



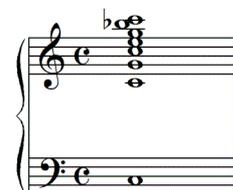
MATHEMATIQUES ET MUSIQUE

Isabelle Reis, Maud Vidick, Tom Goedert, Wei He
Département de mathématique

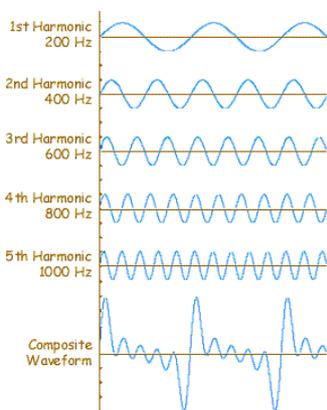
- Le **timbre** correspond à la forme de l'onde acoustique.

La quantification du timbre fait intervenir la décomposition d'une fonction en série de Fourier.

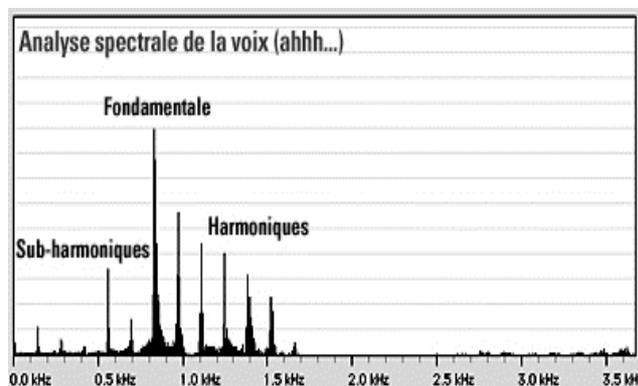
Si on joue une note sur un piano, et qu'on écoute attentivement, on perçoit des notes plus hautes, issues de la vibration de certaines autres cordes du piano. Ces dernières notes sont appelées **harmoniques supérieures**, tandis que la note jouée est appelée **harmonique fondamentale**.



Les 8 premières harmoniques du do.



Celles-ci sont définies par des fréquences multiples ($2f, 3f, 4f, \dots$) de la fréquence fondamentale (f). A chacune de ces harmoniques, correspond une amplitude relative, et la collection (somme) de toutes ces amplitudes (appelée **spectre**) détermine le timbre du son.



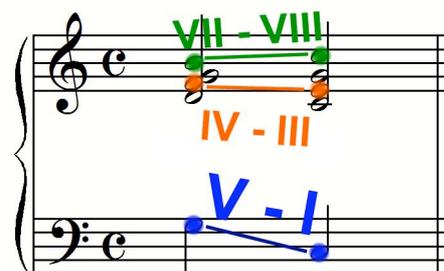
Evolution de l'harmonie

La succession sonore est à la base de toute mélodie. Cette succession dépend étroitement de l'obligation pour certaines notes (ou degrés) de se porter vers d'autres notes (ou degrés) privilégié(e)s. Dans notre écriture, le VIIème degré doit atteindre le VIIIème, le IVème descendre vers le IIIème, la Vème (dominante) vers la Ière (tonique) (= **cadence parfaite**, voir dessin)...

⇒ Principe d'attraction

Ce principe est à la base de toute l'organisation interne de la musique classique.

Exemple: La cadence parfaite nous donne l'impression de terminer de repos.



Mais en remontant le cours des siècles, on a trouvé des compositions concluant sur des enchaînements étrangers au mouvement dominante – tonique.

Les Hommes du XIIIème, XIVème et XVème n'entendaient donc pas comme nous: leur „cadence“ qui nous paraît insolite et non conclusive leur donnait cependant la sensation de point final.



Il y a donc une évolution de la cadence. On peut se demander d'où vient cette loi d'attraction. Aucune explication scientifique avancée n'a été jugée satisfaisante.

Aujourd'hui, il existe une école de compositeurs dite **dodécaphonique** qui ne tient plus compte du principe d'attraction. Leur musique est créée à partir d'arrangements arithmétiques préconçus, ce qui la rend surprenante pour l'oreille.