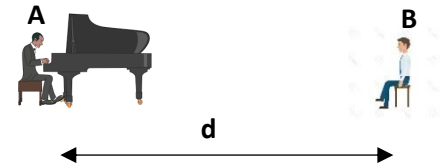


Contrôle n°5 du 20.05.2021 correction

Donnée : vitesse du son dans l'air $v=340\text{m/s}$

1. (5pts) Exercice n°1

Un joueur A de piano joue une note sur son piano, un auditeur B l'écoute.



- a. (1pt) Donner dans ce cas quel est l'émetteur sonore et quel est le récepteur sonore.

Le piano du personnage A, le joueur est l'émetteur. Le personnage B l'auditeur est le récepteur.

- b. (1pt) Quelle est l'utilité de la caisse de résonance du piano ?

Le son émis par les cordes vibrantes du piano n'est pas assez intense pour être bien entendu. Le rôle de la caisse de résonance du corps du piano est de l'amplifier.

- c. (2pts) La distance qui sépare le piano de l'auditeur est de $d=3,4$ mètres. Lorsque le pianiste A tape sur une touche il émet un son. Quelle durée Δt s'écoule avant que l'auditeur B entende le son ?

On a la relation : $v=d/\Delta t$. On en déduit : $\Delta t=d/v$.

L'application numérique donne : $\Delta t=3,4/340=0,01\text{s}$

- d. (1pt) Quel appareil pourrait utiliser le personnage B pour transformer la note émise en signal électrique ?

Un microphone transforme le signal sonore en signal électrique

2. (5pts) Exercice n°2

Pour accorder un piano on utilise un diapason dont la fréquence est $f= 440\text{Hz}$.

Lors d'une séance de réglage du piano on obtient deux enregistrements : A et B.

Le signal A provient du diapason et le signal B provient du piano.

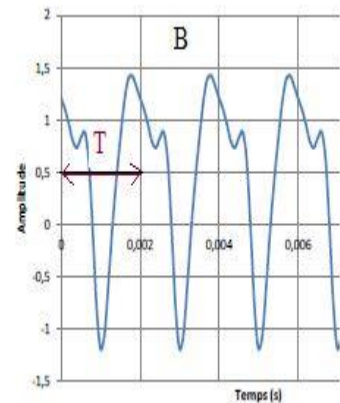
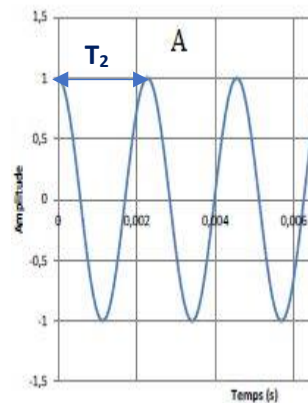


- a. (2pts) Ces deux sons ont-ils la même fréquence ?

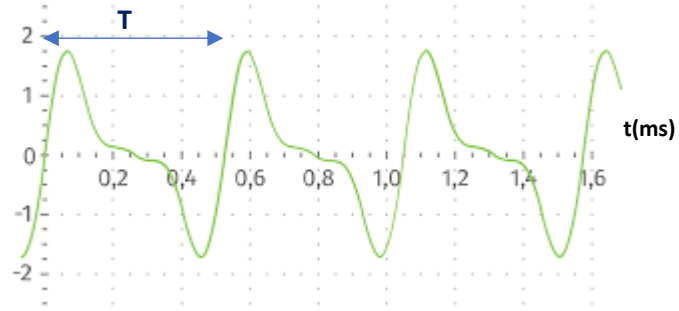
La période du signal A est de $2,3 \cdot 10^{-3}\text{s}$, soit une fréquence de 440Hz . La période du signal B est de $T_2=2 \cdot 10^{-3}\text{s}$ soit une fréquence de $f=1/T_2=500\text{Hz}$. Les fréquences sont donc différentes.

- b. (1pt) Ces deux sons sont à l'oreille pourtant différents. Qu'est ce qui peut les différencier ?

On constate que ces deux signaux ont des formes différentes, cette différence de forme de signaux se nomme le timbre. L'amplitude est identique mais les fréquences sont différentes ainsi que les timbres et ces deux sons sont donc bien différents.



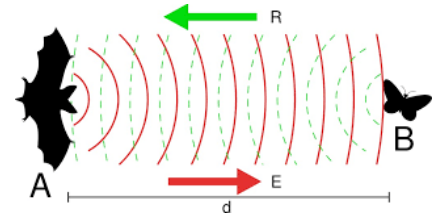
c. (2pts) Un signal électrique obtenu à partir d'un son est donné ci-contre. Ce signal correspond-il au si de la sixième octave du piano dont la fréquence est de $f_{si}=1976\text{Hz}$.



**Graphiquement on trouve que $T=0,52\text{ms}$ soit $T=5,1 \cdot 10^{-4}\text{s}$
On en déduit $f=1/T=1960\text{Hz}$, les fréquences sont voisines.**

3. (2pts) Exercice n°3

Une chauvesouris **A** émet une salve d'ultrason et perçoit l'écho du papillon **B** après seulement **20 millisecondes**. À quelle distance se trouve-t-elle du papillon ?

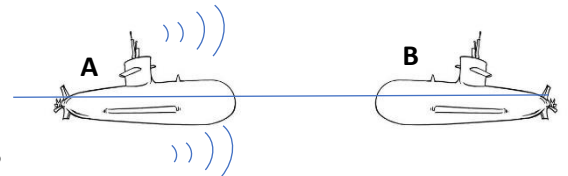


Le son effectue un aller- retour de la chauvesouris A au papillon B il parcourt donc la distance $2xd$. On en déduit la relation :

$d = (v \cdot \Delta t) / 2$. L'application numérique donne $d = 340 \cdot 0,02 / 2 = 3,45\text{m}$

4. (4pts) Exercice n°4

Deux sous-marins A et B se trouvent juste à la surface de l'eau. Le sous-marin A envoie **deux signaux** vers le sous-marin B : un **dans l'air** et l'autre dans l'eau.



a. (1pt) Le signal émis **dans l'air** parvient **2 secondes** après avoir été émis. A quelle distance **d** se trouve le sous-marin B du sous-marin A

On a la relation : $v = d / \Delta t$. On en déduit la relation : $d = v \cdot \Delta t$

L'application numérique donne $d = 340 \cdot 2 = 680\text{m}$

b. (2pts) Le signal sonore émis par le sous-marin dans **l'eau** parvient lui, après **0,427 seconde**. Quelle est la vitesse du son dans l'eau ?

On a la relation : $v = d / \Delta t$.

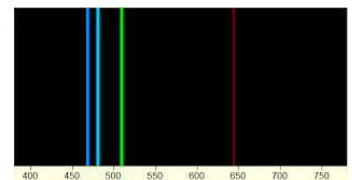
L'application numérique donne $v = 680 / 0,427 = 1592\text{m/s}$

c. (1pt) Comment peut-on justifier la différence de ces deux vitesses du son dans l'air et dans l'eau ?

C

5. (3pts) Exercice n°5

Un gaz soumis à des décharges électriques émet une lumière que l'on décompose pour obtenir le spectre ci-contre.



a. (1pt) Avec quels objets peut-on décomposer la lumière émise par ce gaz

On peut décomposer une lumière à l'aide d'un réseau ou d'un prisme

b. (1pt) Comme nomme-t-on les bandes lumineuses obtenues dans ce spectre ?

Les bandes lumineuses forment un spectre de raies

c. (1pts) Le spectre obtenu est-il continu ou discontinu, est-il monochromatique ou polychromatique

Le spectre est discontinu car il contient des raies et polychromatique car de plusieurs couleurs

6. (2pts) Exercice n°6 :

Un métal est chauffé sous une flamme à haute température. Au début il n'émet aucune lumière avant de passer au rouge, puis au jaune et enfin à la couleur blanche.

Associer les spectres A, B, D ci-dessous aux couleurs émises par le métal chauffé

Lorsqu' 'un corps est chauffé il émet d'abord dans l'infrarouge, la lumière qu'il émet n'est donc pas visible par un œil humain. Les longueur-d'ondes du spectre qu'il émet, sont grandes ce qui correspond au spectre E.

Puis lorsque sa température augmente les lumières qu'il émet sont plus intenses mais surtout son spectre s'enrichit en couleur rouge et orange qui correspondent à des longueur-d'ondes plus courtes. Le spectre doit donc correspondre au D.

Lorsque la température augmente encore sont spectre s'enrichit enfin en couleur bleu et violette avec des longueur-d'ondes encore plus courtes. Les spectres suivants seront donc les spectres C,B et A

