

Avant-propos

Cet ouvrage mis en œuvre en 1991, en est aujourd'hui à sa 3^{ème} mise à jour et à gagné 80 pages de développement propre à l'électronique alors que l'ancienne version contenait 30 pages d'électronique et 80 pages de schémas, nécessité due à l'absence totale de documentation à ce sujet à l'époque, sans compter qu'Internet n'était pas aussi vulgarisé qu'il ne l'est aujourd'hui et dans lequel désormais on y trouve tous les schémas standards que l'on désire.

Cet ouvrage est conçu pour être facilement abordable par tout le monde en termes clairs et simples accessibles à tous. J'explique en effet les fonctionnements pratiques *sur le terrain* en évitant aux néophytes un tas de formules et autres équations qui peuvent leur paraître abstraites et même les rebuter, d'autant plus que connaissant bien les guitaristes, ce qui les intéresse surtout, est de savoir comment ça marche et qu'obtient-on comme résultat, etc. Cependant, cela peut être très passionnant pour un chercheur, mais une personne compétente en physique et en électronique n'a pas besoin cet ouvrage. En clair il ne s'agit pas ici de s'étaler dans un cours d'électronique dans le sens propre du terme, il y a des ouvrages spécialisés pour ça et qui n'ont pas attendu les circuits de guitares et les micros pour être rédigés. Cependant un autre but de cet ouvrage est de familiariser le lecteur avec le jargon électronique et lui permettre de réaliser ses propres circuits sans pour autant exiger de lui de devenir un technicien de l'électronique. Par ailleurs, cet ouvrage dépannera dans les deux sens ceux qui sont en quête du schéma d'origine pour restaurer une guitare, ou guider dans leur choix ceux qui conçoivent leur instrument, mais qui n'ont pas encore décidé du circuit à poser.

Pour finir, cet ouvrage pourra servir aux amateurs ainsi qu'aux professionnels, en tant que guide de maintenance électronique de guitares et basses, en cas de pannes.

Au passage, je remercie tout particulièrement pour leur aide et amitié :

Philippe Peltier pour le soutien informatique logistique. Florent Aubault pour l'aide à la correction des textes. François Martin. Walter Carter (documents Gibson) pour certains documents, Guy Oudenot, François Martin, Denis Bouvier, Dany Giorgetti, Roger Jacobacci, Alain Douarche, J-C Rapin, Pierre Lopez, Hugues Couturier, J-Marc Fraise, Sandra et Nicolas Bonneval, Nicolas Codani, Pierre Gonzales, Pascal Imbert, Patrick Gorlet, Elisabeth et Daniel Savidès, J-L et G.Charnoz, Eric Princet, Cyril Boudier, J. et N. Modesti, Emmanuel Speyer, Stéphane et Elisabeth Pelletier, Tonton Lionel, Christian Giroux, Romaric Pedrini, Jules Dognon & Véronique Hare, Patrick Moulou, J. et P. Bardolle, Marc Fazio, Dominique Lewitz, Dr Fred Roehrig, P-Y Popis, S. Bengaïed, Fayçal Boufarès et J-L Voiturier — vieil ami avec lequel j'ai fait mes premières armes dans ce métier — alors P.D.G. de Gibson-Fender France, et dont l'intervention auprès de ces fabricants m'a permis de collecter quantités de documents pour l'édition précédente, sans compter ses apports professionnels qui ont contribué à ce même métier de sortir de l'obsolescence.

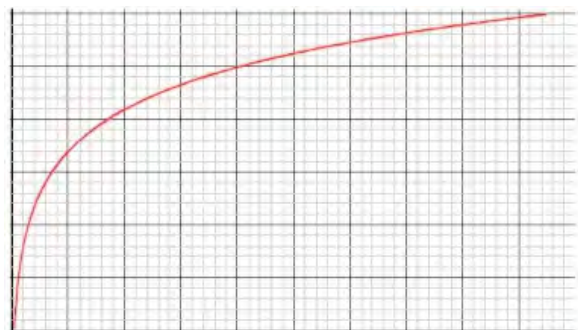
Je remercie également chaleureusement tous les amis de mon forum.

Kamel Chenaouy

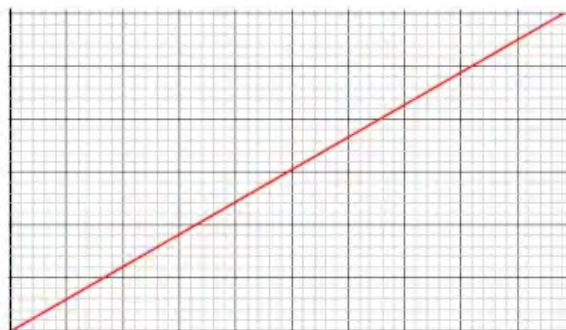
Kamelchenaouy@hotmail.com

www.kamelchenaouy.forumactif.com

Perception physiologique ou ce que l'oreille entend de la variation d'un potentiomètre linéaire. L'oreille étant elle-même LOGARITHMIQUE ne perçoit pas cette progression, un temps mort est visible dans la courbe de gauche.



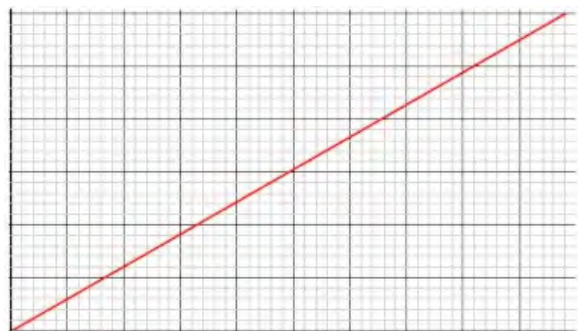
Ce que l'on entend ...



Résistance d'un potentiomètre linéaire

Courbe électromécanique de la résistance d'un potentiomètre LOGARITHMIQUE. La courbe décrit une suite de pas LOGARITHMIQUES.

Perception physiologique ou ce que **l'oreille entend** de la variation d'un potentiomètre LOGARITHMIQUE. La perception auditive est nettement progressive et rectiligne.

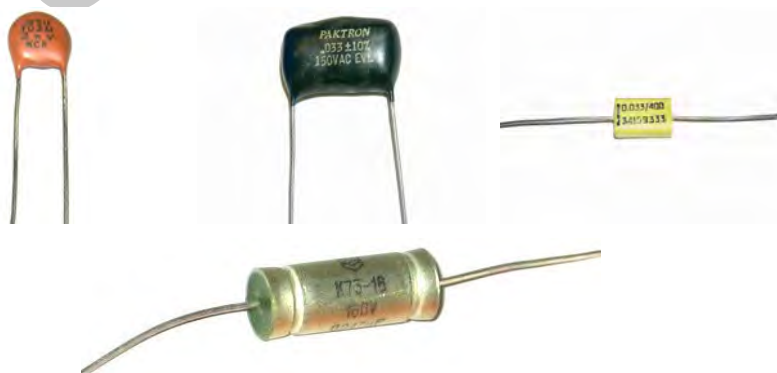


Ce que l'on entend ...



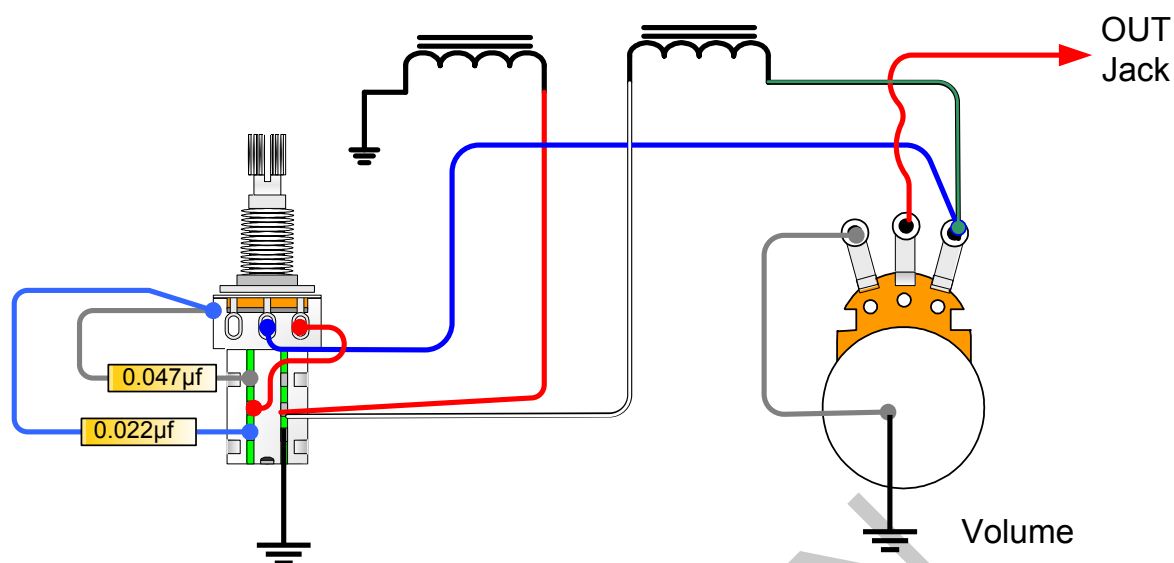
Résistance d'un potentiomètre logarithmique

Les condensateurs ou capas capacités en jargon



Composant fondamental des tonalités il agit en tant que filtre, en coupant les aiguës il favorise les graves, et inversement. Sa valeur se mesure en farads. Les capacités les plus utilisées sont : 0.01*, 0.022, 0.020, 0.033, 0.047mfd ou μ fd.

- Usage particulier.



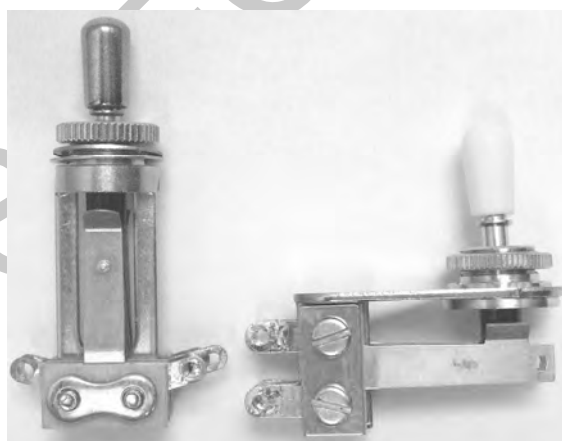
Le sélecteur de micros

Selon les marques et les modèles il en existe plusieurs sortes. Nous commencerons par les deux plus connus :

Le type Gibson à bascule.

Le type Fender à levier.

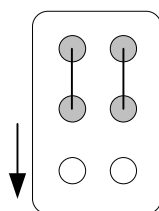
Le sélecteur type LP ou SG



Le fonctionnement

Il s'agit d'un levier central — celui sur lequel on visse le capuchon — éloigné de 2 lamelles comportant des extrémités recourbées à leurs parties supérieures. Du côté inférieur et respectif de chaque lamelle, on trouve une autre lamelle parallèle. Les 4 lamelles sont en contact lorsque le levier est en position centrale, les deux micros sont alors actifs. Si l'on bascule le levier d'un côté ou de l'autre, le levier va pousser une des lamelles recourbées, ce qui coupe le contact avec sa lamelle respective, un des micros est coupé et l'autre reste actif. Si l'on bascule le levier vers l'autre position, on obtient évidemment la fonction mécanique inverse qui va activer l'autre micro.

Un bipolaire à 2 positions **On-On** fonctionne de la manière suivante lorsque le levier est basculé dans le sens de la flèche, la 4 cosses opposées à sa direction sont actives.

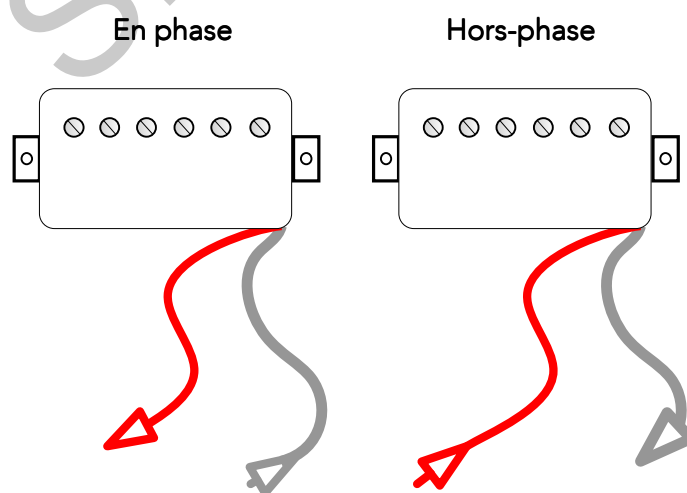


A l'inverse si on bascule dans l'autre sens, bien évidemment on active les cosses opposées :

Une chose à ne jamais oublier est celle de toujours mettre à la masse le châssis d'un switch ou de n'importe quel sélecteur de micros.

Admettons que vous voulez installer ce switch pour avoir un inverseur de phase. Pour cela on aura compris qu'il faut que le sens entrée-sortie — ou le début et la fin — du bobinage doit être inversé. En clair, alors que normalement la sortie du micro — OUT — va vers le point chaud, le switch va inverser les fils si bien que ce sera l'entrée qui ira vers le point chaud. Cette fonction donnera un son dépourvu de graves et n'est pas intéressante pour une guitare comportant un seul micro, car de plus il y aura une perte de puissance significative. Ce qui est intéressant est d'installer cette fonction pour le micro grave et de l'activer lorsque les 2 micros sont...activés. Plus intéressant encore sera l'accès à une palette de sons en agissant sur le potentiomètre de volume du micro grave où l'on pourra doser le déphasage. Par ailleurs c'est une aberration, car beaucoup de micros comportent 2 fils de micros gainés séparément et sans tresse.

Pour commencer un petit dessin explicatif.

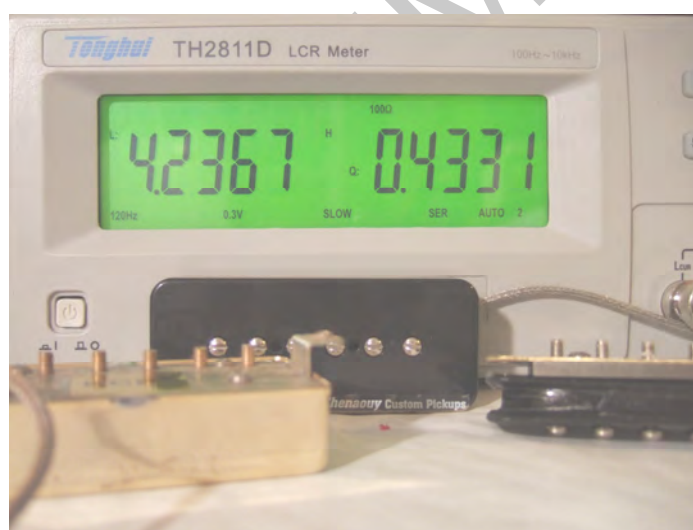


A gauche si nous devons câbler le micro en phase sur un on-on, ça nous donnerait ceci, ce qui est normal. On voit que le fil gris est à la masse, (souvent tressé) comme dans un câblage classique.

Ici un de mes appareils de mesure de précision. On peut lire la valeur de la Résistance et le facteur Q.



Ici l'Inductance.

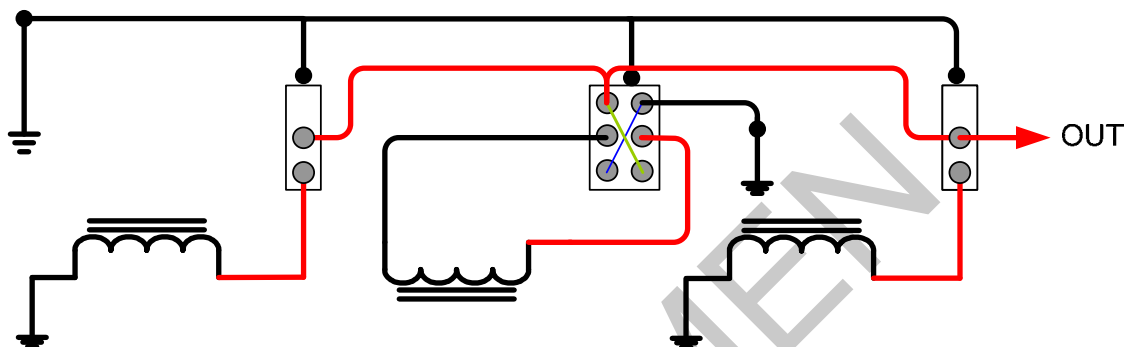


Les autres facteurs couramment cités : Z qui est l'Impédance. En termes simples c'est la résistance globale que représentent, l'Inductance, la Résistance, la Capacité et la Fréquence (f). Elle se mesure en ohms également, à la différence qu'elle n'est pas constante par rapport à une résistance normale, car elle accuse une variation selon la fréquence du courant. Elle est composée de 2 résistances en fait : la Résistance (R) ordinaire qui ne varie pas selon la fréquence du courant, et la Réactance (X) qui elle, est variable car dépendante de la Capacité et de l'Inductance. Pour ceux intéressés par le pourquoi du comment des aspects physiques de l'électromagnétisme, il existe d'excellents ouvrages à ce sujet. Ceci étant dit ces bases nous sont déjà enseignées au Lycée.

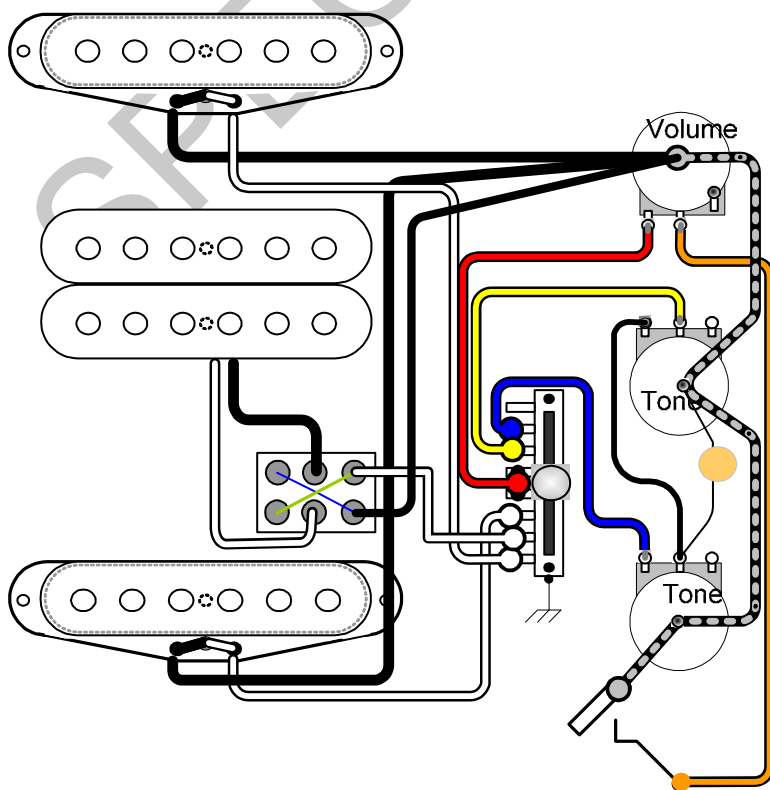
Notez que si le micro comporte 2 bobinages, chaque bobinage aura une influence sur l'autre du point de vue induction, cela se mesure et se corrige, selon les critères du cahier des charges.

Comment câbler 2 simples + 1 double avec inverseur de phase

On a donc vu que ce câblage extrêmement simple amène à 7 configurations différentes de micros. Admettons que vous aimez aussi le son des Telecaster ou s'y rapprochant, ou même un peu funky. Il suffit pour cela, de substituer le switch du micro central par un DPDT on-off-on autrement dit un mini switch bipolaire marche-arrêt-marche. La position *arrêt* est nécessaire pour désactiver le micro. Ceci vous ajoutera 2 nouvelles sonorités qui seront très intéressantes, lorsque vous activerez le micro grave et le micro central ou le micro aigu et le micro central. Bien sûr vous pouvez placer l'inverseur de phase à la place du SPST grave ou aigu. Je ne vous le conseille pas, car d'une part vous perdrez une sonorité dans l'histoire, en plus le micro aigu étant démunni de graves par le simple biais de son emplacement, la sonorité que cela donnera n'a pas d'intérêt, car elle sera *petite*.



Notez que si votre sélecteur est un 3 positions, et que l'inverseur de phase vous tente. Il suffira pour cela de remplacer votre potentiomètre de volume par un push-pull. Ici pour des raisons de commodités visuelles, j'ai désolidarisé virtuellement le DPDT du potentiomètre p-pull. Notez dans le schéma que le simple central a été remplacé par un double, car le simple est d'emblée en phase inversée par rapport aux deux autres micros.



Le câblage

Le matériel

Avant de passer à l'aspect technique de ce chapitre, je vous invite d'abord à réunir le matériel cité dans la liste. Essayez comme toujours de réunir le meilleur matériel possible, de manière que vos travaux deviennent un plaisir et non un calvaire.

Ici mon matériel, mais j'ai aussi un fer à souder normal de marque Evig, qui est du matériel pro comme Philips.



1 fer à souder ou une station de soudure 30-40 w.

fil à souder à pourcentage d'argent.

Toile isolante.

3^{ème} main.

1 pince brucelles.

1 à dénuder.

1 pince d'électricien.

1 pince coupante.

1 pince hemostatique.

En savoir plus sur les micros et les aimants

Nous allons considérer plus en profondeur la question des micros ainsi que les aimants et d'autres aspects de ce composant majeur de la guitare électrique. Un micro simple pour les positions manche ou chevalet est bobiné dans le sens des aiguilles d'une montre, en anglais : Clockwise Wound ou CW. Le fil est isolé et selon les fabricants, il est soit émaillé ou bien enduit d'une résine appelée FORMVAR ou même en polynylon. Le Formvar est une résine qui résiste aux T° élevées. Ceci accroît la solidité du fil et met la bobine à l'abri d'une surchauffe lors de la soudure des cosses extérieures ou bien celle des capots au châssis, lorsqu'il s'agit d'un micro simple ou double pourvu d'un capot en métal. Outre son rôle isolateur elle empêche l'oxydation et évite une déperdition de la capacitance. J'ajoute que la section des fils est standardisée à la norme AWG (American Wire gauge), pour les micros simples $AWG42=0.0633mm$ et pour les doubles $AWG43=0.0564mm$. Notez au passage que les capots sont construits en alliage non magnétique. Ils sont soit en nickel, soit en zinc, soit en cuivre, le tout peut être chromé ou doré ; encore des alliages non magnétiques, mais il y a eu des tentatives avec des capots ferreux, ce qui paraîtrait augmenter les médiums, mais je n'en ai pas fait l'essai personnellement.

Par ailleurs la maison Schaller a introduit récemment des capots de micros en ce qu'on appelle : *German Silver* ou *Argent allemand* bien que traduite cette appellation n'a pas cours en français, en fait c'est un alliage de zinc-cuivre-nickel (on y revient), le tout plaqué de ruthénium : métal découvert vers les années 1844 et qui pour être bref est de la famille des platines, donc non magnétique. Je les ai adoptés pour le haut de gamme de mes micros. La finition rappelle l'acier bleu et projette le micro au rang de la bijouterie du point de vue esthétique.

Pour mieux comprendre ce que je viens d'expliquer, un schéma vaut 1000 discours.

Donc ci-dessous: dessin de gauche, la vue d'un bobinage simple vu de dessus. A droite le même principe inversé avec l'enroulement (bobinage) bobiné dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ou CCW (counterclockwise wound), bien évidemment la polarité magnétique est inversée RP (reverse polarity). On note donc que sur une stratocaster, les micros manche et chevalet sont bobinés dans le sens des aiguilles d'une montre avec une polarité N-S et le micro central est bobiné en sens inverse avec une polarité magnétique inversée. Nous verrons un peu plus loin pourquoi cette inversion. Ci-dessous, les 2 versions d'aimants, selon que c'est des plots aimantés, ou des plots ferromagnétiques aimantés par l'aimant céramique illustré par le rectangle bleu et rouge.

