

## TD préparation du contrôle 1

**Exercice 1 :** Convertir les valeurs suivantes dans l'unité indiquée, puis en écriture scientifique

$$17 \text{ kg} \rightarrow \text{mg} = \quad \times 10 \quad \text{mg}$$

$$350 \text{ mA} \rightarrow \text{kA}$$

$$5 \text{ nm} \rightarrow \text{m}$$

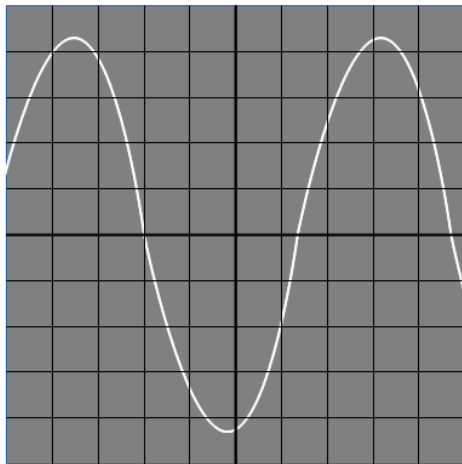
$$17\text{h}25\text{min} \rightarrow \text{s}$$

$$5,45 \times 10^7 \text{ s} \rightarrow \text{ans, jours, heures, minutes, secondes}$$

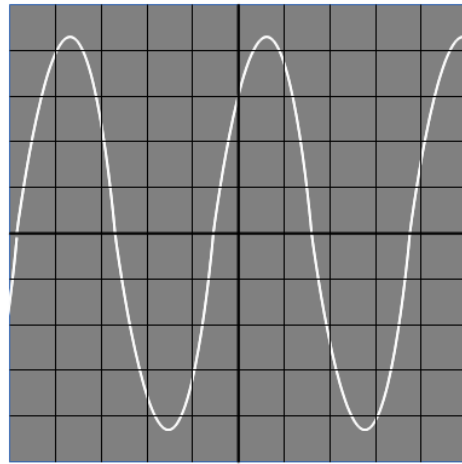
$$750 \text{ m.s}^{-1} \rightarrow \text{km.h}^{-1}$$

$$0,25 \text{ m.h}^{-1} \rightarrow \text{m.s}^{-1}$$

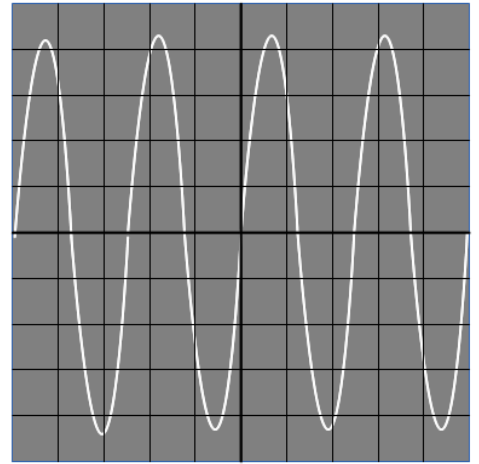
**Exercice 2 :** Mesure d'une fréquence



Calibre : 5ms/div 2V/div



Calibre : 3ms/div 50mV/div



Calibre : 400µs/div 1,5V/div

Pour chaque signal, mesurer  $U_{\text{max}}$ , 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.
- 2) Une onde est une perturbation qui se propage.
- 3) Les ondes électromagnétiques sont des ondes lumineuses.
- 4) Une vague à la surface de l'eau est une onde qui se propage.
- 5) Une onde se propage toujours dans un milieu matériel.

**Exercice 4 :** Transmission par ondes hertziennes (ex20p26)

*Telstar 1 a été le premier satellite de télécommunication à assurer la transmission d'un programme de télévision en direct de la France aux Etats-Unis, le 11 juillet 1962. Le signal a été envoyé depuis Pleumeur-Bodou en France puis réémis à la station d'Andover aux Etats-Unis. Il émettait sur 4169,72 MHz et recevait sur 6389,58 MHz.*

- 1) Faire un schéma de la situation décrite dans le texte.
- 2) Expliquer pourquoi les ondes utilisées pour la transmission par satellite sont de nature électromagnétique.
- 3) Calculer la période du signal d'émission et du signal de réception.

**Exercice 5 :** Mesure de la vitesse du son

L'une des expériences historiques permettant de déterminer la célérité du son dans l'air a été réalisée en 1822 près de Paris par ordre du Bureau des Longitudes.

Les deux stations que l'on avait choisies étaient Villejuif et Montlhéry. À Villejuif, le capitaine Boscary fit déposer, sur un point élevé, une pièce de six<sup>1</sup>, avec des gargousses<sup>2</sup> de deux et trois livres de poudre.

À Montlhéry, le capitaine Pernetty fit déposer une pièce de même calibre, avec des gargousses de même poids. Les expériences furent faites de nuit et commencèrent à onze heures du soir, le 21 et le 22 juin 1822. De Villejuif on apercevait très distinctement le feu de l'explosion de Montlhéry et vice versa : le ciel était serein et à peu près calme.

La température de l'atmosphère était de 15,9 degrés Celsius. Les coups de canon des deux stations opposées étaient réciproques, de sorte que les résultats ne fussent pas influencés par le vent.

Chacun des observateurs notait sur son chronomètre le temps moyen ( $\Delta t = 54,6 \text{ s}$ ) que le son mettait à passer d'une station à l'autre. Les deux canons étaient à une distance de 9 549,6 toises<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> pièce de canon ; <sup>2</sup> charge de poudre contenue dans une enveloppe de tissu ou de papier au diamètre de la chambre du canon. <sup>3</sup> unité de longueur ancienne qui correspond à 1,949 m.

- 1) Commentez la phrase : « Les coups de canon des deux stations opposées étaient réciproques, de sorte que les résultats ne fussent pas influencés par le vent. »
- 2) Convertissez en mètres 9549,6 toises.
- 3) Le chronomètre est déclenché lorsque le feu du canon est aperçu depuis le poste opposé : quelle hypothèse implicite est faite sur la vitesse de la lumière ?
- 4) Calculez la vitesse du son relevée lors de cette expérience.

5) En combien de temps la lumière parcourt-elle le même trajet (indication :  $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ ) ? Cela valide-t-il l'hypothèse du 3) ?

Lors d'un orage, on a coutume de dire que pour évaluer la distance d'un éclair, il suffit de compter le nombre de secondes qui s'écoulent entre l'éclair et le coup de tonnerre, puis de diviser par 3 pour obtenir la distance en km.

6) Justifiez cette habitude.

#### Exercice 6 : 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).

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...).

#### Exercice 7 : Deux types d'ondes

1) Rappeler ce qui différencie une onde mécanique d'une onde électromagnétique.

2) 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 ?

6) Réfraction et réflexion

Allez sur mon site internet et faites l'activité proposée au IV-2)-b), mais en choisissant le diamant.

1) Quelle valeur de  $\sin i / \sin r$  mesurez-vous ?

2) Une personne habituée est capable de reconnaître un diamant au premier coup d'oeil. En vous basant sur l'angle à partir duquel il y a réflexion totale, sauriez-vous dire pourquoi ?

#### Exercice 8 : Récapitulatif sur la lumière (ex8p39).

Corriger les affirmations suivantes.

1) La lumière peut se propager dans n'importe quel milieu.

2) Dans un milieu matériel, la lumière va plus vite que dans le vide.

3) Dans l'eau, la lumière et le son se propagent plus vite que dans l'air.

4) Comme les ultrasons ont une fréquence plus élevée que les sons audibles, ils se déplacent plus vite dans l'air.

#### Exercice 9 : 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 ?

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 ?

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.)

4) Peut-elle éviter le mur, sachant que par réflexe naturel son temps de réaction est de 100ms ?