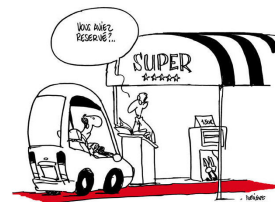


TP : La distillation fractionnée

**Objectifs :**

- \* Comprendre le principe de la distillation fractionnée
- \* Savoir exploiter ce principe pour réaliser la séparation des différents constituants d'un mélange



**I- La distillation :** A l'issue d'une séance de TP, un technicien de laboratoire récupère un liquide incolore. Il sait qu'il y a de l'eau mais aussi un ou plusieurs autres liquides miscibles. Il ne peut donc pas les séparer en utilisant une ampoule à décantier. Il sait que les élèves qui ont fait le TP ont utilisé les liquides suivants :

Eau : $T_{eb} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	Méthanol : $T_{eb} = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$	Ethanol : $T_{eb} = 79\text{ }^{\circ}\text{C}$	Pentane : $T_{eb} = 36\text{ }^{\circ}\text{C}$

Comment aider le technicien dans cette tâche ?

**1- Protocole expérimental :** Introduire 30 mL de mélange dans le ballon ainsi que quelques grains de pierre-ponce. Alimenter en eau le réfrigérant et démarrer le chauffage. Porter à ébullition. Noter la température T (°C) en tête de colonne toutes les minutes.

**Attention :** un premier bécher placé à la sortie du réfrigérant recueille un premier liquide. Dès que vous observez un arrêt de l'écoulement du liquide, remplacer le bécher par un deuxième bécher et recueillir un deuxième liquide. Indiquer ces instants dans votre tableau de relevés de température.

**2- Exploitation**

- a- Légender le schéma du montage. Quel est le rôle de la pierre ponce ?
- b- Tracer le graphe  $T = f(t)$  sur papier millimétré. Pour quelles valeurs de température la courbe présente-t-elle des paliers ? Justifiez l'existence de ces paliers.
- c- Dans quel ordre vont être recueillies les différentes espèces présentes dans le mélange. Justifier.
- d- Quel nouveau changement d'état intervient dans le réfrigérant à eau ? Quel est son intérêt ?
- e- Donner le principe d'une distillation fractionnée.
- f- Etudier la polarité des molécules. En déduire celles qui ne peuvent être dans le mélange. Justifier la grande miscibilité des autres avec l'eau.

**II- Structure moléculaire et température de changement d'état**

**1- Températures de changement d'état des alcanes**

Indiquer dans le tableau ci-dessous l'état physique des alcanes linéaires à la température ambiante.

Alcane linéaire	Méthane	Éthane	Propane	Butane	Pentane	Hexane	Heptane	Octane	Nonane	Décane
Formule brute	$\text{CH}_4$	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$
$T_{eb}$ (°C)	- 161,7	- 88,6	- 42,1	- 0,5	36,1	68,7	98,5	126	150,5	173
$T_f$ (°C)	- 182,5	- 183,3	- 187,7	- 138,3	- 129,3	- 94,0	- 90	- 56,5	- 54	- 30
État physique										

Etudier les courbes donnant la température d'ébullition et la température de fusion en fonction du nombre n d'atomes de carbone contenues dans la molécule. Comment évoluent ces températures quand le nombre d'atomes de carbone augmente ?

**2- Températures de changement d'état des alcools**

Indiquer dans le tableau ci-dessous l'état physique des alcools linéaires à la température ambiante.

Alcool	Méthanol	Éthanol	Propan-1-ol	Butan-1-ol	Pentan-1-ol	Hexan-1-ol	Heptan-1-ol	Octan-1-ol	Nonan-1-ol	Décane-1-ol
Formule	$\text{CH}_3\text{OH}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$	$\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$	$\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$	$\text{C}_9\text{H}_{19}\text{OH}$	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{OH}$
$T_{eb}$ (°C)	64,7	78,4	97	117	138	156	174	194	213,5	231
$T_f$ (°C)	- 98	- 112	- 126	- 80	- 78	- 51,5	- 34,5	- 16,5	- 5	7
État										

Comparer les températures de changement d'état des alcanes et des alcools ayant le même nombre d'atomes de carbone. Comment expliquer cette différence en termes de liaisons intermoléculaires ?

**III- La miscibilité des alcools dans l'eau**

Dans un tube à essai contenant environ 1 mL d'eau distillée, on introduit goutte à goutte, environ 1 mL d'éthanol en agitant et en observant le mélange après chaque goutte ajoutée. On recommence la manipulation en remplaçant l'éthanol par du propan-1-ol, par du butan-1-ol et puis par du pentan-1-ol. Noter vos observations.

Les quatre alcools ont pour formule semi-développée :

éthanol	propan-1-ol	butan-1-ol	pentan-1-ol
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$