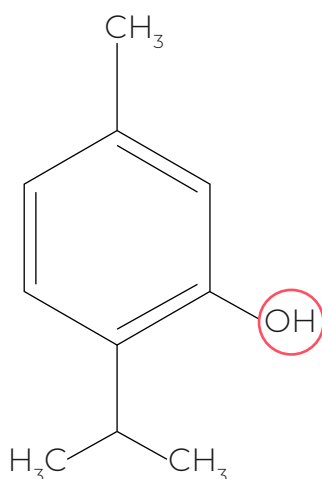


**SUJET DE SPÉ. PHYSIQUE-CHIMIE
BAC GÉNÉRAL 2024
MÉTROPOLE**

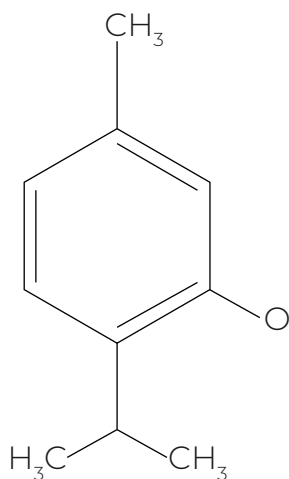
EXERCICE 1

QUESTION 1



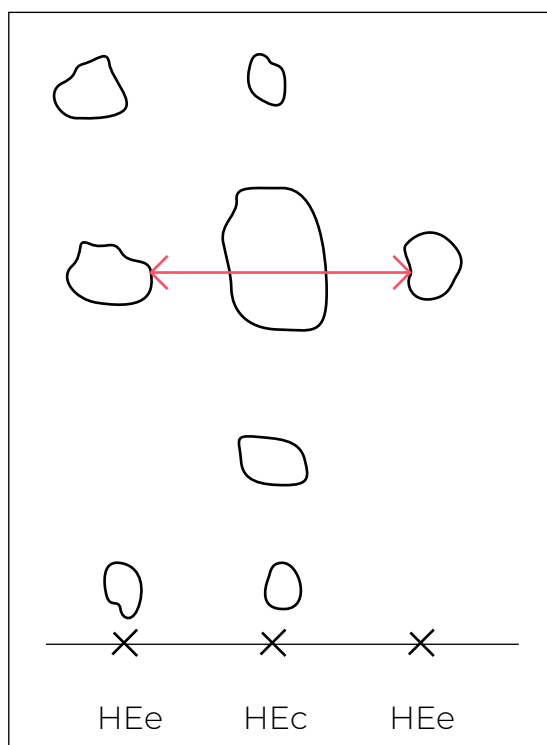
Le groupe caractéristique est l'Hydroxyle (OH)

QUESTION 2



QUESTION 3

On voit bien sur le chromatogramme obtenu, que l'huile essentielle obtenue expérimentalement est constituée de plusieurs composants dont le thymol, c'est bien la deuxième tâche qui possède le même rapport frontal que la tâche du thymol.



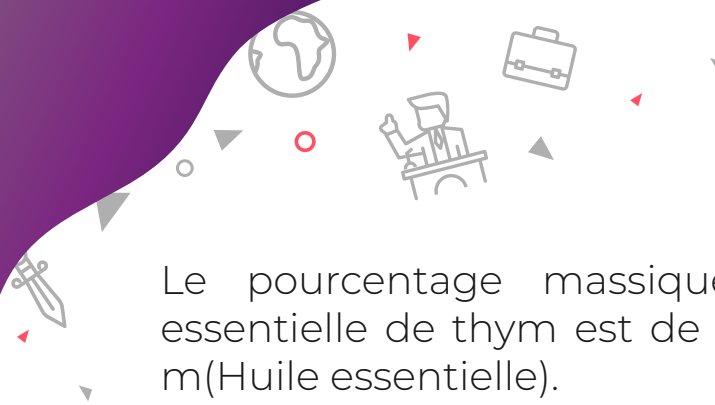
QUESTION 4



QUESTION 5

À l'issue de la décantation, la phase dans laquelle se trouve le thymol est une solution d'alcool (R-OH) organique miscible dans l'hexane, qui sera la phase légère au-dessus de la phase aqueuse dans l'ampoule à décanter.

QUESTION 6



Le pourcentage massique moyen en thymol de l'huile essentielle de thym est de 53 %, et $\% \text{massique} = m(\text{thymol}) / m(\text{Huile essentielle})$.

Le traitement d'un échantillon de 100 g de thym d'origine française permet d'obtenir au maximum 2 g d'huile essentielle de thym.

Donc 300 g de thym nous permettent d'obtenir 6g d'huile essentielle de thym.

Sachant que le pourcentage massique moyen en thymol de l'huile essentielle de thym est de 53 %,

donc $m(\text{thymol}) = \% \text{massique} \times m(\text{Huile essentielle}) = 0.53 \times 6 = 3.18 \text{ g}$

Or après évaporation du solvant, on obtient des cristaux dont la masse correspond à 31 % de la masse de thymol présent initialement dans l'huile essentielle.

Donc masse obtenue de thymol = 31% x masse de thymol présent initialement = $0.31 \times 3.18 = 0.986 \text{ g}$ à savoir pratiquement 1g.

QUESTION 7

On parle d'isomérisation lorsque deux molécules possèdent la même formule brute mais ont des formules développées différentes.

La formule brute du thymol est $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$

La formule brute du produit P2: $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$

La formule brute du produit P4: $\text{C}_{13}\text{H}_{20}\text{O}$

Donc le produit 2 uniquement est un isomère du thymol.

QUESTION 8

Un catalyseur est une substance qui augmente la vitesse d'une réaction chimique sans paraître participer à cette réaction.

Le catalyseur augmente la vitesse de réaction en introduisant de nouveaux chemins de réaction, et en abaissant son énergie d'activation, permettant d'abaisser la température de la réaction.



QUESTION 9

Une transformation chimique non totale conduit à un état d'équilibre où coexistent réactifs inchangés et produits, d'où l'intérêt d'introduire le propène en excès dans cette synthèse industrielle pour s'assurer de la transformation quasi-totale du m-crésol qui réagirait toujours tant que le propène est en solution.

QUESTION 10

Le thymol et le m-crésol peuvent être séparés lors de la distillation fractionnée vu qu'ils ont des températures d'ébullition différentes. On récupérera en premier le m-crésol ayant une température d'ébullition de 203°C inférieure à la température d'ébullition du thymol qui est de 233°C.

QUESTION 11

$n(\text{thymol}) = m / M = 1 / 150.2 = 6.66 \times 10^{-3} \text{ mol}$

donc rendement expérimental $x_{ep} = 6.66 \times 10^{-3} \text{ mol}$

Or le rendement est de 73% donc $x_{ep} / x_{max} = 0.73$

donc $x_{max} = x_{ep} / 0.73 = 9.12 \times 10^{-3} \text{ mol}$

En considérant le m-crésol comme réactif limitant, $n_{\text{initial m-crésol}} =$

x_{max}

Volume_{m-crésol} = $n_{m-crésol} \times M_{m-crésol} / \text{masse volumique}_{m-crésol}$

car $n = m / M$ et densité = m / V donc $n = \text{masse volumique} \times V / M$

Masse volumique_{m-crésol} = densité_{m-crésol} x Masse volumique_{eau} =

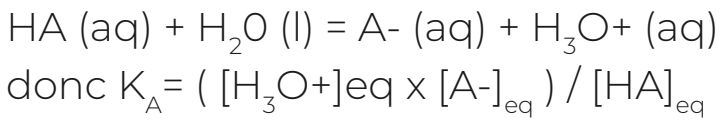
$1.03 \times 1,00 \times 10^3 = 1030 \text{ g/L}$ ou 1.03 g/mL

$V = 9.12 \times 10^{-3} \times 108.1 / 1.030 = \mathbf{0.957 \text{ mL à savoir inférieur à 1 mL}}$.

QUESTION 12

La forme amphotère du bleu de thymol est le BTH-(aq)

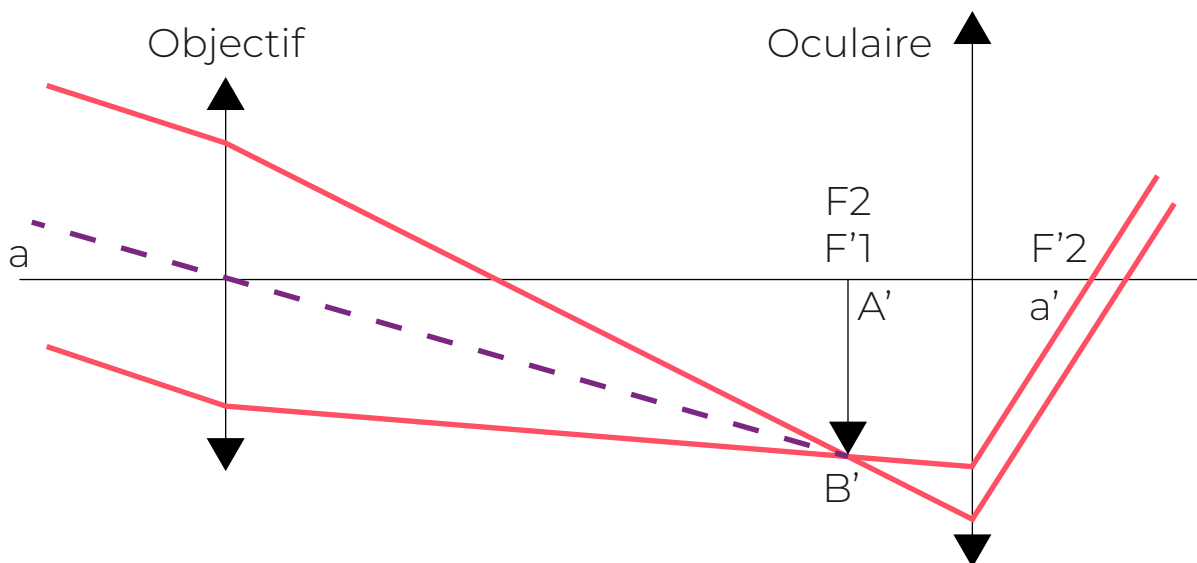
QUESTION 13



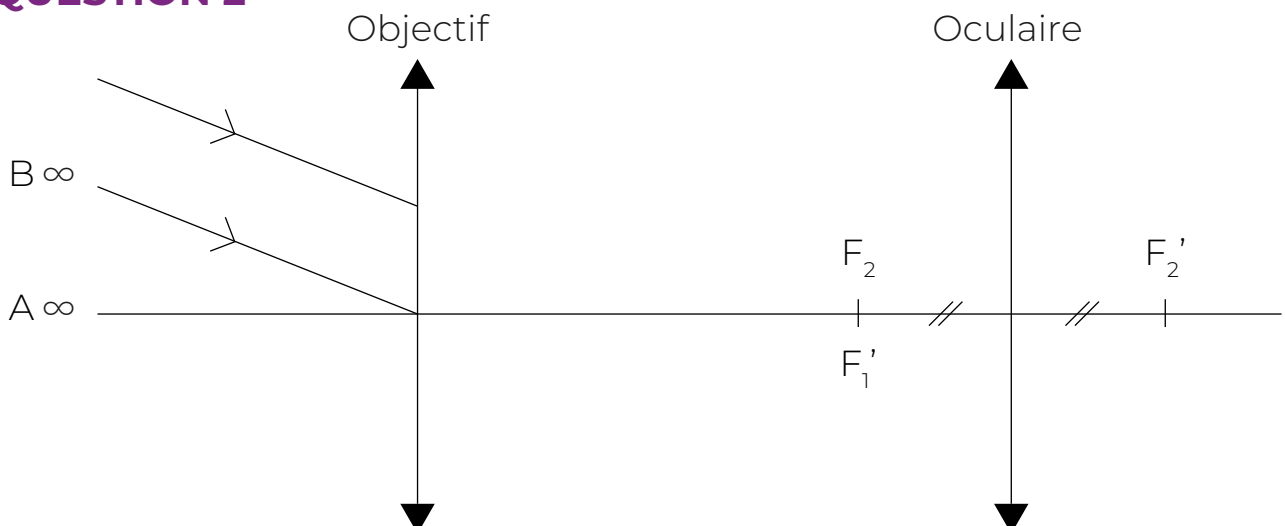
EXERCICE 2

QUESTION 1

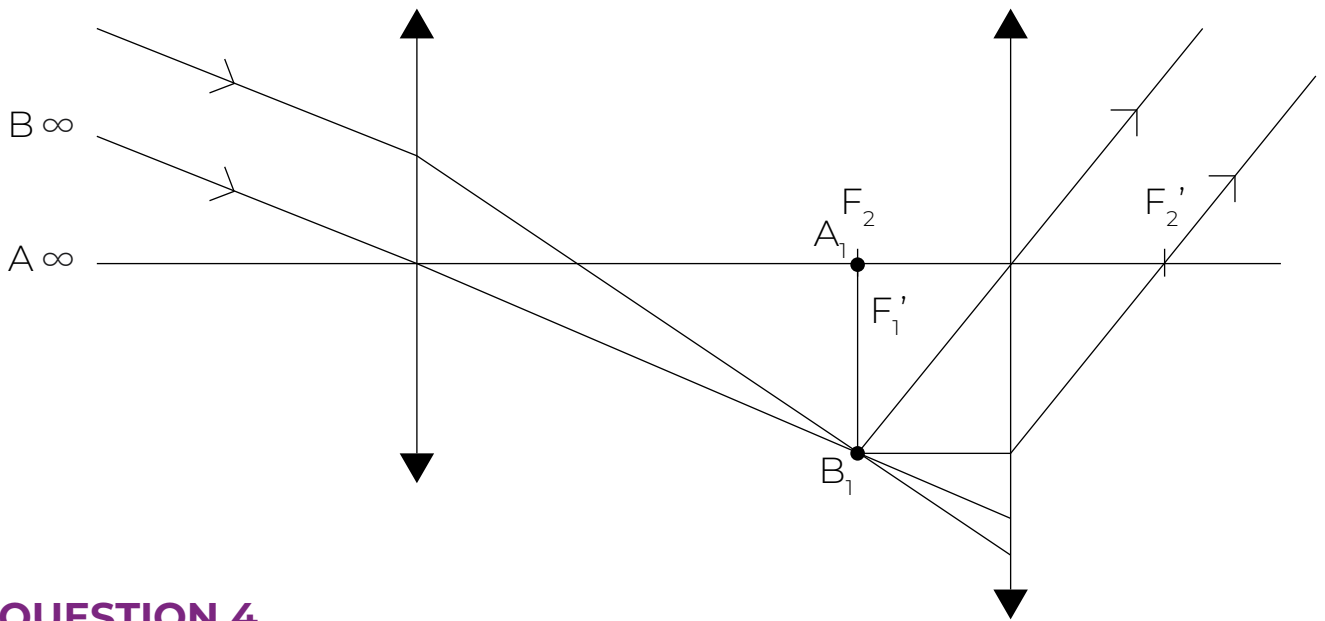
Une lunette afocale est un instrument d'optique, composée de deux lentilles convergentes, l'objectif et l'oculaire, qui forme, à partir d'un objet situé à l'infini, une image agrandie située elle aussi à l'infini. Le faisceau lumineux qui en émerge est donc parallèle, comme le faisceau qu'elle reçoit.



QUESTION 2



QUESTION 3

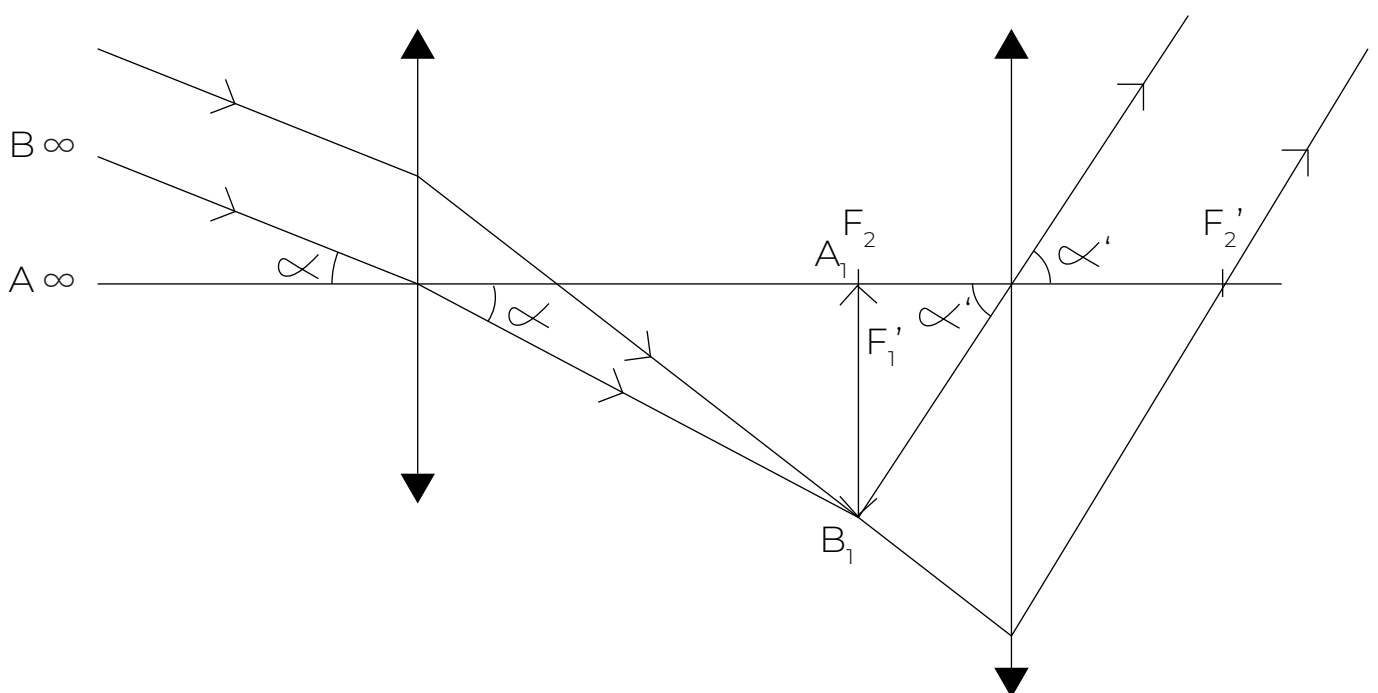


QUESTION 4

$$\tan(a) = \frac{l}{h} = \frac{44,5}{10,4 \times 100} = 4,2810^{-3} \text{rad} > 3,010^{-4} \text{rad}$$

L'avant de l'avion est donc distinguable de sa queue.

QUESTION 5





QUESTION 6

$$16 < G < 48$$

$$\tan(a) = a = \frac{\text{bord}}{h} = \frac{23 \cdot 10^{-2}}{10\,400} = 2,2 \times 10^{-5} \text{ rad}$$

Si **G = 48**

$$a = 48 \times 2,2 \cdot 10^{-5} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ rad} \quad 3\rho \cdot 10^{-4} \text{ rad}$$

donc non visible

QUESTION 7

Effet Doppler

QUESTION 8

La proposition B est la correcte.

$$f_A = f_0 \cdot \frac{c}{c - v}$$

$$f_E = f_0 \cdot \frac{c}{c + v}$$

- A est fausse car elle ne fait pas intervenir f_0 (la fréquence du signal).
- C est fausse car $F_A < F_E$ ce qui est faux.
- D est fausse car le coefficient 2 n'a aucune signification.

QUESTION 9

$$\frac{f_A}{f_E} = \frac{f_0 \cdot \frac{C}{C-V}}{f_0 \cdot \frac{C}{C+V}} = \frac{C+V}{C-V}$$

donc $f_A(C - V) = f_E(C + V)$

$$f_A \cdot C - f_A \cdot V = f_E \cdot C + f_E \cdot V$$

$$c(f_A - f_E) = V(f_E + f_A)$$

$$V = \frac{c(f_A - f_E)}{f_E + f_A} = \frac{345 \times (2,2 - 1,5)}{1,5 + 2,2} = 65 \text{ m/s} = 234 \text{ km/h}$$

La vitesse de l'avion durant l'atterrissage est convenable pour que le pilote manœuvre bien son avion.

EXERCICE 3

Q1- Le smartphone est en mouvement de chute libre verticale.

- Bilan des forces : Poids \vec{P} $\left\{ \begin{array}{l} - \text{vertical} \\ - \text{vers le haut} \\ \|\vec{P}\| = m \cdot g \end{array} \right.$

Q2 - La deuxième loi de Newton stipule $m\vec{a}_G = m\vec{g}$ donc $\vec{a}_G = \vec{g}$

$$\vec{g} = -g\vec{k} \text{ donc } a_z = -g$$

$$v_z(t) = -g \cdot t + \text{cote1} \text{ car } \vec{a}_G = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Q3 - À $t = 0$, $E_M = E_C + E_{pp} = 0 + mgh = mgh$

Q4 - Selon le graphique, a_z augmente au cours du temps. Or le modèle de chute

libre sans frottement considère que a_z est constante. Donc, c'est incompatible.

Q5 -

Courbe A $\rightarrow E_{pp}$: elle diminue avec la chute du smartphone, à savoir avec l'altitude.

Courbe B $\rightarrow E_C$: elle augmente avec la chute libre du smartphone dont la vitesse de chute augmente avec le temps.

Q6 - à $t = 0,45$ s, $E_C = 2,2$ J

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{donc} \quad v = \sqrt{\frac{2E_C}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 2,2}{0,182}} = 4,92 \text{ m/s} \approx 5 \text{ m/s}$$

Q7 - Bilan des forces :

- force de frottement $\vec{f} = \begin{cases} - \text{vertical} \\ - \text{vers le haut} \end{cases}$
- poids du smartphone $\vec{P} = m\vec{g}$

Selon la deuxième loi de Newton, $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$ et $f - p = ma_z$
 $f - mg = ma_z$

$$\text{donc} \quad f = m(g + a_z)$$

Q8 -

Selon le graphe $a_t = 0, a_z = 9,8 = -g$

$$\text{donc} \quad g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Q9 - a_z est proportionnelle à v^2 ($a_z = k'v^2 - 9,8$)

or f est proportionnelle à a_z ($f = m/g + a_z$)

donc f est proportionnelle à v^2

Handwritten derivation:

$$f = kv^2$$
$$f = m(g + (0,055 \cdot v^2 - 9,8))$$
$$= 0,182 \cdot [9,8 + (0,055 \cdot v^2 - 9,8)]$$
$$= 0,182(0,055 \cdot v^2)$$

Unités: f en N, v^2 en $(m/s)^2 = m^2 \cdot s^{-2}$

donc k en $N \cdot m^{-2} \cdot s^2$

$$f = 0,01 v^2$$
$$k = 0,01 N \cdot m^{-2} \cdot s^2$$

SUITE DU CORRIGÉ À VENIR