

# DS - Chapitres 14 et 15 : Correction

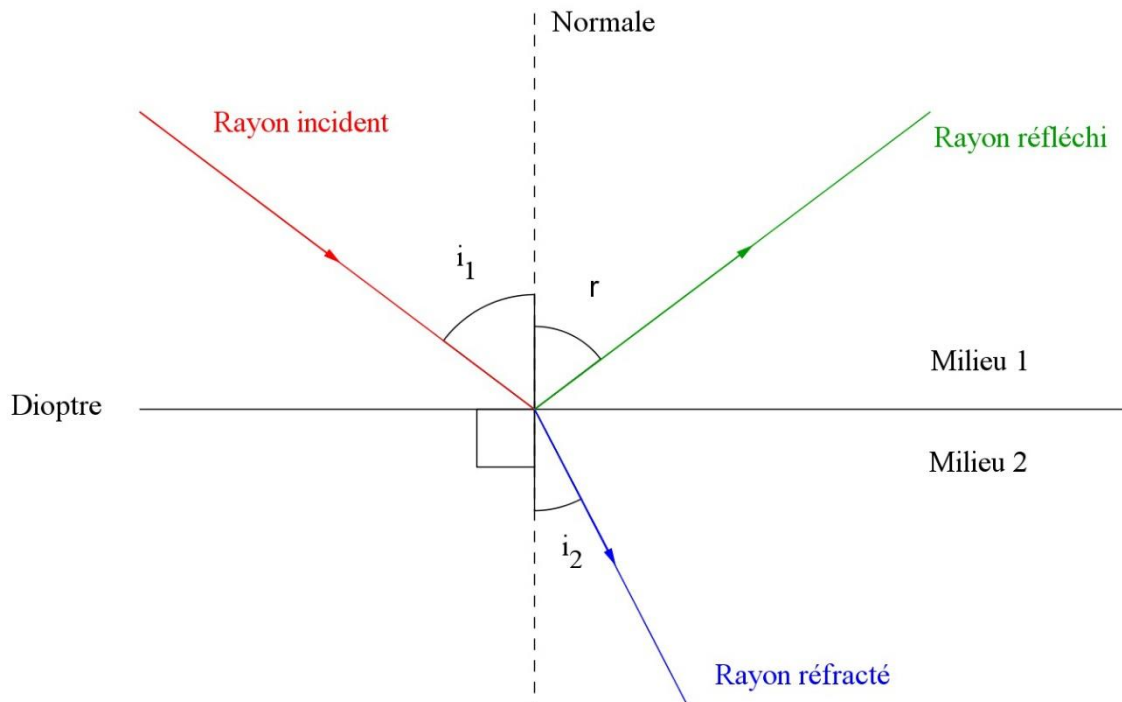
## Spectres lumineux – Propagation de la lumière

### Exercice 1 : Questions de cours et applications

ROC	A	B	C	D
-----	---	---	---	---

#### 1. Réflexion et réfraction de la lumière

a. Compléter le schéma suivant



b. Citer la 2<sup>ème</sup> loi de Snell-Descartes pour la réflexion et la réfraction :

Pour la réflexion :  $i'_1 = i_1$

Pour la réfraction :  $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$

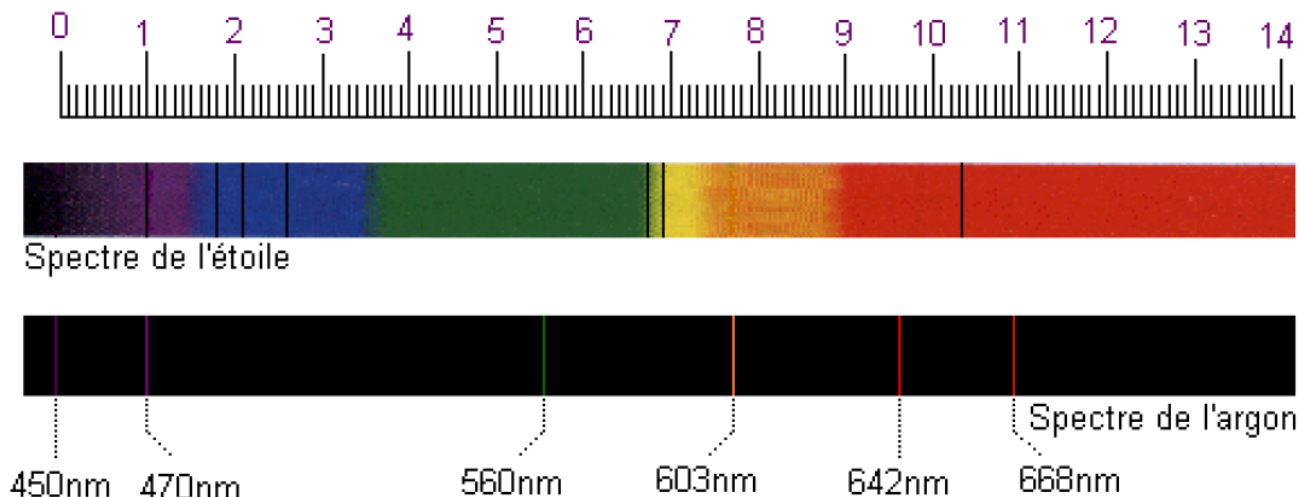
#### 2. Lentilles convergentes

Donner la formule du grandissement  $\gamma$  pour une lentille convergente, en notant  $\overline{AB}$  et  $\overline{A'B'}$  les tailles algébriques de l'objet et de l'image.

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

## Exercice 2 : Spectre lumineux d'une étoile

RAI	A	B	C	D
-----	---	---	---	---



1. Donner les bons adjectifs pour qualifier le spectre de l'Argon

Il s'agit d'un spectre de raie d'émission

2. Expliquer l'utilité de la règle dessinée au-dessus des spectres.

Elle permet de définir une échelle pour mesurer les longueurs d'onde du spectre

3. Déterminer, à l'aide de ce document, les valeurs des trois longueurs d'onde du spectre de l'étoile situées dans le vert-jaune et dans le rouge.

On mesure l'échelle : 0 cm correspond à 450 nm et 11 cm à 668 nm soit environ 20 nm par cm.

On mesure la graduation de la raie verte : 6,7 cm soit 584 nm

De même pour la raie jaune : 6,9 cm soit 588 nm

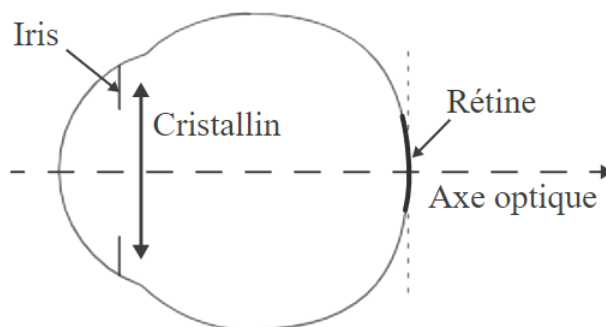
Enfin pour la raie rouge : 10,3 cm soit 656 nm

4. Si l'étoile étudiée était plus chaude, comment serait modifié son spectre ?

Si l'étoile était plus chaude, son maximum d'intensité serait décalé vers le bleu.

### Exercice 3 : Fonctionnement de l'œil

L'œil humain est un organe très complexe composé de nombreux éléments. Voici une description de trois parties de ce système optique :



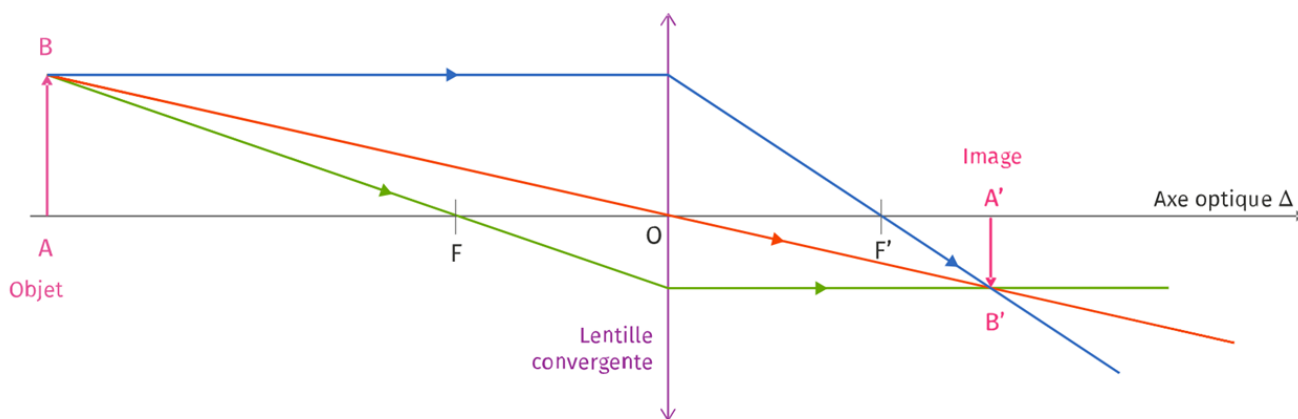
La première est l'iris dont le trou central appelé pupille est de diamètre variable, permettant ainsi de contrôler la quantité de rayons lumineux arrivant dans l'œil. On le modélise par un diaphragme.

La deuxième est le cristallin qui dévie les rayons lumineux tout comme le fait une lentille mince convergente.

Le dernier est la rétine qui reçoit les rayons lumineux et sur laquelle l'image est formée : elle se présente comme un écran.

1. Nommer les éléments de l'œil qui jouent le rôle de lentille convergente et d'écran.

**Le cristallin joue le rôle de lentille convergente et la rétine celui de l'écran.**



- a. Construire, directement sur le schéma précédent, l'image  $A'B'$  de l'objet  $AB$  à travers la lentille convergente

**Cf. schéma**

- b. Quels sont les adjectifs qui permettent de qualifier l'image obtenue ?

**L'image est réelle, renversée et rétrécie**

- c. Si l'objet  $AB$  était situé dans le même plan que le point  $F$  (aligné donc), où serait située l'image ?

L'image d'un objet situé dans le plan focal objet se situe à l'infini

#### Exercice 4 : Déviation de la lumière par l'huile

CAL	A	B	C	D
-----	---	---	---	---

On observe un rayon lumineux réfracté dans l'huile avec un angle de réfraction  $i_2 = 25^\circ$ . L'indice optique de l'air est  $n_{air} = 1$  et celui de l'huile  $n_{huile} = 1,47$ . On rappelle que la vitesse de la lumière est de  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

1. Quel est l'angle d'incidence du rayon lumineux lorsqu'il est arrivé à l'interface entre l'air et l'huile ? (*Un calcul et un schéma sont attendus pour répondre à la question.*)

D'après la 2<sup>ème</sup> loi de Snell-Descartes :  $n_1 \sin(i_1) = n_2 \sin(i_2)$

$$\sin(i_1) = \frac{n_2 \sin(i_2)}{n_1} = \frac{1,47 \times \sin(25)}{1} = 0,62$$

$$i_1 = \sin^{-1}(0,62) = 38^\circ$$

2. Avant d'arriver sur l'huile, la lumière a parcouru une distance de 150 millions de kilomètres depuis le Soleil (on considère que les indices optiques de l'air et du vide sont égaux à 1).

Calculer, en minutes, la durée du trajet de la lumière pour atteindre la flaque d'huile depuis le Soleil.

$$v = \frac{d}{t}$$
$$t = \frac{d}{v} = \frac{150 \times 10^9}{3 \times 10^8} = 500 \text{ s} = 8 \text{ min } 20 \text{ s}$$