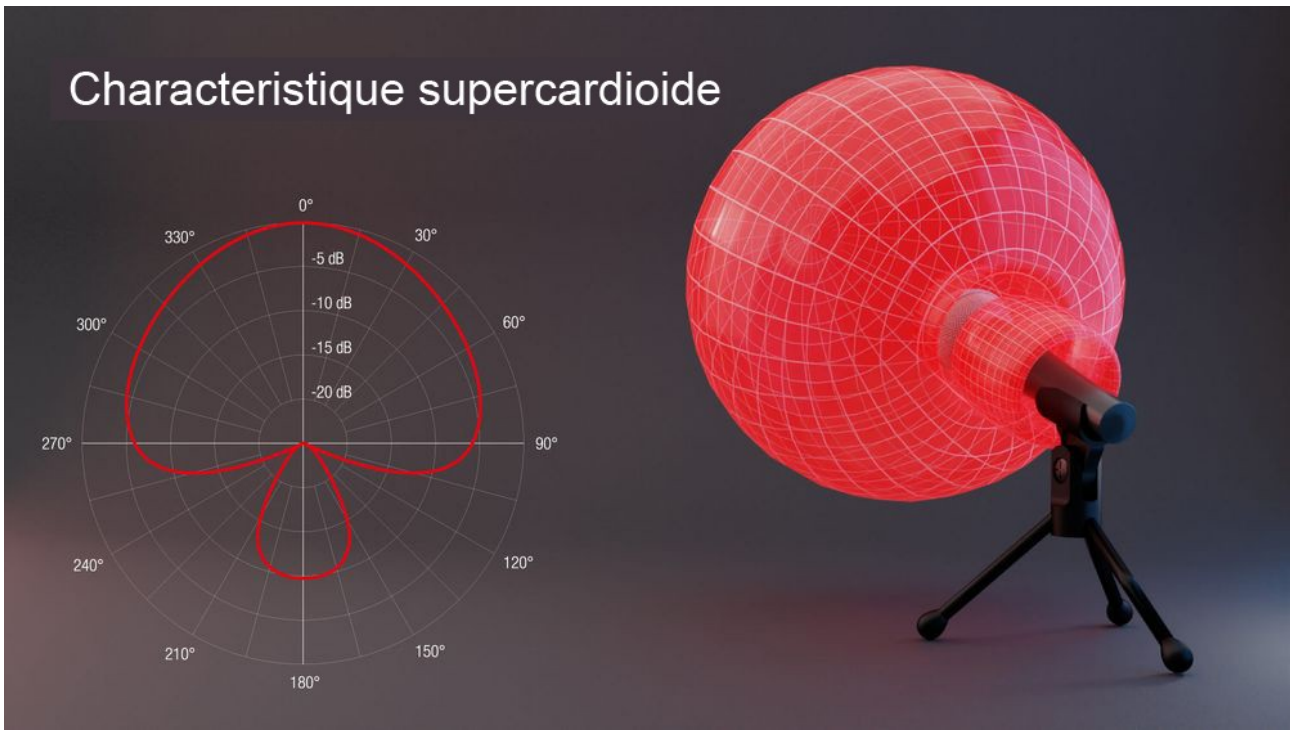
Le cheminement de la sensibilité en fonction de la direction de provenance du son est représenté dans un graphique appelé « diagramme polaire ».

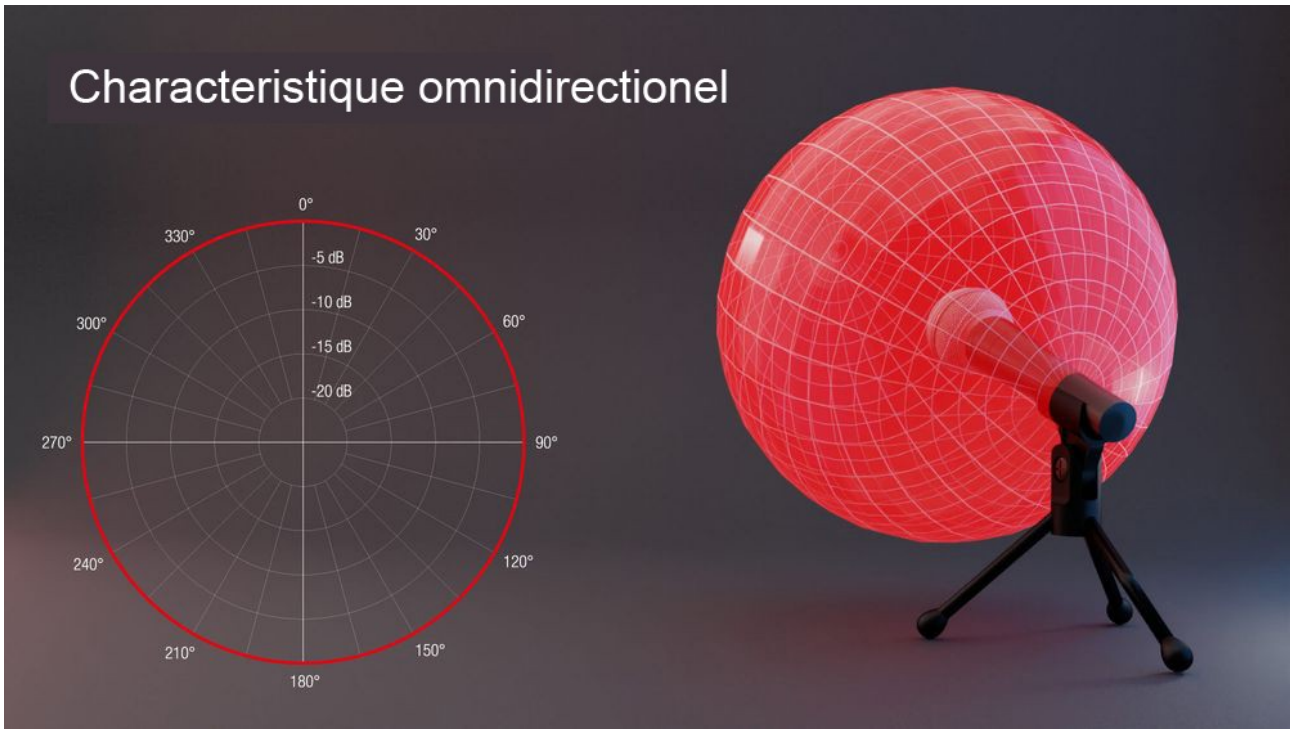


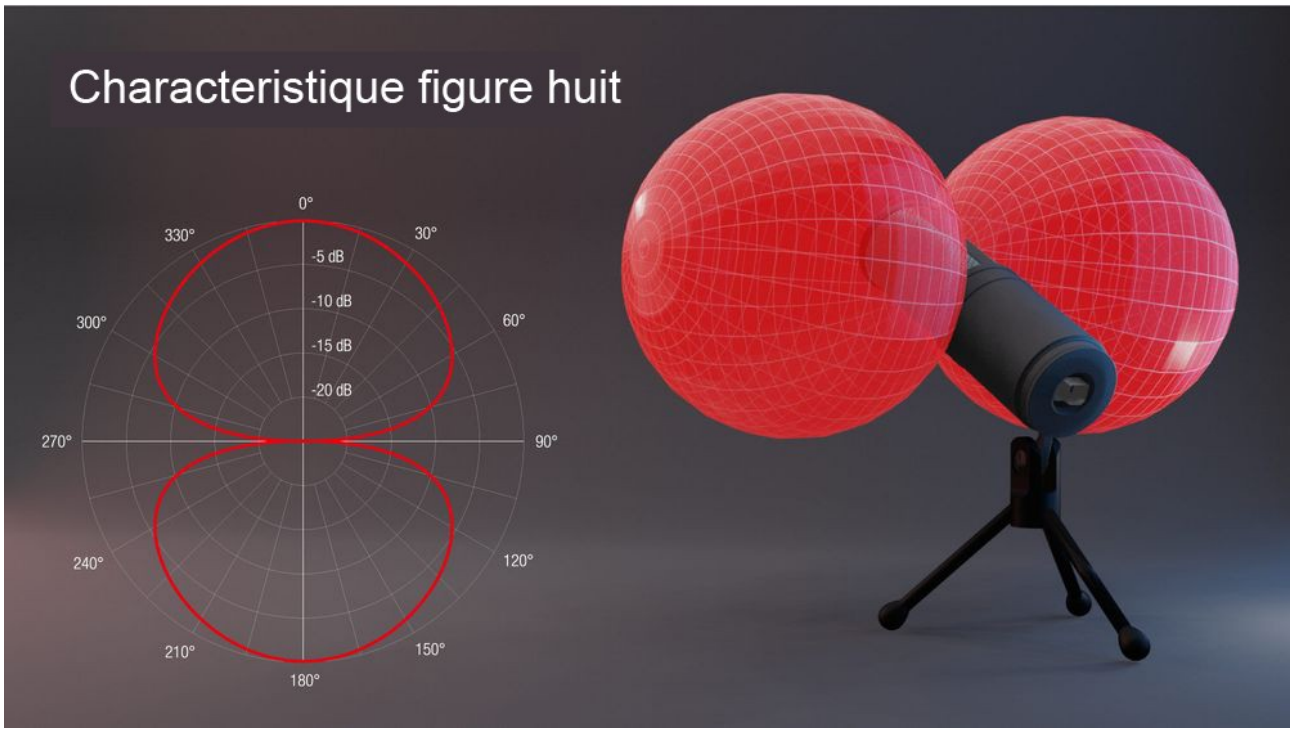
source:Thomann.de

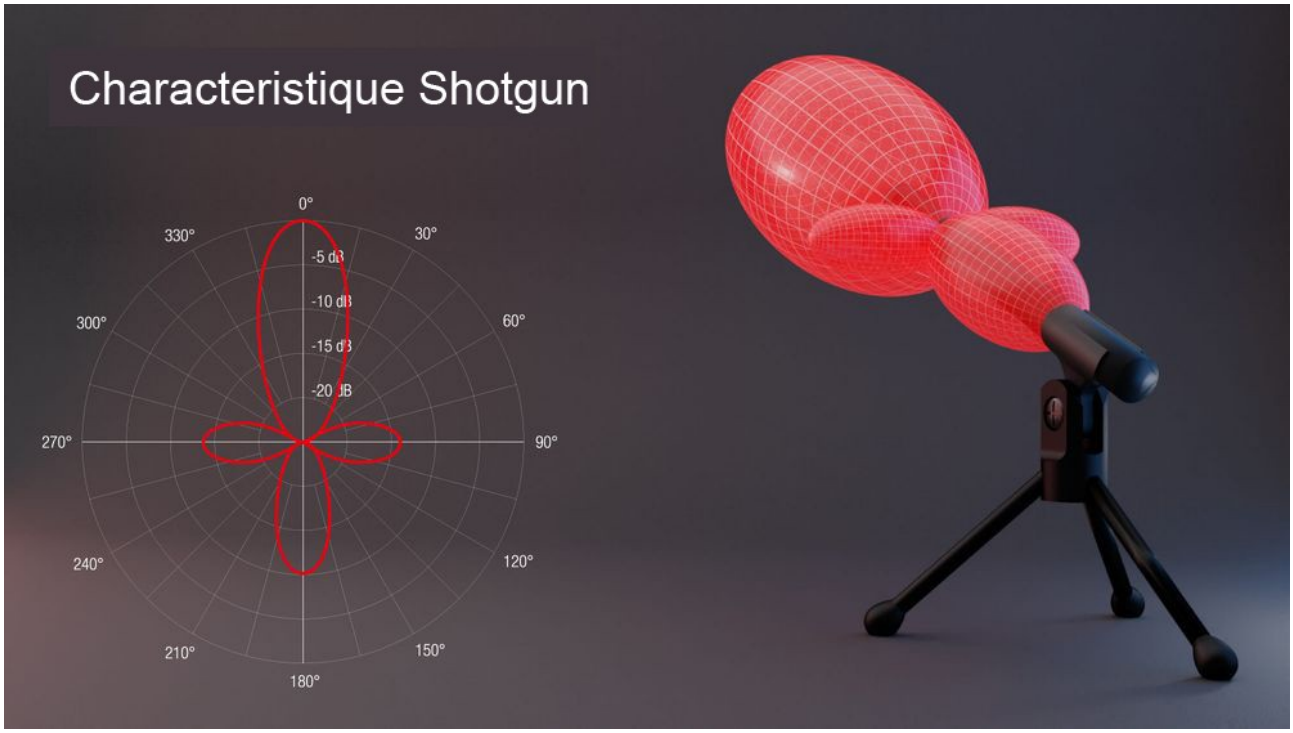
La directivité cardioïde du SM57 permet d'isoler la source du signal et de réduire efficacement les bruits de fond.




Characteristique supercardioide
0°
30°
60°
90°
120°
150°
180°
210°
240°
270°
300°
330°
-5 dB
-10 dB
-15 dB
-20 dB

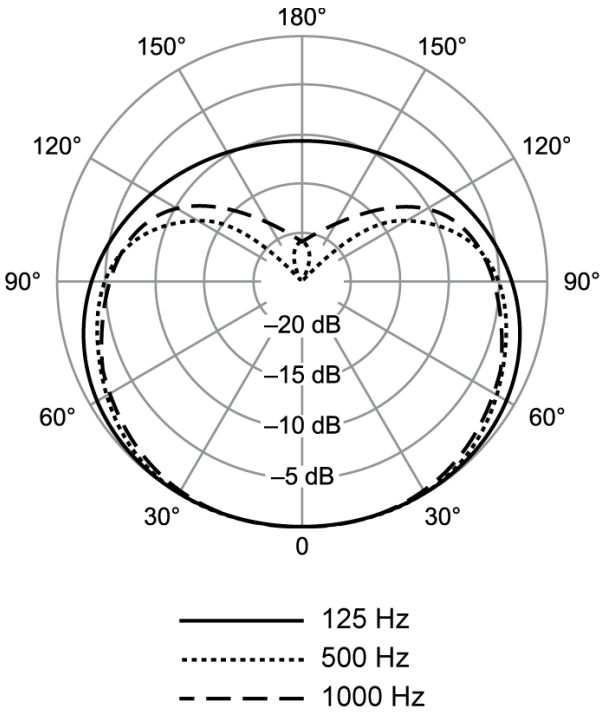

Characteristique omnidirectionel
0°
30°
60°
90°
120°
150°
180°
210°
240°
270°
300°
330°
-5 dB
-10 dB
-15 dB
-20 dB

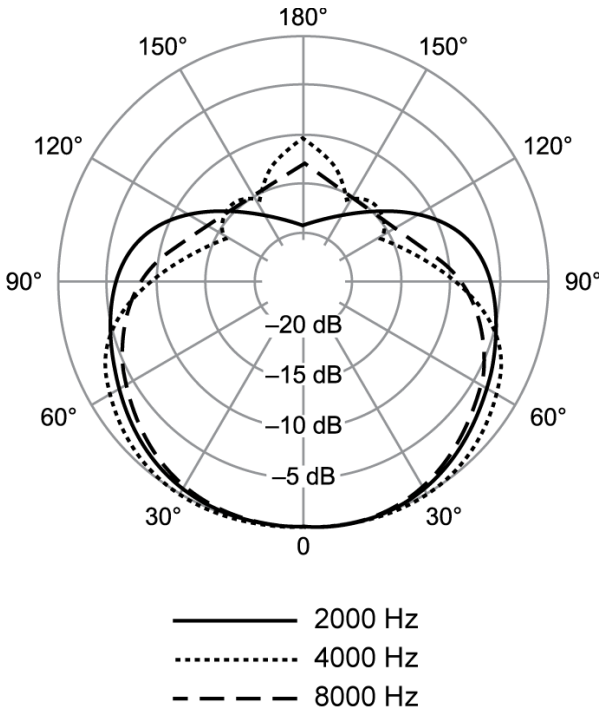




La directivité d'un microphone indique également la distance à laquelle il est possible de se trouver du microphone pour obtenir la même proportion de son direct et de son diffus. C'est ce qu'on appelle la focalisation. Pour comparer, on prend un microphone omnidirectionnel dont le facteur est de 1.

Directivité	Attenuation en dB		Direction de l'attenuation	Concentration
	90°	180°		
Omnidirectionnel	0	0	-	1
Cardioid	4	10	180°	1,7
Supercardioid	9	12	126°	1,9
Hypercardioid	12	6	110°	2,0
Figure huit	20 - ∞	0	90°	1,7
Shotgun	variable en fonction de la fréquence		-	2,2





La directivité est un critère essentiel lors du choix d'un microphone, car elle détermine sa capacité à capter les sources sonores souhaitées et à éliminer les bruits indésirables. Elle indique dans quelle mesure le microphone réagit aux ondes sonores provenant de différentes directions par rapport à son axe principal.

Niveau de pression acoustique maximal (SPL maximum)

Le SPL maximum correspond à la pression acoustique maximale que le microphone peut transformer en signal électrique avant l'apparition d'une distorsion. Cette distorsion peut être due aux limites physiques de la capsule ou à l'étape d'amplification initiale du microphone. Malheureusement, le SPL maximum indiqué par chaque fabricant n'est pas toujours mesuré dans les mêmes conditions.

Il est donc important de vérifier le pourcentage de distorsion harmonique totale (THD) auquel ce SPL maximum est mesuré, car différents fabricants peuvent spécifier des niveaux de distorsion différents pour la mesure du SPL maximum. Le facteur THD indique le pourcentage du signal global que les distorsions atteignent.

Pour les microphones de studio de haute qualité, une valeur de 0,5 % de THD semble être un dénominateur commun acceptable.

Sensibilité

Le point de départ de ce calcul est la sensibilité de sortie du microphone. Cette mesure indique le niveau du signal électrique produit par un microphone donné en présence d'un stimulus acoustique standard. Elle est normalement spécifiée comme le nombre de millivolts générés par le microphone lorsque la capsule est soumise à une pression acoustique de 1 Pascal. Cette valeur est indiquée dans les fiches techniques (1 Pa équivaut à 94 dB SPL).

C'est la convention standard qui a été adoptée pour la présentation des fiches techniques des microphones.

Sur le site du manufacteur il se trouve:

(@ 1 kHz, open circuit voltage) -56.0 dBV/Pa (1.6 mV)

En langage courant, cela signifie que le SM57 produit 1,6 mV quand un son sinuisidal de 1000Hz avec 94

Comparaison de la sensibilité en mV/Pa		
Micro statique	Micro à ruban	Micro dynamic
8 - 25	ca. 1	1 - 3

Cela montre que le microphone dynamique est environ 8 fois ou 20 dB moins sensible que le microphone statique.

En résumé: Comment choisir selon votre situation :

Pour bien choisir un **microphone adapté à ses besoins**, il est essentiel de commencer par définir précisément l'usage que vous souhaitez en faire (chant, podcast, streaming, instrument, conférence, etc.) et l'environnement dans lequel vous allez l'utiliser (studio, scène, pièce bruyante, extérieur, etc.)

- Usage scène, podcast nomade, environnement bruyant ou besoin de robustesse : privilégiez un micro dynamique.
- Usage studio, enregistrement de voix/instruments acoustiques, recherche de détails et de fidélité : optez pour un micro électrostatique.
- Budget limité ou besoin d'un micro polyvalent et solide : le dynamique reste le meilleur choix pour débuter.
- Environnement silencieux et matériel adapté (interface audio avec alimentation fantôme) : le statique est recommandé pour la qualité sonore.

En bre, voici les principaux critères à considérer :

1. Type de microphone

- Dynamique: Robuste, idéal pour la scène ou les environnements bruyants, il gère bien les niveaux sonores élevés (ex : Shure SM58).
- Statique: Plus sensible, capte plus de détails, parfait pour l'enregistrement en studio ou le podcasting (ex : RØDE NT1-A).
- Micro à ruban: Plus rare, utilisé pour des prises de son spécifiques (souvent en studio).

2. Directivité (diagramme polaire)

- Cardioide: Capte principalement à l'avant, idéal pour isoler une voix ou un instrument et limiter les bruits ambiants.
- Omnidirectionel: Capte dans toutes les directions, utile pour enregistrer l'ambiance ou plusieurs personnes autour du micro.
- Bidirectionel (figure 8): Capte à l'avant et à l'arrière, parfait pour les duos ou interviews face à face.
- Supercardioide/Hypercardioide: Plus directionnel que le cardioïde, encore plus efficace pour isoler la source sonore dans un environnement bruyant.

3. Connectique

- USB: Simple à brancher directement sur un ordinateur, idéal pour les débutants, le podcast ou le streaming.
- XLR: Plus professionnel, nécessite une interface audio, recommandé si vous enregistrez à plusieurs ou souhaitez évoluer.

4. Autres points à vérifier

- Niveau de pression sonore maximal (SPL) : Important si vous comptez enregistrer des sources très puissantes (batterie, ampli guitare).
- Accessoires: Filtre anti-pop, suspension, bonnette, pied de micro, etc., peuvent améliorer la qualité de vos prises.
- Budget: Il existe des modèles fiables à tous les prix, privilégiez une valeur sûre adaptée à votre usage plutôt que le plus cher.

J'espère que cet aperçu du monde des microphones vous aura aidé à faire le bon choix.

Si vous avez encore des questions, n'hésitez pas à me contacter.

AudioNova-MusicStudio
Stefan Bangert
tel.: (+33) 06.61.87.00.65.
audionova108@gmail.com

sources:

https://www.shure.com/en-US/docs/guide/sm57
https://thomann.de