

Corrigé du sujet

1°) onde mécanique progressive :

- a) FAUX
- b) VRAI
- c) VRAI (ex pour une corde vibrante)
- d) FAUX (c'est la durée qui sépare le passage de l'onde d'un point à l'autre)

2°) onde mécanique périodique sinusoidale :

- a) VRAI
- b) VRAI (elles peuvent être décalées dans le temps)
- c) FAUX (elle est rectiligne)
- d) FAUX (la longueur d'onde est la distance parcourue pendant 1 période)

3°) propagation du son dans l'air :

- a) VRAI
- b) VRAI
- c) VRAI (la vitesse du son dans l'air est inchangée, v dépend de f)
- d) VRAI (dans un milieu dispersif, la vitesse dépend de la fréquence)

4°) vitesse du son :

- a) FAUX ($v = 277,8$ m/s à l'altitude de l'avion)
- b) FAUX (la vitesse du son augmente de 0,60 m/s par °C à partir de la valeur de 331 m/s à 0°C)
- c) FAUX (il est impossible de l'entendre instantanément)
- d) FAUX (il faut 3s au son pour parcourir 1 km)

5°) ultrasons :

- a) VRAI ($d = \frac{v}{f}$)
- b) VRAI (la vitesse du son dans un gaz dépend de son degré d'atomicité)
- c) FAUX (la fréquence du son ne dépend que de l'émetteur)
- d) FAUX (dans un milieu dispersif, la vitesse d'un son varie faiblement avec la fréquence)

6°) salves sonores :

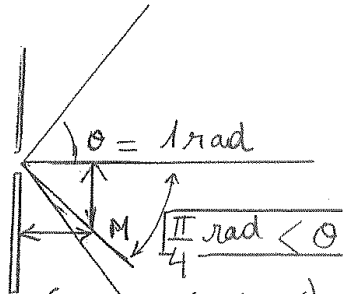
- a) FAUX ($\tau = 0,6$ ms)
- b) VRAI ($d = v \times \tau$)
- c) FAUX ($\tau' < \tau \rightarrow d' < d$)
- d) VRAI (2 div)

1) vagues

- a) FAUX (les ondes se superposent, sans s'annihiler)
- b) VRAI $\lambda = 10^{-2} \text{ m} > 2 \text{ mm}$
- c) FAUX (elle est circulaire)
- d) VRAI

8) Par la fenêtre

- a) FAUX ($\theta = \frac{\lambda}{a} = \frac{c}{aV} = 1 \text{ rad}$)
- b) FAUX
- c) FAUX (si f double, θ est divisé par 2)
- d) FAUX (dans l'air, c est indépendant de V)



la personne est située entre les centres des zones d'extinction du 1^{er} ordre = zone audible

9) lumière

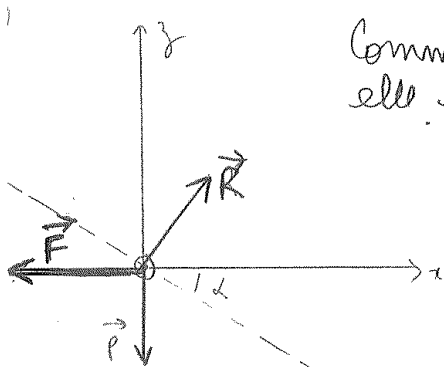
- a) FAUX (la vitesse dépend du milieu)
- b) FAUX (des radiations de long d'onde différentes)
- c) FAUX
- d) VRAI (la variation de la vitesse avec la fréquence de la radiation est appelée dispersion)

10) Diffraction

- a) FAUX
- b) FAUX
- c) FAUX
- d) VRAI ($\lambda < a$)

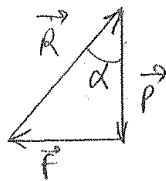
EXERCICE IIPARTIE 1

Pour équilibrer la tige, \vec{F} doit être orientée vers le haut.
Comme le trièdre $(\vec{ID}, \vec{B}, \vec{F})$ est direct; le courant
circule de M vers N.



Comme \vec{F} est orthogonale au plan $(\vec{ID}; \vec{B})$,
elle est horizontale

$$\text{A l'équilibre; } \vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{0}$$



$$\tan \alpha = \frac{\|\vec{F}\|}{\|\vec{P}\|}$$

Comme $\|\vec{F}\| = I \times D \times B$
et $\|\vec{P}\| = mg$

$$B = \frac{mg \tan \alpha}{ID}$$

$$\text{AN: } B = \frac{100 \times 10^{-3} \times 10 \times 1}{10 \times 10 \times 10^{-2}}$$

$$\underline{B = 1 \text{ T}}$$

PARTIE 2

1°) Comme la tige est soumise à des forces d'intensité constante,
G est animée d'un mouvement uniformément
accélééré entre A et B et uniforme entre B et C
(Aucune force ne travaille)

2°) Dans le référentiel terrestre supposé galiléen, le
théorème de l'énergie cinétique donne:

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - 0 = mgh$$

$$\underline{v_B = \sqrt{2gh}}$$

$$\text{AN: } v_B = \sqrt{2 \times 10 \times 1,25} = \sqrt{25} = \underline{5 \text{ m/s}}$$

$$3°) \underline{v_C = v_B = 5 \text{ m/s}}$$

PARTIE III :

1°) En chute libre, la 2nd loi de Newton donne $\vec{a}_G = \vec{g}$

Dans le repère (O', x, z) : $\vec{a}_G \begin{cases} 0 \\ -g \end{cases}$ et $\vec{v}_G \begin{cases} v_c \\ -gt \end{cases}$
 d'où $\vec{OG} \begin{cases} v_c t \\ -\frac{1}{2}gt^2 + H \end{cases}$ d'où les équations horaires :

$$\begin{cases} x(t) = v_c t \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + H \end{cases} \quad \begin{cases} x(t) = 5t \\ z(t) = -5t^2 + 20 \end{cases}$$

2°) $z = -5t^2 + 20$ et $t = \frac{x}{5}$

d'où l'équation cartésienne : $z = -\frac{x^2}{5} + 20$

3°) Au point d'impact ; $z = 0$ et $t = d/v_c$

d'où $0 = -\frac{1}{2}g\left(\frac{d}{v_c}\right)^2 + H$ soit $d = \sqrt{\frac{2v_c^2 H}{g}}$ et $v_c^2 = 2gh$

AN :

$$d = 2\sqrt{Hh}$$

$$d = 2 \times \sqrt{20 \times 1,25} = 2 \times \sqrt{25} = \underline{10 \text{ m}}$$