

EXAMEN 2

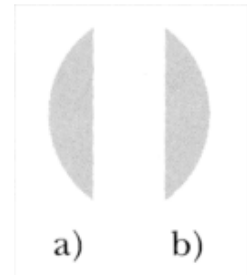
ONDES ET PHYSIQUE MODERNE
15 % de la note finale

Automne 2023

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Les deux lentilles de droite sont faites du même matériau. Chaque lentille a une face plane et une surface courbée. Les faces courbées des lentilles ont le même rayon de courbure (en valeur absolue). Laquelle des lentilles a la plus grande distance focale ?



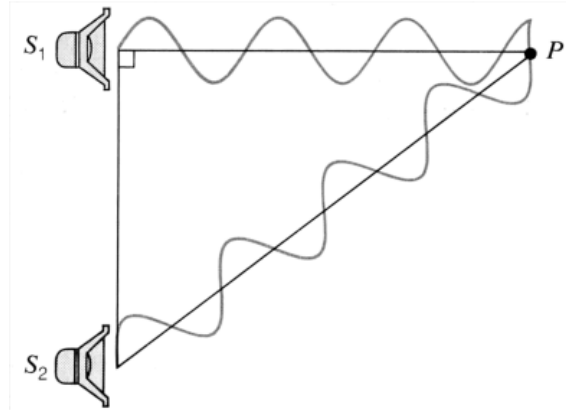
- ___ % a) a
___ % b) b
___ % c) Elles ont la même distance focale.
___ % d) Cela dépend dans quel sens passe la lumière dans les lentilles.
2. On produit une figure de diffraction en faisant passer de la lumière bleue dans une petite fente. Si on remplace la lumière bleue par de la lumière rouge (dont la fréquence est plus petite), alors la largeur du maximum central...
- ___ % a) augmente.
___ % b) reste la même.
___ % c) diminue.
3. Camille est myope et elle ne peut voir clairement plus loin que 20 cm sans lunettes. Quelle doit être la puissance des verres qu'elle doit porter pour qu'elle puisse voir correctement jusqu'à l'infini ?

Réponse : _____

4. Que se produit-il si on augmente la distance entre les fentes dans l'expérience de Young ?
- ___ % a) La longueur d'onde de la lumière augmente.
___ % b) Les maximums s'approchent les uns des autres sur l'écran.
___ % c) Les maximums se déplacent tous légèrement dans la même direction sur l'écran.
___ % d) La valeur de m pour le premier minimum augmente.

Examen 2 – Ondes et physique moderne

5. Dans la situation représentée sur la figure, la distance entre la source S_1 et le point P est égale à 3,5 longueurs d'onde alors que la distance entre la source S_2 et le point P est égale à 4 longueurs d'onde. Quel est le déphasage entre les deux ondes arrivant au point P si les sources sont en phase ?



- ___ % a) 0
___ % b) $\pi/2$
___ % c) π
___ % d) $3\pi/2$

6. De la lumière rouge et de la lumière bleue passent en même temps dans un réseau. Pour laquelle des deux couleurs le maximum d'ordre 1 sera-t-il le plus près du maximum central ?

- ___ % a) Le rouge
___ % b) Le bleu
___ % c) Les maximums d'ordre 1 sont à la même place pour les deux couleurs.
___ % d) Cela dépend de la couleur du maximum central.

7. Aurélie observe les détails sur une pièce de monnaie ancienne à l'aide d'une loupe. Lequel des changements suivants permettrait d'augmenter le grossissement maximum obtenu ?

- ___ % a) Approcher la lentille de la pièce de monnaie.
___ % b) Éloigner la lentille de la pièce de monnaie.
___ % c) Changer la lentille pour une lentille ayant une distance focale plus petite.
___ % d) Changer la lentille pour une lentille ayant une distance focale plus grande.

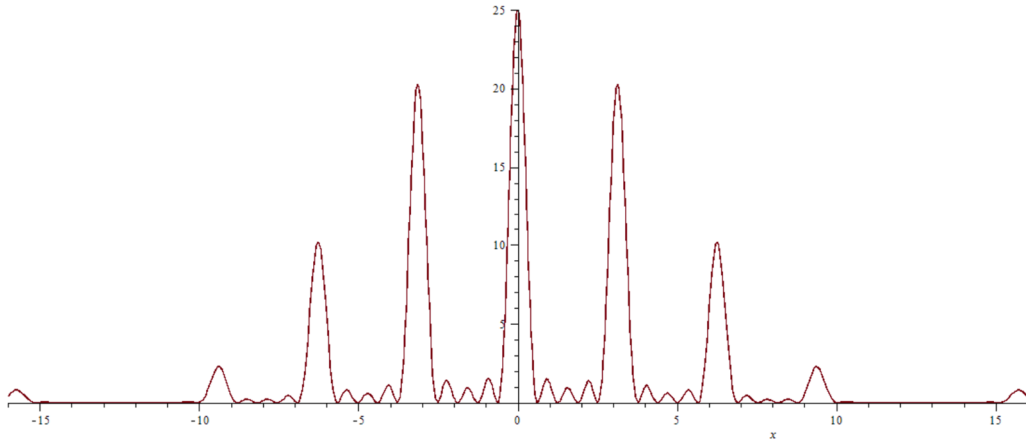
8. La fréquence de la première harmonique d'un tuyau ouvert à une extrémité et fermé à l'autre est de 300 Hz. Quelle est la fréquence de l'harmonique suivante ?

Réponse : _____

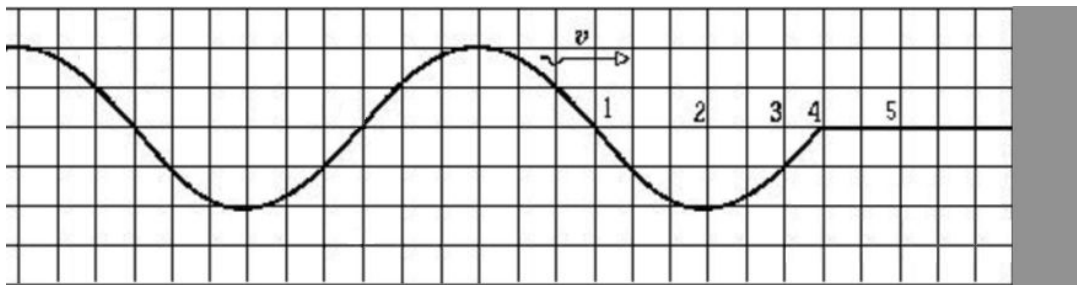
Examen 2 – Ondes et physique moderne

9. Voici le graphique de l'intensité de la lumière en fonction de la position sur un écran. Pour obtenir un tel graphique, on a fait passer la lumière dans _____ fente(s).

De plus, on peut déduire que la distance entre les fentes est environ _____ fois plus grande que la largeur des fentes.



10. Voici une image qui montre une onde sur une corde qui se dirige vers un mur. La corde est solidement attachée au mur. L'onde va se refléter au bout de la corde et une onde stationnaire va se former sur la corde. À quelle position sera le nœud qui sera le plus près du mur ?



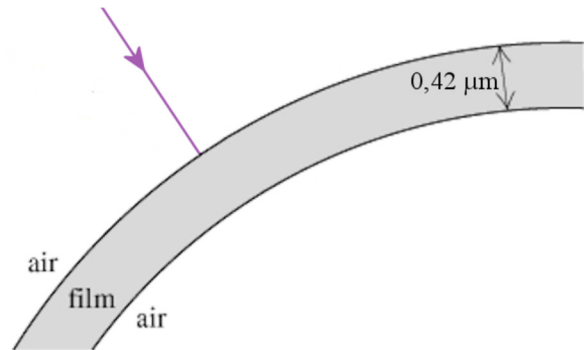
- ___ % a) 1
- ___ % b) 2
- ___ % c) 3
- ___ % d) 4
- ___ % e) 5

Réponses : 1c 2a 3 : -5D 4b 5c 6b 7c 8 : 900 Hz 9 : 5 et 4 10c

Examen 2 – Ondes et physique moderne

11. (15 points)

Une lumière blanche éclaire une mince pellicule de verre ($n=1,52$) dans l'air de $0,42 \mu\text{m}$ d'épaisseur. Quelle(s) longueur(s) d'onde du spectre visible la pellicule réfléchit-elle le plus fortement ?



Réponse : 510,7 nm

12. (15 points)

Une lentille mince est faite d'une substance ayant un indice de réfraction de 1,8. La lentille a deux surfaces dont les rayons de courbure ont des valeurs absolues identiques (comme sur la figure). On utilise alors cette lentille comme une loupe. Une personne pouvant voir au plus près à une distance de 18 cm peut obtenir un grossissement maximum de 10 fois avec cette loupe.

- Quelle est la distance focale de la loupe ?
- Quelle est la valeur absolue des rayons de courbure des surfaces de la lentille ?



Réponses : a) 2 cm b) 3,2 cm

Examen 2 – Ondes et physique moderne

13. (20 points)

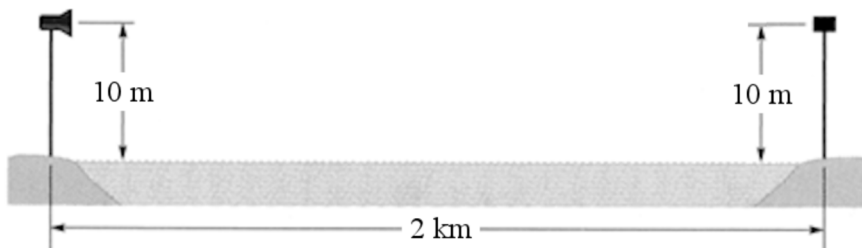
Dans l'expérience de Young, de la lumière verte ayant une longueur d'onde de 532 nm passe par des fentes larges de 0,04 mm et distantes de 0,25 mm. On observe la figure d'interférence sur un écran situé à 2 m des fentes.

- Quelle est la distance entre le maximum d'interférence d'ordre 0 et le maximum d'ordre 2 ?
- Combien y a-t-il de maximums d'interférence dans le maximum central de diffraction ?
- Quelle est l'intensité de la lumière à $y = 1,2$ cm par rapport à l'intensité de la lumière à $y = 0$?

Réponses : a) 8,512 mm b) 13 c) 0,3459

14. (20 points)

Un transmetteur de micro-ondes situé à une hauteur de 10 m au-dessus du niveau d'eau d'un grand lac transmet des micro-ondes d'une longueur d'onde de 6 cm en direction d'un récepteur situé sur la rive opposée, également situé à une hauteur de 10 m au-dessus du niveau du lac. Les micro-ondes réfléchies par l'eau interfèrent avec celles qui arrivent directement du transmetteur.



Quelle est l'amplitude de l'onde résultante captée comparée à l'amplitude de l'onde qu'on recevrait s'il n'y avait pas de réflexion sachant que l'amplitude de l'onde réfléchie est égale à la moitié de l'onde qui arrive directement de la source ?

Réponse : 1,323 fois plus grande