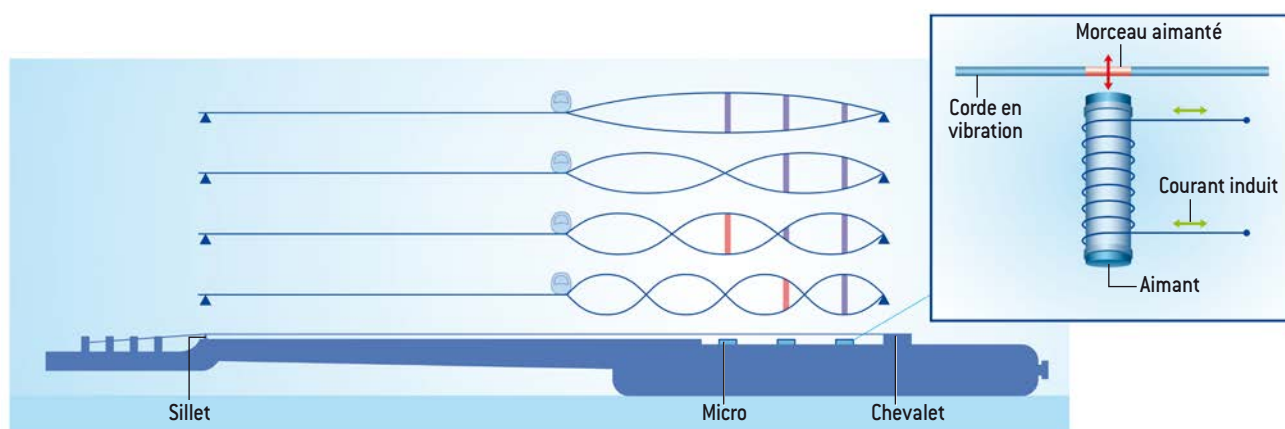




CHAQUE « MICRO » D'UNE GUITARE ÉLECTRIQUE est un capteur électromagnétique, qui aimante le morceau de corde situé face à lui. Le mouvement de ce morceau de corde, en faisant varier le champ magnétique au niveau du capteur, induit un courant électrique dans la bobine de celui-ci. Par ailleurs, pour chaque mode d'oscillation (*de haut en*

bas : le mode fondamental et les trois harmoniques suivantes) de la corde, les trois « micros » captent des oscillations d'amplitudes différentes (*traits verticaux ; le rouge indique ici une oscillation en opposition de phase*) en fonction de leurs positions. Ils conduisent donc à des sons de timbres différents à partir de la même corde en vibration.

Enfin, il ne faut pas oublier l'influence de la vitesse de la corde sur la tension induite, effet qui favorise encore les hautes fréquences. Et c'est sans compter que le capteur se comporte comme un oscillateur électrique, qui a sa propre fréquence de résonance et son propre taux d'amortissement. On comprend donc le soin méticuleux avec lequel un guitariste règle son « micro » !

Combiner les micros

Ou plutôt ses micros, car, comme on le constate sur la Stratocaster, il y en a trois pour chaque corde : le micro manche, le micro intermédiaire et le micro chevalet. Pour comprendre l'intérêt de cette multiplicité, regardons d'abord le mode fondamental d'une note jouée sur la guitare (*voir la figure ci-dessus*). L'amplitude de la vibration de la corde est plus élevée au niveau du micro manche qu'au niveau du micro chevalet : cela signifie que, pour un réglage identique par ailleurs, ce mode est plus présent dans le son du premier micro que dans le second.

Considérons maintenant une harmonique, la troisième. Au niveau du micro chevalet, la vibration est accentuée par rapport au mode fondamental, tandis que son amplitude est pratiquement nulle au niveau du micro manche ; et pour le micro intermédiaire, la vibration est en opposition de phase par rapport aux deux autres.

On voit ainsi que le micro chevalet conserve toutes les fréquences et favorise les plus élevées. Le son de ce micro est donc plus agressif, plus aigu. Le micro manche, lui, conserve bien les basses fréquences et élimine certaines harmoniques. On l'utilise pour avoir un son plus rond, plus grave.

Dans la Stratocaster, un raffinement vient enrichir ces sonorités : le micro chevalet est incliné d'une dizaine de degrés vers le manche et capte plus facilement le mode fondamental des cordes les plus hautes (les plus graves) tandis que le micro intermédiaire est très légèrement incliné vers le chevalet, ce qui au contraire gonfle un peu en harmoniques ces notes graves.

Mieux encore, la Stratocaster est dotée d'un sélecteur qui permet de choisir entre ces trois micros, ou une combinaison d'un des micros extrêmes avec le micro intermédiaire : les possibilités sonores en sont multipliées d'autant.

Ainsi, paradoxalement, ce n'est pas tant pour leur fidélité de restitution du mouvement des cordes que l'on conserve ces micros magnétiques (des capteurs optiques disponibles depuis une vingtaine d'années feraient mieux l'affaire), mais plutôt pour leurs infidélités, qui contribuent à la variété des sons des guitares électriques... ou des ouds électriques que l'on commence à voir depuis quelques années. ■

BIBLIOGRAPHIE

P. Perov *et al.*, *The physics of guitar string vibrations*, *American Journal of Physics*, vol. 84(1), pp. 38-43, 2016.

A. U. Case *et al.*, *Electric guitar – A blank canvas for timbre and tone*, *Proceedings of Meetings on Acoustics*, vol. 19, article 015039, 2013.

N. G. Horton et T. R. Moore, *Modeling the magnetic pickup of an electric guitar*, *American Journal of Physics*, vol. 77(2), pp. 144-150, 2009.