Devoir surveillé – Son et musique

Onde sonore, fréquence et hauteur, timbre et spectre, gammes (Pythagore, tempérée), intervalles, instruments (programme d'enseignement scientifique de 1re)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · Enseignement scientifique 1re

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Enregistrement d'une flûte *(4 pts)*

a) Un microphone enregistre la note tenue d'une flûte traversière. Sur l'oscillogramme, 6 périodes occupent 16,2 ms. Déterminer la période T du signal.

b) Calculer la fréquence du son émis, arrondie au hertz.

c) Le signal est périodique mais n'est pas parfaitement sinusoïdal. Nommer le type de son et donner les fréquences des trois premiers pics de son spectre.

d) Un élève affirme qu'un son de période 0,040 ms est audible par l'être humain. Expliquer son erreur.

Exercice 2 – Spectre d'une note de trompette *(4 pts)*

a) Le spectre d'une note de trompette comporte les pics suivants.

Fréquence (Hz)	233	466	699	932	1 165
Amplitude relative	0,55	1	0,80	0,45	0,20

Déterminer la fréquence fondamentale de ce son. Le pic le plus haut est-il le fondamental ?

b) Donner le rang de l'harmonique de fréquence 699 Hz.

c) Le spectre de ce son peut-il comporter un pic à 1 200 Hz ? Justifier.

d) Un saxophone joue la même note. Indiquer ce qui est commun aux deux spectres et ce qui les distingue.

Exercice 3 – Intervalles autour d'une note *(4 pts)*

a) Une note a pour fréquence 318 Hz. Calculer les fréquences des notes situées une octave au-dessus et une octave au-dessous.

b) Calculer la fréquence de la note située une quinte au-dessus de 318 Hz.

c) Calculer la fréquence de la note située une quinte au-dessous de 318 Hz.

d) On monte de deux quintes à partir de 318 Hz, puis on ramène la note obtenue dans l'octave $[318\ \text{Hz}; 636\ \text{Hz}[$. Calculer sa fréquence et le rapport qu'elle forme avec 318 Hz.

Exercice 4 – Gamme de Pythagore et comma *(4 pts)*

a) À partir de 256 Hz, calculer les fréquences obtenues par trois quintes montantes successives, chacune ramenée dans l'octave $[256\ \text{Hz}; 512\ \text{Hz}[$.

b) Calculer le rapport entre 288 Hz et 256 Hz et nommer l'intervalle correspondant.

c) Montrer qu'aucune succession de quintes ne ramène exactement à une note située un nombre entier d'octaves au-dessus de la note de départ.

d) Calculer $\left(\frac{3}{2}\right)^{12}$, 2^{7}, puis leur quotient. Que représente ce nombre ?

Exercice 5 – Le diapason baroque *(4 pts)*

a) Dans la gamme tempérée, justifier que le rapport de fréquences d'un demi-ton vaut $2^{1/12}$ et en donner une valeur approchée au dix-millième.

b) Les ensembles de musique baroque s'accordent souvent sur un la de 415 Hz. Calculer la fréquence de la note située 3 demi-tons au-dessus de ce la.

c) Calculer la fréquence de la quinte tempérée au-dessus de 415 Hz et la comparer à celle de la quinte de Pythagore.

d) Combien de demi-tons tempérés séparent le la baroque (415 Hz) du la actuel (440 Hz) ? Conclure.

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).