

# EXAMEN 1

## ONDES ET PHYSIQUE MODERNE

15% de la note finale

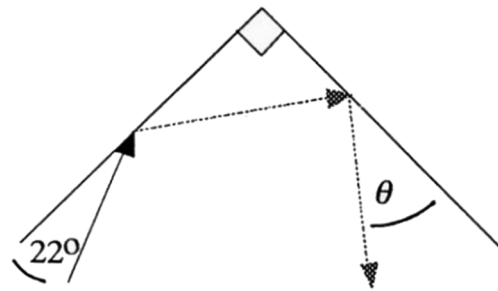
Automne 2018

Nom : \_\_\_\_\_

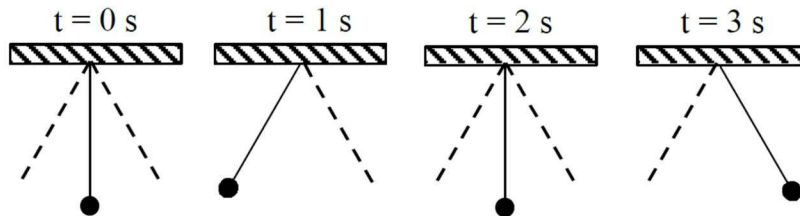
Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Un faisceau lumineux est dirigé vers un miroir en coin comme illustré. Le faisceau incident fait un angle de  $22^\circ$  avec l'une des faces. Comment change l'angle  $\theta$  si on augmente l'angle de  $22^\circ$  ?

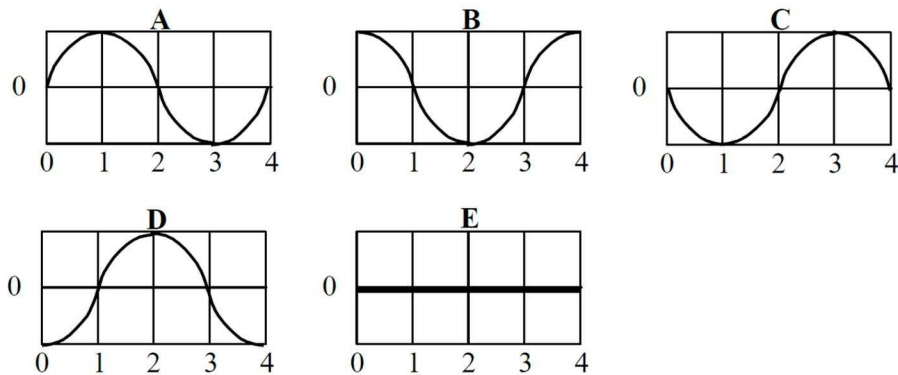
- Il augmente.
- Il reste le même.
- Il diminue.



2. Voici une image montrant un pendule à 4 instants différents. Utilisez la convention de signe suivante : à  $t = 1$ , la position du pendule est négative.

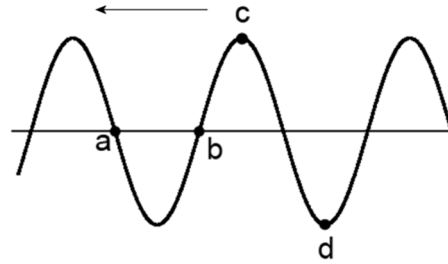


Lequel de ces graphiques est le graphique de l'accélération tangentielle de ce pendule en fonction du temps ? (Encerlez la bonne réponse.)



**Examen 1 – Ondes et Physique Moderne**

3. Une onde se propage vers la gauche le long d'une corde. Au moment précis où l'onde a la forme illustrée sur la figure, à quel endroit, parmi les différents points indiqués sur la corde, la grandeur de la vitesse de la corde est-elle la plus grande et dirigée vers le bas?

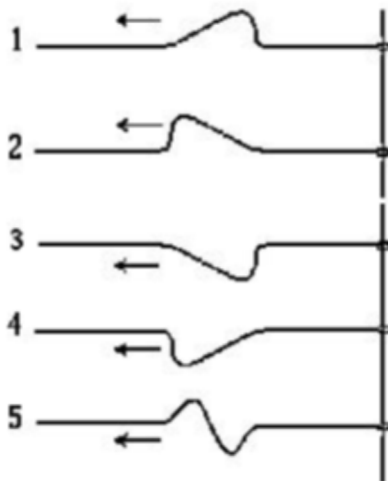


- a
  - b
  - c
  - d
  - La vitesse est partout la même.
4. Laquelle des affirmations concernant l'onde  $y = 5\text{cm} \cos(490\text{s}^{-1}t - 70\text{m}^{-1}x)$  est vraie ?
- La vitesse de l'onde est 7 m/s.
  - L'onde va vers les  $x$  négatifs.
  - La longueur d'onde est de  $2\pi/490$  m.

5. Cette onde arrive au bout d'une corde qui est fixée solidement à un mur.



Quelle figure illustre correctement cette onde après sa réflexion ? (Encerclez la bonne réponse.)



## Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

6. Une onde sonore sinusoïdale passe d'un endroit à un autre endroit où l'air est plus chaud. Laquelle ou lesquelles des quantités suivantes augmente(nt) quand l'onde passe d'un endroit à l'autre ? (Cochez toutes les bonnes réponses s'il y en a plus qu'une.)

- La fréquence de l'onde.
- La vitesse de l'onde.
- La longueur d'onde de l'onde.
- L'amplitude de l'onde (si on suppose que l'onde garde la même intensité et que la densité de l'air ne change pas.)

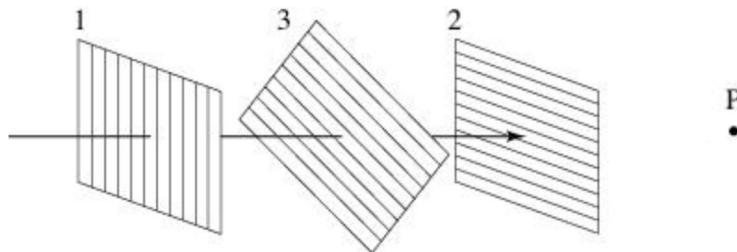
7. Il faut 2 secondes pour que la vitesse d'un pendule simple passe de sa valeur maximale à une valeur nulle. Quelle est la période du pendule ?

Rép : \_\_\_\_\_

8. Dans un système en mouvement harmonique simple, quelle fraction de l'énergie est sous forme d'énergie cinétique quand la position de la masse est égale à la moitié de l'amplitude ?

- 0
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{3}{4}$

9. L'axe de polarisation du polariseur 3 fait un angle de  $45^\circ$  avec les axes de polarisation des polariseurs 1 et 2. Si on tourne un peu le polariseur 3, alors l'intensité de la lumière reçue au point P...



- diminue.
- reste la même.
- augmente.
- diminue ou augmente, cela dépend dans quel sens on tourne le polariseur.

***Examen 1 – Ondes et Physique Moderne***

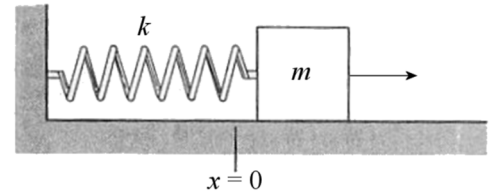
---

Réponses : 1c 2a 3a 4a 5 : 4 6bc 7 : 8 secondes 8d 9a

## Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

10. (20 points)

Un système masse-ressort oscille horizontalement sur une surface sans friction. À  $t = 0$ , l'énergie cinétique est de 6 J et l'énergie du ressort est de 2 J. La période du mouvement est de  $\pi/4$  s et l'amplitude est de 25 cm.



- Quelle est la constante du ressort ?
- Quelle est la grandeur de la masse ?
- Sachant que  $x$  et  $v$  sont positifs à  $t = 0$ , quelle est la constante de phase de ce mouvement ?
- Quelle est la vitesse de la masse lorsqu'elle est à  $x = 15$  cm ?
- À quel moment la masse est-elle à  $x = 10$  cm pour la première fois ?

Réponses : a) 256 N/m   b) 4 kg   c)  $\pi/6$    d) 1,6 m/s   e) 0,2758 s

11. (20 points)

Une onde sur une corde se déplace de 3 m en 0,12 seconde en allant vers la gauche. L'amplitude de l'onde est de 3 cm et sa longueur d'onde est de 20 cm.

- Quelle est la fréquence de l'onde ?
- Quelle est la tension de la corde si elle a une masse de 300 g et une longueur de 30 m ?
- Quelle est la puissance de l'onde ?
- Quelle est l'équation de l'onde si, à  $x=0$  et  $t=0$ , la corde est 1 cm au-dessus de sa position d'équilibre et que la vitesse de la corde est négative ?

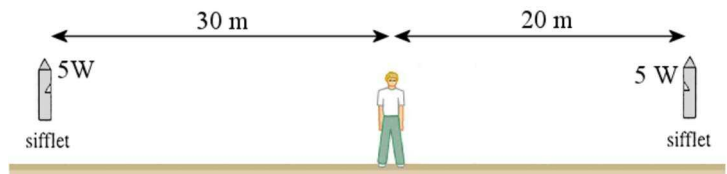
Réponses : a) 125 Hz   b) 6,25 N   c) 69,40 W

$$d) y = 0,03m \cdot \sin\left(10\pi \frac{\text{rad}}{\text{m}} \cdot x + 250\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot t + 2,8018\text{rad}\right)$$

**Examen 1 – Ondes et Physique Moderne**

12. (15 points)

Deux sources sonores isotropes ayant toutes les deux une fréquence de 200 Hz et une puissance de 5 W sont à 50 mètres l'une de l'autre. Patrice est entre les deux sources, à 30 mètres d'une source et à 20 mètres de l'autre. Il fait 27 °C.



- Quelle est l'intensité (en décibel) du son entendu par Patrice?
- Patrice commence alors à courir vers la source la plus éloignée. Quand il est à mi-chemin entre les sources, la différence de fréquence entre les deux sons entendus est de 5 Hz. Quelle est la vitesse de Patrice ?

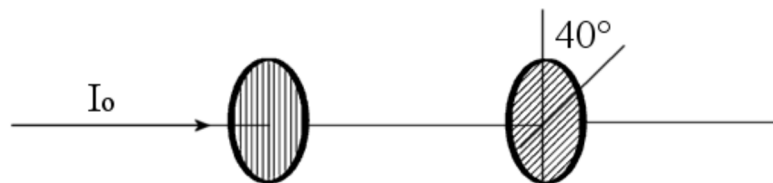


Réponses : a) 91,57 dB    b) 4,341 m/s

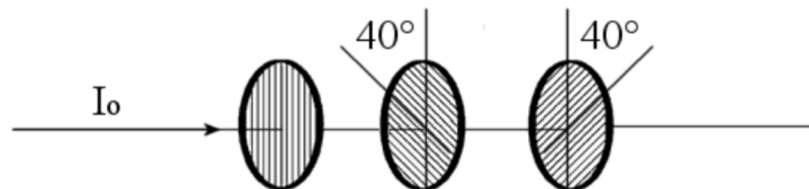
13. (10 points)

On envoie de la lumière ayant une intensité de 10 W/m<sup>2</sup> à travers des polariseurs.

- De la lumière non polarisée passe à travers deux polariseurs. L'axe du deuxième polariseur fait un angle de 40° avec l'axe du premier polariseur. Quelle est l'intensité de la lumière après le passage à travers les deux polariseurs ?



- On ajoute ensuite un troisième polariseur comme illustré sur la figure. Quelle est l'intensité de la lumière après le passage à travers les trois polariseurs ?



Réponses : a) 2,934 W/m<sup>2</sup>    b) 0,08847 W/m<sup>2</sup>