

EXAMEN 1

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE
15 % de la note finale

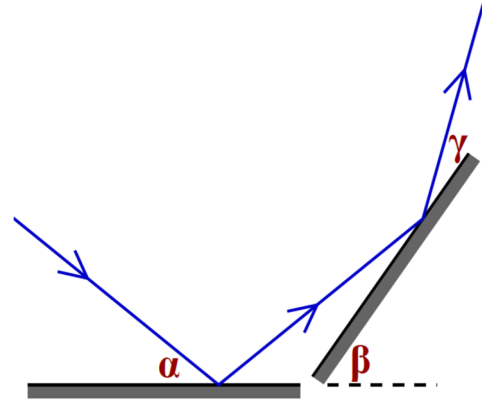
Automne 2025

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Un rayon de lumière est réfléchi par deux miroirs plans. Si $\alpha = 40^\circ$ et $\beta = 60^\circ$, que vaut γ ?

Réponse : _____



2. Deux systèmes masse-ressort oscillent sans frottement. Les ressorts et les masses sont identiques, mais l'énergie mécanique du système B est plus petite que l'énergie mécanique du système A. Quel système masse-ressort a la plus longue période ?

- ___ % a) Système A.
___ % b) Système B.
___ % c) La période est la même pour les deux.

3. Un rayon de lumière se propageant dans l'eau ($n_1 = 1,33$) frappe la surface d'un objet en verre ($n_2 = 1,5$). Laquelle des propositions suivantes est vraie ?

- ___ % a) La fréquence de l'onde transmise est plus petite que la fréquence de l'onde incidente.
___ % b) La fréquence de l'onde transmise est plus grande que la fréquence de l'onde incidente.
___ % c) La longueur d'onde de l'onde réfléchie est plus grande que la longueur d'onde de l'onde transmise.
___ % d) La longueur d'onde de l'onde réfléchie est plus petite que la longueur d'onde de l'onde transmise.

Examen 1 – Ondes et Physique moderne

4. Voici les équations de trois ondes se propageant dans trois cordes différentes.

$$y_1 = 2\text{cm} \sin\left(2\frac{\text{rad}}{\text{cm}}x - 2\frac{\text{rad}}{\text{s}}t + 2\text{rad}\right)$$

$$y_2 = 1\text{cm} \sin\left(3\frac{\text{rad}}{\text{cm}}x - 3\frac{\text{rad}}{\text{s}}t\right)$$

$$y_3 = 1\text{cm} \sin\left(4\frac{\text{rad}}{\text{cm}}x - 2\frac{\text{rad}}{\text{s}}t + \frac{\pi}{2}\text{rad}\right)$$

Sachant que v représente la vitesse de l'onde et $v_{y\text{ max}}$ la vitesse maximale de la corde, ajoutez les bons symboles (< ou = ou >) dans les espaces ci-dessous.

$$v_1 \quad ______ \quad v_2 \quad ______ \quad v_3 \qquad v_{y\text{ max } 1} \quad ______ \quad v_{y\text{ max } 2} \quad ______ \quad v_{y\text{ max } 3}$$

5. Voici les paramètres de trois pendules simples différents.

Pendule 1 : *Longueur* = 80 cm, *masse* = 1,4 kg, $\theta_{\text{max}} = 12^\circ$

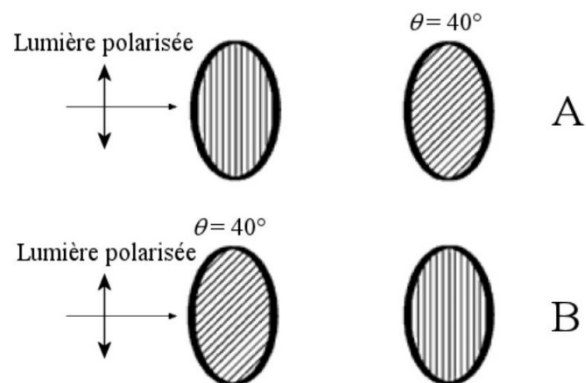
Pendule 2 : *Longueur* = 60 cm, *masse* = 0,8 kg, $\theta_{\text{max}} = 12^\circ$

Pendule 3 : *Longueur* = 80 cm, *masse* = 0,8 kg, $\theta_{\text{max}} = 8^\circ$

Quel pendule a la plus grande période d'oscillation ?

- ☐ % a) Le pendule 1
☐ % b) Le pendule 2
☐ % c) Le pendule 3
☐ % d) Il y a égalité entre les pendules ☐ et ☐.

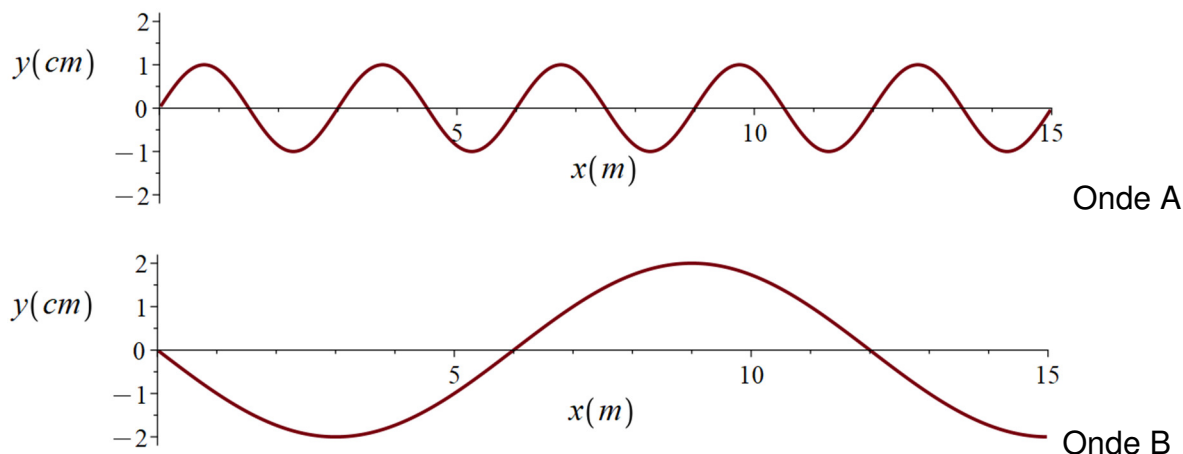
6. De la lumière polarisée verticalement passe à travers deux polariseurs. Dans la situation A, l'axe du premier polariseur est vertical et l'axe du deuxième polariseur fait un angle de 40° avec la verticale. Dans la situation B, l'axe du premier polariseur fait un angle de 40° avec la verticale et l'axe du deuxième polariseur est vertical. Dans quel cas a-t-on la plus grande intensité après que la lumière ait traversé les polariseurs si l'intensité lumineuse était initialement la même ?



- ☐ % A
☐ % B
☐ % c) L'intensité est la même dans les deux situations et elle n'est pas nulle.
☐ % d) L'intensité est nulle dans les deux situations.

Examen 1 – Ondes et Physique moderne

7. Voici 2 ondes sinusoïdales se propageant dans 2 cordes différentes. Les deux ondes ont la même fréquence et les cordes ont la même tension.



Laquelle de ces ondes a la plus grande puissance ?

- ___ % a) L'onde A
___ % b) L'onde B
___ % c) La puissance est la même pour les 2 ondes.
8. Quand de la lumière dans l'air arrive sur une substance, la lumière réfléchiée est totalement polarisée si l'angle d'incidence est de 60° . Quelle est la vitesse de la lumière réfractée dans la substance ?

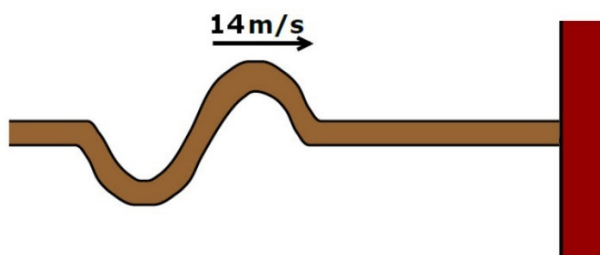
Réponse : _____

9. Le son ne peut pas être polarisé parce que...

- ___ % a) la vitesse du son est trop petite.
___ % b) les ondes sonores sont longitudinales
___ % c) la vitesse du son dépend de la température.
___ % d) les ondes sonores ont besoin d'un milieu pour se propager

Examen 1 – Ondes et Physique moderne

10. Une courte onde sinusoïdale est envoyée dans une corde attachée solidement à un mur.



En arrivant au mur, l'onde est réfléchiée. Faites un dessin rudimentaire montrant cette onde réfléchiée.



Réponses

1 : 20° 2c 3c 4: $=, >$ et $>, >$ 5d (1 et 3) 6a 7c

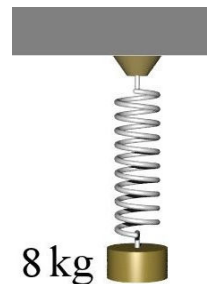
8 : 173 085 km/s 9b 10



Examen 1 – Ondes et Physique moderne

11. (20 points)

Un objet de 8 kg, attaché au plafond avec un ressort de masse négligeable, oscille avec une amplitude de 30 cm. Lorsqu'aucune masse n'est accrochée au ressort, sa longueur est de 28,75 cm. Quand la masse de 8 kg est au bout du ressort, la longueur du ressort est de 90 cm. Au temps $t = 0$ s, le cylindre est 10 cm sous sa position d'équilibre et se dirige vers le bas.



- Calculez la période du système masse-ressort.
- Donnez l'équation de la position en fonction du temps ($y = A \sin(\omega t + \phi)$).
- Quelle est l'énergie cinétique à $t = 0$ s ?
- À quel moment l'objet va-t-il atteindre sa position la plus élevée pour la première fois ?

Réponses :

- a) 1,571 s b) $y = 0,3 \text{ m} \sin(4\text{s}^{-1}t + 3,4814)$ (avec un axe des y vers le haut)
c) 5,12 J d) 1,093 s

12. (15 points)

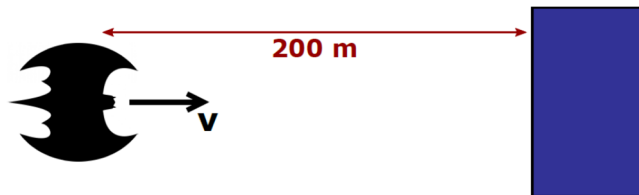
Une onde lumineuse ayant une intensité de 100 W/m^2 passe de l'air ($n = 1$) au verre ($n = 1,5$). Quelles sont les intensités de la lumière transmise et réfléchi ?

Réponses : transmise : 96 W/m^2 , réfléchi : 4 W/m^2

13. (15 points)

Lors d'une nuit froide ($-10\text{ }^{\circ}\text{C}$), Batman plane horizontalement au-dessus de Gotham à 8 m/s . Son nouveau *Batsonar* émet un son à 300 Hz avec une puissance de 8 W .

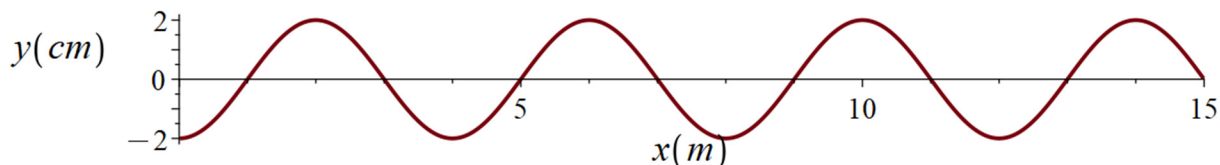
- Quelle est la vitesse du son ?
- Quelle est la fréquence du son réfléchi captée par Batman ?
- Quelle est l'intensité, en décibels, du son perçu par une personne qui écoute par une fenêtre ouverte du gratte-ciel quand Batman est à 200 m de l'édifice ?



Réponses : a) $325,2\text{ m/s}$ b) $315,13\text{ Hz}$ c) $72,02\text{ dB}$

14. (20 points)

Le graphique montre la forme d'une onde sinusoïdale à $t = 1\text{ s}$. L'onde se déplace vers la gauche. La tension de la corde est de 16 N et la masse par unité de longueur est de 40 g/m .



- Quelle est la vitesse de cette onde ?
- Quelle est la puissance de cette onde ?
- Donnez l'équation de cette onde ($y = A \sin(kx + \omega t + \phi)$) et ajustez ϕ pour qu'il soit entre 0 et 2π .
- Quelle est la vitesse de la corde à $x = 5\text{ m}$ et $t = 1\text{ s}$?

Réponses : a) 20 m/s b) $0,1579\text{ W}$ c) $y = 2\text{ cm} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} \frac{\text{rad}}{\text{m}} x + 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} t + \frac{3\pi}{2}\right)$
 d) $0,6283\text{ m/s}$