

EXAMEN 2

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE

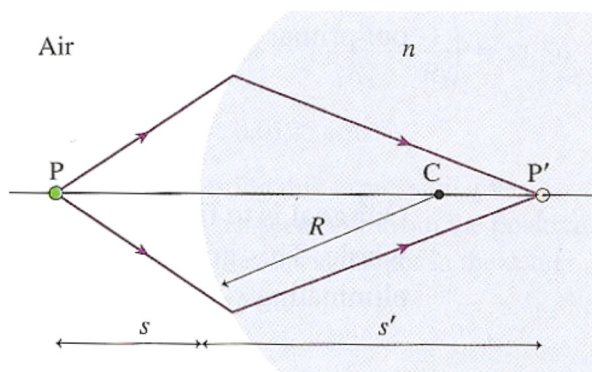
15% de la note finale

Automne 2018

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Laquelle ou lesquelles de ces actions déplacera le point P' vers la droite ?

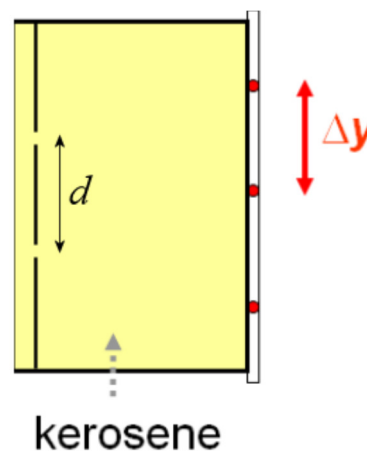


- A. Augmenter le rayon de courbure du dioptre.
- B. Augmenter la densité de l'air (ce qui augmente son indice de réfraction).
- C. Augmenter l'intensité de la lumière émise par la source.
- D. Augmenter la distance entre l'objet et le dioptre.

Réponse(s) : _____

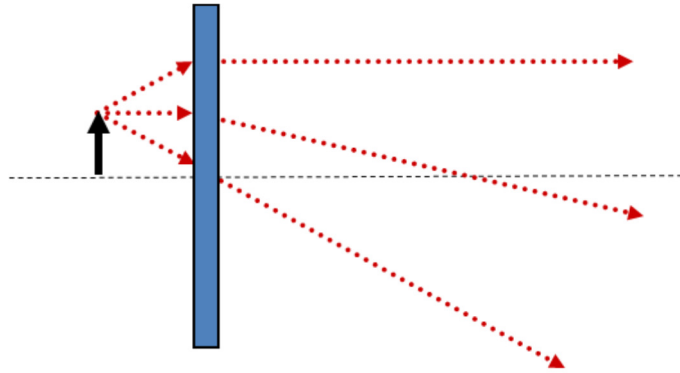
2. Une onde de 600 nm de longueur d'onde passant par une double fente produit une figure d'interférence sur un écran. Comment changera la distance entre les franges si on place du kérosène entre les fentes et l'écran ($n_{\text{kérosène}} > 1$) ?

- Elle augmentera.
- Elle restera le même.
- Elle diminuera.



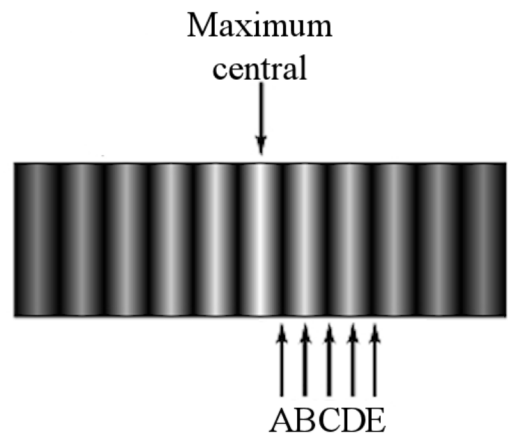
Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

3. En regardant la figure ci-dessous, déterminez de quel type de lentille et d'image il s'agit.



- Lentille convergente, image réelle.
 - Lentille convergente, image virtuelle.
 - Lentille divergente, image réelle.
 - Lentille divergente, image virtuelle.
4. Voici la figure d'interférence obtenue avec l'expérience de Young. Parmi les 5 choix donnés, où a-t-on une différence de marche de $2,5\lambda$ entre les deux ondes ?

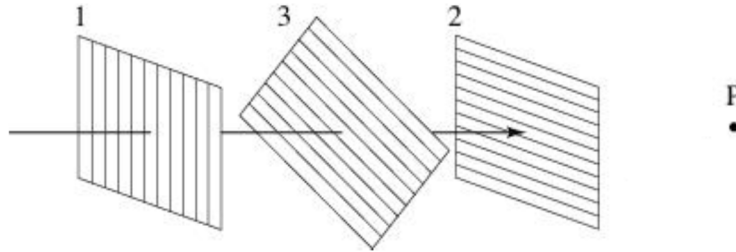
- A
- B
- C
- D
- E
- C'est un piège, la différence de marche n'est jamais $2,5\lambda$ pour ces 5 positions.



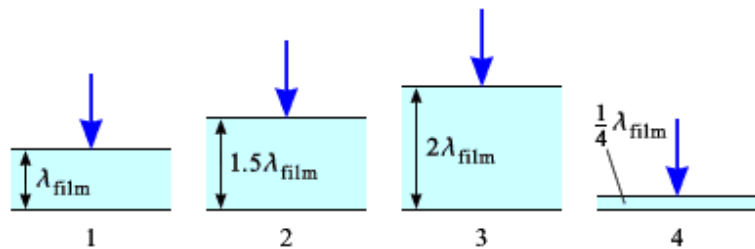
5. Laquelle des images suivantes ne peut-on pas obtenir avec une seule lentille convergente ?
- Une image réelle plus petite que l'objet.
 - Une image réelle et plus grande que l'objet.
 - Une image virtuelle plus petite que l'objet.
 - Une image virtuelle plus grande que l'objet.

Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

6. L'axe de polarisation du polariseur 3 fait un angle de 45° avec les axes de polarisation des polariseurs 1 et 2. Si on tourne un peu le polariseur 3, alors la quantité de lumière reçue au point P...



- diminue.
 - reste la même.
 - augmente.
 - diminue ou augmente, cela dépend dans quel sens on tourne le polariseur.
7. De la lumière se reflète sur un film (couche) mince. Ce film est dans l'air et est fait d'un matériel dont l'indice de réfraction est 1,5. On donne l'épaisseur de la couche dans quatre situations. L'épaisseur est donnée en nombre de longueurs d'onde de la lumière dans le film. Dans quel(s) cas y aura-t-il de l'interférence constructive pour la lumière réfléchie?



Réponse(s) : _____

8. On obtient une figure de diffraction en faisant passer de la lumière rouge dans un petit trou circulaire. On veut maintenant utiliser de la lumière verte (qui a une longueur d'onde plus petite que le rouge), mais on veut que le maximum central de diffraction garde la même taille. Il y a deux façons de garder le même diamètre pour le maximum central. Ce sont :
- Diminuer le diamètre du trou ou diminuer la distance de l'écran.
 - Diminuer le diamètre du trou ou augmenter la distance de l'écran.
 - Augmenter le diamètre du trou ou diminuer la distance de l'écran.
 - Augmenter le diamètre du trou ou augmenter la distance de l'écran.

Examen 2 – Ondes et Physique Moderne

9. Lesquelles de ces affirmations sont vraies ?

- A. Une lentille avec une puissance positive donne toujours une image plus grande que l'objet.
- B. Deux lentilles qui ont la même puissance ont la même distance focale.
- C. Une lentille convergente a une puissance positive et une lentille divergente a une puissance négative.
- D. Si une lentille A est faite d'un matériau ayant un indice de réfraction deux fois plus grand que le matériau d'une lentille B qui a les mêmes rayons de courbure, alors la puissance de la lentille A est deux fois plus grande que celle de la lentille B.
- E. Si une lentille A a une puissance deux fois plus grande que la lentille B, cela veut dire que la distance focale de la lentille A est deux fois plus grande que celle de la lentille B.

Réponse(s) : _____

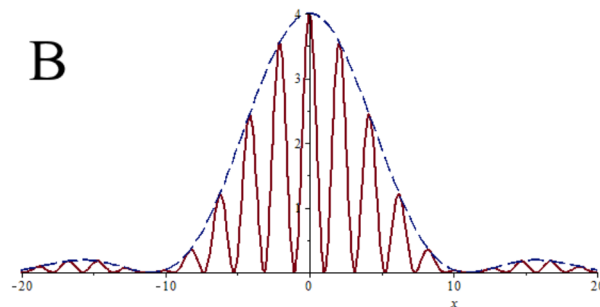
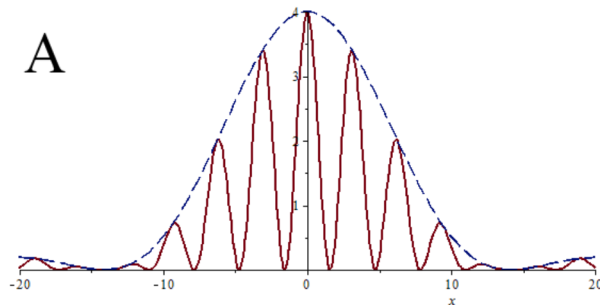
10. Voici deux graphiques montrant l'intensité de la lumière en fonction de la position sur un écran obtenu avec l'expérience de Young. Dans les deux cas, on a utilisé le même laser et la distance entre les fentes et l'écran est la même.

Dans quel cas la largeur de la fente est-elle la plus grande ?

- A
- B
- La largeur est la même pour les deux.

Dans quel cas la distance entre les fentes est-elle la plus grande ?

- A
- B
- La distance est la même pour les deux.

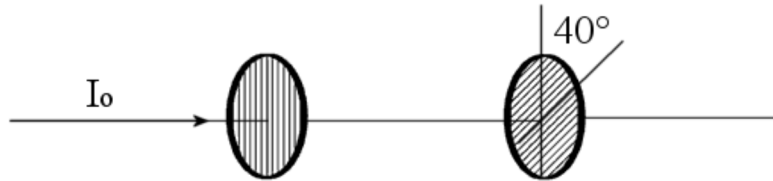


Réponses : 1 : A et B 2c 3b 4e 5c 6a 7 : 4 seulement 8b 9 : B et C
10 b,b

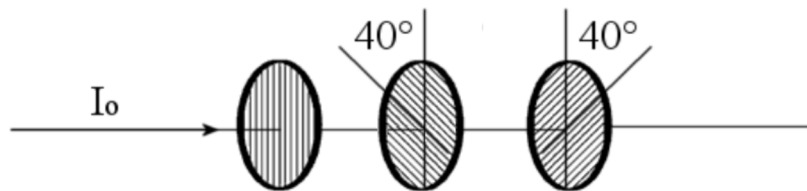
11.(10 points)

On envoie de la lumière ayant une intensité de 10 W/m^2 à travers des polariseurs.

- a) De la lumière non polarisée passe à travers deux polariseurs. L'axe du deuxième polariseur fait un angle de 40° avec l'axe du premier polariseur. Quelle est l'intensité de la lumière après le passage à travers les deux polariseurs ?



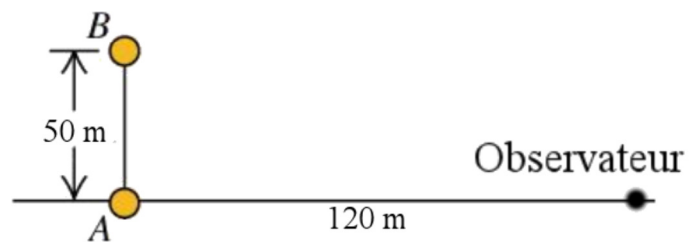
- b) On ajoute ensuite un troisième polariseur comme illustré sur la figure. Quelle est l'intensité de la lumière après le passage à travers les trois polariseurs ?



Réponses : a) $2,934 \text{ W/m}^2$ b) $0,08847 \text{ W/m}^2$

12.(20 points)

Deux sources d'ondes radio émettent des ondes. La source A est en avance de $1/3$ de cycle sur la source B. Quelle est la longueur d'onde maximale qui permet d'obtenir de l'interférence destructive à l'endroit où est situé l'observateur ?



Réponse : 60 m

13. (20 points)

Emrick ne peut voir clairement les objets qui sont à moins de 50 cm de ses yeux. Il aimerait bien retrouver la vision de sa jeunesse alors qu'il pouvait voir clairement les objets à 20 cm de ses yeux.

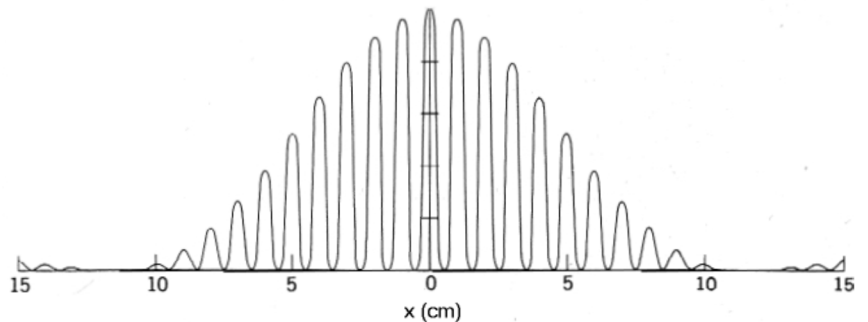
- Quelle est la puissance des lunettes qu'il doit porter ?
- Avec ses lunettes, jusqu'à quelle distance maximale pourra-t-il voir les objets clairement s'il a une puissance d'accommodation de 4 D?
- Si les verres de ses lunettes sont faits d'un matériel ayant un indice de réfraction de 1,4, quel est le rayon de courbure de ses verres si elles ont la forme montrée sur la figure ?
- Quel est le grossissement maximal que Emrick peut obtenir avec cette lentille s'il s'en sert comme loupe ? (Si Emrick n'a pas de lunettes.)



Réponses : a) 3 D b) 1 m c) 13,33 cm d) 2,5

14. (20 points)

Voici un graphique de l'intensité de la lumière obtenue sur un écran lors d'une expérience de Young. L'écran est à 5 m des fentes et la distance entre les fentes est de 0,3 mm.



- Quelle est la longueur d'onde de la lumière ?
- Quelle est la largeur de fentes (approximativement)?
- Quelle est l'intensité du 5^e maximum d'interférence par rapport au maximum central d'interférence ? (On suppose que la largeur de la fente est celle que vous avez obtenue en b)

Réponses : a) 599,88 nm b) environ 25 μm c) 0,54 (C'est un peu approximatif, ça dépend de la largeur de la fente trouvée en b.)