

10 L'orchestre



La tessiture d'un instrument est l'étendue des sons compris entre la note la plus grave et la note la plus aiguë qu'il puisse émettre. Le tableau ci-après rassemble les fréquences des notes extrêmes que peuvent jouer quelques instruments (notes indicatives, certains instrumentistes peuvent jouer au-delà de ces frontières).

	Note la plus grave		Note la plus aiguë	
	Note	Fréquence (en Hz)	Note	Fréquence (en Hz)
Piano	<i>la</i>	27,5	<i>do</i>	4 186,0
Guitare acoustique	<i>mi</i>	82,4	<i>sol</i>	784,0
Clarinette	<i>ré</i>	146,8	<i>mi^b</i>	1 244,5
Trompette	<i>mi</i>	164,8	<i>si^b</i>	932,2
Violon	<i>sol</i>	196,0	<i>mi</i>	2 637,0

► Déterminer le nombre d'octaves couvertes par chaque instrument.

➔ Aide à la résolution, p. 261

11 Pythagore à l'infini, et au-delà

→ Se reporter au doc. 3 p. 198

On souhaite construire la gamme de *sol* de Pythagore en partant du *sol* de fréquence $f_{sol} = 392,0$ Hz.

1. Calculer la fréquence du *sol* à l'octave de celui de départ.
 2. En suivant la méthode de Pythagore, calculer les fréquences des six notes qui succèdent au *sol* dans la gamme de *sol* de Pythagore.

3. Les notes de cette gamme sont *sol* – *la* – *si* – *do[#]* – *ré* – *mi* – *fa[#]*. Associer chaque note à sa fréquence.

4. Vérifier les trois égalités suivantes :

a. $f_{ré} = \frac{3}{2} \times f_{sol}$ b. $f_{la} = \frac{3^2}{2^3} \times f_{sol}$ c. $f_{mi} = \frac{3^3}{2^4} \times f_{sol}$

5. On montre ainsi que chaque fréquence des notes de la gamme peut s'écrire $f_{note} = \frac{3^n}{2^p} \times f_{sol}$ avec n et $p \in \mathbb{N}^*$.

Quelle valeur doit prendre $\frac{3^n}{2^p}$ pour retomber sur l'octave du *sol*?

6. En vous appuyant sur un raisonnement mathématique, montrer qu'il est impossible de retomber exactement sur l'octave. En déduire que le cycle des quintes est infini.

➔ Aide à la résolution, p. 261

15 Accorder un piano

Le tableau ci-après donne les fréquences d'une gamme complète de *do* jouée au piano.

Note	Fréquence (en Hz)
<i>do</i>	261,6
<i>do[#]</i>	277,2
<i>ré</i>	293,7
<i>ré[#]</i>	311,1
<i>mi</i>	320,9
<i>fa</i>	331,2
<i>fa[#]</i>	370,0
<i>sol</i>	398,0
<i>sol[#]</i>	415,3
<i>la</i>	440,0
<i>la[#]</i>	481,2
<i>si</i>	493,9
<i>do</i>	537,7

1. Rappeler la relation entre les fréquences de deux notes successives de la gamme à intervalles égaux.

2. En déduire la fréquence attendue pour le *la[#]*, sachant que l'on est sûr de la fréquence du *la*, accordé au diapason. Le *la[#]* du piano est-il correctement accordé ?

3. Vérifier si chaque touche du piano est accordée pour la gamme à intervalles égaux et corriger les fréquences si besoin.