



Distillation fractionnée

1. Objectifs

- Montrer l'évolution de propriétés physiques des alcanes en fonction du nombre d'atomes de carbone constituant la chaîne carbonée.
- Utiliser certaines de ces propriétés pour séparer un mélange d'alcanes.
- Principe de la distillation fractionnée.

2. Influence de la longueur de la chaîne carbonée sur quelques propriétés physiques des alcanes

a. Température de changement d'état

Alcane	Formule brute	Densité	$\theta_{\text{éb}}(^{\circ}\text{C})$	$\theta_{\text{fus}}(^{\circ}\text{C})$	Etat physique à θ_{ambiante}
Méthane	CH_4	0,72	-161.7	-182.5	Gaz
Ethane	C_2H_6	1,36	-88.6	-183.3	Gaz
Propane	C_3H_8	2,01	-42.1	-187.7	Gaz
Butane	C_4H_{10}	2,7	-0.5	-138.3	Gaz
Méthylpropane	C_4H_{10}	2,67	-11.7	-160.9	Gaz
Pentane	C_5H_{12}	0,634	36.1	-129.8	Liquide
Méthylbutane	C_5H_{12}	0,62	29.9	-159.9	Liquide
Diméthylpropane	C_5H_{12}	0,61	9.4	-168.0	Gaz
Hexane	C_6H_{14}	0,66	68.7	-94.0	Liquide
2-méthylpentane	C_6H_{14}	0,65	63.3	-118.0	Liquide
3-méthylpentane	C_6H_{14}	0,66	60.3	-154.0	Liquide
2,3-diméthylbutane	C_6H_{14}	0,66	58.0	-129.0	Liquide
2,2-diméthylbutane	C_6H_{14}	0,65	49.7	-98.0	Liquide
Heptane	C_7H_{16}	0,68	98,5	-90	Liquide
Octane	C_8H_{18}	0,70	126	-56,5	Liquide
Nonane	C_9H_{20}	0,72	150,5	-54	Liquide
Décane	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	0,73	173	-30	Liquide
Heptadécane	$\text{C}_{17}\text{H}_{36}$	0,78	302	22	Solide
Octadécane	$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$	0,78	316,3	28,2	Solide
Nonadécane	$\text{C}_{19}\text{H}_{40}$	0,79	329,9	32,1	Solide
Eicosane	$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$	0,78	342	38	Solide

→ D'après le tableau ci-dessus, tracer sur un même graphe les courbes $\theta_{\text{fus}} = f(n)$ qui représente l'évolution de la température de fusion en fonction du nombre d'atomes de carbone présent dans les alcanes linéaires, ainsi que $\theta_{\text{éb}} = f(n)$ pour l'évolution de la température d'ébullition.

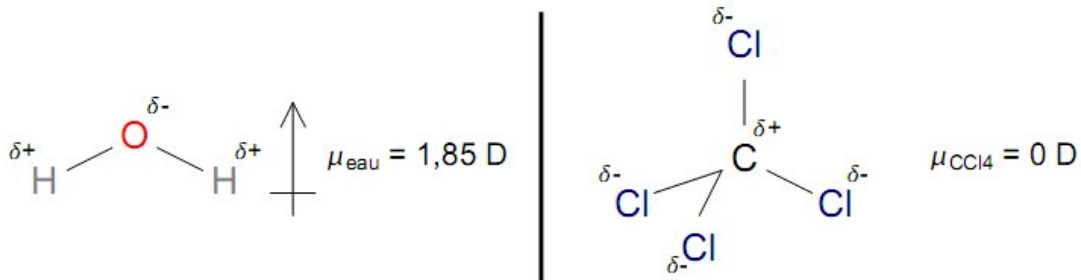
→ Conclure.



- Pour bien visualiser l'effet des ramifications, observer l'évolution des températures de changement d'état sur 3 isomères de l'hexane : l'hexane, sans ramification, le 2-méthylpentane ayant une seule ramification et le 2,3-diméthylbutane possédant 2 ramifications.
- Conclure.

b. Solubilité des alcanes entre eux et dans l'eau

Les molécules apolaires sont des molécules dont les électrons sont répartis de manière uniforme sur toute la molécule. L'eau, elle, est dipolaire.



Proposer une explication des faits suivants :

- L'eau ne solubilise pas les alcanes
- Les alcanes sont miscibles entre eux

c. Densité des alcanes

→ Calcul de la densité d'un gaz $d = \frac{\rho_{\text{gaz}}}{\rho_{\text{air}}}$ avec $\rho_{\text{air}} = 1,29 \text{ kg.m}^{-3}$

→ Calcul de la densité d'un liquide ou d'un solide $d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}$ avec $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ kg.L}^{-1}$

→ Les alcanes liquides : _____ < $d_{\text{alcane liquide}}$ < _____

→ Les alcanes solides : _____ < $d_{\text{alcane solide}}$ < _____

Que se passe-t-il si l'on mélange un alcane à l'eau ?

Comment évolue la densité des alcanes avec le nombre d'atomes de carbone qui les constituent ?

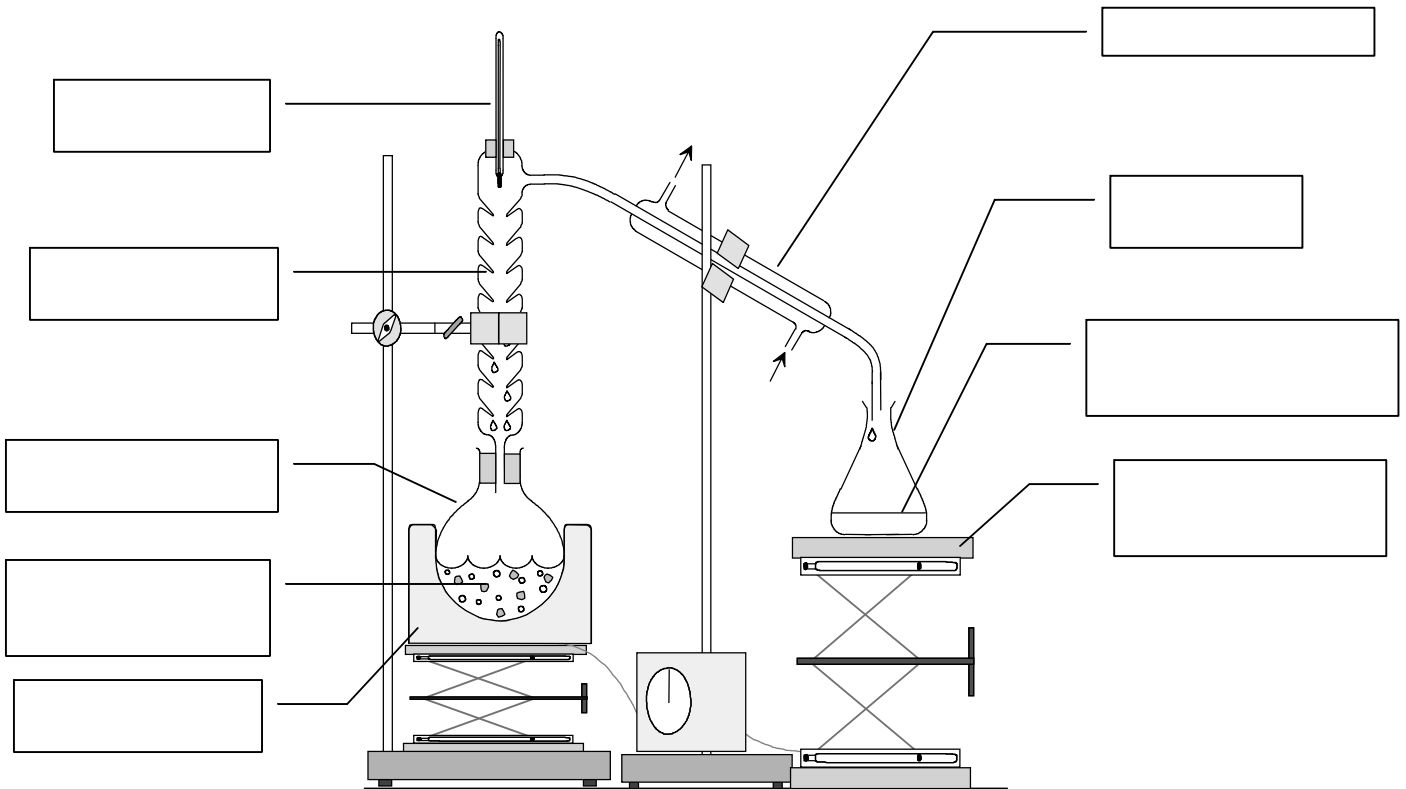
3. Distillation fractionnée

a. Principe

Décrire le principe de fonctionnement de la distillation fractionnée.



b. Faites un schéma annoté du montage



c. Manipulation

- On place 50 mL d'un mélange d'eau et d'acétone dans un ballon de 250 mL à fond rond et on y ajoute 2 grains de pierre ponce.
- On met en place tout le dispositif.
- On met on marche le réfrigérant à eau et le thermostat du chauffe ballon sur 8.
- On surveille le thermomètre qui indique 56°C pendant quelques minutes.
- On change d'erlenmeyer lorsque la température se remet à augmenter sur le thermomètre.
- On laisse encore chauffer quelques minutes puis on éteint et on abaisse le chauffe-ballon.

Remarque : A quoi servent le support élévateur et les grains de pierre ponce ?

4. Conclusion

Comment séparer les hydrocarbures présents dans le pétrole ?