nom : 05/11/2009

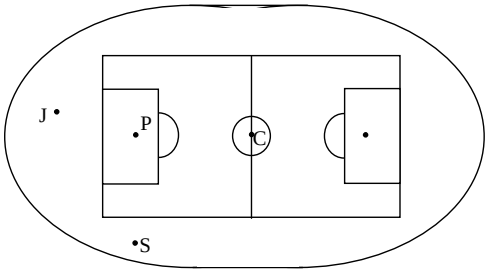
2ndeH contrôle de sciences physiques

Lors de la correction il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction de la copie. Les réponses seront **expliquées** et données, si possible, sous forme **littérale** puis **numérique**.

A « Je connais la leçon et ses définitions et/ou je comprends un texte »	B « Je sais appliquer le cours et j'ai révisé les exercices »	C « Je sais utiliser le cours et/ou je sais décrire un protocole expérimental »
/6	/7	/6
Présentation : /1		

I Au stade de foot (4 points)

*Solène et Jérémy ont assisté samedi dernier au match de leur équipe préférée. Solène (*S*) était assise juste en face du point de penalty (*P*) et Jérémy (*J*) était derrière les buts.*



1. *En utilisant la technique de la visée des peintres, Jérémy a constaté que, bras tendu, son pouce vertical de hauteur h* = 4,2 cm *masquait juste un poteau de buts de hauteur H* = 2,44 m. *De plus Jérémy sait que son bras mesure* ℓ = 60 cm. *Il cherche la distance D à laquelle il se trouve du poteau.*

1.a. Faire un schéma de la situation en représentant les diverses longueurs citées dans le texte. A/1

1.b. Quelle est la valeur de *D* ? B/1

2. *Solène a déjà mesuré la distance* SC = 80 m *qui sépare sa place* S *du centre* C *du terrain. De plus elle sait que le ballon a un diamètre de 22 cm.*

2.a. Définir le diamètre apparent d'un objet. A/1

2.b. Quel est, pour Solène, le diamètre apparent du ballon posé sur le centre C du terrain ? C/1

II Longueur d'une molécule (3 points)

Il y a environ 200 ans Benjamin Franklin a évalué la "longueur" d'un molécule. Pour cela il a versé un volume $\mathbf{v_1}$ *= 5,0 mL d'huile pure à la surface d'un étang et a constaté que celle-ci s'étalait à la surface de l'eau sur une surface d'aire* $\mathbf{A_1}$ = $2{,}1\times10^3$ m^2.

1.a. Exprimer le volume $\mathbf{v_1}$ de l'huile en m^3. B/1

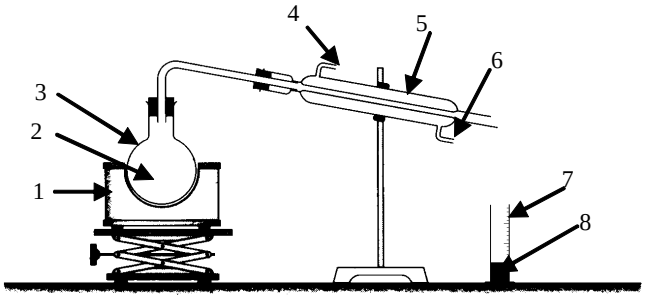
1.b. Déterminer, en m, l'épaisseur $\mathbf{e_1}$ de la couche d'huile. *Cette épaisseur est proche de la "longueur" de la molécule qui constitue l'huile.* C/1

2. *Lors d'une expérience de ce type un élève a trouvé une longueur de 0,0000000018765 m.*

Ecrire cette longueur en notation scientifique avec 2 chiffres significatifs. C/1

III Hydrodistillation (8 points)

Le montage ci-dessous permet de réaliser une hydro-distillation de l'huile essentielle (HE) d'écorce de citron.



1. Compléter la légende du montage. A/2

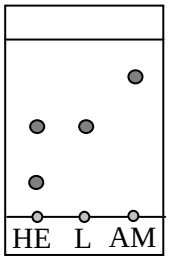
2. Quels sont les deux constituants du liquide recueilli (8 de la légende) ? Combien de phases comporte t-il ? A/1

3. Comment peut-on expérimentalement savoir lequel des deux constituants est au dessus de l'autre quand on ne connaît ni les masses volumiques ni les densités ? C/1

4. *On réalise l'extraction de l'huile essentielle dans une ampoule à décanter en ajoutant de l'eau salée et du cyclohexane.*

Représenter l'ampoule à décanter et son contenu après agitation, dégazage et repos. Justifiez les positions des phases. C/2

5. *Une chromatographie de l'huile essentielle de citron (HE) avec du limonène (L) et de l'acide malique (AM) a donné les résultas ci-dessous.*



Que peut-on conclure de l'observation de ce chromatogramme ? B/2

IV Densité et masse volumique (4 points)

1.a. Définir la densité d'un liquide. A/1

1.b. Quelle est la masse volumique du cyclohexane ? B/1

2. Quelle est la masse de 50 mL de cyclohexane ? B/1

3. Quel est le volume de 10 g d'huile essentielle de citron ? B/1

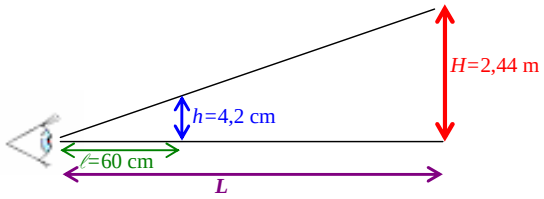
Indications supplémentaires :

Espèce chimique	eau	eau salée	Cyclo-hexane	H.E.
densité	1,00	1,10	0,78	0,84
solubilité dans l'eau		totale	nulle	faible
solubilité dans l'eau salée	totale		nulle	très faible
solubilité dans le cyclohexane	nulle	nulle		grande

2H réponses du contrôle de sciences physiques 05/11/2009

I Au stade de foot (5 points)

1.a. schématisation



1.b. La situation schématisée permet d'utiliser la propriété de Thales : $\frac{h}{H}=\frac{\ell}{L}$

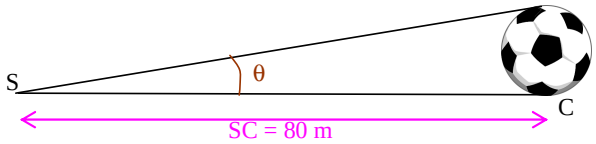
donc $L=\frac{H\ell}{h}=\frac{2{,}44\times 0{,}60}{0{,}042}\approx 35\,\text{m}$ *On garde 2 chiffres significatifs*

2.a. Le diamètre apparent d'un objet est l'angle sous lequel est vu cet objet.

2.b. Le diamètre apparent θ du ballon est tel que $\tan\theta=\frac{d}{SC}=\frac{0{,}22}{80}=0{,}00275$

d'où il vient

$\theta=\tan^{-1}0{,}00275\approx 0{,}16°$



II Expérience de Franklin

1.a. Dans 1 m^3 il y a 1 million de mL.

Le volume exprimé en m^3 est donc 1 million de fois petit que celui exprimé en mL : $\mathbf{v_1}$ = 0,000 005 0 m^3 = $5{,}0\cdot10^{-6}$ m^3

m^3			L dm^3			mL cm^3	
1	0	0	0	0	0	0	
0,	0	0	0	0	0	5	0

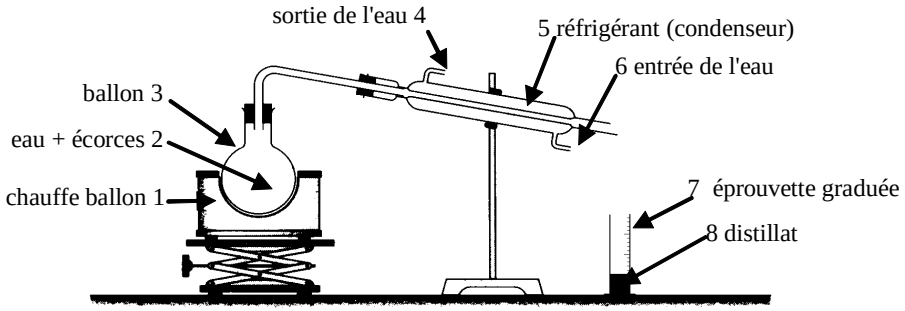
1.b. Le volume est égal à l'aire multipliée par la hauteur : $\mathbf{v_1}=\mathbf{e_1}\times\mathbf{A_1}$.

donc $\mathbf{e_1}=\frac{\mathbf{v_1}}{\mathbf{A_1}}=\frac{5{,}0\cdot10^{-6}}{2{,}1\cdot10^{3}}=2{,}4\cdot10^{-9}$ m *On garde 2 chiffres significatifs*

2. En notation scientifique avec 2 chiffres significatifs cette longueur s'écrit : $1{,}9\times10^{-9}$ m

III Hydrodistillation

1. Légende du montage.

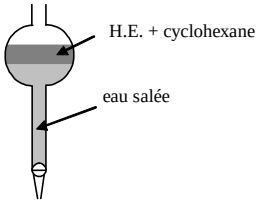


2. Le liquide (8 - distillat) est composé d'eau et d'huile essentielle (H.E.). Il comporte deux phases (liquides non miscibles).

3. Pour savoir où se trouve l'eau, il faut ajouter un peu d'eau et observer : l'eau est la phase dont le volume augmente.

4. Dans l'ampoule à décanter il y a deux phases.

L'eau salée est en dessous car elle est plus dense que le cyclohexane.



5. La chromatographique montre que :
- l'huile essentielle comporte deux constituants (2 taches) ;
- l'un de ces constituant est du limonène (taches à la même hauteur) ;
- l'autre constituant n'est pas l'acide malique (pas de tache pour HE à la hauteur de la tache de AM).

Donc un seul constituant de l'huile essentielle est identifié.

IV Densité et masse volumique

1.a. densité = $\frac{\text{masse volumique}}{\text{masse volumique du corps de réfrence}}$

1.b. $\rho_{\text{cyclohexane}}=d_{\text{cyclohexane}}\times\rho_{eau}=0{,}78\times1{,}00=0{,}78\,\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$

2. $m_{\text{cyclohexane}}=\rho_{\text{cyclohexane}}\times V_{\text{cyclohexane}}=0{,}78\times50=39\,\text{g}$

3. Attention : ici on demande le volume d'huile essentielle. Il faut prendre la bonne masse volumique : $\rho_{\text{HE}}=d_{\text{HE}}\times\rho_{eau}=0{,}84\times1{,}00=0{,}84\,\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$

Alors $V_{\text{HE}}=\frac{m_{\text{HE}}}{\rho}=\frac{10}{0{,}84}\approx 12$ mL