

EXAMEN 2

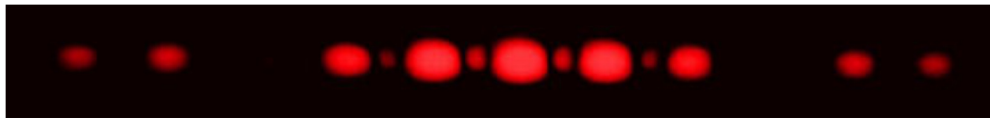
ONDES ET PHYSIQUE MODERNE
15 % de la note finale

Automne 2021

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points

1. Voici ce qu'on observe sur un écran. À travers combien de fentes la lumière est-elle passée pour créer cette figure ?



Réponse : _____

2. La distance entre un objet et une lentille divergente est plus grande que la distance focale. L'image est donc...

- _____ % réelle et inversée.
- _____ % réelle et dans le même sens que l'objet.
- _____ % virtuelle et inversée.
- _____ % virtuelle et dans le même sens que l'objet.

3. Une corde est fixée entre deux points. On observe qu'il y a des ondes stationnaires dans la corde à 318 Hz et 424 Hz et qu'il n'y en a pas d'autres entre ces deux valeurs. Pour laquelle de ces deux fréquences la distance entre les nœuds est-elle la plus petite ?

- _____ % 318 Hz
- _____ % 424 Hz
- _____ % La distance entre les nœuds est la même à ces deux fréquences.

4. Il y a une onde stationnaire à la 3^e harmonique qui se forme dans un tuyau fermé. Si on remplace l'air dans le tube par de l'hélium, comment change la longueur d'onde si on reste à la 3^e harmonique ? (La vitesse du son dans l'hélium est plus grande que dans l'air.)

- _____ % Elle augmente.
- _____ % Elle reste la même.
- _____ % Elle diminue.

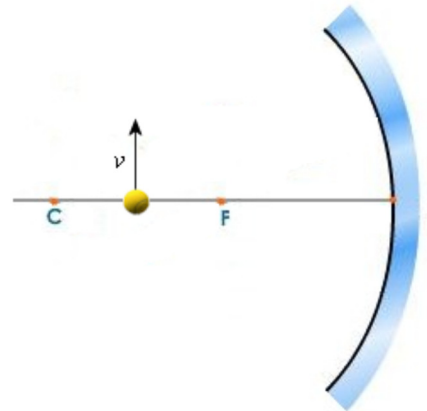
Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

5. Dans l'expérience de Young, quelle est la différence de trajet (Δr) entre les deux ondes au premier minimum ?

- % Elle est nulle.
- % Elle est égale à la moitié de la longueur d'onde.
- % Elle est égale à la longueur d'onde.
- % Elle est égale à π fois la longueur d'onde.
- % Elle est égale à 2π fois la longueur d'onde.
- % C'est impossible à savoir sans connaître la distance entre les sources.

6. Dans la situation illustrée sur la figure, la grandeur de la vitesse de l'image de la balle est...

- % plus grande que la vitesse de la balle.
- % la même que la vitesse de la balle.
- % plus petite que la vitesse de la balle.
- % plus grande, la même ou plus petite que la vitesse de la balle, cela dépend du rayon de courbure du miroir.

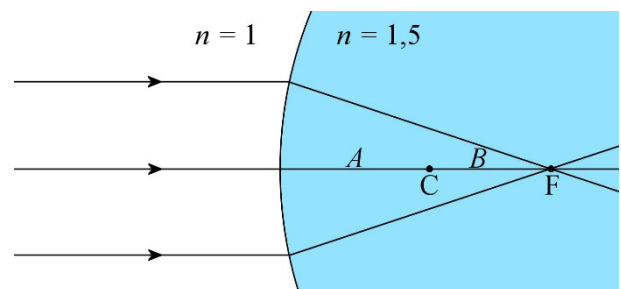


7. Deux sources en phase font une figure d'interférence sur un écran. Si on veut que les endroits où se font les minimums d'interférence deviennent les endroits où se font les maximums d'interférence, de combien doit-on déphaser les sources ?

- % Un quart de cycle ($\Delta\phi = \pi/2$ rad)
- % Un demi-cycle ($\Delta\phi = \pi$ rad)
- % Un cycle ($\Delta\phi = 2\pi$ rad)
- % Deux cycles ($\Delta\phi = 4\pi$ rad)
- % Cela est impossible.

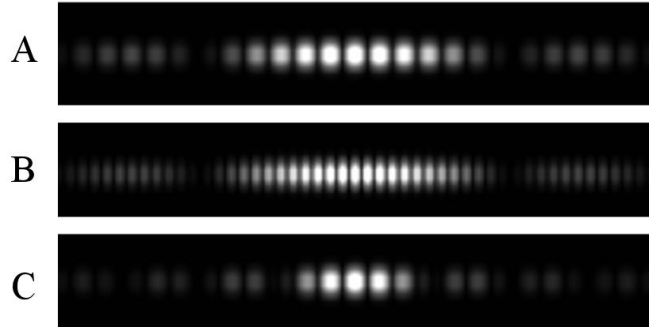
8. La figure indique les valeurs des indices de réfraction pour un dioptre. La figure montre aussi la distance entre le dioptre et le centre de courbure (A) ainsi que la distance entre le centre de courbure et le foyer (B). Laquelle de ces distances est la plus petite ?

- % A
- % B
- % A et B sont identiques.
- % C'est un piège, C et F sont inversés sur la figure.



Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

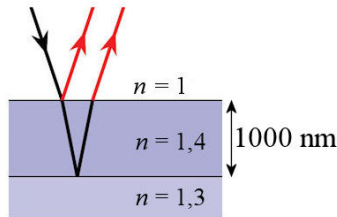
9. Voici 3 images obtenues avec l'expérience de Young. Dans les 3 cas, la distance de l'écran et la longueur d'onde de la lumière sont les mêmes.



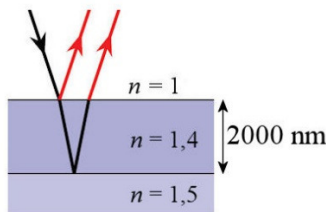
Dans quel cas la largeur des fentes est-elle la plus petite (il peut y avoir égalité) ?

Réponse(s) : _____

10. Dans la situation montrée sur la figure, la lumière fait de l'interférence constructive.



Sachant cela, quel est le type d'interférence obtenu dans cette situation ?

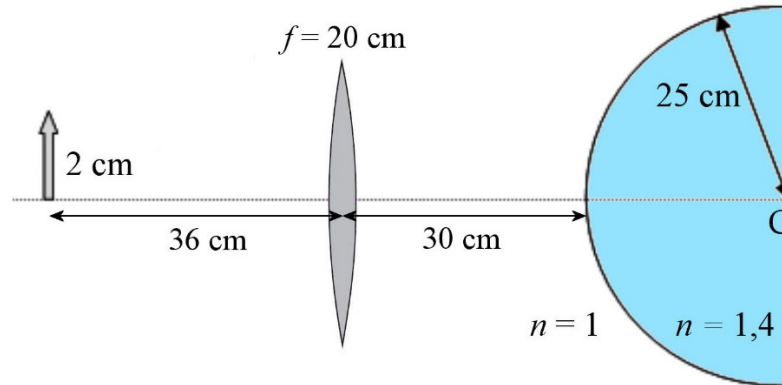


- _____ % De l'interférence constructive.
- _____ % De l'interférence destructive.
- _____ % Il y aura de l'interférence, mais elle ne sera pas constructive ou destructive.
- _____ % De l'interférence constructive ou destructive, mais on ne peut pas le savoir uniquement à partir des informations données.

Réponses : 1 : 3 2d 3b 4b 5b 6a 7b 8a 9 : A+B 10a

11.(20 points)

Voici un objet, une lentille convergente et un dioptre.



- Où est l'image finale de l'objet ?
- Quelle est la grandeur de l'image ?
- Dessinez l'image à sa position finale sur la figure (approximativement). Le dessin doit montrer si l'image est inversée ou non.

Réponses : a) à 16,94 cm à droite du dioptre b) 2,016 cm

12.(15 points)

La figure montre la figure de diffraction obtenue en faisant passer de la lumière dans une mince fente de 0,1 mm de large. On remarque qu'il y a 4 cm entre les minimums montrés sur la figure. L'écran est à 2 mètres de la fente.



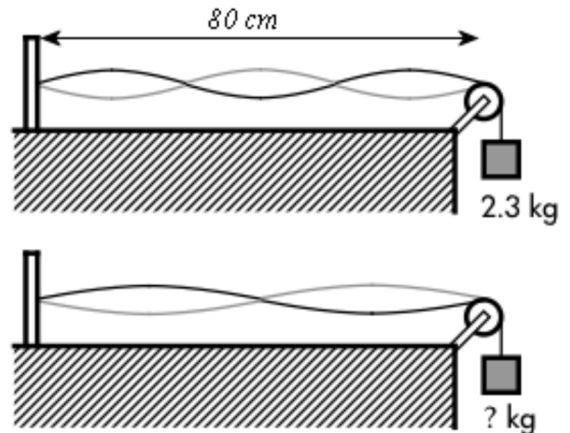
- Quelle est la longueur d'onde de la lumière ?
- Quelle est l'intensité de la lumière à 6 mm du centre du maximum central ?

Réponses : a) 500 nm b) 0,2546 I_0

Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

13. (15 points)

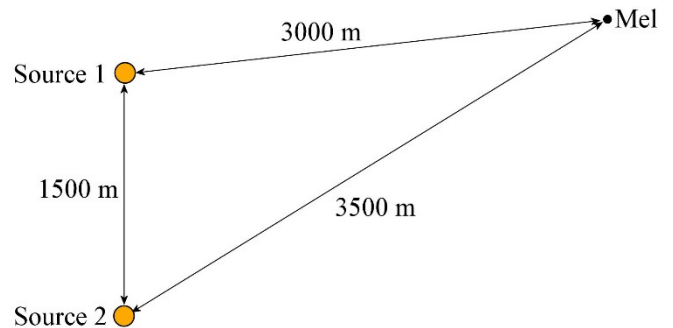
Il y a 80 cm entre les supports d'une corde tendue par une masse de 2,3 kg attachée à son extrémité. Un vibreur fait osciller la corde à la troisième harmonique quand la fréquence est de 84 Hz. Quelle masse devrait-on fixer au bout de la corde pour qu'on obtienne la deuxième harmonique tout en gardant une fréquence de 84 Hz ?



Réponse : 5,175 kg

14. (20 points)

Deux sources distantes de 1500 m émettent en phase des ondes radio d'une fréquence de 2,5 MHz. Mélissa est à 3000 m de la source 1 et à 3500 m de la source 2. À l'endroit où est située Mélissa, l'amplitude des deux ondes est la même.



- Quelle est l'intensité de l'onde reçue par Mélissa en comparaison de l'intensité qu'elle recevrait s'il n'y avait qu'une seule source ?
- Quelle devrait être le déphasage entre les deux sources si on voulait que l'intensité de l'onde soit nulle à l'endroit où est située Mélissa ? (On veut une réponse entre 0 et 2π . Dites aussi quelle source est en avance ou en retard sur l'autre.)

Réponses : a) 3 fois plus grande b) La source 2 devance la source 1 par $4\pi/3$ rad.