

Timbre et Harmonie

Michel Mourey

EMR 18515

- 1) Approches du timbre
- 2) Caractéristiques physiques du timbre
- 3) La perte de l'harmonie avec la gamme tempérée
- 4) La part des instruments de musique
- 5) Correspondance entre les harmoniques d'un timbre et les notes de musique
- 6) Accord parfait majeur, 7^{ème} majeure, 9^{ème} majeure d'espèce
- 7) Accord parfait mineur, 7^{ème} mineure, 9^{ème} mineure
- 8) Accord parfait majeur, 7^{ème} de dominante, 9^{ème} majeure de dominante, 11^{ème} augmentée

Print & Listen
Drucken & Anhören
Imprimer & Ecouter



www.reift.ch



EDITIONS MARC REIFT

Route du Golf 150 • CH-3963 Crans-Montana (Switzerland)

Tel. +41 (0) 27 483 12 00 • Fax +41 (0) 27 483 42 43 • E-Mail : info@reift.ch • www.reift.ch

TIMBRE ET HARMONIE

Sommaire

- 1) **Approches du timbre**
- 2) **Caractéristiques physiques du timbre**
- 3) **La perte de l'harmonie avec la gamme tempérée**
- 4) **La part des instruments de musique**
- 5) **Correspondance entre les harmoniques d'un timbre et les notes de musique**
- 6) **Accord parfait majeur, 7^{ème} majeure, 9^{ème} majeure d'espèce**
- 7) **Accord parfait mineur, 7^{ème} mineure, 9^{ème} mineure**
- 8) **Accord parfait majeur, 7^{ème} de dominante, 9^{ème} majeure de dominante, 11^{ème} augmentée**

(Fait suite et référence à : les harmoniques musicaux)

1) **Approches du timbre**

Dans tous les cas, il y a une importance capitale de l'univers culturel de l'auditeur.

Dans la musique occidentale :

- Un intervalle est consonant s'il est formé par deux sons que l'oreille n'éprouve pas le besoin de dissocier.
- Un intervalle dissonant est formé par deux sons que l'oreille éprouve le besoin de dissocier pour aboutir à une consonance.

Un son complexe émis de manière continue peut être caractérisé par sa fondamentale (harmonique 1) et son amplitude, les fréquences, les amplitudes et les phases relatives des différents harmoniques composants le timbre. Les harmoniques dominantes du spectre, appelés formants sont dus principalement au résonateur.

Un son est rarement d'amplitude continue. Il varie surtout au moment de son établissement et de son extinction (transitoires).

Le timbre n'est pas homogène aux différentes hauteurs d'émission.

Le timbre perçu est le plus riche dans la zone sensible de l'oreille (environ 500 à 5000 Hz)

L'excitation (attaque) d'un instrument peut être :

- Unique (coup de marteau)
Les instruments à percussion (piano, ...) produisent des partiels.
- Répétitive (anche, archet)
Les instruments à sons entretenus (violon, flûte, clarinette) produisent des harmoniques.

et donnera une réponse différente (raideur : fonction de la durée et de la forme)

L'attaque peut être brusque avec une extinction progressive (clavecin).

L'attaque peut être progressive (violon) et l'extinction très brusque (orgue).

L'attaque du son a autant d'importance que les harmoniques de la période stable pour reconnaître un instrument.

Lors de l'extinction du son, on assiste aux mêmes phénomènes que pendant l'attaque mais moins prononcés.

Les transitoires d'attaque et d'extinction représentent une signature de l'instrument et de l'instrumentiste indépendamment du spectre, et permettent de différencier les timbres.

Evolution des harmoniques :

L'amplitude d'un harmonique diminue avec l'augmentation de son rang et avec les transitoires.

Les amplitudes des harmoniques d'un timbre n'évoluent pas à la même vitesse.

Les transitoires évoluent plus vite que le son lui-même.

Les harmoniques présents dans un timbre dépendent de la source sonore et de l'excitation faite par l'instrumentiste.

Des composantes d'harmoniques ou partiels peuvent en masquer d'autres.

Deux sons d'une même note peuvent avoir deux amplitudes de fondamentales différentes et donner le même niveau sonore car les harmoniques sont différentes.

2) Caractéristiques physiques du timbre

- Enveloppe temporelle
- Etalement du spectre de fréquences (harmonicité, formants = maximas de l'enveloppe spectrale)
- Répartition de l'énergie spectrale (centre de gravité)
- Evolution des fréquences au cours du temps (intensités)
- Variations transitoires (bruit, rapidité d'attaque et d'extinction, modulation, distorsions, ...)

Les battements et les vibratos modifient le timbre par une modulation d'amplitude et de fréquence. Il y a enrichissement du spectre de fréquences.

Comment reproduire un timbre donné ?

Seul l'enregistrement de haute qualité permet une reproduction correcte.

L'évolution dans le temps de chaque harmonique ainsi que l'attaque et l'extinction du son sont difficiles à appréhender (analyse électronique avec un sonographe).

Sonagramme : représentation de l'intensité en fonction du temps (abscisse) de chacune des fréquences (ordonnée).

Quel est le rôle de la perception (acquis, culturel) ?

L'oreille peut reconstituer le son fondamental à partir de ses harmoniques

- Accord sans fondamentale (9^{ème} de dominante sans fondamentale : Si Ré Fa La)
- Dans un orchestre, violons et violoncelle peuvent jouer ensemble sans effet de masque de la part de ce dernier.
- Bande passante du téléphone qui élimine les graves (300 Hz– 3400 Hz)

Dans un accord, on peut écouter chaque note séparément et ensuite, écouter l'accord.

Le bruit d'accompagnement n'est pas isolable de la perception d'un son (on définit un taux de bruit).

L'oreille est plus sensible à l'attaque pour les sons entretenus et à l'extinction pour les sons à attaque percutée ou pincée.

3) La perte de l'harmonie avec la gamme tempérée

Intervalle	Gamme naturelle		Gamme tempérée			
	Rapport	cent	Rapport	cent	°/° d'erreur	Ecart en cents
Octave juste	2/1	1200	2	1200	0	0
Quinte juste	3/2	702	$2^{7/12}$	700	0,11 plus grave	- 2
Quarte juste	4/6	498	$2^{5/12}$	500	0,11 plus aigu	- 2
Tierce majeure	5/4	386	$2^{4/12}$	400	0,79 plus aigu	- 14
Tierce mineure	6/5	316	$2^{3/12}$	300	0,10 plus grave	+ 16
Seconde	9/8	204	$2^{1/6}$	200	0,23 plus grave	- 4

Nombre de cents = $1200 (\log R) / (\log 2)$

On parle de tempérament pour désigner l'ajustement des intervalles dans les divers systèmes d'accordage des instruments.

Plus l'intervalle avec le son fondamental est important, plus la justesse tempérée s'écarte de la justesse naturelle des sons harmoniques.

La notion d'accord est liée aux harmoniques du timbre : les notes doivent avoir des ' en commun.

Tous les harmoniques pairs vont reproduire à l'octave supérieure un intervalle déjà harmoniques impaires vont produire un nouveau son.