

EXAMEN 1

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE

15 % de la note finale

Automne 2021

Nom : _____

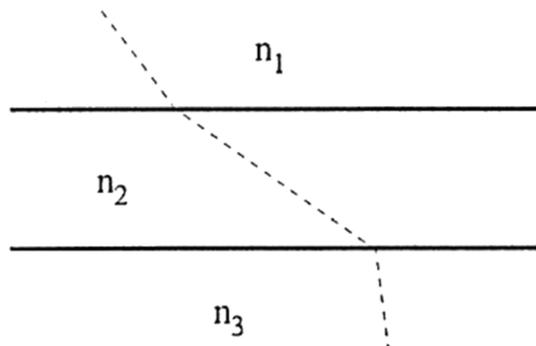
Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. On fait osciller un système masse-ressort en donnant une certaine vitesse à la masse quand elle est à la position d'équilibre ($x = 0$). Comment changent la période et l'amplitude si on refait la même chose, mais en donnant une vitesse initiale deux fois plus grande à la masse ?

La période _____ (augmente, diminue ou reste la même)

L'amplitude _____ (augmente, diminue ou reste la même)

2. La figure ci-contre illustre la trajectoire d'un rayon lumineux traversant successivement trois milieux d'indice de réfraction n_1 , n_2 et n_3 . Que doit-on conclure à propos des indices de réfraction ?



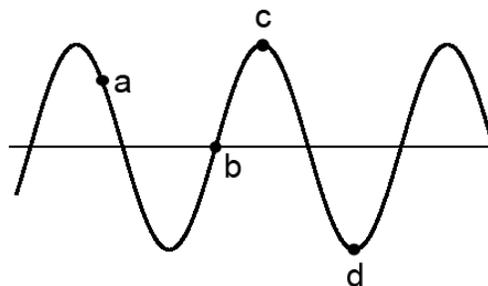
___ % a) $n_3 < n_2 < n_1$

___ % b) $n_3 < n_1 < n_2$

___ % c) $n_2 < n_1 < n_3$

___ % d) $n_1 < n_3 < n_2$

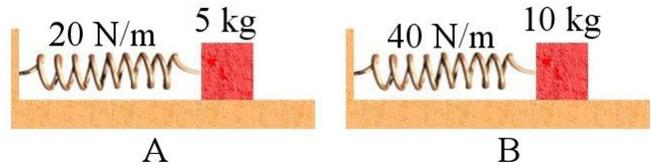
3. Une onde se propage le long d'une corde. Voici la photo de cette onde à un certain moment. Si l'onde se déplace vers la droite, lequel ou lesquels des 4 morceaux de corde montrés sur la figure a une vitesse dirigée vers le haut à ce moment ?



Réponse(s) : _____

Examen 1 – Ondes et physique moderne

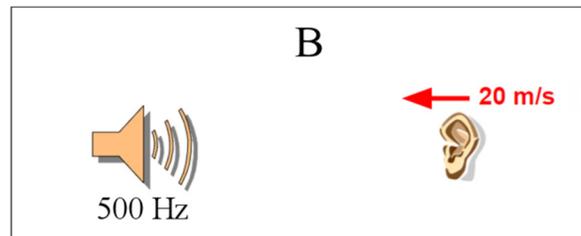
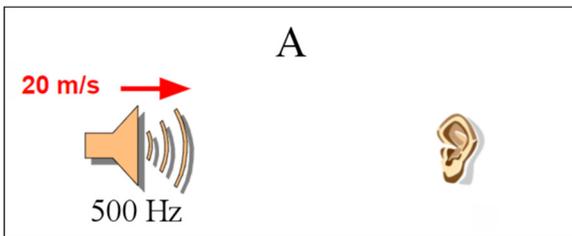
4. Dans les deux systèmes masse-ressort montrés sur la figure, il n'y a pas de friction entre le sol et les masses. On fait osciller les deux systèmes avec la même amplitude.



Quel système a la plus grande énergie mécanique ? _____ (A, B ou la même)

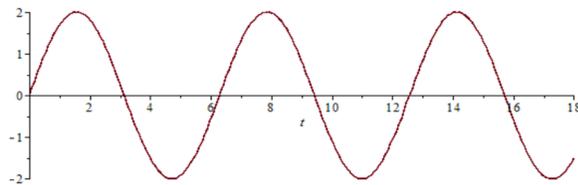
Quelle masse a la plus grande vitesse maximale ? _____ (A, B ou la même)

5. Dans la situation A, une source se déplace à 20 m/s vers un observateur immobile. Dans la situation B, un observateur se déplace à 20 m/s vers une source immobile. Dans les deux cas, la vitesse du son est identique et il n'y a pas de vent. Dans quel cas la fréquence entendue par l'observateur est-elle la plus grande ?

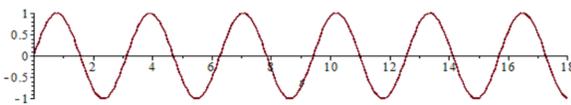


- ____ % a) A
 ____ % b) B
 ____ % c) Elle est la même dans les deux situations.

6. Une onde se déplace sur une corde A et une autre onde se déplace sur une corde B. Les deux ondes ont la même fréquence et les cordes ont la même masse linéique μ . Les graphiques suivants montrent la forme de ces ondes à un certain moment.



Onde sur la corde A



Onde sur la corde B

Quelle onde a la plus grande vitesse ? _____ (A, B ou la même)

Quelle onde a la plus grande puissance ? _____ (A, B ou la même)

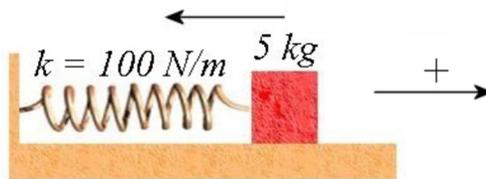
Examen 1 – Ondes et physique moderne

7. Une onde sonore passe d'un milieu à un autre. Quel doit être le lien entre les impédances des milieux si on veut que l'onde réfléchie et l'onde transmise aient la même amplitude ?

- % a) On doit avoir $Z_2 = Z_1$.
- % b) On doit avoir $Z_2 = 2Z_1$.
- % c) On doit avoir $Z_2 = 3Z_1$.
- % d) On doit avoir $Z_2 = 4Z_1$.
- % e) On doit avoir $Z_2 = 0$ et $Z_1 = \infty$.
- % f) Cela ne peut jamais se produire.

8. On démarre l'oscillation de ce système masse-ressort en donnant une vitesse négative à la masse alors que le ressort n'est ni étiré ni comprimé. Quelle est la valeur de la constante de phase dans l'équation $y = A \sin(\omega t + \phi)$?

- % a) 0
- % b) $\pi/4$
- % c) $\pi/2$
- % d) $3\pi/4$
- % e) π
- % f) $5\pi/4$
- % g) $3\pi/2$
- % h) $7\pi/4$



9. Voici 2 situations.

A : Un faisceau de lumière non polarisée ayant une intensité de 5 W/m^2 traverse 10 polariseurs. L'axe de polarisation de chaque polariseur est tourné de 10° par rapport au polariseur qui le précède.

B : Un faisceau de lumière non polarisée ayant une intensité de 5 W/m^2 traverse 91 polariseurs. L'axe de polarisation de chaque polariseur est tourné de 1° par rapport au polariseur qui le précède.

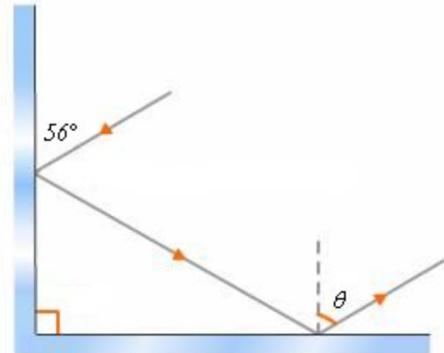
Dans quel cas l'intensité de la lumière est-elle la plus grande après que la lumière ait traversé le dernier polariseur ?

- % a) La situation A.
- % b) La situation B.
- % c) L'intensité est la même dans les deux situations.

Examen 1 – Ondes et physique moderne

10. Un faisceau lumineux est dirigé vers un miroir en coin comme illustré sur la figure. Le faisceau incident fait un angle de 56° avec l'une des faces. Avec quel angle θ le faisceau émerge-t-il ?

- ___ % a) 28°
- ___ % b) 34°
- ___ % c) 56°
- ___ % d) 112°
- ___ % e) Aucune de ces réponses



Réponses

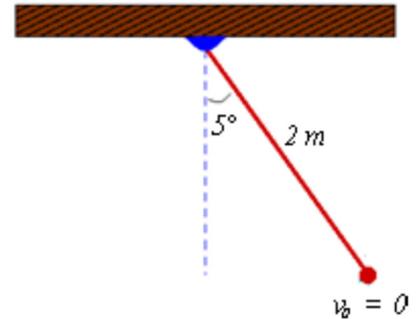
1 : reste la même, augmente 2c 3 : a seulement 4 : B, la même 5a
6 : A,A 7c 8e 9b 10c

Examen 1 – Ondes et physique moderne

11. (20 points)

Un pendule commence son mouvement avec un angle de 5° et une vitesse nulle.

- Quelle est la période de ce pendule ?
- Quelle est la vitesse maximale du pendule ?
- Quelle est la vitesse du pendule quand l'angle est de 1° ?
- Quel est le premier instant où le pendule est à $\theta = 0^\circ$?



Réponses : a) 2,838 s b) 0,3863 m/s c) 0,3785 m/s d) 0,7096 s

12. (15 points)

C'est le festival du gros pétard de la Rive-Sud et les gens veulent que ça pète fort. Si un pétard produit une intensité sonore de 90 dB à 5 m de distance lorsqu'il explose, combien doit-on faire exploser de pétards en même temps pour produire une intensité de 100 dB à une distance de 500 m ?

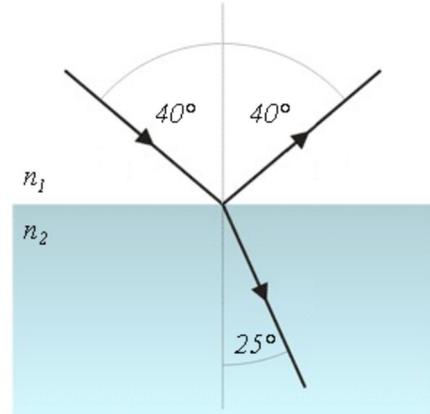
Réponse : 100 000 pétards

Examen 1 – Ondes et physique moderne

13. (15 points)

La lumière dans un milieu 1 arrive à l'interface avec un milieu 2. Les angles de réflexion et de réfraction quand l'angle d'incidence est de 40° sont montrés sur la figure. Quel devrait être l'angle d'incidence de la lumière pour que la lumière réfléchie soit totalement polarisée ?

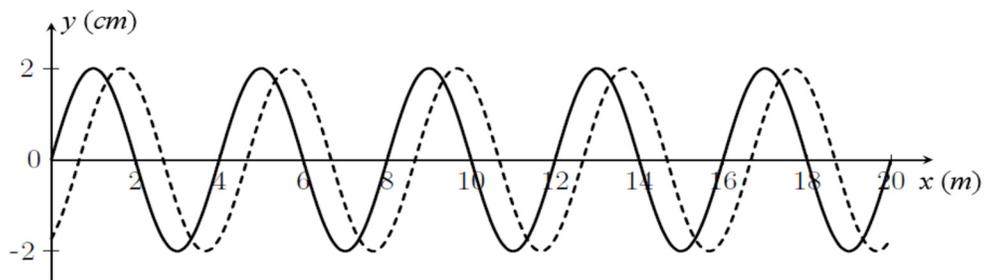
(Le milieu 1 n'est pas nécessairement de l'air et le milieu 2 n'est pas nécessairement de l'eau.)



Réponse : $56,68^\circ$

14. (20 points)

La courbe pleine montre une onde sur une corde à $t = 0$ s. La courbe pointillée (décalée de $0,8$ m par rapport à la première) montre l'onde à $t = 0,1$ s. La tension de la corde est de 100 N.



- Quelle est la vitesse de cette onde ?
- Quelle est la puissance de cette onde ?
- Quelle est la vitesse de la corde à $x = 10$ m et $t = 0,1$ s ?

Réponses : a) 8 m/s b) $0,3948$ W c) $0,07766$ m/s