

EXAMEN #1

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE
15% de la note finale

Automne 2013

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points

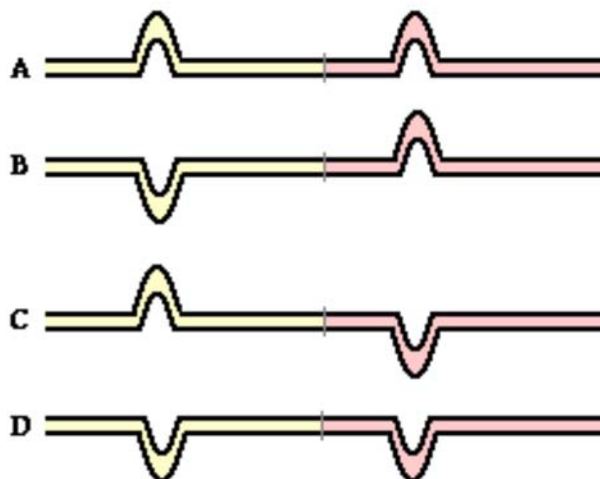
1. Si on double l'amplitude d'oscillation d'un pendule, laquelle des quantités suivantes double aussi?

- L'énergie totale.
- La masse du pendule.
- La vitesse maximale du pendule.
- La période d'oscillation.

2. Deux cordes différentes sont attachées bout à bout. On envoie ensuite cette onde.



Laquelle des images suivantes est la seule qui montre correctement les ondes transmises et réfléchiées?



Réponse : _____

Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

3. Comment change la distance focale d'un miroir concave quand on le place dans l'eau?

- Elle augmente.
- Elle diminue.
- Elle reste la même.
- C'est un piège, un miroir dans l'eau n'a plus de distance focale.

4. Laquelle des actions suivantes permet d'augmenter la vitesse d'une onde dans une corde?

- Augmenter la fréquence de l'onde.
- Augmenter la tension de la corde.
- Augmenter la masse linéique (μ) de la corde
- Augmenter l'amplitude de l'onde.
- Augmenter la constante de phase de l'onde.

5. La fréquence de la première harmonique d'un tuyau ouvert à une extrémité et fermé à l'autre est de 300 Hz. Quelle est la fréquence de l'harmonique suivante?

Rép : _____

6. Si on place un pendule sur la Lune, quelle est sa période par rapport à la période du même pendule sur la Terre?

- Elle est plus grande.
- Elle est la même.
- Elle est plus petite.
- C'est un piège, un pendule ne peut pas osciller sur la Lune car il n'y a pas d'air.

7. Pourquoi le son d'un piano et d'une clarinette est-il différent même s'ils jouent la même note?

- Parce que l'amplitude de l'onde est différente.
- Parce que l'intensité relative de chaque harmonique est différente.
- Parce que la fréquence de la note est différente.
- C'est un piège, il n'y a aucune différence.

Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

8. Une source sonore a une puissance deux fois plus élevée qu'une autre. Si on est à la même distance des deux sources, cela signifie nécessairement que
- L'intensité (en W/m^2) du son émis par la source plus puissante est deux fois plus grande.
 - L'intensité en décibel du son émis par la source plus puissante est deux fois plus grande.
 - La fréquence du son émis par la source plus puissante est deux fois plus élevée.
 - L'amplitude du son émis par la source plus puissante est deux fois plus grande.
9. On fabrique deux pendules avec des cordes de même longueur, mais les masses attachées au bout de la corde sont différentes. On donne à chacun de ces pendules la même amplitude et on les relâche en même temps. Lequel des deux pendules revient à son point de départ en premier?
- Le plus massif.
 - Le moins massif.
 - Ils reviennent en même temps.
 - C'est un piège puisque cela dépend de l'amplitude du mouvement.
10. Où doit-on placer un objet pour que son image se forme au centre de courbure d'un miroir concave?
- À l'infini.
 - Au foyer.
 - Au centre de courbure.
 - Aucune de ces réponses.

Réponses 1c 2b 3c 4b 5 : 900 Hz 6a 7b 8a 9c 10c

11. (20 points)

Un train a un sifflet dont la fréquence est de 260 Hz et la puissance de 200 W.

a) Ce train s'éloigne, à la vitesse de 50 km/h, d'un observateur au repos et un autre train au repos possède un sifflet identique. Quelle sera la fréquence des battements entendus par l'observateur quand les deux trains sifflent en même temps? (La température de l'air est de 27°C)

b) Quelle est l'intensité en décibel du sifflet quand le train est à 300 m de distance?

Réponses a) 10 Hz b) 82,5 dB

12. (15 points)

Deux ondes superposées se propagent dans des directions opposées, chacune des ondes à une vitesse de 30 cm/s, une amplitude de 2 cm et une fréquence de 6 Hz.

a) Écrivez la fonction d'onde de l'onde stationnaire résultante?

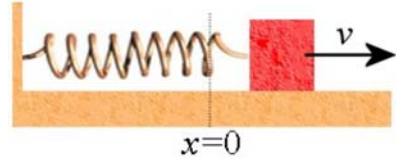
b) Quelle est la distance entre deux nœuds adjacents?

c) Quelle est l'amplitude du déplacement d'une particule à 0,5 cm d'un nœud?

Réponses a) $0,04\text{m} \sin 125,6\text{m}^{-1}x \cos 37,7\text{s}^{-1}t$ b) 2,5 cm c) 2,35 cm

13. (20 points)

Un système masse-ressort est formé d'une masse de 400 g et d'un ressort ayant une constante de $k = 250 \text{ N/m}$. Initialement ($t = 0 \text{ s}$), le ressort est étiré de sorte que la masse est à 16 cm de la position d'équilibre et la masse a une vitesse de -3 m/s dans la direction indiquée sur la figure.



Il n'y a pas de friction entre la masse et le sol. Déterminez...

- la période du mouvement.
- l'équation du mouvement ($x = A \sin(\omega t + \phi)$)
- la vitesse à $t = 0,2 \text{ s}$.
- l'accélération à $t = 0,2 \text{ s}$.
- la position ou les positions quand l'énergie cinétique de la masse est égale à l'énergie du ressort.

Réponses a) 0,2513s b) $x = 0,20 \text{ m} \sin(25 \text{ s}^{-1} t + 2,2143)$ c) 2,9847 m/s
d) $-100,3 \text{ m/s}^2$ d) $\pm 14,14 \text{ cm}$

14. (15 points)

Une personne mesurant 1,78 m se tient à 3 m d'un miroir sphérique et remarque qu'elle semble moitié moins grande que dans un miroir plan situé à la même distance. Quels sont le type de miroir (concave ou convexe) et le rayon de courbure du miroir?

Réponse : miroir convexe, Rayon = 6 m