

Physique Générale A

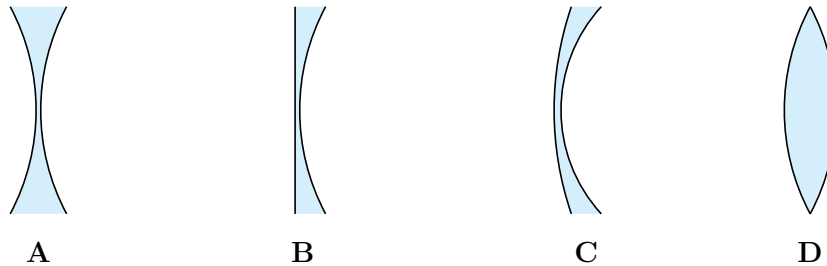
Série d'exercices 17: Optique 17 mars 2026

Remarque : les exercices au format QCM devraient être réalisables en 2 minutes environ. Des exercices plus longs sont proposés afin d'approfondir vos connaissances. Ceux-ci font toutefois partie du champ de l'examen.

1.) QCM K', Lentille mince :

Considérons les lentilles représentées dans l'image ci-dessous. Sachant que la première (A) et la deuxième lentille (B) ont le même rayon de courbure de leur surface droite et sont fabriquées en verre ($n = 1.52$), on peut affirmer que :

- A. Le rayon de courbure de la surface gauche de la première lentille (A) est négatif.
- B. La deuxième lentille (B) a une distance focale plus grande (en valeur absolue) que celle de la première lentille (A).
- C. La troisième lentille (C) est convergente.
- D. La quatrième lentille (D) est plan-concave.



2.) QCM A, Equation des lunetiers

On cherche à fabriquer une lentille convergente de distance focale $f = 15$ cm. On utilise un verre avec un indice de réfraction de $n = 1.5$. La partie gauche de la lentille a un rayon de courbure $R_1 = 12$ cm. Quel rayon de courbure R_2 doit-on donner à la partie droite de la lentille pour obtenir la distance focale voulue?

- A. $R_2 = -18$ cm
- B. $R_2 = 18$ cm
- C. $R_2 = 20$ cm
- D. $R_2 = -20$ cm

3.) **QCM K', Lentille divergente :**

Une bougie de 10 cm de haut, flamme comprise, est placée à 40 cm d'une lentille divergente avec une focale $f = -20$ cm. Quelles affirmations sont correctes ?

- A. On verra la bougie en plaçant un écran après la lentille.
- B. L'image formée par la lentille est réelle et droite.
- C. L'image réelle formée par la lentille fait 5 cm de haut.
- D. L'image virtuelle formée par la lentille fait 3.3 cm de haut.

4.) **QCM A, Distance objet-image**

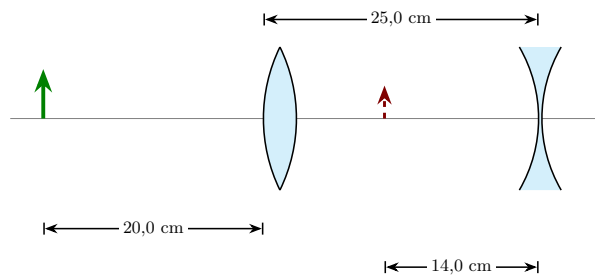
On forme une image à l'aide d'une lentille convergente de focale f . On mesure un grandissement de $G = -1$. La distance entre l'objet et son image est alors égale à :

- A. $f/2$
- B. f
- C. $2f$
- D. $4f$
- E. aucune des réponses précédentes.

5.) **QCM K', Deux lentilles :**

Un petit objet est placé à 20 cm d'une lentille convergente avec une distance focale $f_1 = 15$ cm. À 25 cm derrière celle-ci se trouve une lentille divergente. Le système à deux lentilles forme une image virtuelle et droite à 14 cm à gauche de la lentille divergente. Sachant que l'image formée par la première lentille (convexe) sert d'objet pour la seconde lentille (concave), nous pouvons confirmer que :

- A. La première lentille produit une image à une distance $s_{i,1} = 60$ cm.
- B. L'objet pour la seconde lentille est situé à $s_{o,2} = 35$ cm.
- C. La distance focale de la seconde lentille est $f_2 = -23,3$ cm.
- D. L'objet pour la seconde lentille est virtuel.



6.) **QCM A, Puissance dioptrique d'un système de lentilles minces:**

Un système optique est formé par trois lentilles minces accolées. La puissance dioptrique de chacune des trois lentilles est 2 D, -4 D et 5 D. La puissance totale du système est:

- A. 3 D
- B. 11 D
- C. -40 D
- D. 40 D
- E. aucune des réponses précédentes.

7.) **QCM K', Amétropie:**

Quelles des affirmations suivantes sont correctes ?

- A. La lumière est focalisée avant la rétine chez une personne myope.
- B. Un œil hypermétrope voit plus nettement les objets éloignés que les objets proches.
- C. La myopie est corrigée en prescrivant des lunettes à verres focalisant.
- D. Un œil sain a une puissance optique au repos de 59 D.

8.) **QCM K', Ophtalmologie**

Une étudiante se rend chez son ophtalmologue car elle remarque ne plus bien réussir à lire au tableau durant ses cours. Elle dit en revanche ne pas avoir de difficultés pour lire sur son ordinateur. Il est raisonnable de penser que :

- A. L'étudiante pourrait avoir des globes oculaires plus longs que la normale.
- B. L'étudiante pourrait avoir une cornée dont le rayon de courbure est trop élevé.
- C. L'étudiante pourrait avoir un cristallin dont l'indice de refraction est trop élevé.
- D. L'ophtalmologue envisagera de lui prescrire des lunettes aux verres concaves.

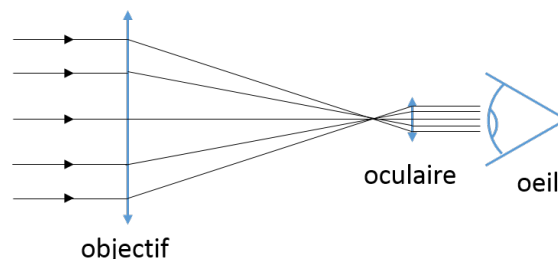
9.) **QCM A, Lunettes:**

Mme Sandoz, 30 ans, vient vous voir pour une prescription de lunettes. Sans lunette, son œil a une puissance optique au repos de $\delta_{\text{repos}} = 65 \text{ D}$. De quel trouble de la vision souffre Mme Sandoz et quels verres devrez-vous lui prescrire? Rappel : $\delta_{\text{œil sain}} = 59 \text{ D}$.

- A. Mme Sandoz est hypermétrope et vous devez lui prescrire des verres convergents de puissance optique $\delta_{\text{correction}} = -6 \text{ D}$.
- B. Mme Sandoz est myope et vous devez lui prescrire des verres convergents de puissance optique $\delta_{\text{correction}} = -6 \text{ D}$.
- C. Mme Sandoz est hypermétrope et vous devez lui prescrire des verres divergents de puissance optique $\delta_{\text{correction}} = -6 \text{ D}$.
- D. Mme Sandoz est myope et vous devez lui prescrire des verres divergents de puissance optique $\delta_{\text{correction}} = -6 \text{ D}$.
- E. aucune de ces réponses.

10.) **Exercice d'approfondissement: Lunette astronomique:**

On dispose d'une lunette astronomique avec laquelle on souhaite observer Mars. Elle est composée de deux lentilles en position afocale, c'est à dire que la distance entre les deux lentilles est la somme des distances focales de chacune. La première lentille est appelée objectif et a une longueur focale de 900 mm. La seconde est l'oculaire, d'une distance focale de 6 mm. La notice nous explique que le grandissement de la lunette est le rapport de la distance focale de l'objectif sur la distance focale de l'oculaire utilisé. Le montage optique de la lunette est représenté ci-dessous. À l'œil nu, l'angle apparent de Mars est de 0,1 mrad, soit l'équivalent d'un objet de 0,1 mm observé à 1 m.



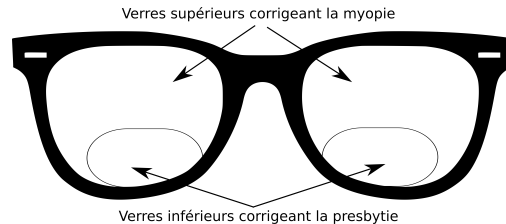
On peut affirmer que:

- A. l'image de Mars à travers l'oculaire est formée à l'infini.
- B. l'image intermédiaire formée par l'objectif se trouve au foyer objet de l'oculaire.
- C. le diamètre apparent de Mars à travers la lunette est comparable à un objet de 15 mm (environ la largeur d'un pouce) situé à 1 m et observé à l'œil nu.
- D. si on souhaite photographier la planète avec cette lunette, il faut positionner la pellicule dans le plan du foyer image de l'oculaire.

11.) **Exercice d'approfondissement, Lunettes à double foyer :**

Alain qui est myope de naissance a développé de la presbytie depuis qu'il a plus de 50 ans. Cela se traduit par des difficultés à voir les objets lointains (à cause de la myopie) et les objets très proches (dû à la baisse de capacité d'accommodation de l'œil). Alain n'arrive à voir les objets nettement que lorsqu'ils se trouvent à une distance comprise entre 0.5 et 1 m (mesuré précisément!). Nous allons déduire en quelques étapes comment des verres de lunette appropriés peuvent permettre à Alain de retrouver des capacités visuelles normales.

- A. Considérant que la distance entre le cristallin et la rétine d'Alain est de 2.5 cm, calculer le pouvoir d'accommodation de ses yeux sans lunettes (on suppose que ses deux yeux sont identiques).
- B. Est-il possible de corriger la myopie et la presbytie d'Alain avec des verres uniquement convergents ou divergents? (décrire l'effet d'une telle correction sur les capacités visuelles d'Alain à longue et courte distance)
- C. La réponse au point précédent étant non, il faut donc avoir une combinaison de verres convergents et divergents sur une monture pour permettre à Alain de voir de loin comme de près. Des verres avec une telle configuration sont appelés verres à double foyer (il existe aussi des verres avec des configurations plus complexes). Une partie du verre corrige la myopie tandis que l'autre partie du verre corrige la presbytie (voir schéma ci-dessous). Calculer la dioptrie de la partie supérieure des



verres pour qu'Alain puisse voir à nouveau des objets lointains.

- D. Calculer la dioptrie de la partie inférieure des verres pour qu'Alain puisse lire le journal en le tenant à 25 cm du visage.
- E. Calculer le pouvoir d'accommodation d'Alain avec les lunettes double foyer.

Réponses:

- 1.) Vrai, Vrai, Faux, Faux.
- 2.) D.
- 3.) Faux, Faux, Faux, Vrai.
- 4.) D.
- 5.) Vrai, Faux, Faux, Vrai.
- 6.) A.
- 7.) Vrai, Vrai, Faux, Vrai.
- 8.) Vrai, Faux, Vrai, Vrai.
- 9.) D.
- 10.) Vrai. Vrai. Vrai. Faux.
- 11.) A. 1D, B. Non, C. -1D, D. 2D, E. 4D