

Conditions d'utilisation du contenu du cours

Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification



# MOOC « Sons, communication & parole »

LE JEU DES CORDES VOCALES

Université Toulouse – Jean Jaurès  
19/01/2018

La voix est produite par la vibration des cordes vocales. Le mécanisme en est le suivant :

- Les cordes vocales sont accolées sur toute leur longueur, condition indispensable pour qu'elles entrent en vibration. La phonation débute donc par un larynx fermé ;
- L'air issu des poumons arrive au niveau des cordes vocales, se trouve bloqué momentanément et tente de forcer ce barrage ;
- Ce qui entraîne un déséquilibre de la pression de l'air dans les cavités supra et sous glottiques ;
- L'augmentation de la pression sous-glottique provoque l'écartement des cordes vocales qui sont élastiques ; Un petit écartement, de l'ordre de 1 mm ;
- Du coup, l'air s'échappe plus vite par ce goulet d'étranglement. Il est alors dénommé flux laryngé ;
- Mais cette fuite rapide provoque une baisse de la pression sous-glottique ;
- Et les cordes vocales se rapprochent en raison de leur masse, de leur tension et de leur élasticité. Et d'un effet rétro-aspiratoire -effet de Bernoulli- se produisant pendant le passage de l'air entre les cordes vocales légèrement écartées.
- Et le cycle recommence. La phonation, ce sont ces cycles successifs d'ouverture/fermeture des cordes vocales. Les cordes vocales vibrent et la bouffée d'air qui passe entre elles avec un effet de tourbillon aérien à chaque écartement entre également en vibration avant d'arriver dans les cavités supra glottiques...

Ce phénomène vibratoire se produit plusieurs centaines de fois par seconde. Pour un homme en train de parler, il peut y avoir entre 100 et 150 cycles/seconde ; entre 200 et 300 cycles/seconde pour une femme ; et entre 300 et 450 cycles/seconde pour un enfant. Pourquoi cela ? Les cordes vocales d'une femme sont plus courtes et plus minces, elles vibrent plus rapidement. C'est encore plus vrai pour celles d'un enfant. Celles d'un homme sont plus épaisses et plus longues, elles vibrent moins vite. Plus la vibration des cordes vocales est rapide, plus la voix est aiguë. Moins elle est rapide, plus la voix est grave. C'est ce qui détermine la sensation de hauteur d'un son. Quant au nombre de vibrations par seconde, il détermine la fréquence qui est mesurée en Hertz (Hz) : si les cordes vocales vibrent 154 fois par seconde, la fréquence est de 154 Hz.

Tant que nous y sommes, apportons deux autres précisions :

- La longueur des cordes vocales détermine la fréquence; leur tension détermine la hauteur de la voix et sa force ;
- La longueur de la corde vocale s'allonge et s'affine pour les sons aigus, se raccourcit et s'épaissit pour les sons graves.

Analogie avec une corde de guitare. Quelqu'un pourrait le montrer ?

Voyons maintenant en quoi le jeu des cordes vocales est important pour distinguer entre certains sons de parole. Deux cas peuvent se produire :

- Les cordes vocales sont écartées, l'air issu des poumons ne rencontre aucun obstacle, s'échappe librement par la glotte et arrive dans les cavités/résonateurs supra glottiques. C'est le cas pour certaines consonnes comme [p], [t], [s] ou encore [ʃ]. On les appelle des sons non voisés -terme physiologique- ou encore sourds -terme perceptif-.

- Les cordes vocales vibrent, l'air s'échappe par bouffées successives. Les sons ainsi produits sont dits voisés -terme physiologique- ou bien sonores -terme perceptif-. C'est le cas des voyelles ainsi que de certaines consonnes comme [b], [d], [z] ou encore [ʒ].

Vous pouvez vous rendre compte du phénomène de voisement par deux moyens très simples :

- Bouchez-vous les oreilles avec les mains et faites [z] : vous sentez un bourdonnement dû à la vibration des cordes vocales. Maintenant, produisez [s] : il ne se passe rien, l'air passe librement par l'écartement des cordes vocales ;

- Effectuez la même chose en mettant votre index au niveau de la pomme d'Adam. Vous sentez une vibration quand vous émettez une consonne voisée, et ne sentez rien quand vous générez une consonne non voisée.

Cette vibration des cordes vocales génère également un son qui est la note la plus basse qu'un individu puisse émettre. Il est assez faible, il s'apparente à un bourdonnement. C'est ce que je fais maintenant avec ce « euh » d'hésitation ou ce « mmmm ». Il s'agit du son fondamental, souvent noté et dénommé Fo. Il correspond à la fréquence de vibration des cordes vocales. Sur le plan acoustique le fondamental est un son périodique complexe comme illustré par cette figure :

Ce son est périodique car il se répète à l'identique dans le temps -durant une seconde-. Il est complexe car sa forme d'onde n'est pas sinusoïdale. Pourquoi ? Une analyse instrumentale du son « euh » révèle qu'il est composé d'une multitude de fréquences. Elles sont appelées harmoniques et sont les multiples du fondamental ainsi que le révèle l'analyse de Fourier. Qui permet de décomposer un son périodique complexe en une multitude de sons sinusoïdaux. Ces harmoniques sont produites simultanément au fondamental. L'ensemble de ces fréquences donne le son global.

Par conséquent, le timbre d'une voix, ou d'un instrument, est défini par le nombre de fréquences harmoniques ainsi que par leurs intensités respectives.

C'est ce qui explique qu'une même note jouée par deux instruments différents ne produira pas le même son. Un la produit par un violon ou un piano est reconnaissable. Mais ce n'est pas à la note que l'on identifie l'instrument. C'est grâce aux harmoniques créés par la caisse de résonance de ces instruments qui personnalisent la vibration originelle.

Il en va de même avec la voix. Le fondamental est à la base de la formation de la voix. Le flux laryngé passe dans les cavités supraglottiques. Celles-ci jouent le rôle de résonateurs mais ne sont pas fixes. Elles changent constamment de configuration, de forme, de volume. Et le flux laryngé vibre à l'unisson du son laryngien en produisant des harmoniques. Qui amplifient les sons, étoffent et enrichissent la voix en lui donnant son timbre.