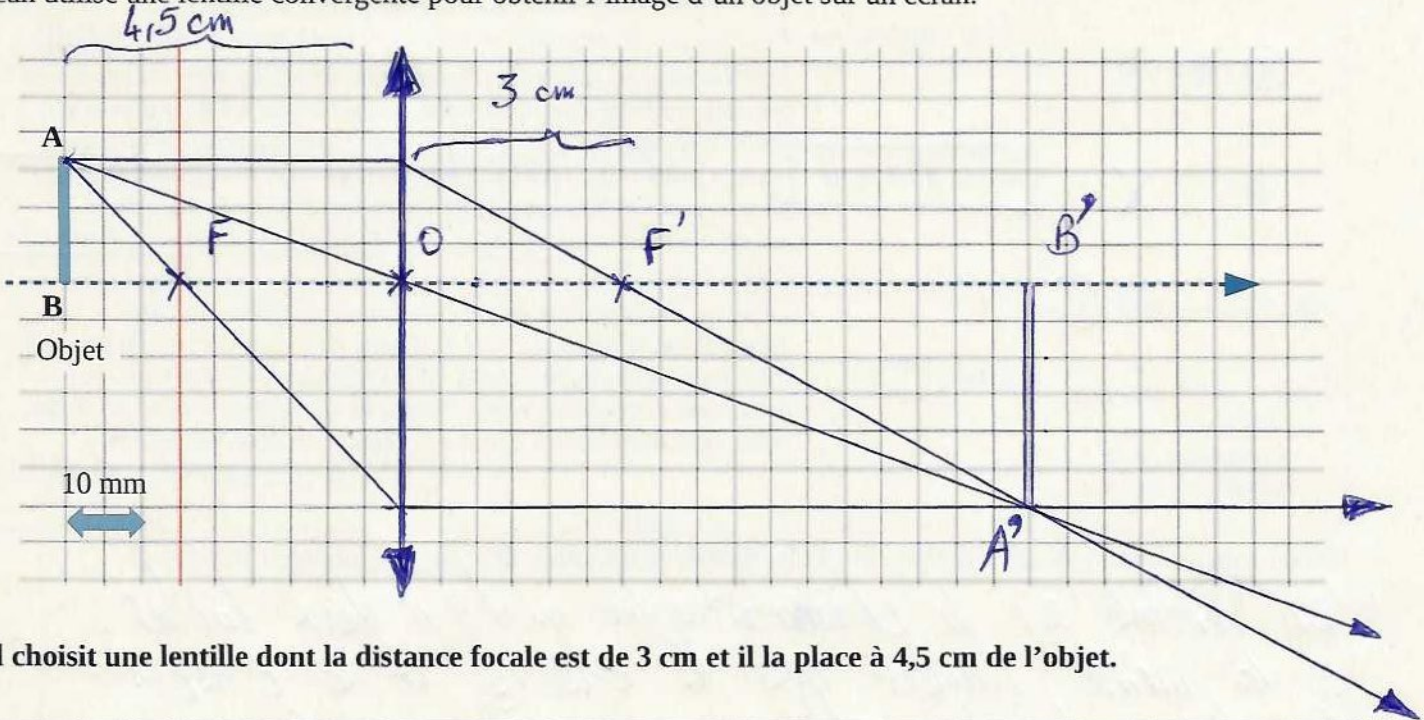


Exercice 1

Jean utilise une lentille convergente pour obtenir l'image d'un objet sur un écran.



Il choisit une lentille dont la distance focale est de 3 cm et il la place à 4,5 cm de l'objet.

Compléter le schéma ci-dessus avec les informations de son dispositif afin de déterminer dans la question suivante les caractéristiques approximatives de l'image qu'il va obtenir. /3

A partir du schéma, donner les caractéristiques de l'image A'B' de l'objet (position, dimension, aspect)
 Hauteur de l'image : $B'A' = 3\text{ cm}$.
 Position de l'image : $OB' = 8,5\text{ cm}$ de la lentille
 Image inversée par rapport à l'objet /1,5

Calculer le grandissement de l'image.
 On sait que le grandissement $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$
 avec $A'B' = 3\text{ cm}$ donc $\gamma = 2$
 $AB = 1,5\text{ cm}$ /1,5

Exercice 2

Afin d'analyser les colorants alimentaires utilisés dans des bonbons, Charlotte souhaite réaliser une chromatographie sur couche mince. Pour cela, elle souhaite préparer un éluant. Elle dissout alors 5 g de chlorure de sodium dans 125 mL d'eau déminéralisée.

Calculer la concentration en masse (en g / L) de la solution d'éluant.
 On sait que $C_m = \frac{m(g)}{V(L)}$ avec $m = 5\text{ g}$ donc $C_m = 40\text{ g/L}$
 $V = 0,125\text{ L}$ /2

Les bonbons de Charlotte sont de couleur orange. Elle teste un colorant rouge, le E120 et deux colorants jaunes : le E104 et le E102. Sa chromatographie terminée, elle obtient le résultat ci-dessous :

Informations sur des pigments jaunes :

E101	Riboflavine	Produite par fermentation bactérienne à partir de <u>bacillus subtilis</u> .
E102	Tartrazine	La tartrazine est autorisée à hauteur de 50 mg/kg dans les soupes et potages. Sa Dose Journalière Admissible est de 7,5 mg/kg de masse corporelle par jour. Elle a été un temps interdite dans certains pays, mais la plupart ont levé cette interdiction suite aux effets de la mondialisation. Son usage doit s'accompagner en France de la mention « Peut avoir des effets indésirables sur l'activité et l'attention chez les enfants ».
E104	Jaune de quinoléine	Le jaune de quinoléine est un colorant de synthèse. Sa Dose Journalière Admissible est de 10 mg/kg de masse corporelle par jour. Il est interdit au Japon et dans l'alimentation aux États-Unis. Son usage doit s'accompagner en France de la mention « Peut avoir des effets indésirables sur l'activité et l'attention chez les enfants ».

Source : wikipedia – Octobre 2019

Quels sont les colorants alimentaires introduits dans la préparation des bonbons orange (justifier)?

On constate sur la chromatographie qu'il y a deux tâches à la même hauteur que le E120 (3) et le E102 (1). Ces deux colorants sont donc présent dans le bonbon.

/1

Sachant que ces bonbons sont ceux que Charlotte consomme régulièrement, quel conseil pourriez-vous donner à Charlotte ? (justifier).

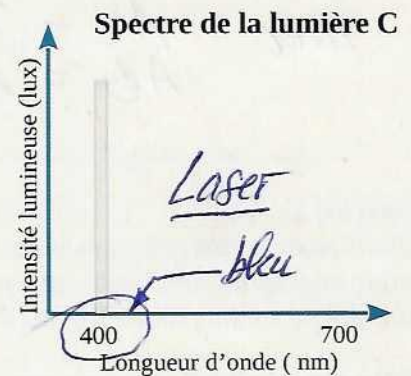
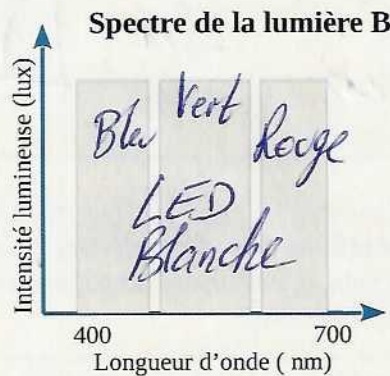
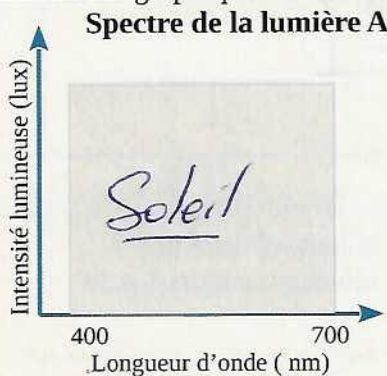
On peut conseiller à Charlotte de limiter la quantité de bonbon car ce colorant peut aussi être présent dans d'autres aliments et la dose quotidienne alors consommée peut avoir des effets sur son attention.

/2

Exercice 3

/3

Théo, pressé 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 / Lampe à LED. (justifier)

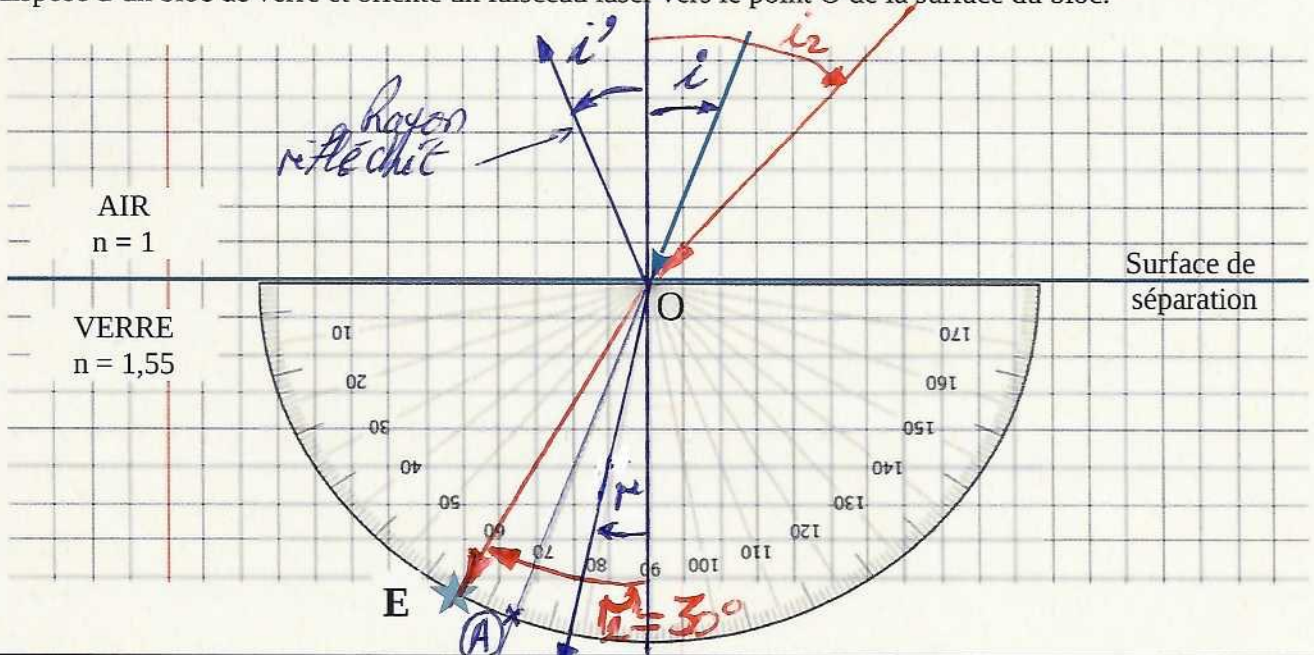
Précise la couleur de la lumière émise par le Laser.

Spectre A c'est un spectre continu comme celui de la lumière émise par le Soleil.
Spectre C c'est une lumière monochromatique donc celle émise par le laser et 400 nm correspond au bleu violet.

/3

Exercice 4

Sur son temps libre, Kévin souhaite vérifier certaines propriétés abordées en cours de sciences physiques. Il dispose d'un bloc de verre et oriente un faisceau laser vers le point O de la surface du bloc.



Complète le schéma pour y représenter l'angle d'incidence : i , l'angle de réflexion : i' et l'angle de réfraction : r /1

A partir du schéma, quelle est la valeur de l'angle d'incidence ?
 Si le rayon n'était pas dévié il arriverait au point A à la position de 70° soit 20° d'écart par rapport à la normale donc $i = 30^\circ$ /1

Calculer la valeur du sinus de l'angle de réfraction. d'après la loi de Snell-Descartes,
 On sait que $n_1 \sin(i) = n_2 \sin(r)$
 donc $\sin(r) = \frac{n_1 \sin(i)}{n_2}$ avec $n_1 = 1$, $\sin(i) = 0,342$ donc $\sin(r) = 0,221$ /2
 $n_2 = 1,55$

En déduire la valeur de l'angle de réfraction.
 On en déduit que $r = \text{Arc Sin}(0,221)$ (ou \sin^{-1})
 donc $r = 12,74^\circ$ ($r < i$ car $n_2 > n_1$)
 le rayon se rapproche de la normale /1

Sans changer de point contact avec la surface de séparation (laser toujours au point O), Quel doit être l'angle d'incidence du faisceau laser que Kevin doit appliquer, pour atteindre l'étoile située au point E ?
 Pour arriver sur l'étoile l'angle de réfraction devrait être de $r = 30^\circ$, on a $n_1 \sin(i) = n_2 \sin(r)$
 donc $\sin(i) = \frac{n_2 \times \sin(r)}{n_1}$ avec $n_2 = 1,55$, $\sin(r) = 0,5$ donc
 $\sin(i) = 0,775$ On en déduit que $i = \text{Arc Sin}(0,775)$
 soit $i = 50,8^\circ$ /1