

# EXAMEN 1

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE  
15 % de la note finale

Automne 2024

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

---

Chaque question à choix multiples vaut 3 points

1. Alexandre et Aya courent dans la même direction à la même vitesse. Si Alexandre, qui est derrière Aya, fait un cri à 300 Hz, alors Aya entendra un son ayant une fréquence...

\_\_\_ % a) plus élevée que 300 Hz.  
\_\_\_ % b) de 300 Hz.  
\_\_\_ % c) plus petite que 300 Hz.

2. Une masse de 100 g et une masse de 200 g ont la même amplitude d'oscillation dans un système masse-ressort. Laquelle des deux masses a l'énergie cinétique maximale la plus élevée si les deux ressorts sont identiques ?

\_\_\_ % a) La masse de 100 g.  
\_\_\_ % b) La masse de 200 g.  
\_\_\_ % c) L'énergie est la même pour les deux.

3. Un système masse-ressort oscille avec une fréquence de 2 Hz 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 fréquence d'oscillation sera...

\_\_\_ % a) plus grande que 2 Hz.  
\_\_\_ % b) exactement 2 Hz.  
\_\_\_ % c) plus petite que 2 Hz.

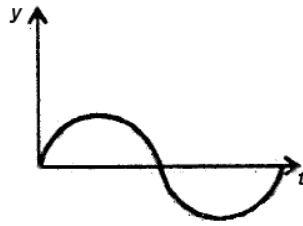
4. Que représente l'équation de l'onde  $y = 5\text{cm} \sin(10\pi\text{m}^{-1}x + 20\pi\text{s}^{-1}t + \pi)$  ?

C'est une onde sinusoïdale se déplaçant vers les  $x$  \_\_\_\_\_ (positifs ou négatifs)

avec une vitesse de \_\_\_\_\_ m/s.

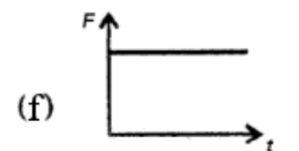
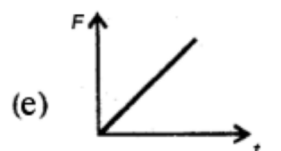
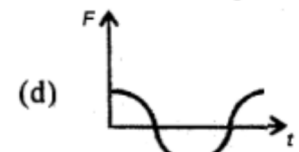
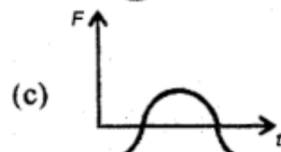
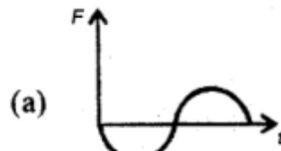
**Examen 1 – Ondes et physique moderne**

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

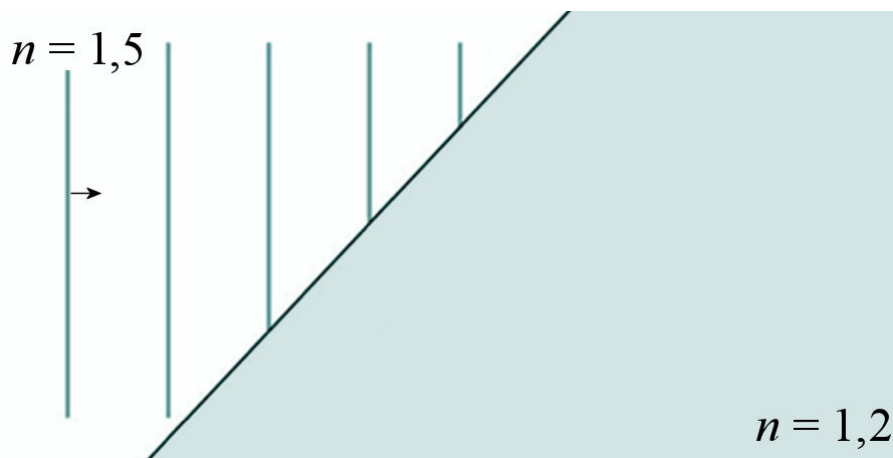


Lequel des graphiques suivants montre correctement la force nette exercée sur l'objet en oscillation en fonction du temps ?

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

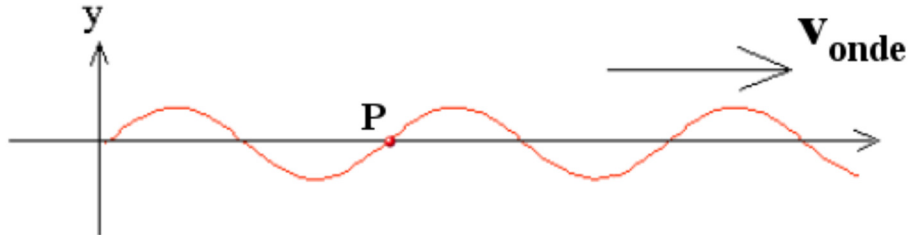


6. Cette image montre les fronts d'une onde lumineuse se dirigeant vers la droite et qui passe d'un milieu à un autre. Dessinez approximativement les fronts d'onde dans la substance ayant un indice de réfraction de 1,2.



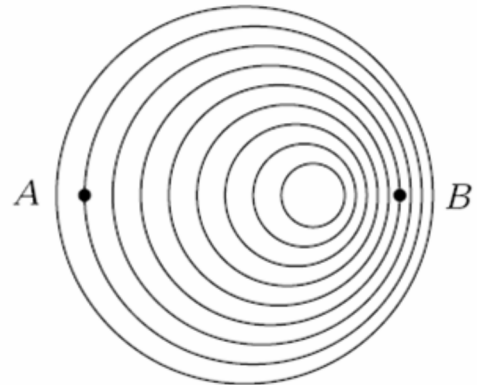
**Examen 1 – Ondes et physique moderne**

7. Le graphique suivant montre une onde se déplaçant vers la droite. Au point  $P$ , la corde...



- \_\_\_ % a) se déplace vers le bas.  
\_\_\_ % b) se déplace vers la droite.  
\_\_\_ % c) se déplace vers le haut.  
\_\_\_ % d) se déplace vers la gauche.  
\_\_\_ % e) est immobile.
8. La figure montre la position de deux observateurs A et B au repos qui écoutent le son émis par une source en mouvement. Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?

- \_\_\_ % a) La vitesse du son est plus grande en B qu'en A.  
\_\_\_ % b) La fréquence du son est plus grande pour B que pour A.  
\_\_\_ % c) La vitesse du son est plus petite en B qu'en A.  
\_\_\_ % d) La fréquence du son est plus petite pour B que pour A.



9. Vous envoyez une onde dans une corde horizontale que vous tenez par la main en faisant monter et descendre votre main. Laquelle des actions suivantes permettrait d'augmenter la vitesse de l'onde ?

1. Faire bouger votre main de haut en bas plus rapidement.
2. Faire bouger votre main de haut en bas avec une plus grande amplitude.
3. Tirer un peu plus sur la corde pour augmenter la tension.
4. Changer la corde pour une corde faite de la même substance, mais ayant un diamètre plus grand.

Réponse(s) : \_\_\_\_\_

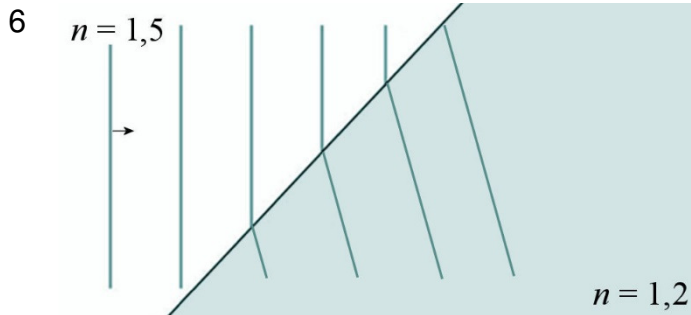
**Examen 1 – Ondes et physique moderne**

10. Quand la lumière se réfléchit sur une surface et que l'angle d'incidence est égal à l'angle de polarisation alors...

- % a) seul le rayon réfléchi est totalement polarisé.
- % b) seul le rayon réfracté est totalement polarisé.
- % c) les rayons réfléchi et réfracté sont tous les deux totalement polarisés.
- % d) ni le rayon réfracté ni le rayon réfléchi ne sont totalement polarisés.

Réponses

1b 2c 3b 4 : négatif, 2 m/s 5a 7a 8b 9 : 3 seulement 10a



**Examen 1 – Ondes et physique moderne**

11. (15 points)

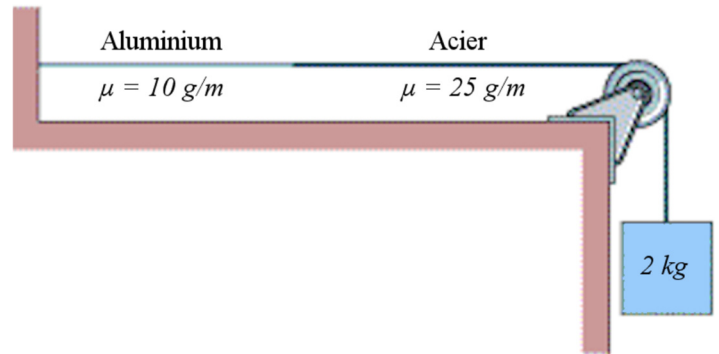
Océanne se promène en voiture à 50 km/h avec sa trompette du carnaval. Il fait  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Soudainement, elle voit, en avant de la voiture, le bonhomme Carnaval. Elle prend un grand respire et fait sonner sa grande trompette rouge à 200 Hz.

- Quelle est la fréquence entendue par le bonhomme Carnaval lorsque l'auto se dirige vers lui ?
- La voiture d'Océanne s'arrête ensuite quand elle est à 20 m du Bonhomme. Océanne fait alors résonner sa trompette avec une puissance de 1 W. Quelle est l'intensité de son (en dB) entendu par le bonhomme Carnaval ?
- Finalement, Océanne recule et s'éloigne du Bonhomme à 50 km/h. Quelle est alors la fréquence entendue par le bonhomme Carnaval quand Océanne fait résonner sa trompette ?

Réponses : a) 209,1 Hz    b) 83 dB    c) 191,7 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 ?



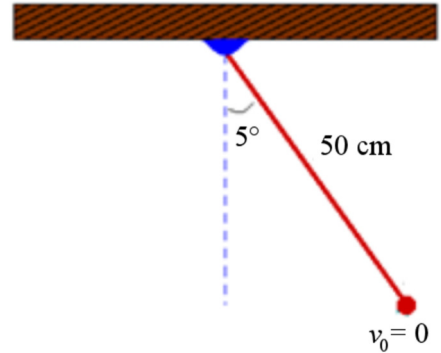
Réponse : 94,93% (Attention, cette valeur est très sensible aux arrondissements.)

## 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.

- Quelle est la période du mouvement ?
- Quelle est la vitesse du pendule quand l'angle est de  $2^\circ$  ?
- Quelle sont les 2 premiers instants où le pendule va passer à  $2^\circ$  ?
- Quelle est l'énergie totale à  $t = 5$  s ?



Réponses: a) 1,419 s    b) 0,177 m/s    d) 0,2619 s et 1,1574 s    e) 3,732 mJ

14. (20 points)

Quand une onde sonore passe, la position des molécules d'air est décrite par l'équation suivante.

$$s = 0,02\text{mm} \cdot \sin(8,96 \cdot \text{m}^{-1}x + 3140 \cdot \text{s}^{-1}t + \pi / 4)$$

La densité de l'air est de  $1,29 \text{ kg/m}^3$ .

- Quelle est la fréquence de ce son ?
- Quelle est la température de l'air (en  $^\circ\text{C}$ ) ?
- Quelle est l'intensité de cette onde sonore (en  $\text{W/m}^2$ ) ?
- Quelle est la vitesse maximale des molécules lors du passage de l'onde ?

Réponses : a) 499,7 Hz    b)  $31,48^\circ\text{C}$     c)  $0,8915 \text{ W/m}^2$     d) 6,28 cm/s