



Intervalles musicaux

But : Comprendre ce que désigne un intervalle en musique – associer intervalles et consonances

Un mélomane est capable de percevoir à l'oreille si une musique est harmonieuse ou non et il n'est pas besoin d'être scientifique pour cela. Pourtant ... "la musique est un exercice d'arithmétique secrète et celui qui s'y livre ignore qu'il manie les nombres" ... disait G.W. Liebniz en 1712.

Document 1 : relative ou absolue ?

D'un point de vue physique, les notes sont caractérisées par leur fréquence (celle du fondamental) qui définit la hauteur du son.

Certaines personnes ont "l'oreille absolue", c'est-à-dire qu'elles peuvent reconnaître la hauteur d'une note juste en l'entendant (elles peuvent ainsi dire s'il s'agit d'un Do, d'un Fa, d'un La ...), mais pour la plupart des individus, l'oreille n'est que "relative", elle est plus sensible aux intervalles entre les notes qu'à la hauteur des notes elle-même. Ainsi il est possible de reconnaître un son plus aigu qu'un autre sans pouvoir cependant préciser s'il s'agit d'un Sol d'un Si ou d'un Mi.

Document 2 : Des intervalles agréables

Lorsque deux notes sont jouées simultanément, ou l'une après l'autre, l'oreille est sensible au rapport des fréquences de ces notes et non pas à la différence entre ces fréquences. Les musiciens ont intuitivement identifié comme agréables ou désagréables les intervalles entre les notes : lorsque les notes apparaissent harmonieuses à l'oreille, on parle d'intervalle **consonant**, si au contraire la sensation sonore est désagréable, on parle d'intervalle **dissonant**.

Bien avant le développement de la physique de l'acoustique, ont été définis comme consonants des sons dont les fréquences sont dans un rapport mathématique simple l'une par rapport à l'autre (2/1 ; 3/2 ; 4/3 ...).

Document 3 : Intervalles : définition et noms

L'**intervalle** entre deux notes est le **rapport de leurs fréquences** : la plus grande fréquence divisée par la plus petite.

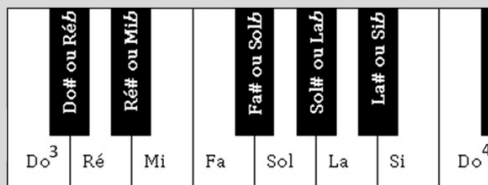
Intervalle	Do/Ré	Do/Mi	Do/Fa	Do/Sol	Do/La	Do/Si	Do/Do
Nom	seconde	tierce	quarte	quinte	sixte	septième	octave

Document 4 : Les notes de la gamme tempérée

Sur le clavier d'un piano, on trouve plusieurs touches, chacune correspondant à une note dont quelques fréquences sont données ci-dessous avec 4 chiffres significatifs :

Note	Do ³	Ré ³	Mi ³	Fa ³
f (Hz)	261,6	293,7	329,6	349,2

Note	Sol ³	La ³	Si ³	Do ⁴
f (Hz)	392,0	440,0	493,9	523,3



La gamme tempérée à 12 notes a été proposée

par le musicien Allemand Andreas Werckmeister en 1661. L'octave y est découpée en 12 demi-tons d'intervalles égaux ou **tempérament égal**. L'intervalle (entre chaque touche successive du piano) correspond à un demi-ton et vaut $\sqrt[12]{2} = 2^{1/12}$ (racine douzième de 2 ou « 2 puissance un douzième »).

L'intervalle correspondant à n demi-tons est $2^{n/12}$.

1. À la recherche de l'harmonie

Avec le Smartphone, télécharger l'application Mini Piano Lite.



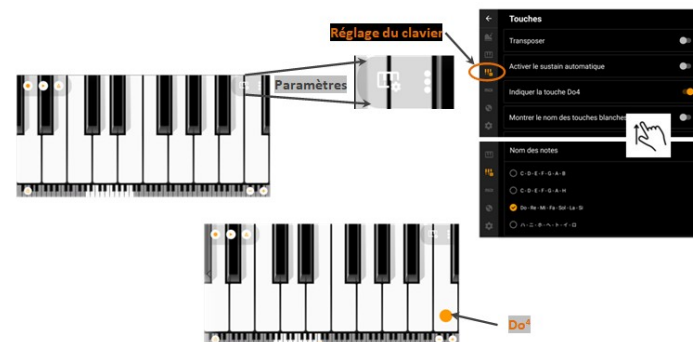
Mini Piano Lite
4.12.4
LIMITED

Ouvrir l'application : le clavier apparaît.

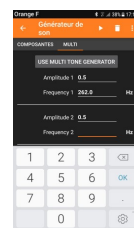
Accéder aux réglages de certains paramètres avec le bouton situé en haut à droit de l'écran.

Choisir d'indiquer le do⁴.

On peut également choisir d'indiquer le nom des notes en notation latine pour mieux se repérer sur le clavier (voir les copies d'écran ci-après).



Déterminer à l'oreille (utiliser les écouteurs pour une meilleure analyse) les associations qui semblent harmonieuses avec l'application en jouant simultanément les 2 touches du piano correspondant aux intervalles suivants : la **seconde**, la **quinte**, la **septième** et l'**octave**.



- 1.1. Quels sont les intervalles consonants ?
 - 1.2. Quels sont les intervalles dissonants ?
 - 1.3. Quelle est la particularité de 2 notes séparées d'une octave ?
- On peut également exploiter l'application Phyxox. Sur l'écran sélectionner **MULTI** puis faire les réglages suivants : Amplitude 1 : 0.5 - frequency 1 : 261,6 et Amplitude 2 : 0.5 - frequency 2 : à régler sur l'une des autres fréquences du tableau selon l'intervalle proposé. Sélectionner alors **USE MULTI TONE GENERATOR** et faire "jouer" (▶)

2. Calculs d'intervalles

- 2.1. A partir des données du document 4, calculer les valeurs décimales correspondant à chaque intervalle du document 3. Exprimer les résultats avec 4 chiffres significatifs.
- 2.2. Proposer pour chacun une valeur approchée sous forme de fraction de nombres entiers.

Intervalle	Do/Ré	Do/Mi	Do/Fa	Do/Sol	Do/La	Do/Si	Do/Do
Nom	seconde	tierce	quarte	quinte	sixte	septième	octave
Valeur décimale							
Fraction	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{1}$

- 2.3. Selon les informations du document 2, quels sont les intervalles consonants ?
- 2.4. Est-ce en accord avec les réponses du paragraphe 1 ?

3. Gamme tempérée

- Compléter le tableau ci-après en répondant aux 2 questions suivantes.

- 3.1. De combien de demi-tons sont séparées les notes d'une tierce, d'une quinte et d'une octave ?
- 3.2. En utilisant le calcul des intervalles de la gamme tempérée, retrouver la valeur décimale d'une tierce, d'une quinte et d'une octave et comparer les résultats du paragraphe 2.

Nom	tierce	quinte	octave
Nombre de demi-tons : n =			
Valeur de l'intervalle : $2^{n/12}$ =			

- 3.3. Quelle note est la quinte du Sol³ ? Donner sa fréquence et son nom.
- 3.4. Pourquoi peut-on dire que la musique est l'art de faire entendre les nombres ?