

Comprendre la voix

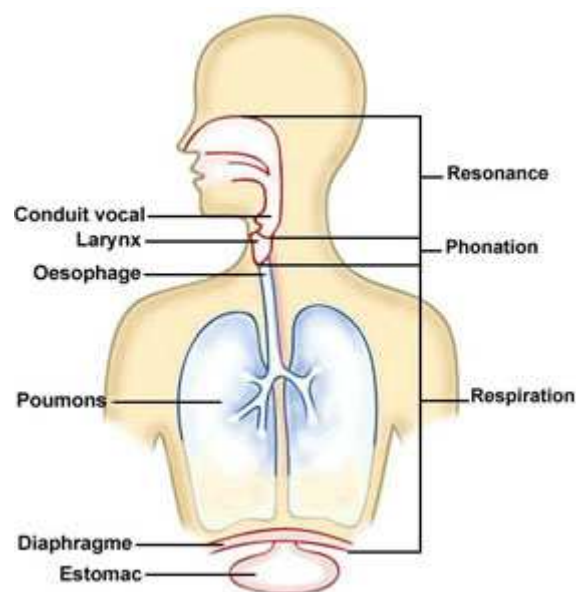
1. Production de la voix

La voix est produite par la vibration dans le larynx de l'air provenant des poumons, vibration qui est modifiée par des résonances dans la bouche et le nez.

La voix est donc déterminée par trois systèmes :

1. la **production de l'air**, qui met en jeu les poumons, le diaphragme et les différents muscles du thorax
2. la **vibration** de cet air dans le larynx, produite par les cordes vocales,
3. la **résonance** de cette vibration dans la bouche et le nez dont la configuration va changer le timbre de la voix.

Bien chanter implique l'utilisation et le contrôle de ces trois systèmes.



Production de l'air

Pour avoir une voix puissante et stable, il faut avoir un débit d'air puissant et stable. Pour ce faire, il faut d'une part travailler les muscles qui sont en jeu dans cette production, mais aussi être dans une **posture** qui permette d'utiliser au mieux les capacités de ces muscles.

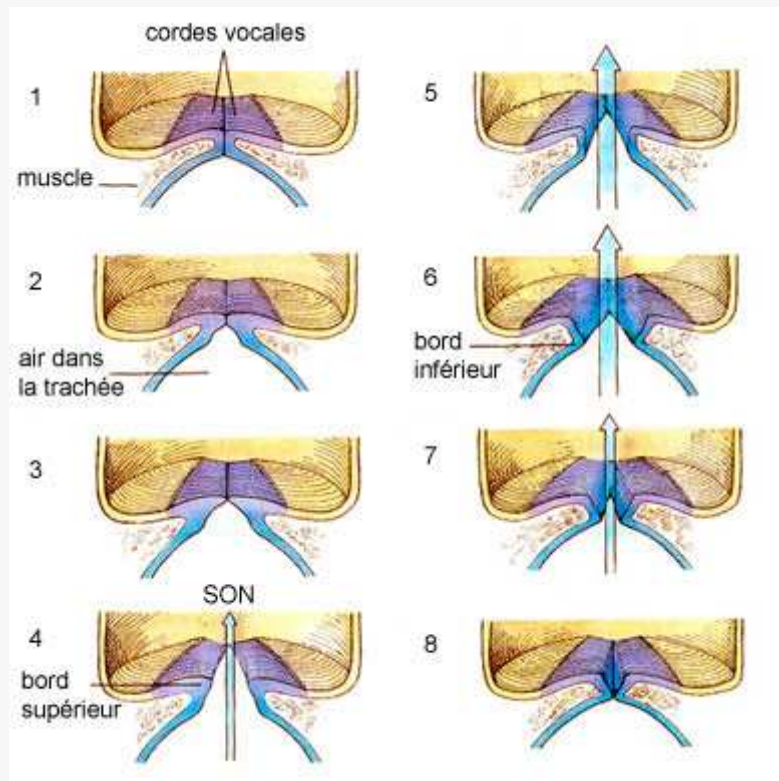
Pour pouvoir expulser de l'air, il faut commencer par l'inspirer et remplir les poumons. C'est le rôle des muscles inspireurs dont le plus important est le diaphragme. Ensuite on contracte les muscles expirateurs pour souffler l'air dans le larynx. Les muscles inspireurs et expirateurs fonctionnent en couples et permettent un contrôle du débit de l'air. Les muscles inspireurs venant freiner les muscles expirateurs pour éviter que tout l'air sorte d'un coup. Le contrôle du **diaphragme** est important aussi bien pour inspirer une grande quantité d'air que pour contrôler le débit lors du chant.

Quand on est assis ou quand on est vouté, nos poumons ne peuvent pas se remplir complètement et donc notre capacité respiratoire est diminuée. Pour bien chanter, il faut être debout et se tenir droit.

La position de la tête a aussi une certaine influence, dans la mesure où si elle trop penchée en avant ou en arrière l'air a du mal à passer. Il faut donc avoir la tête relativement droite, une certaine marge étant possible.

Mise en vibration de l'air

La vibration de l'air est réalisée par les **cordes vocales**, qui sont des sortes de bourrelets de chair à l'intérieur du larynx. Le mécanisme précis est décrit dans le schéma ci-dessous.



Lorsque l'on inspire, les cordes vocales sont ouvertes et l'air passe librement dans le larynx.

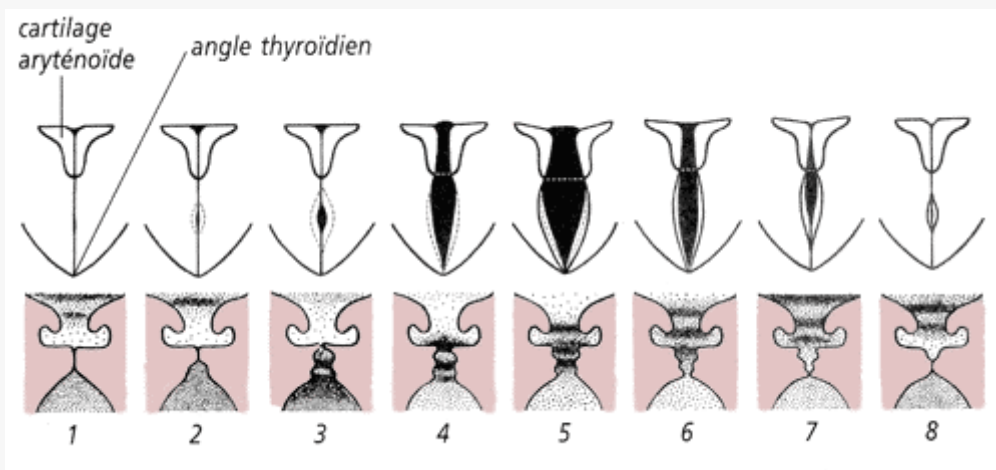
Lorsque l'on parle ou l'on chante, on contracte les cordes vocales, ce qui ferme le passage de l'air, en contractant les muscles expirateurs on augmente la pression de l'air, ce qui oblige les cordes vocales à s'entrouvrir et une bouffée d'air s'échappe en vibrant, la pression rediminue et les cordes vocales se referment. Ce cycle recommence à une fréquence qui dépend de la tension dans les cordes vocales et de la pression de l'air. C'est un peu le même mécanisme que lorsque l'on siffle, sauf que dans ce dernier cas, ce sont les lèvres qui font vibrer l'air.

Comprendre la voix

2. Les mécanismes

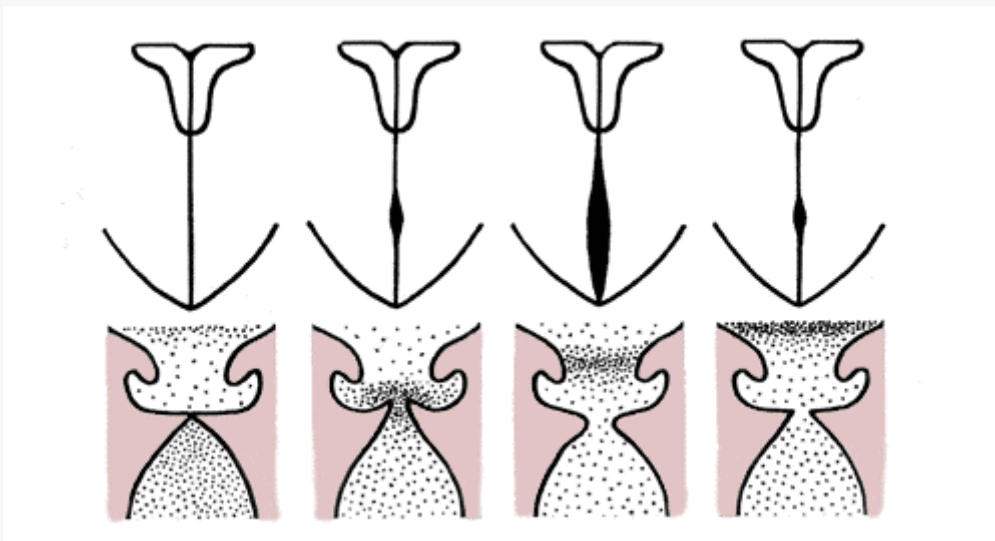
L'ouverture et la fermeture des cordes vocales se font suivant deux modes : le mécanisme lourd (ou mécanisme I) et le mécanisme léger (ou mécanisme II).

Le **mécanisme lourd** est surtout utilisé par les hommes, il permet de produire des sons entre 80 Hz et 400 Hz. Dans ce mode de fonctionnement, les cartilages aryténoïdes, qui sont à une des extrémités des cordes vocales, bougent en même temps que celles-ci.



Le mécanisme lourd

Le **mécanisme léger** est plus particulièrement utilisé par les femmes et les enfants. Dans ce mode, les cordes vocales sont plus tendues, et les cartilages aryténoïdes ne bougent pratiquement pas. Les fréquences produites ainsi vont approximativement de 300 Hz à 1500 Hz.



Le mécanisme léger

Ces mécanismes ne sont pas réservés à un sexe ou l'autre. Les hommes peuvent utiliser le mécanisme léger et les femmes le mécanisme lourd. Par contre, les études les plus récentes montrent qu'il n'existe pas d'autre mode de production, on utilise soit l'un soit l'autre, et il n'existe pas de transition douce entre les deux.

Le passage entre les mécanismes

Quand un homme part d'une note grave et monte progressivement dans l'aigu (et le contraire pour les femmes, de l'aigu au grave), on peut entendre une discontinuité au moment où l'on passe d'un mécanisme à l'autre.

Il est possible de s'entraîner pour que ce passage soit inaudible, on peut alors produire une "sirène" continue.

Pour des voix non travaillées, ce passage se fait en général entre 290 et 350 Hz pour les hommes et entre 310 et 300 Hz pour les femmes. Tout le monde ne fait pas ce passage à la même fréquence.

Vocabulaire et mécanisme

On parle de "**voix de tête**" pour la voix produite par le mécanisme léger par une femme. Quand c'est par un homme, on parle de "**voix de fausset**" (falsetto en Italien).

Pour le mécanisme lourd utilisé par les hommes, on parle de "**voix de poitrine**".

Ces termes ont été créés à une époque où on ne connaissait pas encore le mécanisme exact de la production de la voix.

Les autres mécanismes

Il existe deux autres mécanismes moins utilisés que les deux principaux, il s'agit du "**fry**" et du "**sifflet**".

Le fry est une sorte de râle produite dans l'extrême grave réalisé en détendant les cordes vocales et en utilisant une faible pression d'air. Il est peu sonore et plus facilement produit par les hommes.

Le sifflet est plus facilement produit par les femmes pour produire des sons extrêmement aigus. L'air passe avec force dans un passage étroit, les cordes vocales ne vibrent pratiquement pas. C'est la turbulence de l'air qui produit le son.

Comprendre la voix

3. Le contrôle de la hauteur

La hauteur du son produit dépend de quatre paramètres:

1. la pression de l'air,
2. l'étirement des cordes vocales,
3. la raideur du muscle vocal,
4. la force d'accolement des cordes vocales.

La pression de l'air est contrôlée par l'ensemble des muscles respiratoires: diaphragme, abdominaux, muscles intercostaux, et dans une moindre mesure muscles du cou.

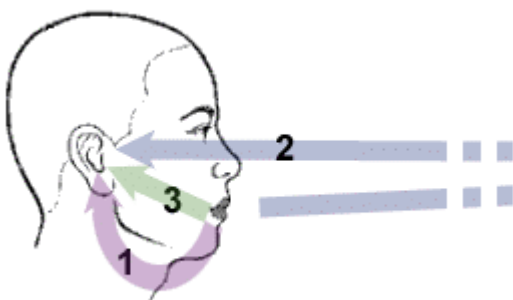
Les autres paramètres sont contrôlés par les muscles du larynx: muscle crico-thyroïdien, muscle thyro-aryténoïdien, muscle crico-arythénoïdien latéral et muscle crico-arythénoïdien postérieur. L'effet de ces muscles dépend du mécanisme utilisé.

Le contrôle de la hauteur est donc avant tout un **contrôle musculaire**. Sa maîtrise est une question d'entraînement, comme dans un entraînement sportif.

Les boucles audio-phonatoires

Bien chanter suppose de bien entendre. Les sourds ont du mal à contrôler leur voix, un bouchon de cérumen ou certaines otites vont empêcher d'entendre certains sons graves, d'autres surdités touchent les sons aigus.

La voix que l'on émet soi-même parvient à nos oreilles selon trois chemins:



1. par une voie courte depuis la bouche,
2. après modification par l'acoustique extérieure,
3. en traversant le crâne directement vers l'oreille interne.

Les aigus sont mal transmis par la voie directe, ce qui fait que lorsque l'on écoute sa voix enregistrée, on a du mal à la reconnaître, elle paraît trop aigüe.

Dans le circuit long, il existe une rétroaction de la salle qui est variable selon la nature des matériaux utilisés et ses dimensions. Certaines salles sont plus agréables que d'autres selon que la voix est correctement renvoyée ou qu'elle se perd au loin.

Dans l'écoute interne, la voix parvient à l'oreille par le biais des vibrations des os, des tendons et des muscles. La voix est déformée: les sons ne se propagent pas de la même manière dans l'air et dans les tissus du corps. Tous ces sons internes et externes se mélangent, variés en qualité et décalés dans le temps: c'est une raison supplémentaire pour ne pas reconnaître sa voix au magnétophone.

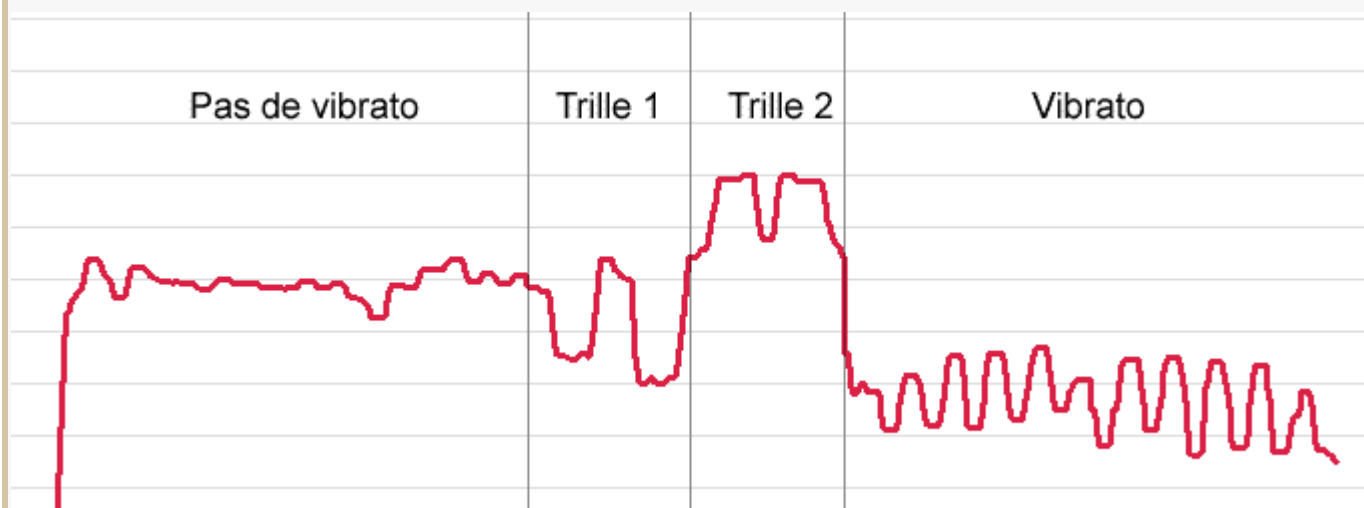
Chanter juste

Tout le monde peut chanter, avec plus ou moins de facilité, mais le chanter faux se corrige en général assez bien. Chanter juste comprend trois étapes: entendre, mémoriser, reproduire. Il est rare que l'audition ou la mémoire soit en cause. En général, chanter faux provient d'une déficience d'apprentissage.

Le vibrato

Le vibrato est une variation de fréquence et d'amplitude de la voix autour de la note visée par le chanteur. L'écart est de l'ordre d'un quart à un demi-ton, avec une fréquence de 5 à 7 Hz.

Il ne faut pas confondre le vibrato avec la trille qui est l'alternance entre deux notes, ni avec le trillo qui est la répétition hachée de la même note.



Vibrato et trilles réalisés par Whitney Houston

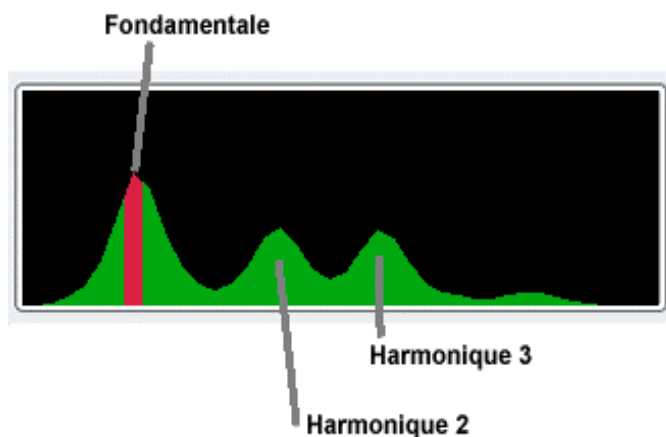
La voix chuchotée ne possède pas de vibrato, ni une voix forcée ou émise sans confort avec crispation musculaire. Le vibrato est involontaire. Il est produit lorsqu'il existe une position d'équilibre entre deux muscles antagonistes du larynx grâce à une boucle réflexe. C'est le même mécanisme réflexe qui fait trembler les genoux de certains lorsqu'en position assise ils mettent leurs pieds sur la pointe. Le vibrato est amplifié de façon importante par un effet de résonance du squelette laryngé dont la fréquence propre est de l'ordre de 5 Hz. Supprimer le vibrato d'une voix est possible, mais exige de l'énergie et fait baisser le rendement de la voix.

Le vibrato est donc un phénomène naturel, programmé neurologiquement. Il ne s'apprend pas mais se dévoile quand le reste du geste vocal est réalisé dans des conditions optimales.

Comprendre la voix

4. Le timbre

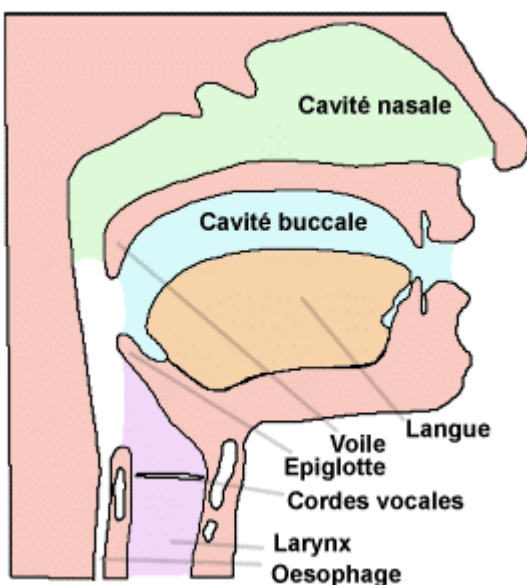
Le son produit au niveau des cordes vocales est constitué, comme toute vibration, d'un mélange de fréquences, appelé harmoniques, multiples d'une fréquence de base appelée fondamentale. La répartition de l'amplitude de ces fréquences est appelée spectre en acoustique ou timbre en musique.



Dans l'image ci-contre, le trait rouge représente la position de la fondamentale, les autres bosses sont les différentes harmoniques.

Notre oreille est capable, non seulement de détecter la fondamentale d'un son, mais aussi de reconnaître différents spectres.

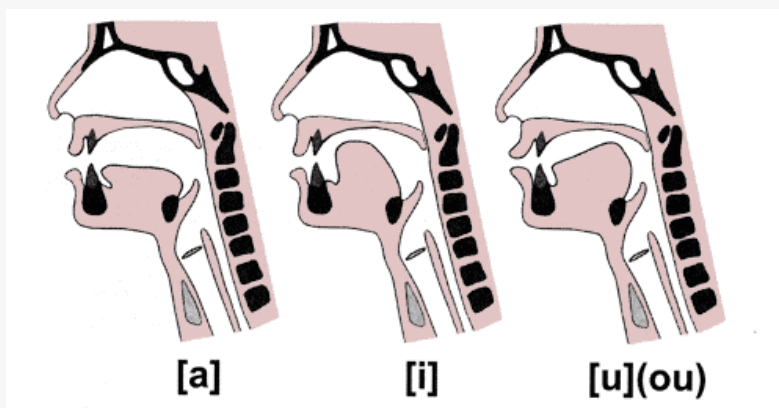
Les résonateurs



Le spectre du son produit par nos cordes vocales est modifié par les résonances des différentes harmoniques dans les cavités situées entre les cordes vocales et l'extérieur : le pharynx, la bouche et les cavités nasales. En fonction de la forme de ces cavités, certaines fréquences seront atténuées alors que d'autres resteront amplifiées et seront plus audibles. Les zones de fréquences où les harmoniques sont amplifiées sont appelées des **formants**.

Les plus grandes variations de spectre sont provoquées par la position de la langue, de la mâchoire et l'ouverture de la bouche. On peut modifier considérablement la forme de la cavité buccale et ainsi produire des voyelles différentes avec la même hauteur de son.

La détection des premiers formants nous permet de distinguer les **voyelles** et de parler (et de chanter). Ce qui compte pour la compréhension, c'est la position relative des formants et pas tellement leur valeur absolue, ce qui permet de chanter des voyelles à différente hauteur et de rester compréhensible. Dans le schéma ci-dessous, on peut voir comment la langue et les lèvres modifient la forme de la cavité buccale et ainsi modifient le spectre du son produit.



Les voyelles

Les voyelles nasales (un, an, on) sont produites en abaissant le voile du palais, ce qui provoque une atténuation des fréquences aiguës.

Les **consonnes** ne sont pas des sons harmoniques, il s'agit de transitoires sans fréquence fondamentale. Elles sont produites par les différents modes d'ouverture et de fermeture de la bouche.

On ne confond généralement pas deux personnes prononçant la même voyelle.

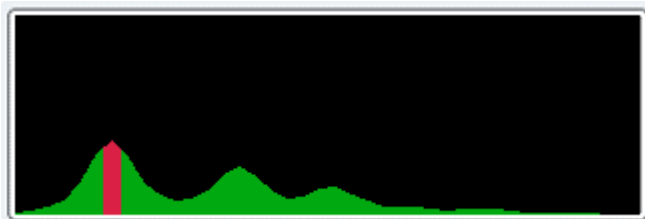
Cela provient du reste du spectre et notamment de la partie plus haute qui n'intervient pas dans la détection des voyelles, mais qui est fondamentale pour le timbre. La couleur de la voix est propre à chaque individu, elle dépend de son anatomie et de la façon dont il articule les mots.

Le singing formant

Il s'agit d'une zone de résonance de la voix humaine située vers 2800/3000 Hz pour les hommes et 3000/3200 Hz pour les femmes. C'est dans cette région que notre oreille est la plus sensible, alors que les instruments de musique classique ne produisent que peu de fréquences dans cette zone, ce qui permet à la voix du chanteur de ressortir par rapport à l'orchestre.

Le chant diplophonique

Il s'agit d'une forme de chant utilisée en Asie centrale qui consiste à sélectionner des harmoniques qui deviennent tellement intenses que cela donne l'impression d'une deuxième mélodie. On peut tester cette façon de faire en divisant la cavité buccale avec la pointe de la langue.



Spectre de son "o" normal



Spectre de son "o" diplophonique

D'après <http://www.chaumetsoftware.com/voix.html>