

# EXAMEN 1

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE  
15% de la note finale

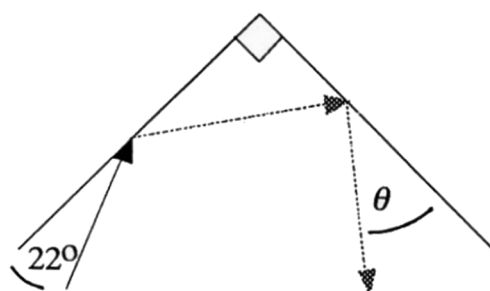
Automne 2018

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

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

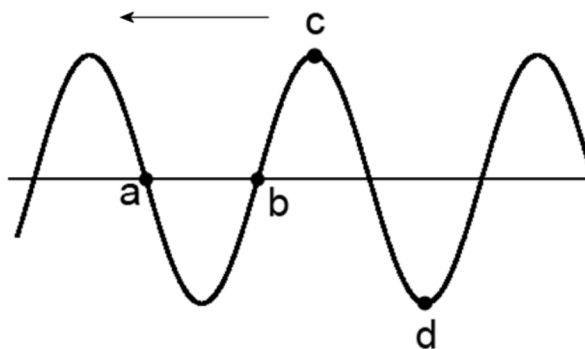
1. Un faisceau lumineux est dirigé vers un miroir en coin comme illustré. Le faisceau incident fait un angle de  $22^\circ$  avec l'une des faces. Comment change l'angle  $\theta$  si on augmente l'angle de  $22^\circ$  ?

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



2. 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.

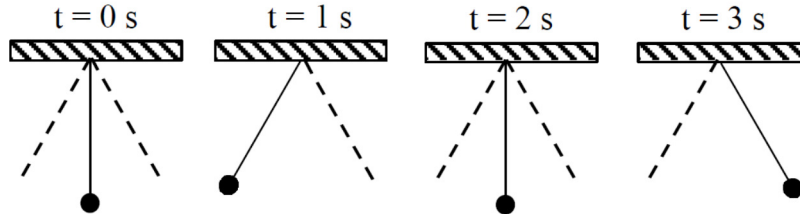


3. Quand une corde de guitare est jouée en même temps qu'un son à 440 Hz, on entend des battements de 5 Hz. Quand la corde de guitare est jouée en même temps qu'un son de 437 Hz, on entend des battements de 8 Hz. Quelle est la fréquence d'oscillation de la corde de guitare ?

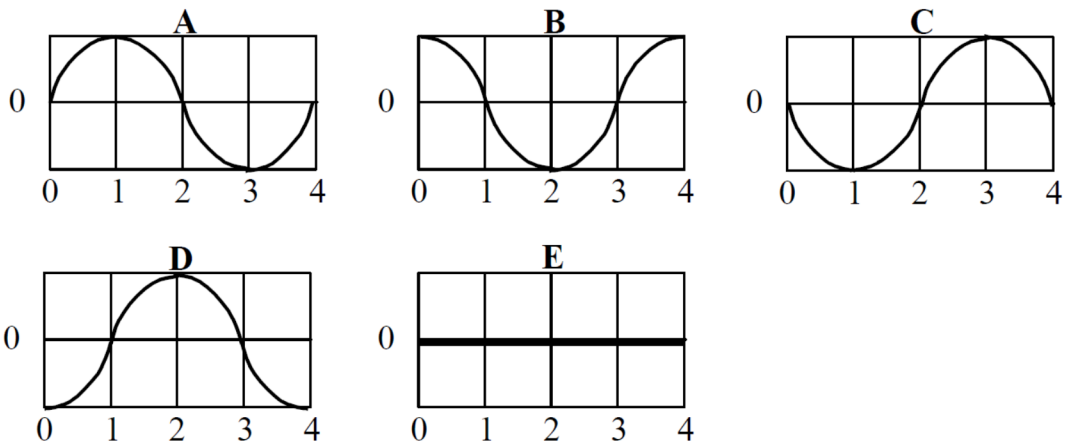
Rép : \_\_\_\_\_

**Examen 1 – Ondes et Physique Moderne**

4. 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.)



5. Un objet est placé devant un miroir. Si le grandissement est de +0,4, alors le miroir est...

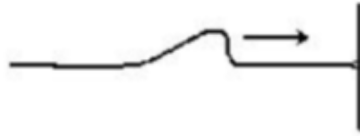
- concave.
- convexe.
- plat.
- concave ou convexe, cela dépend de la distance entre l'objet et le miroir.

6. Laquelle des affirmations concernant l'onde  $y = 5\text{cm} \cos(490\text{s}^{-1}t - 70\text{m}^{-1}x)$  est vraie ?

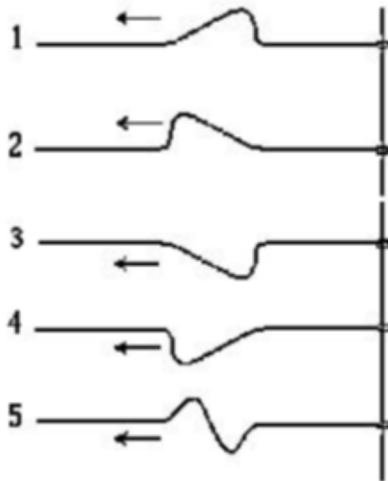
- La vitesse de l'onde est 7 m/s.
- L'onde va vers les  $x$  négatifs.
- Il s'agit d'une onde stationnaire.
- La longueur d'onde est de  $2\pi/490$  m.

**Examen 1 – Ondes et Physique Moderne**

7. 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.)



8. 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.)

9. 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 : \_\_\_\_\_

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

---

**10.** 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 ?

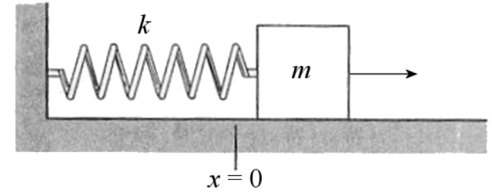
- 0
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{1}{2}$
- $\frac{3}{4}$

Réponses : 1c 2a 3 : 445 Hz 4a 5b 6a 7 : 4 8bc 9 : 8 secondes 10d

## Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

11. (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

12. (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

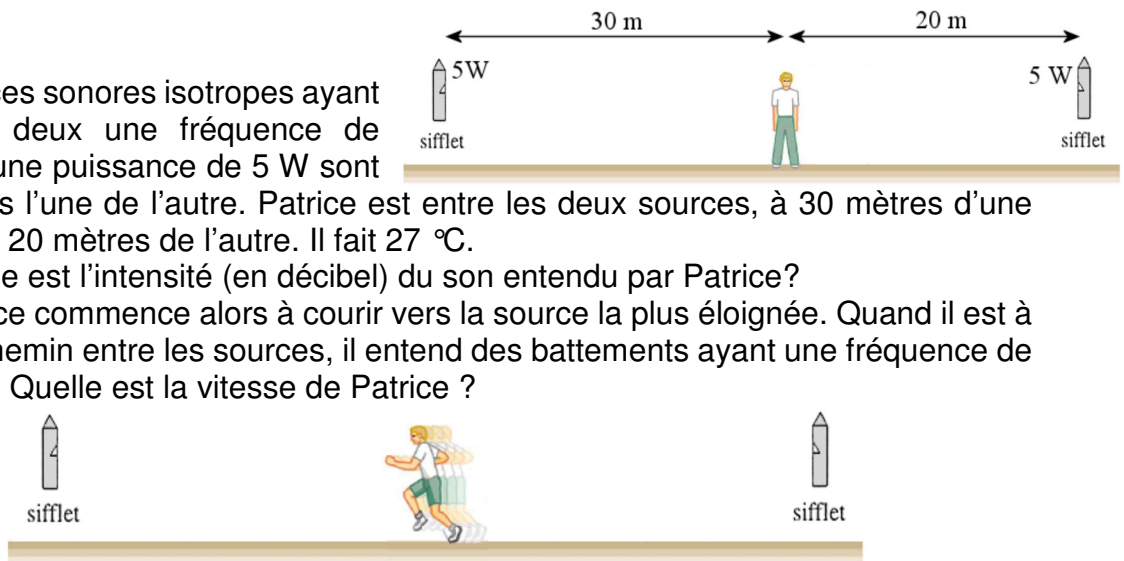
$$d) y = 0,03m \cdot \sin\left(10\pi \frac{\text{rad}}{m} x + 250\pi \frac{\text{rad}}{s} t + 2,8018\text{rad}\right)$$

## Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

13. (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.

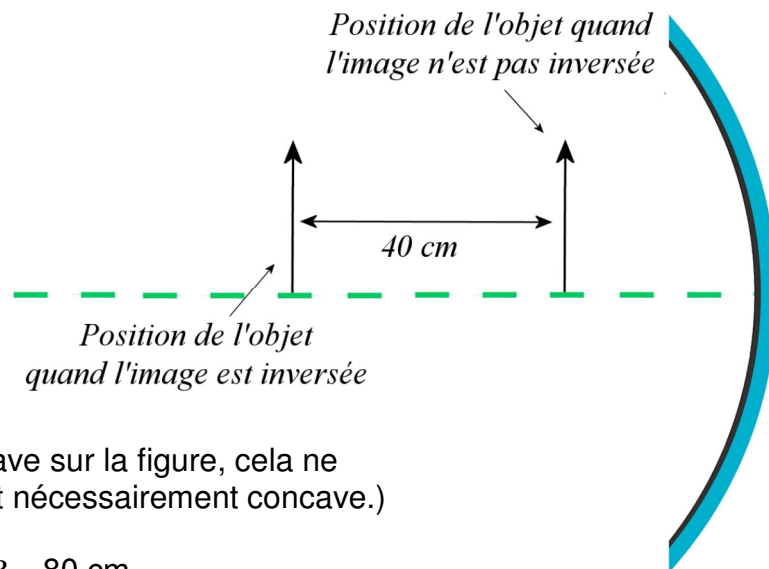
- Quelle est l'intensité (en décibel) du son entendu par Patrice?
- Patrice commence alors à courir vers la source la plus éloignée. Quand il est à mi-chemin entre les sources, il entend des battements ayant une fréquence de 5 Hz. Quelle est la vitesse de Patrice ?



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

14. (15 points)

Quand on place un objet à une certaine distance d'un miroir, on obtient une image deux fois plus grande que l'objet et qui n'est pas inversée. Si on éloigne l'objet du miroir de 40 cm, on obtient une image deux fois plus grande que l'objet, mais inversée. Quel est le type de miroir utilisé et quel est son rayon de courbure ?



(Même si le miroir est concave sur la figure, cela ne signifie pas que le miroir est nécessairement concave.)

Réponse : Miroir concave,  $R = 80$  cm