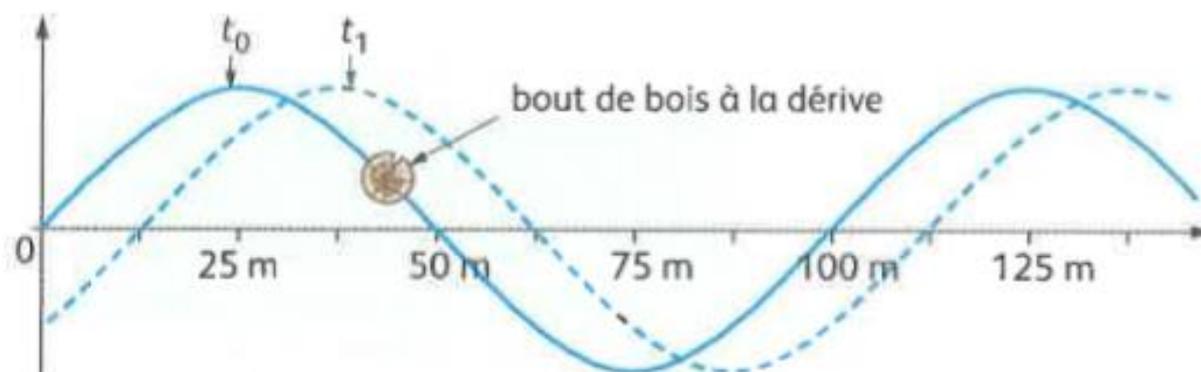


Devoir**Vendredi 27 septembre 2019****Durée 1h****Exercice 1 QCM**

- Un rayonnement électromagnétique de longueur d'onde dans le vide $\lambda=10$ m appartient au domaine des:
 - infrarouges
 - ultraviolets
 - ondes radio
- Une onde électromagnétique de longueur d'onde dans le vide 300 nm appartient au domaine:
 - visible
 - infrarouge
 - ultraviolet
- Le rayonnement cosmique est un:
 - flux de particules
 - rayonnement ultraviolet
 - rayonnement radio
- Un objet « froid » de l'Univers (hors du système solaire) tel qu'un nuage de poussière interstellaire, est plus facilement étudié en lumière:
 - infrarouge
 - ultraviolette
 - visible
- Le rayonnement ultraviolet provenant de l'espace est en grande partie:
 - arrêté par le champ magnétique terrestre
 - arrêté par l'atmosphère
 - transmis par l'atmosphère

Exercice 2 : La houle

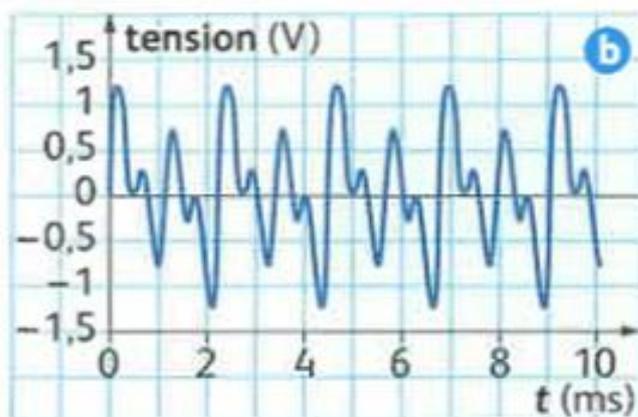
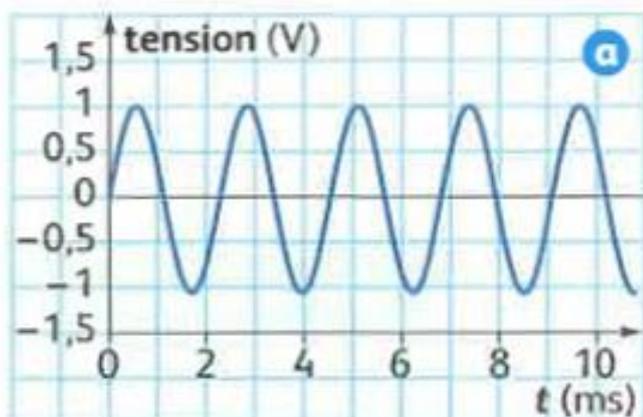
On peut modéliser la houle par une onde progressive sinusoïdale transversale. Voici ci-dessous la représentation aux instants de date $t_0 = 0,0$ s (trait plein) et $t_1 = 1,0$ s (trait en pointillés) de cette houle se propageant vers la droite. Un bout de bois flotte à la surface de l'eau.



- Définir une onde progressive.
- Dessiner la position du bout de bois à $t_1 = 1,0$ s.
- Définir la longueur d'onde λ de la houle, puis la déterminer à l'aide de la figure.
- Définir la période T de l'onde puis calculer sa valeur.
- En déduire la célérité v de l'onde.

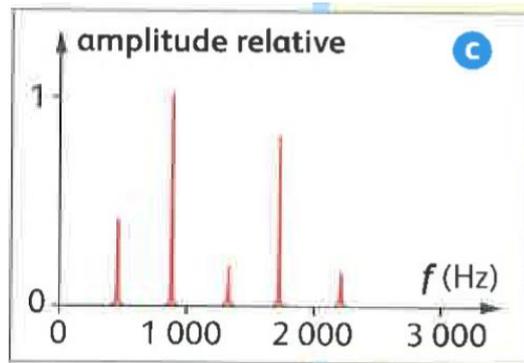
Exercice 3 Accorder une guitare

Pour accorder son instrument, le guitariste utilise un diapason qui émet un son pur. Un dispositif d'acquisition a permis d'obtenir les enregistrements ci-dessous du diapason et de la guitare jouant seuls.



- Attribuer chaque courbe à son instrument en justifiant.
- Déterminer la fréquence du fondamental du son émis par la guitare.
- La guitare et le diapason sont-ils accordés ?

4. L'analyse spectrale du son de la guitare fournit la figure ci-contre. À quoi correspondent les différents pics ? Quelle propriété du son associe-t-on à leur présence et à leur amplitude relative ?



5. Représenter le spectre du son émis par le diapason.

CORRECTION

Vendredi 27 septembre 2019

Durée 1h

Exercice 1 QCM

- Un rayonnement électromagnétique de longueur d'onde dans le vide $\lambda=10$ m appartient au domaine des:
 - infrarouges
 - ultraviolets
 - ondes radio
- Une onde électromagnétique de longueur d'onde dans le vide 300 nm appartient au domaine:
 - visible
 - infrarouge
 - ultraviolet
- Le rayonnement cosmique est un:
 - flux de particules
 - rayonnement ultraviolet
 - rayonnement radio
- Un objet « froid » de l'Univers (hors du système solaire) tel qu'un nuage de poussière interstellaire, est plus facilement étudié en lumière:
 - infrarouge
 - ultraviolette
 - visible
- Le rayonnement ultraviolet provenant de l'espace est en grande partie:
 - arrêté par le champ magnétique terrestre
 - arrêté par l'atmosphère
 - transmis par l'atmosphère

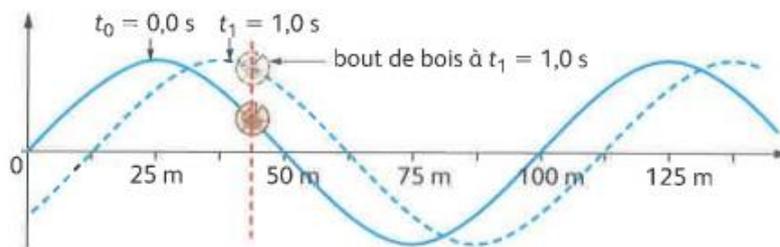
Exercice 2 : La houle

On peut modéliser la houle par une onde progressive sinusoïdale transversale. Voici ci-dessous la représentation aux instants de date $t_0 = 0,0$ s (trait plein) et $t_1 = 1,0$ s (trait en pointillés) de cette houle se propageant vers la droite. Un bout de bois flotte à la surface de l'eau.

- Définir une onde progressive.

Une onde progressive est le phénomène de propagation d'une perturbation sans transport de matière, mais avec transport d'énergie.

- Dessiner la position du bout de bois à $t_1 = 1,0$ s.



- Définir la longueur d'onde λ de la houle, puis la déterminer à l'aide de la figure.

La longueur d'onde est la plus petite distance séparant 2 points du milieu dans le même état vibratoire. Ici $\lambda=100$ m

- Définir la période T de l'onde puis calculer sa valeur.

La période temporelle est la plus petite durée séparant 2 états identiques d'un phénomène périodique. C'est aussi la durée qui s'écoule lorsque l'onde parcourt une distance égale à la longueur d'onde.

L'onde parcourt 12,5 m en 1,0 s. La période temporelle est donc $100 \times 1,0 / 12,5 = 8,0$ s

- En déduire la célérité v de l'onde.

La célérité d'une onde est $v = \lambda / T = 100 / 8,0 = 12,5$ m/s

Exercice 3 Accorder une guitare

Une solution

- Le son produit par un diapason étant pur, le signal est sinusoïdal. La figure a correspond donc au son produit par un diapason et la figure b à celui émis par la guitare.
- D'après l'enregistrement de la figure b: $3T = 6,8$ ms soit $T = \frac{6,8}{3}$ ms.

$$f = \frac{1}{T} = \frac{3}{(6,8 \times 10^{-3})} = 4,4 \times 10^2 \text{ Hz.}$$
- La période du diapason est donnée par $3,5T' = 8,0 \times 10^{-3}$ s, donc la fréquence est $f' = \frac{1}{T'} = \frac{3,5}{(8,0 \times 10^{-3})} = 4,4 \times 10^2 \text{ Hz.}$
 La guitare et le diapason sont accordés car ils ont la même hauteur (signaux de même fréquence).
- Les pics correspondent aux harmoniques. Leur présence et leur amplitude relative caractérisent le timbre du son.
- Le diapason émet un son pur, sans harmonique. Le spectre du diapason ne comprend que le pic relatif au fondamental (figure d).

Raisonner /
Mesurer la durée de plusieurs « motifs » élémentaires pour déterminer la période et la fréquence avec davantage de précision. Le résultat final est à écrire avec un nombre correct de chiffres significatifs.

Schématiser /
Représenter le spectre d'un son sous forme de diagramme en bâtons. Le fondamental a la fréquence du son.