

EXAMEN #1

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE
15% de la note finale

Automne 2015

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points

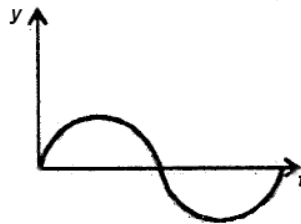
1. Il y a trois nœuds (incluant ceux des extrémités) dans l'onde stationnaire formée sur une corde de 12 m de long. Quelle est la longueur d'onde de l'onde stationnaire?

Rép : _____

2. Jean-François et Stéphanie courent dans la même direction à la même vitesse. Si Jean-François, qui est derrière Stéphanie, fait un cri à 300 Hz, alors Stéphanie entendra un son ayant une fréquence...

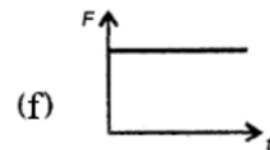
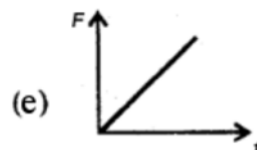
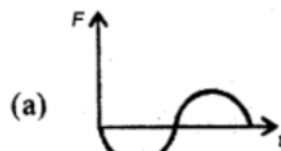
- plus élevée que 300 Hz.
- de 300 Hz.
- plus petite que 300 Hz.

3. Voici le graphique de la position en fonction du temps pour un objet en oscillation harmonique simple.



Lequel des graphiques suivants montre correctement la force exercée sur l'objet en oscillation en fonction du temps?

- a
- b
- c
- d
- e
- f



Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

4. Un objet est placé à 40 cm en avant d'un miroir concave ayant un rayon de 20 cm. L'image produite est...

- inversée et plus petite que l'objet.
- inversée et plus grande que l'objet.
- dans le même sens que l'objet et plus petite que l'objet.
- dans le même sens que l'objet et plus grande que l'objet.

5. Lequel des deux pendules suivants a la période d'oscillation la plus longue?

- a) Une masse de 1 kg au bout d'une corde de 1 mètre de masse négligeable.
- b) Une tige uniforme fixée à un de ses bouts et ayant une masse de 1 kg et une longueur de 1 m.

(Le moment d'inertie d'une tige uniforme fixée par le bout est $\frac{1}{3}mL^2$)

- a
- b
- Ils ont la même période.

6. L'équation d'une onde stationnaire est $y = 2\text{cm} \sin(5\pi\text{m}^{-1}x) \cos(10\pi\text{s}^{-1}t)$. Quelle est la distance entre les nœuds?

Rép : _____

7. Il n'y a pas de son dans l'espace...

- parce qu'il n'y a pas de force de gravitation.
- parce qu'il n'y a pas de milieu de propagation.
- parce que la température est trop basse et qu'ainsi la vitesse du son est pratiquement nulle.
- parce que l'impédance du vide est trop grande.

8. Un système masse-ressort oscille avec une période de 3 secondes quand il est à la surface de la Terre. Si on amène ce système masse-ressort sur la Lune et qu'on le fait osciller, alors la période d'oscillation sera...

- plus grande que sur Terre.
- la même que sur Terre.
- plus petite que sur Terre.

Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

9. La fréquence de la troisième harmonique d'une onde stationnaire dans une corde est de 600 Hz. Lequel des changements suivants ferait diminuer la fréquence de la troisième harmonique?

- Augmenter la tension de la corde.
- Augmenter l'amplitude de l'onde.
- Remplacer la corde par une corde faite du même matériel mais qui est plus courte, tout en gardant la même tension.
- Remplacer la corde par une corde faite du même matériel mais qui a un rayon plus grand, tout en gardant la même tension.

10. Que représente l'équation de l'onde $y = 5\text{cm} \sin(10\pi\text{m}^{-1}x + 20\pi\text{s}^{-1}t + \pi)$?

- Une onde sinusoïdale se déplaçant vers les x positifs avec une vitesse de 2 m/s.
- Une onde sinusoïdale se déplaçant vers les x négatifs avec une vitesse de 2 m/s.
- Une onde sinusoïdale se déplaçant vers les x positifs avec une vitesse de 0,5 m/s.
- Une onde sinusoïdale se déplaçant vers les x négatifs avec une vitesse de 0,5 m/s.

Rép. 1 12m 2b 3a 4a 5a 6 20 cm 7b 8b 9d 10b

Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

11. (20 points)

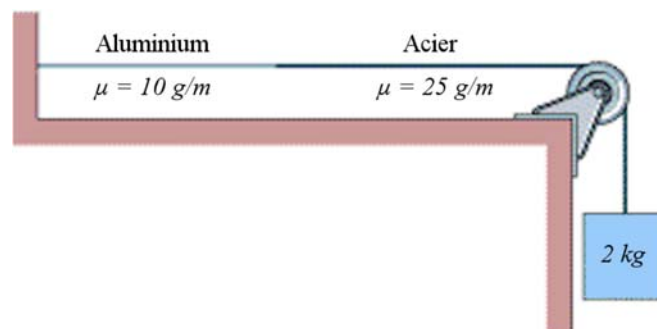
François se promène en voiture à 50 km/h avec sa trompette du carnaval. Il fait $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Soudainement, il voit, en avant de la voiture, le bonhomme Carnaval sur le bord de la route. Il prend un grand respire et fait sonner sa grande trompette rouge à 200 Hz.

- Quelle sera la fréquence entendue par le bonhomme Carnaval lorsque l'auto se dirige vers lui?
- Quelle sera la fréquence entendue par le bonhomme Carnaval lorsque l'auto s'éloigne de lui?
- Si la puissance de la trompette de François est de 1 W, quelle sera l'intensité de son (en dB) entendue par le bonhomme Carnaval quand François est à une distance de 20 mètres du bonhomme?
- Quelle sera la fréquence des battements entendue par le bonhomme si, pendant que François s'approche, Maxime (qui est couché sur le banc de neige avec sa caisse de Labatt bleue) fait résonner sa trompette qui a également une fréquence de 200 Hz?

Rép. a) 209,1 Hz b) 191,7 Hz c) 83 dB d) 9,1 Hz

12. (15 points)

Dans la situation montrée sur la figure, une onde sinusoïdale ayant une longueur d'onde de 10 cm et une amplitude de 2 mm part du côté gauche du fil d'aluminium pour se diriger vers le fil d'acier.



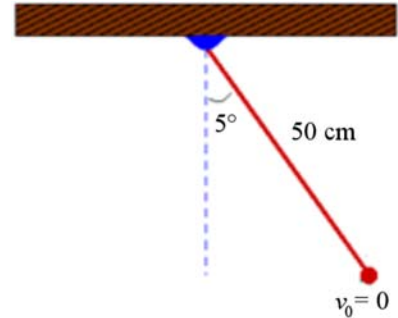
Quel pourcentage de la puissance de l'onde initiale est transmis dans le câble d'acier?

Rép. 94,8% (Attention, cette valeur est très sensible aux arrondissements.)

Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

13. (20 points)

Une masse de 200 g est fixée à une corde de 50 cm. Au départ, on déplace la masse à 5 degrés du point d'équilibre (la verticale) et on la laisse partir sans la pousser. Déterminez



- La période du mouvement.
- Les paramètres de l'équation $\theta = \theta_0 \sin(\omega t + \phi)$.
- La vitesse du pendule quand l'angle est de 2° .
- L'accélération de la masse à $t = 2$ s.
- L'énergie totale à $t = 5$ s.

Rép. a) 1,419 s b) $5^\circ \sin(4,427s^{-1}t + \pi/2)$ c) 0,177 m/s
d) 0,7201 m/s² e) 3,732 mJ

14. (15 points)

On obtient une image située à 30 cm derrière un miroir quand l'objet de 6 cm de haut est à 60 cm devant le miroir.

- De quel type de miroir s'agit-il (concave, convexe ou plan)?
- Où sera l'image si on place l'objet à 12 cm du miroir?
- Quel sera la grandeur de l'image quand l'objet est à 12 cm du miroir?

Rép. a) convexe b) 10 cm derrière le miroir c) 5 cm