

EXAMEN 1

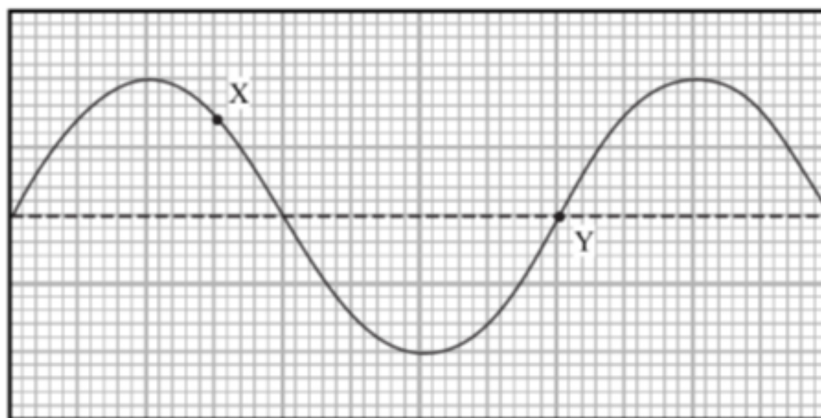
ONDES ET PHYSIQUE MODERNE
15% de la note finale

Automne 2017

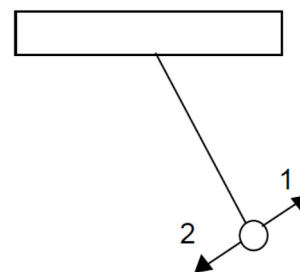
Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. La figure suivante montre une onde sur une corde à un certain moment. Cette onde se déplace vers la droite.
- Tracez un vecteur montrant la direction de la vitesse de la corde au point Y à ce moment.
 - Encerclez tous les points de la corde qui ont une vitesse nulle à ce moment.
 - Identifiez un point de la corde qui oscille en phase avec le point X. Identifiez ce point par Z.



2. Dans la situation montrée sur la figure, on a le choix de lancer le pendule dans la direction 1 ou la direction 2 avec la même vitesse dans les deux cas. Complétez les 2 phrases suivantes par *plus grande*, *plus petite* ou *la même*.



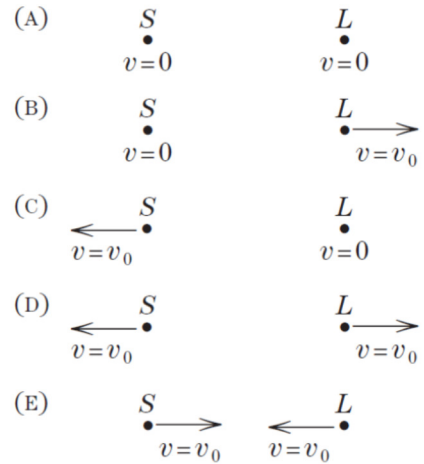
Si on lance dans la direction 1, l'amplitude sera _____ que si on lance dans la direction 2.

Si on lance dans la direction 1, la période sera _____ que si on lance dans la direction 2.

Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

3. Dans les situations suivantes, il y a une source sonore (S) et un observateur appelé Lucien (L). Dans tous les cas, la fréquence de l'onde émise par la source est la même. Dans quel cas Lucien entend-il le son le plus aigu ?

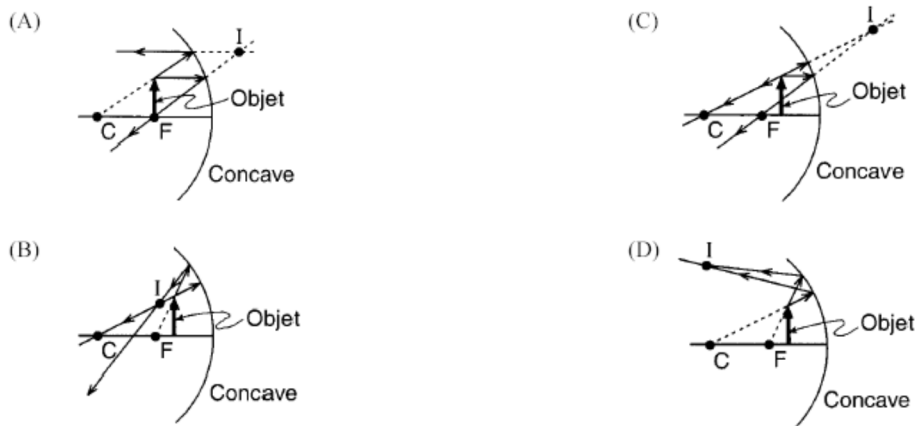
- A
- B
- C
- D
- E
- C'est un piège, le son entendu par Lucien est identique dans tous les cas.



4. Un objet est placé à 40 cm en avant d'un miroir convexe 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. Un objet est devant un miroir concave. Dans laquelle des figures suivantes la position de l'image (I) du bout de la flèche est-elle correctement indiquée ?



- A
- B
- C
- D

Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

6. Les quatre ondes stationnaires décrites par les équations suivantes se font sur des cordes ayant des masses linéaires μ identiques. Pour laquelle de ces ondes stationnaires la tension de la corde est-elle la plus grande ?

- $y = 5\text{cm} \sin(5\pi\text{m}^{-1}x) \cos(10\pi\text{s}^{-1}t)$
- $y = 3\text{cm} \sin(12\pi\text{m}^{-1}x) \cos(4\pi\text{s}^{-1}t)$
- $y = 1\text{cm} \sin(8\pi\text{m}^{-1}x) \cos(12\pi\text{s}^{-1}t)$
- $y = 2\text{cm} \sin(2\pi\text{m}^{-1}x) \cos(9\pi\text{s}^{-1}t)$

7. Deux systèmes masse-ressort sont formés de masses et de ressorts identiques. Cependant, l'énergie mécanique du système A est plus grande que celle du système B. Pour quel système la période est-elle la plus grande ? (Il n'y a pas de friction)

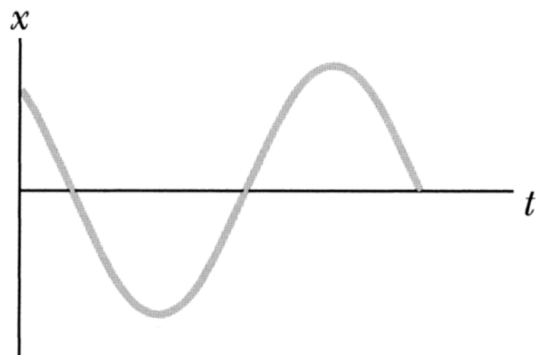
- Le système A.
- Le système B.
- Elle est la même pour les deux.
- Cela dépend de la constante de phase.

8. Un tube fermé a une fréquence fondamentale f . Si on ouvre l'extrémité du tube, alors la fréquence fondamentale du tube...

- augmente.
- reste la même.
- diminue.
- augmente, reste la même ou diminue, cela dépend de la longueur du tube.

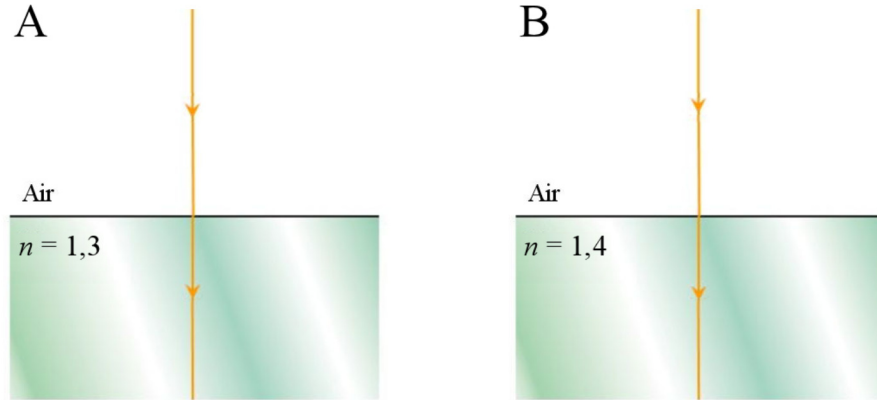
9. Le graphique représente le mouvement d'une particule en fonction du temps. Si la fonction décrivant le mouvement est $x = A \sin(\omega t + \phi)$, alors la valeur de la constante de phase ϕ est...

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



Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

10. Dans les deux situations montrées sur la figure, de la lumière bleue passe de l'air à un milieu transparent. Dans l'air, la lumière a la même longueur d'onde et la même intensité dans les deux situations.

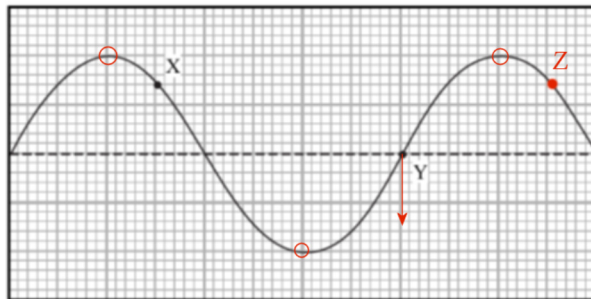


Dans quel cas la lumière aura-t-elle la plus grande longueur d'onde une fois dans la substance ? _____

Dans quel cas la lumière aura-t-elle la plus grande vitesse une fois dans la substance ? _____

Dans quel cas la lumière aura-t-elle la plus grande intensité une fois dans la substance ? _____

Rép. 1.



2 la même, la même 3e 4c 5c 6d 7c 8a 9b 10 A,A,A

Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

11. (15 points)

On doit fabriquer un miroir sphérique pour concentrer les rayons d'une ampoule à 4 mètres devant le miroir. Autrement dit, on doit former l'image de la source à 4 mètres devant le miroir. L'ampoule a une hauteur de 5 mm et l'image doit avoir une hauteur de 40 cm (inversée ou pas).

- À quelle distance du miroir doit-on placer la source ?
- Quel doit être le rayon de courbure du miroir ?
- Le miroir est-il concave ou convexe ?

Rép. a) à 5 cm du miroir b) 9,877 cm c) concave

12. (15 points)

Dans la situation montrée sur la figure, Raphaël est à 20 m de la voiture de police allant à 5 m/s et à 10 m de la voiture de police allant à 10 m/s. Il fait 18 °C.



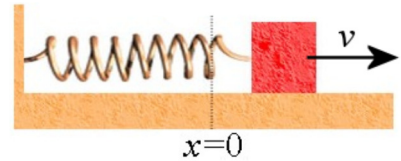
- Quelle est la fréquence des battements entendus par Raphaël ?
- Quelle est l'intensité (en décibel) du son entendu par Raphaël si la puissance de chaque sirène de police est de 100 W ?

Rép. a) 17,29 Hz b) 109,98 dB

Examen 1 – Ondes et Physique Moderne

13. (20 points)

Une force de 6 N permet d'étirer le ressort de la figure de 8 cm.



- Quelle masse doit-on fixer à ce ressort pour que la période d'oscillation soit de 0,8 s ?
- Si l'amplitude est de 4 cm, quelle est la vitesse de la masse quand elle est à 2 cm de la position d'équilibre ?
- Si l'amplitude est de 4 cm, à quelle distance la masse est-elle de la position d'équilibre quand son énergie cinétique est le double de l'énergie du ressort ?
- Si on prend la même masse (celle trouvée en a) et qu'on l'attache au bout d'une corde pour en faire un pendule, quelle doit être la longueur de la corde pour que la période d'oscillation du pendule soit aussi de 0,8 s ?

Rép. a) 1,216 kg b) 0,2721 m/s c) 2,309 cm d) 15,89 cm

14. (20 points)

Une corde métallique a une masse de 0,5 g et une longueur de 50 cm.

- Quelle doit être la tension de la corde pour que la cinquième harmonique ait une fréquence de 800 Hz ?
- Quelle est la vitesse des ondes dans cette corde ?
- Si l'amplitude du mouvement à 3 cm du bout de la corde est de 2 cm, quelle est l'amplitude du mouvement exactement au centre des ventres pour la cinquième harmonique ?
- Quelle est la vitesse maximale de la corde exactement au centre des ventres ?

Rép. a) 25,6 N b) 160 m/s c) 2,472 cm d) 124,3 m/s