

EXAMEN #2

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE
20% de la note finale

Automne 2012

Nom : _____

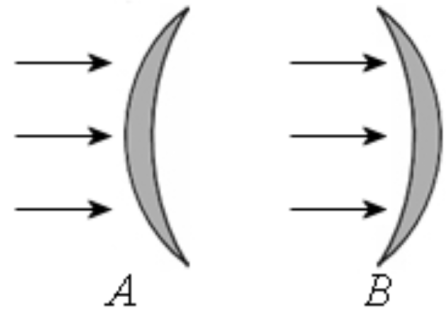
Chaque question à choix multiples vaut 3 points

1. Que se passe-t-il si on augmente le nombre de fentes d'un réseau tout en gardant la même distance entre les fentes?

- Le nombre de maximums diminue et chaque maximum est plus mince.
- Le nombre de maximums diminue et chaque maximum est plus large.
- Le nombre de maximums augmente et chaque maximum est plus mince.
- Le nombre de maximums augmente et chaque maximum est plus large.
- Le nombre de maximums reste le même, mais chaque maximum est plus mince.
- Le nombre de maximums reste le même, mais chaque maximum est plus large.

2. Des rayons parallèles arrivent sur deux lentilles (A et B). Les deux lentilles sont identiques, mais la lentille B est inversée par rapport à la lentille A . Que se passe-t-il alors?

- Les deux lentilles sont convergentes et ont la même distance focale.
- Les deux lentilles sont convergentes, mais n'ont pas la même distance focale.
- La lentille A est divergente et la lentille B est convergente.
- La lentille B est divergente et la lentille A est convergente.
- Les deux lentilles sont divergentes et ont la même distance focale.
- Les deux lentilles sont divergentes et n'ont pas la même distance focale.



3. Une bulle d'air dans l'eau peut-elle agir comme une lentille?

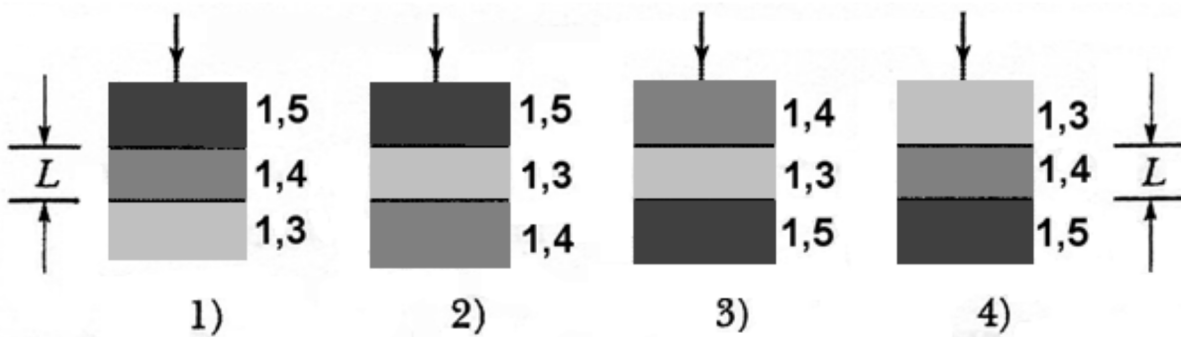
- Oui, comme une lentille divergente.
- Oui, comme une lentille convergente.
- Non

Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

4. Camille et Samuel sont en camping. Ils veulent faire un feu, mais ils ont oublié les allumettes. Soudain, Camille pense à utiliser des lunettes pour concentrer la lumière du Soleil pour démarrer le feu. Si Camille est hypermétrope et que Samuel est myope, quelle paire de lunettes doivent-ils utiliser pour démarrer le feu?

- Celle de Camille
- Celle de Samuel
- Les deux paires peuvent être utilisées
- C'est un piège, aucune paire ne va fonctionner

5. La figure ci-dessous représente quatre situations où la lumière est réfléchi sur une couche mince d'épaisseur L . Les indices de réfraction sont indiqués. Dans quelle(s) situation(s) le déphasage causé par les réflexions sera-t-il nul entre les deux rayons réfléchis? (il peut y avoir plusieurs réponses à cette question, il faut toutes les avoir pour avoir les points de cette question)



Réponse(s) : _____

6. 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.

Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

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 ($\pi/2$ rad)
- Un demi-cycle (π rad)
- Un cycle (2π rad)
- Deux cycles (4π rad)
- Cela est impossible.

8. Dans une figure d'interférence obtenue avec deux fentes, laquelle ou lesquelles des actions suivantes fera augmenter l'espacement entre deux maximums? (Il peut y avoir plusieurs réponses à cette question, il faut toutes les avoir pour avoir les points de cette question.)

1. Augmenter la distance entre les fentes
2. Faire passer la lumière du bleu (450 nm) au rouge (650 nm).
3. Immerger tout le système dans l'alcool.
4. Augmenter l'intensité de la lumière.

Réponse(s) : _____

9. Si un objet s'approche d'une lentille convergente (sans dépasser le foyer de la lentille), alors l'image...

- s'approche de la lentille.
- s'éloigne de la lentille.
- s'éloigne puis se rapproche de la lentille quand l'objet dépasse le centre de courbure de la lentille.
- reste toujours à la même place.

10. La distance entre un objet et une lentille convergente est plus grande que la distance focale. L'image est donc... ?

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

Rép. 1e 2a 3a 4a 5:1 et 4 6b 7b 8:2 9b 10c

Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

11. (20 points)

Une couche d'eau ($n = 1,33$) de 2 cm d'épaisseur flotte sur une couche de tétrachlorure ($n = 1,46$) d'une épaisseur de 4 cm. À quelle profondeur semble être un objet placé sur le fond du réservoir pour un observateur situé au-dessus de la surface de l'eau?

Rép. 4,243 cm sous la surface

12. (20 points)

Deux sources distantes de 1500 m émettent en phase des ondes radio d'une fréquence de 2,5 Mhz. Si Lisa est à 3000 m de la source A et à 3500 m de la source B.

- Quelle est l'intensité de l'onde reçue par Lisa en comparaison de l'intensité de l'onde d'une seule source (I_1)?
- 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 Lisa? (On veut une réponse entre 0 et 2π . Dites aussi quelle source est en avance ou en retard sur l'autre.)

Rép. a) $3I_1$

b) la source A doit être en avance de $2\pi/3$ rad sur la source B (ou la source B doit être en avance de $4\pi/3$ rad sur la source A, c'est pareil.)

Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

13. (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. Si l'écran est à 2 mètres de la fente, déterminez...



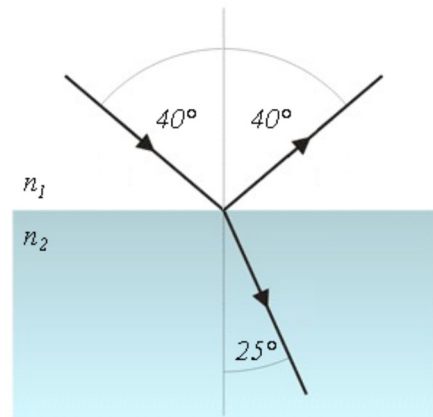
- la longueur d'onde de la lumière.
- l'intensité de la lumière à 6 mm du centre du maximum central.

Rép. a) 500 nm b) $0,2546 I_0$

14. (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)



Rép. $56,68^\circ$