

# EXAMEN #1

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE  
25 % de la note finale

Automne 2014

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

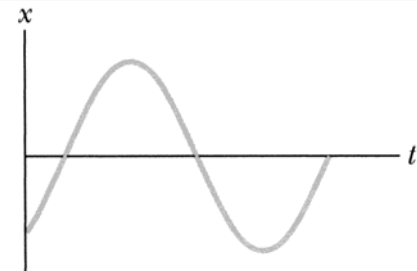
Chaque question à choix multiples vaut 3 points

1. Pendant qu'une onde se propage sur une corde, on quadruple la tension de la corde. Que devient la vitesse maximale des particules qui composent la corde si l'onde garde la même amplitude et la même fréquence?

- Elle reste la même.
- Elle double.
- Elle est divisée par deux.
- Elle quadruple.
- Elle est divisée par quatre.

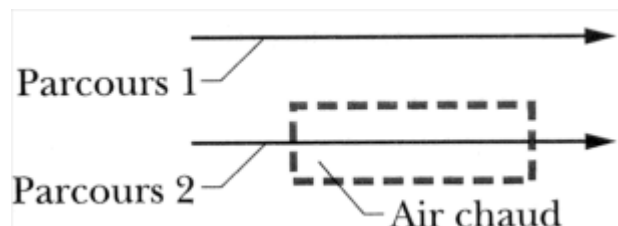
2. Le graphique représente le mouvement d'une particule en fonction du temps. Si la fonction décrivant le mouvement est  $x = A \sin(\omega t + \phi)$ , alors la valeur de la constante de phase  $\phi$  est...

- entre 0 et  $\pi/2$ .
- entre  $\pi/2$  et  $\pi$ .
- entre  $\pi$  et  $3\pi/2$ .
- entre  $3\pi/2$  et  $2\pi$ .



3. La figure représente les parcours de deux ondes sonores émises en même temps et devant franchir la même distance dans l'air. La seule différence entre les deux parcours est qu'il y a une région d'air chaud dans le parcours 2. Quelle onde franchira le plus rapidement cette distance?

- Celle passant par le parcours 1
- Celle passant par le parcours 2
- Elles arriveront en même temps



## Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

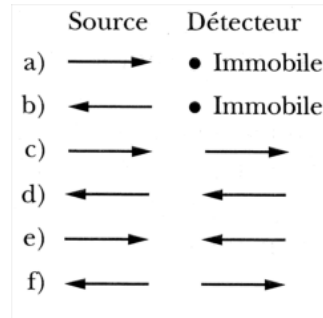
---

4. Un objet est placé à 20 cm d'un miroir sphérique concave ayant un rayon de courbure de 10 cm. Si on approche l'objet du miroir, alors la distance focale du miroir...
- augmente.
  - diminue.
  - reste la même.
5. Parmi les quatre ondes suivantes, laquelle a la vitesse la plus élevée?
- $y = 1\text{cm} \sin(x - 3t)$
  - $y = 6\text{cm} \sin(2x - t)$
  - $y = 3\text{cm} \sin(4x - t)$
  - $y = 2\text{cm} \sin(x - 2t)$
6. Pendant la répétition d'un orchestre, la respiration des musiciens fait augmenter la température de l'air dans les instruments à vent. Ainsi, les notes jouées par les instruments à vent, correspondantes aux fréquences des premières harmoniques,...
- augmentent
  - restent les mêmes
  - diminuent
7. Un bloc attaché à un ressort a une énergie potentielle de 0,03 J et une énergie cinétique de 0,02 J quand il est à 3 cm de sa position d'équilibre. Quelle est son énergie cinétique quand le déplacement est égal à l'amplitude?
- 0 J
  - 0,01 J
  - 0,02 J
  - 0,03 J
  - 0,05 J

**Examen 1 – Ondes et Physique Moderne**

8. On a illustré ci-contre six situations indiquant l'orientation de la vitesse d'une source sonore et celle d'un observateur. Si les vitesses sont toutes les mêmes, dans quelle situation la fréquence perçue par l'observateur est-elle la plus grande?

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

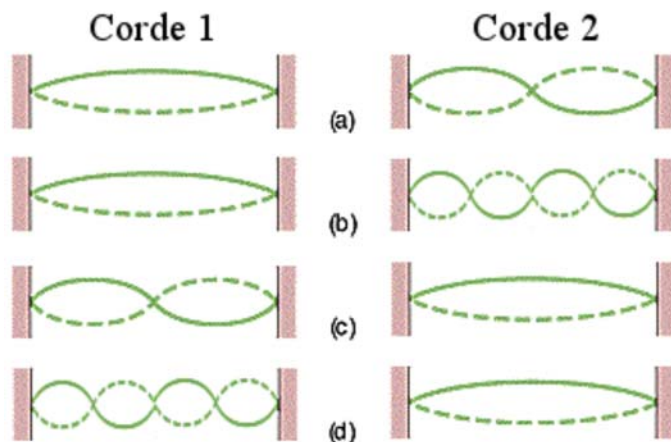


9. Un pendule a une période de 6 s quand une masse de 3 kg est attachée au bout de la corde. Si la masse de 3 kg est remplacée par une masse de 6 kg, alors la période d'oscillation du pendule est...

- 1,5 s
- 3 s
- 6 s
- 12 s
- 24 s

10. Les cordes 1 et 2 ont la même longueur et la même masse linéique, mais la tension de la corde 2 est plus quatre fois plus grande que celle de la corde 1. La figure représente quatre situations où il y a des ondes stationnaires dans ces cordes. Dans laquelle des situations la fréquence est-elle la même?

- a
- b
- c
- d
- aucune

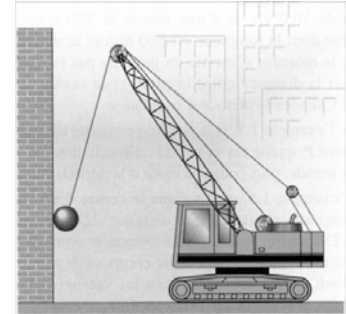


Rép. 1a 2d 3b 4c 5a 6a 7a 8e 9c 10c

## Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

11. (20 points)

Un boulet de démolition de 2 500 kg se balance à l'extrémité du câble d'une grue. La partie du câble qui se balance a une longueur de 17 m. L'angle maximum que fait la corde avec la verticale lors de l'oscillation est de  $10^\circ$ . En considérant ce système comme un pendule simple, calculez...

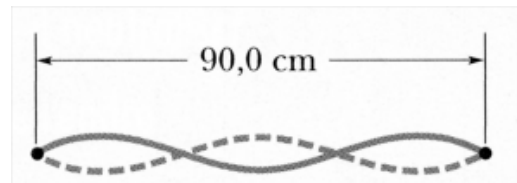


- la période d'oscillation.
- la vitesse maximale de la masse.
- l'énergie totale (en posant que l'énergie gravitationnelle est nulle au point le plus bas de l'oscillation).
- la vitesse de la masse quand la corde fait un angle de  $5^\circ$  avec la verticale.

Rép. a) 8,275 s    b) 2,253 m/s    c) 6344 J    d) 1,951 m/s

12. (20 points)

Une corde de guitare en nylon a une masse de 6 g et est soumise à une tension de 150 N. Les supports fixes de la corde sont distants de 90 cm. La corde oscille et produit l'onde stationnaire illustrée sur la figure.



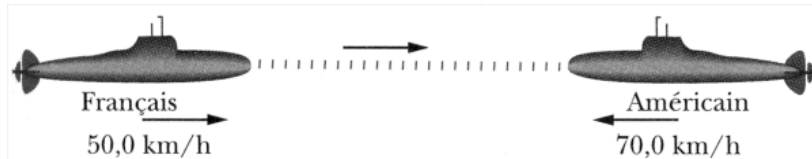
- Quelle est la longueur d'onde?
- Quelle est la fréquence de l'onde stationnaire?
- Quelle est la vitesse des deux ondes formant l'onde stationnaire?
- Si l'amplitude au milieu des ventres est de 8 mm, quelle est l'amplitude d'oscillation à 7,5 cm de l'extrémité de la corde?

Rép. a) 60 cm    b) 250 Hz    c) 150 m/s    d) 5,657 mm

## Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

### 13. (15 points)

Un sous-marin français et un sous-marin américain se dirigent l'un vers l'autre lors de manœuvres dans l'Atlantique Nord. La vitesse du sous-marin français est de 50 km/h et la vitesse du sous-marin américain est de 70 km/h. Le sous-marin français émet une onde sonar (onde sonore) de 1000 Hz et d'une puissance de 100 W. Les ondes sonores ont une vitesse de 5 470 km/h dans l'eau.



- Quelle est la fréquence du son entendu par les sous-mariniens américains?
- Quelle est l'intensité (en décibel) du son entendu par les sous-mariniens américains quand la distance entre les sous-marins est de 2000 m? (En supposant que la source est ponctuelle et que le son est émis également dans toutes les directions)
- Quelle est l'amplitude d'oscillation de molécules d'eau pour un son ayant l'intensité trouvée en b)? (La densité de l'eau est de  $1000 \text{ kg/m}^3$ .)

Rép. a) 1022,14 Hz    b) 62,99 dB    c)  $2,58 \times 10^{-10} \text{ m}$

### 14. (15 points)

Un miroir à maquillage concave a un rayon de courbure de 30 cm. Il est placé de telle sorte que l'image d'un visage a 2,5 fois la taille du visage réel. Bien sûr, l'image n'est pas inversée sinon ce serait un peu difficile de se maquiller. Quelle est la distance entre le miroir et le visage?

Rép. 9 cm