**Fiche de présentation et d’accompagnement**

Choisir le niveau enseigné

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

**Nom de l’activité : La gamme de Pythagore – Notion de quinte**

Choisir le type d'activité

Choisir le déroulement

1 heure

|  |
| --- |
| 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 |

**Chapitre 7 : La musique ou l’art d’entendre les nombres**

**Activité 1 : La gamme de Pythagore – Notion de quinte**

**Problématique : De nos jours, comment sont accordé 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 ? | **4.** La hauteur d’un son :  |
| [ ]  Une onde mécanique | [ ]  Une onde électromagnétique | [ ]  est l’altitude à laquelle on écoute le son | [ ]  est reliée à la fréquence (en Hertz) de l’onde |
| [ ]  un truc qui sort d’un casque audio | [ ]  De l’énergie se propageant de proche en proche dans un milieu tel que l’air | [ ]  est le volume auquel on écoute le son | [ ]  indique si le son est plutôt grave ou aigu  |
| **5.** Une octave est un intervalle (ou gamme) : | **6.** Pour construire sa gamme, Pythagore s’est basé sur : |
| [ ]  Séparant deux notes de même nom | [ ]  Constitué de huit notes de même nom (ex : 8 notes LA) | [ ]  La quinte | [ ]  La tierce |
| [ ]  Séparant deux notes dont les fréquences sont dans le rapport 3/2 | [ ]  Séparant deux notes dont les fréquences sont dans le rapport 2/1 | [ ]  Les courses de chevaux | [ ]  La quarte |
| **7.** On considère la note La3 (440 Hz). La fréquence de la note  | **8.** Pourquoi les musiciens ont-ils choisi d’utiliser seulement 12 notes ? |
| [ ]  $\frac{3}{2}×440$ | [ ]  $2×440$ |  |  |
| [ ]  $440+50$ | [ ]  $\frac{1}{3}×440$ |  |  |
|  |  |  |  |
| **9.** Le cycle des quintes …………………………………………. ………………………………………………….. au bout de 12 coups. |

**Travail à effectuer :**

1. 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 ?
2. 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 3ème octave)
3. 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 ?
4. **a.** Calculer le rapport entre la fréquence du La3 et celle de la note une quinte en dessous. Que remarque-t-on ?

**b.** On considère une note N1 de fréquence f. Montrer qu’aucune note placée à la quinte de N1

**c.** Justifier le fait que l’on utilise généralement que 12 notes ?

1. **a.** 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**

