

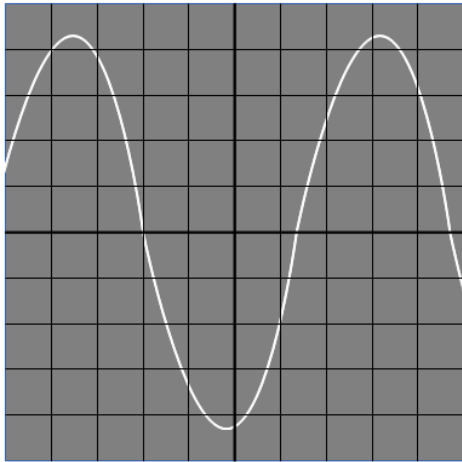
TD préparation du contrôle 3

CORRECTION

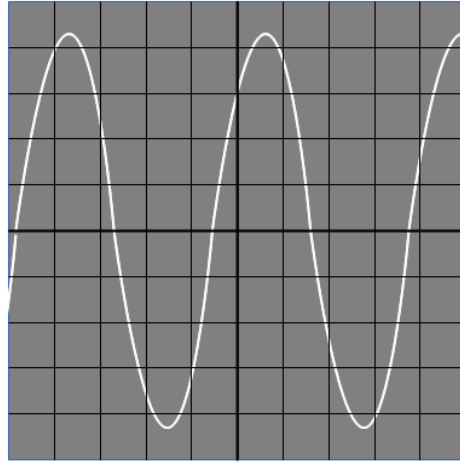
Exercice 1 : Structure électronique et ions

A l'aide de la règle du duet et de l'octet, préciser quels ions sont susceptibles de former le fluor, l'azote et le soufre.

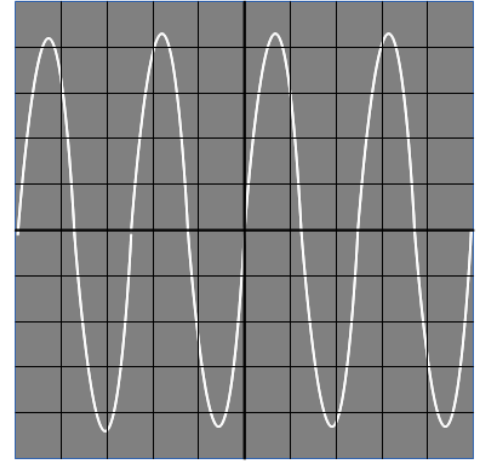
Exercice 2 : Mesure d'une fréquence



Calibre : 5ms/div 2V/div
 $U_{\max} = 8,5V$
Période = $6,5c = 32,5ms = 0,0325s$
Fréquence = $1 / 0,0325 = 30,8Hz$
Audible



Calibre : 3ms/div 50mV/div
 $U_{\max} = 213 mV$
Période = $4,25c = 12,75ms = 0,0128s$
Fréquence = $1 / 0,0128 = 78Hz$
Audible



Calibre : 400µs/div 1,5V/div
 $U_{\max} = 6,4 V$
Période = $2,5c = 1ms = 0,001s$
Fréquence = $1 / 0,001 = 1000 Hz$
Audible

Pour chaque signal, mesurer U_{\max} , la période T puis calculer la fréquence et indiquer si ce signal est audible ou pas.

Exercice 3 : Vrai ou faux ? (ex11p24)

- 1) Une onde transporte un objet d'un point de départ à un point d'arrivée. **Faux : pas de transport de matière**
- 2) Une onde est une perturbation qui se propage. **Vrai**
- 3) Les ondes électromagnétiques sont des ondes lumineuses. **Non, c'est l'inverse : les micro-ondes sont électromagnétique mais ne sont pas lumineuses.**
- 4) Une vague à la surface de l'eau est une onde qui se propage. **Vrai**
- 5) Une onde se propage toujours dans un milieu matériel. **Faux : les ondes électromagnétiques ne se propagent pas dans un milieu opaque, mais peuvent se propager dans le vide.**

Exercice 5 : Vitesse de la lumière

- 1) Sachant que la lumière se déplace à $3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$, calculer en combien de temps un rayon de lumière émis par le Soleil atteint la Terre située à 150 millions de km (heures, minutes, secondes).
 $T = d / v = 150 \text{ millions de km} / 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1} = 1,5 \times 10^{11} / 3 \times 10^8 = 500 \text{ s} = 8 \text{ min } 20 \text{ s}$
- 2) La Voie Lactée, notre galaxie, a un diamètre d'environ 100 000 années-lumière. Cela signifie que la lumière met 100 000 ans à la traverser. Convertir son diamètre en mètres (en puissances de 10...)
 $d = v \times t = 3 \times 10^8 \times 10^5 \times 365 \times 86400 = 9,46 \times 10^{20} \text{ m}$.

Exercice 6 : Deux types d'ondes

- 1) Rappeler ce qui différencie une onde mécanique d'une onde électromagnétique.
Une onde mécanique ne peut pas se propager dans le vide, contrairement aux ondes électromagnétiques.
Les voitures sont maintenant quasiment toutes équipées de « radars de recul », ce sont des petits capteurs ronds placés sur le pare-choc arrière.
- 3) Sachant qu'une onde radar est une onde radio (donc électromagnétique), Géraldine décide d'en tester un dans une cloche à vide. Surprise, le radar de recul ne fonctionne plus ! Qu'en déduire ?
Ce n'est donc pas une onde électromagnétique, mais une onde mécanique. Le radar de recul est en fait un sonar de recul.

Exercice 8 : Vol de chauve-souris (ex26p41)

La chauve-souris possède un véritable sonar naturel : elle émet des impulsions sonores, de fréquence pouvant atteindre 100 kHz, qu'elle réceptionne après réflexion sur les obstacles.

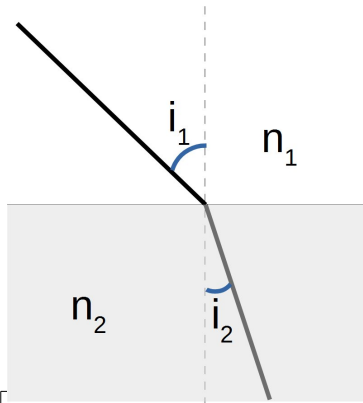
Une chauve-souris émet une impulsion sonore alors qu'elle se trouve à 2,0m d'un mur et qu'elle se déplace vers l'obstacle à la vitesse de $5,0 \text{ m.s}^{-1}$.

- 1) Quel type d'ondes sonores une chauve-souris émet-elle ? **Des ultrasons**
- 2) Si, une fois l'impulsion sonore émise, la chauve-souris continuait son vol en ligne droite horizontalement, au bout de combien de temps atteindrait-elle le mur ? $T = d / v = 2 / 5 = 0,4 \text{ s}$
- 3) Au bout de quelle durée reçoit-elle un écho ? (la vitesse de l'onde est telle que l'on peut supposer que la chauve-souris n'a pas bougé entre l'émission et la réception.) $t = d / v = 2 \times 2 / 340 = 0,011 \text{ s}$.
- 4) Peut-elle éviter le mur, sachant que par réflexe naturel son temps de réaction est de 100ms ? **Il lui reste 0,3s pour**

changer de direction.

Exercice 9 : Réfraction et réflexion

Un rayon lumineux initialement dans un milieu d'indice de réfraction n_1 pénètre dans un milieu i_2 d'indice de réfraction n_2 .



Une première mesure avec $i_1=50^\circ$ donne $i_2=26,5^\circ$

1) Calculer le rapport $\frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{\sin 50}{\sin 26,5} = 1,72$

2) En déduire la valeur de i_2 si $i_1 = 60^\circ$.

$$\frac{\sin i_1}{\sin i_2} = 1,72 \Rightarrow \sin i_2 = \frac{\sin i_1}{1,72} = \frac{\sin 60}{1,72} = 0,50 \Rightarrow i_2 = \arcsin 0,50 = 30^\circ$$

On voudrait utiliser cette méthode pour déterminer la nature du milieu 2, le milieu 1 étant initialement l'air

milieu	air	eau	cristal	Verre Flint	diamant
Indice n	1,00	1,33	1,55	1,73	2,41

3) A l'aide du tableau précédent, déduire la nature du milieu 2.

L'indice de réfraction est par définition le rapport $\frac{\sin i_1}{\sin i_2}$ lorsque le milieu 1 est l'air. Le milieu ayant un indice de réfraction proche des 1,72 mesurés est le **verre flint**.