

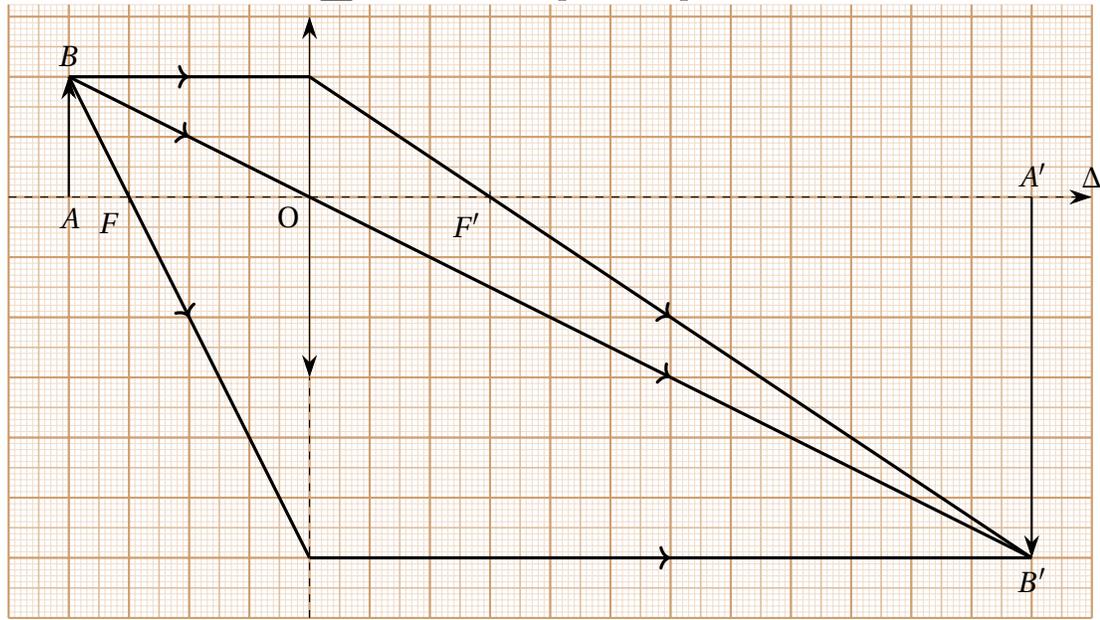
Correction DS 1 - Classe de 1^{ère} Spé PC

(5 points) Exercice 1 : Utiliser la relation de conjugaison

1. (2 points) Sur un schéma à l'échelle 1, construire l'image $\overline{A'B'}$ de \overline{AB} par la lentille. Mesurer $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$.

Solution:

⚠ Schéma rétréci pour l'impression.

On mesure $\overline{OA'} = 12,0 \text{ cm}$ et $\overline{A'B'} = -6,0 \text{ cm}$.

2. (2 points) Retrouver ces valeurs par le calcul.

Solution:

On utilise la formule de conjugaison :

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$$

$$\frac{1}{3.0} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{-4.0}$$

$$\frac{1}{3.0} = \frac{1}{\overline{OA'}} + \frac{1}{4.0}$$

$$\frac{1}{3.0} - \frac{1}{4.0} = \frac{1}{\overline{OA'}}$$

$$\frac{4.0}{3.0 \times 4.0} - \frac{3.0}{3.0 \times 4.0} = \frac{1}{\overline{OA'}}$$

$$\frac{4.0 - 3.0}{3.0 \times 4.0} = \frac{1}{\overline{OA'}}$$

$$\frac{3.0 \times 4.0}{4.0 - 3.0} = \overline{OA'}$$

$$\overline{OA'} = 12 \text{ cm}$$

Puis grâce à la formule du grandissement :

$$\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

$$\overline{A'B'} = \overline{AB} \times \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

$$\overline{A'B'} = 2,0 \text{ cm} \times \frac{12,0 \text{ cm}}{-4,0 \text{ cm}}$$

$$\overline{A'B'} = -6,0 \text{ cm}$$

3. (1 point) Calculer le grandissement. Caractériser l'image. L'image obtenue est-elle réelle ou virtuelle?

Solution: $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{-6,0\text{cm}}{2,0\text{cm}} = -3,0$. L'image est réelle, elle peut être projetée sur un écran placé après la lentille. Elle est renversée et plus grande que l'objet.

(4 points) Exercice 2 : **Imprimante couleur**

Une imprimante à jet d'encre dépose sur le papier des couches d'encre cyan, jaune ou magenta les unes par dessus les autres. Elle contient aussi une cartouche d'encre noire.

1. (1 point) L'imprimante fonctionne normalement. Quelles cartouches sont sollicitées pour imprimer une image rouge, puis une image bleue?

Solution: Pour imprimer du rouge, on utilise les cartouches jaunes et magenta. Pour imprimer du bleu, on utilise les cartouches cyan et magenta.

2. (1 point) Peut-on imprimer du noir si la cartouche noire est vide? Comment peut-on obtenir du blanc?

Solution: Pour imprimer du noir sans cartouche d'encre noire, on utilise les trois cartouches jaune, cyan et magenta. Pour imprimer du blanc, on n'utilise pas d'encre, on laisse la feuille blanche.

3. (1 point) La cartouche jaune est vide mais l'imprimante permet toujours d'imprimer avec les couleurs des autres cartouches. Une image contenant des points rouges, verts et bleus doit être imprimée. De quelles couleurs sont les points sur la feuille après impression?

Solution: Les points rouges nécessitent les cartouches jaunes et magenta. Sans le jaune ils seront magenta. Les points verts nécessitent les cartouches jaune et cyan, ils apparaîtront donc cyan. Enfin, les points bleu nécessitent les cartouches cyan et magenta, ils seront bleu.

4. (1 point) La cartouche noire est vide elle aussi. De quelle couleur est imprimé un texte en noir sur une feuille blanche?

Solution: Le texte sera imprimé avec les cartouches cyan et magenta qui ne laisseront passer que le bleu, le texte sera bleu.

(6 points) Exercice 3 : **L'atome de lithium**

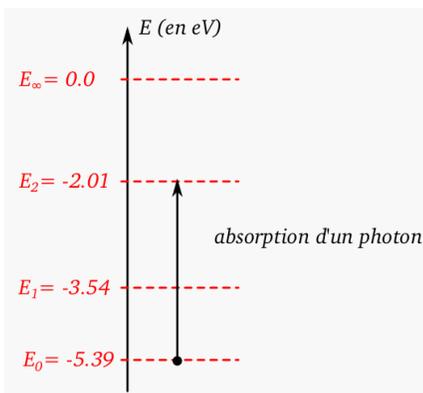
La figure ci-contre représente le diagramme de niveaux d'énergie de l'atome de lithium.

- (1 point) Représenter la transition du niveau E_0 au niveau E_2 par une flèche.

Solution: Voir ci-contre.

- (1 point) Lors de cette transition, l'atome de lithium a-t-il émis ou absorbé un photon ?

Solution: L'atome absorbe le photon : son énergie augmente.



- (1,5 points) Calculer la différence énergétique ΔE correspondante en eV, puis en joules (J).

Solution: $\Delta E = E_2 - E_1 = -2,01 - (-5,39) = 3,38 \text{ eV} = 3,38 \text{ eV} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} \cdot \text{eV}^{-1} = 5,41 \times 10^{-19} \text{ J}$.

- (1,5 points) En déduire la longueur d'onde associée. L'exprimer en nm.

Solution: Comme $\Delta E = h \frac{c}{\lambda}$, on a $\lambda = h \frac{c}{\Delta E} = 6,63 \times 10^{-34} \frac{3,00 \times 10^8}{5,41 \times 10^{-19}} = 3,68 \times 10^{-7} \text{ m} = 368 \text{ nm}$.

- (1 point) À quel domaine des ondes électromagnétiques ce rayonnement appartient-il ?

Solution: $\lambda = 3,68 \times 10^{-7} \text{ m} = 368 \text{ nm}$ donc $\lambda < 450 \text{ nm}$ donc ce photon est ultra-violet.

(5 points) Exercice 4 : **Défaut de la vision des couleurs**

Certaines personnes souffrent d'un dysfonctionnement ou de l'absence d'un type de cônes. Leur vision est alors dichromatique.

Il existe trois anomalies de la vision aboutissant à des dichromies. Les plus répandues sont :

- la protanopie, pour laquelle les cônes sensibles au rouge sont absents ;
- la deutéranopie, pour laquelle les cônes sensibles au vert sont absents.

Lors d'un congrès scientifique, le panneau d'affichage ci-contre indique la salle dans laquelle se déroulera la conférence.

**Conférence
sur la lumière
salle n° 3**

- (1 point) Donner le nom de l'anomalie de la vision qui empêche la distinction de certaines nuances de

couleurs.

Solution: L'anomalie s'appelle une dichromie.

2. (1 point) Indiquer les cônes stimulés lorsqu'un observateur sans trouble de vision regarde les différentes parties colorées du panneau d'affichage.

Solution: Les cônes stimulés sont les cônes sensibles au rouge et au vert, le jaune étant un mélange de ces deux dernières couleurs.

3. (1 point) Expliquer pourquoi une personne atteinte de protanopie ne perçoit pas le numéro de la salle indiquée.

Solution: Une personne atteinte de protanopie ne perçoit pas le rouge. Elle ne verra pas la phrase "Conférence sur la lumière" et le fond jaune lui apparaîtra vert, ce qui aura pour effet de faire disparaître le numéro de la salle puisque celui-ci est écrit avec la même couleur.

4. (1 point) Quelle(s) information(s) perçoit une personne atteinte de deutéranopie? Justifier.

Solution: Une personne atteinte de deutéranopie verra le fond de l'image de couleur rouge et donc pourra seulement percevoir le numéro de la salle qui lui apparaîtra en noir.

5. (1 point) Quelle unique couleur faut-il modifier pour que l'information soit correctement perçue par ces deux personnes?

Solution: En changeant la couleur jaune du fond du panneau par du bleu, les deux personnes pourront visualiser les informations.