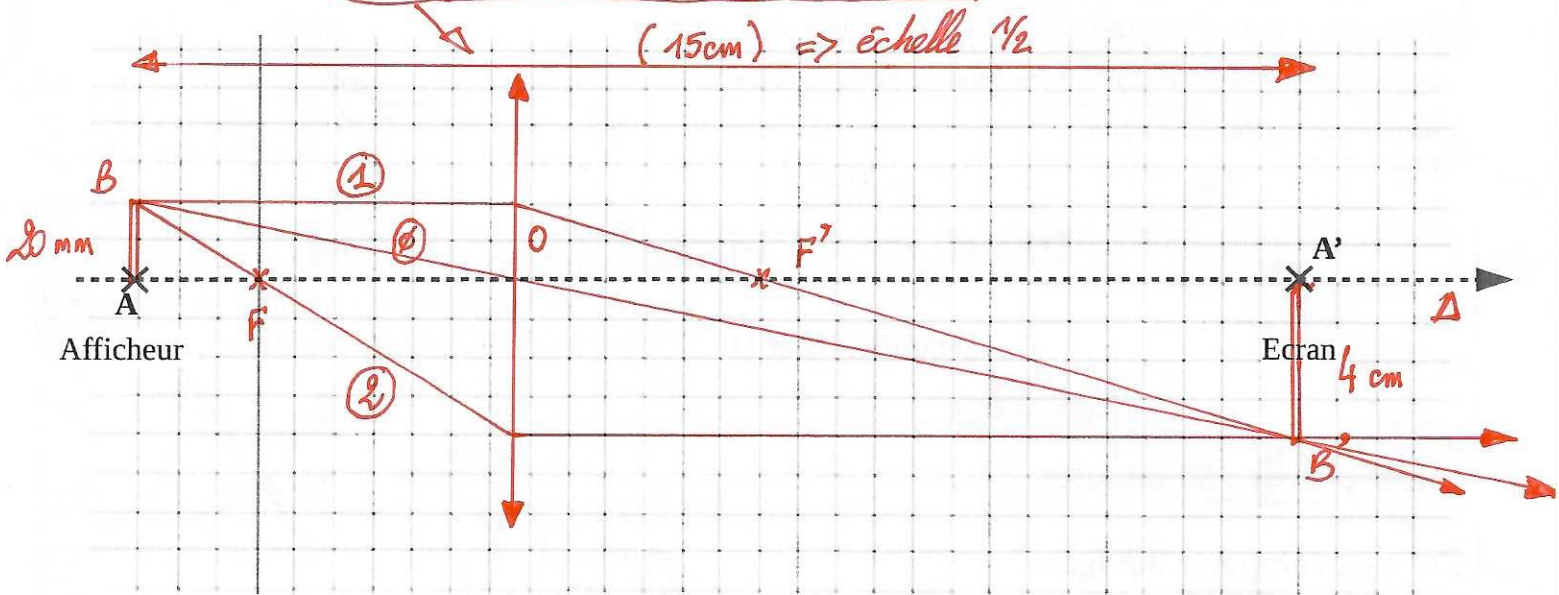


Joe a quelques soucis pour se lever le matin, prétextant qu'il a du mal à voir l'heure de son radio réveil. Pour résoudre ce problème, il souhaite placer une lentille à bords minces entre l'afficheur de son réveil et un écran translucide. L'afficheur produit des chiffres de 20 mm de haut. Il souhaiterait obtenir une image de 4 cm de haut et il ne dispose que de 30 cm entre l'écran et l'afficheur du radio réveil.



On considère qu'un carreau mesure 5 mm sur la feuille.  
 En déduire l'échelle de représentation utilisée pour le schéma ci-dessus ?  
 La distance entre A et A' est de 30 cm en réel. La distance entre A et A' est de 15 cm sur le schéma ⇒ échelle 1/2. / 2

Calculer le grandissement de l'image ? On sait que  $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$  où A'B' est la grandeur de l'image, soit 4 cm et AB la grandeur de l'objet, soit 2 cm (20 mm) donc  $\gamma = \frac{4}{2} \Rightarrow \gamma = 2$  / 2

Sur le schéma, représenter la position de la lentille soit graphiquement (à partir des rayons de lumière), soit par calculs mais dans les deux cas, vous expliquerez votre démarche ...  
 On connaît la position et la taille de l'objet et l'image. On peut donc tracer le rayon BB' : rayon qui n'est pas dévié parce qu'il passe par le centre optique O. Le point O est alors sur l'axe optique Δ ce qui correspond à la position de la lentille. / 1

En déduire graphiquement la position des points focal objet et point focal image sur le schéma (justifiez).  
 ① Un rayon incident parallèle à l'axe optique passe par F' puis B'.  
 ② Un rayon qui revient parallèle à l'axe optique et passe par B' est passé par F auparavant. / 1

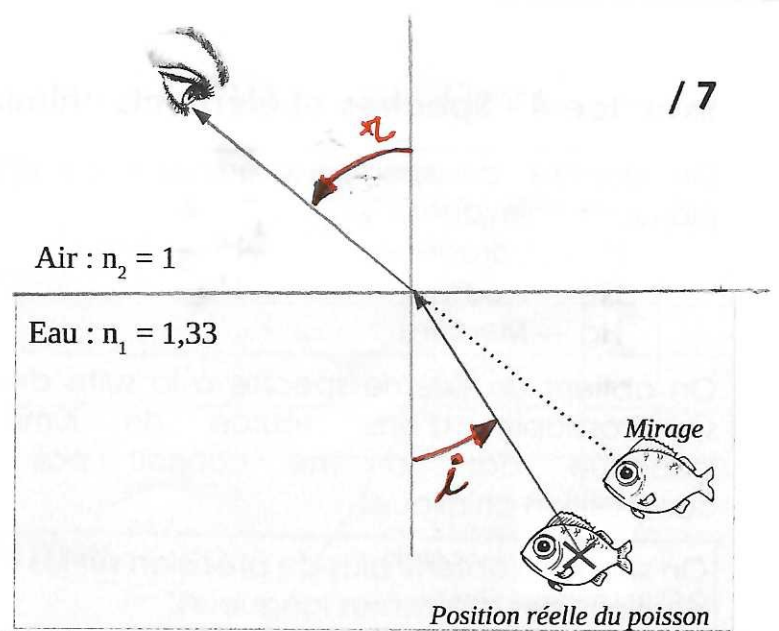
Quel doit-être alors la distance focale de la lentille que Joe doit utiliser pour son dispositif ?  
 La distance OF' ou OF est de 6,5 carreaux soit  $6,5 \times 5 = 32,5$  mm. Ce qui représente  $32,5 \times 2$  soit 65 mm dans la réalité. / 2

## Exercice 2 - Réfraction de la lumière

/7

Quentin souhaite chasser un poisson avec un arc et des flèches. A chaque fois qu'il vise le poisson, la flèche a une trajectoire en ligne droite et il rate systématiquement le poisson ! même s'il était persuadé d'avoir bien visé et que le poisson était presque immobile !

Nathan se souvient que c'est dû à un phénomène de réfraction de la lumière renvoyée par le poisson en direction de l'oeil de l'observateur mais il ne sait plus comment l'expliquer.



Propose une explication au fait que le rayon de lumière qui part du poisson et arrive à l'oeil de Quentin ne se propage pas en ligne droite !

*Le rayon de lumière est dévié car il franchit un dioptre entre deux milieux qui n'ont pas le même indice de réfraction*

$n_1$  eau 1,33  
 $n_2$  air 1

/2

Complète le schéma en représentant l'angle d'incidence et l'angle de réfraction du rayon de lumière qui part du poisson et arrive à l'oeil de Quentin.

/2

Si l'angle de réfraction du rayon de lumière est de  $30^\circ$ , calculer la valeur du sinus de l'angle d'incidence. En déduire ensuite la valeur de l'angle d'incidence.

*On sait que  $n_1 \sin(i) = n_2 \sin(r)$  : Loi de Snell-Descartes*

*donc  $\sin(i) = \frac{n_2}{n_1} \sin(r)$  avec  $\frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{1,33}$  et  $\sin(30^\circ) = 0,5$*

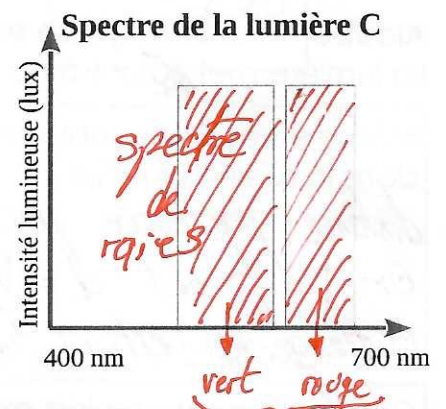
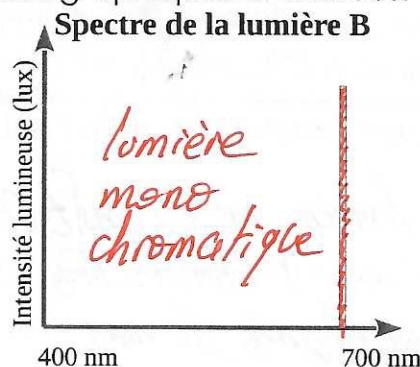
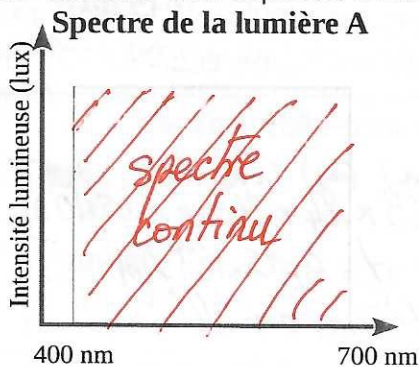
*donc  $\sin(i) = 0,376$  d'où  $i = 22,1^\circ$*

/3

## Exercice 3 - Spectres et sources de lumière

/5

Juliette, pressée de sortir du cours de physique, n'a pas pris le temps de noter à quelle type de lumière correspond chacun des graphiques ci-dessous.



A toi d'attribuer chaque graphique à une source de lumière : Laser / Solaire / LED. (justifier)

Précise la couleur de la lumière émise par la LED et la couleur de lumière émise par le Laser.

Lumière A -> *Le spectre continu est celui du Soleil.*

Lumière B -> *Le spectre monochromatique est celui du Laser (rouge ici)*

Lumière C -> *Le spectre de raies est celui d'une led (jaune ou vert + rouge)*

/3

(justif)

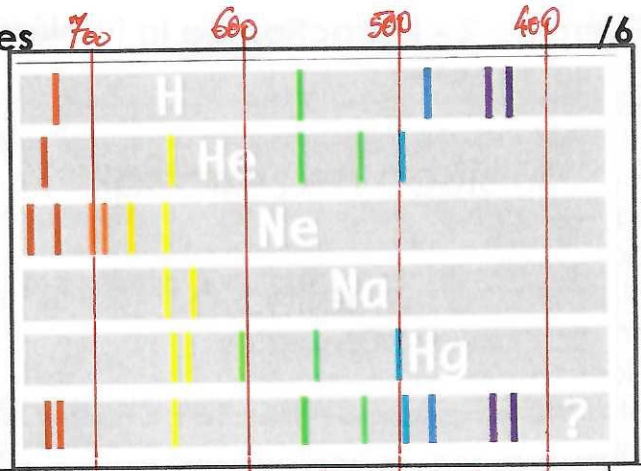
/2

## Exercice 4 - Spectres et éléments chimiques

On dispose du spectre d'émission de cinq éléments chimiques :

H → Hydrogène                      He → Hélium  
Ne → Néon                              Na → Sodium  
Hg → Mercure

On obtient un sixième spectre à la suite de la spectroscopie d'une source de lumière inconnue, dont on ne connaît pas la composition chimique.



On souhaite obtenir plus de précision sur les positions des différentes longueurs.

Placer une graduation tout les 50 nm (justifie ta démarche)

De 400 nm à 700 nm : 350 nm

Sur le schéma : ← 7cm →

	$\lambda$	schéma.
pour 350 nm	350 nm	7 cm
graduation	50 nm	x cm → $x = \frac{7 \times 50}{350} \rightarrow 1 \text{ cm}$

La source de lumière inconnue peut-elle contenir du sodium (justifier) ?

La source inconnue a un spectre où les deux raies du sodium Na proches de 650 nm ne sont pas présentes. Il n'y a donc pas de sodium

Quelle est la couleur de lumière émise par la source inconnue (justifier) ?

La source inconnue émet de la lumière composée de violet ; bleu ; vert ; jaune et rouge elle devrait donc être blanche.

Dans le langage courant, les tubes fluorescents utilisés pour éclairer les salles de classe sont appelés des " tubes Néon ". Explique pourquoi cette appellation est fautive !

Si les tubes contenaient du Néon, ils devraient émettre une lumière rouge orangée or ils émettent une lumière blanche.

## Exercice 5 - Astronomie et vitesse de la lumière

Aldébaran et Bételgeuse sont deux étoiles de la constellation d'Orion.

La lumière met 65 ans à nous parvenir d'Aldébaran et Bételgeuse est située à  $6,08 \times 10^{15}$  km. (643 a.l.)

Même si ces étoiles nous paraissent proches l'une de l'autre, le sont-elles vraiment dans la réalité (justifier) ?

distance parcourue par la lumière en 65 ans  $t = 65 \times 365 \times 24 \times 3600 = 2,05 \times 10^9 \text{ s}$   
Or  $V = \frac{d}{t}$  soit  $d = V \times t$  avec  $V = 300000 \text{ km/s}$  donc  $d = 6,15 \times 10^{14} \text{ km}$   
Bételgeuse est 10 fois plus éloignée de nous qu'Aldébaran !!!

Comment peut-on alors expliquer que les constellations (grande ourse, ...) ne sont que des regroupements imaginaires d'étoiles ?

Vue de la Terre une petite étoile presque alignée avec une étoile beaucoup plus lumineuse mais située très loin peut nous laisser penser qu'elles sont proches l'une de l'autre.

