

Fiche de présentation et d'accompagnement

Chapitre 7: La musique ou l'art de faire entendre les nombres

Nom de l'activité : La gamme de Pythagore – Notion de quinte

Programme officiel

Savoir	Savoir-faire
Une gamme est une suite finie de notes réparties sur une octave. Dans l'Antiquité, la construction des gammes était basée sur des fractions simples, ($2/1$, $3/2$, $4/3$, etc.). En effet, des sons dont les fréquences sont dans ces rapports simples étaient alors considérés comme les seuls à être consonants. Une quinte est un intervalle entre deux fréquences de rapport $3/2$. Les gammes dites de Pythagore sont basées sur le cycle des quintes.	Calculer des puissances et des quotients en lien avec le cycle des quintes.

Compétences pouvant être évaluées au cours de l'activité

☐ S'approprier	☐ Analyser	☐ Réaliser	☐ Valider	☐ Communiquer
---------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

Organisation de la séance et remarques :

Vidéo science étonnante coupée : 0 à 48sec + 1min27 à 9min03 + 18min33 à 20min00 + 21min31 à 22min19

Problématique : De nos jours, comment sont accordés nos instruments ?

Visionner la vidéo « Les mathématiques de la musique - science étonnante » et répondre aux questions suivantes :

1. Dans la gamme de Pythagore, combien y-a-t-il de notes de musique ?

2. Qu'est-ce que deux sons harmonieux ?

3. Qu'est-ce que le son ?

☐ Une onde mécanique

☐ Une onde électromagnétique

☐ un truc qui sort d'un casque audio

☐ De l'énergie se propageant de proche en proche dans un milieu tel que l'air

5. Une octave est un intervalle (ou gamme) :

☐ Séparant deux notes de même nom

☐ Constitué de huit notes de même nom (ex : 8 notes LA)

☐ Séparant deux notes dont les fréquences sont dans le rapport 3/2

☐ Séparant deux notes dont les fréquences sont dans le rapport 2/1

7. On considère la note La_3 (440 Hz). La fréquence de la note

☐ $\frac{3}{2} \times 440$

☐ 2×440

☐ $440 + 50$

☐ $\frac{1}{3} \times 440$

4. La hauteur d'un son :

☐ est l'altitude à laquelle on écoute le son

☐ est reliée à la fréquence (en Hertz) de l'onde

☐ est le volume auquel on écoute le son

☐ indique si le son est plutôt grave ou aigu

6. Pour construire sa gamme, Pythagore s'est basé sur :

☐ La quinte

☐ La tierce

☐ Les courses de chevaux

☐ La quarte

8. Pourquoi les musiciens ont-ils choisi d'utiliser seulement 12 notes ?

9. Le cycle des quintes au bout de 12 coups.

Travail à effectuer :

- Calculer les rapports $\frac{f_2}{f_1}$, $\frac{f_3}{f_2}$ et $\frac{f_4}{f_3}$ pour le sol#. Est-ce en accord avec la définition de l'octave ?
- En utilisant la définition de la quinte, compléter le *document 2 : Le cycle des quintes*, en indiquant dans chaque encadré la note correspondante. (Attention : toutes les notes doivent appartenir à la 3^{ème} octave)
- Déterminer, à l'aide d'un calcul, la note située 3 quintes au-dessus du Mi. Cela est-il en accord avec le document 2 ?
- Calculer le rapport entre la fréquence du La_3 et celle de la note une quinte en dessous. Que remarque-t-on ?
 - On considère une note N1 de fréquence f. Montrer qu'aucune note placée à la quinte de N1
 - Justifier le fait que l'on utilise généralement que 12 notes ?
- Justifier le fait qu'il soit impossible d'accorder « parfaitement » un instrument de musique.

- b. De nos jours, quelle gamme est généralement utilisée pour accorder les instruments tel que le piano ?
Quelle est sa particularité ?

Document 1 : Fréquence (en Hertz) des notes de 4 octaves consécutives

Note / Octave	1	2	3	4
Do	65	131	262	523
Do#	69	139	277	554
Ré	73	147	294	587
Ré#	78	156	311	622
Mi	82	165	330	659
Fa	87	175	349	698
Fa#	93	185	370	740
Sol	98	196	392	784
Sol#	104	208	415	831
La	110	220	440	880
La#	117	233	466	932
Si	123	247	494	988

Document 2 : Le cycle des quintes

