

ACTIVITE 1 : LA CCM (OU CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE)

Problème : Un élève souhaite consommer du sirop de menthe, cependant il est allergique au colorant E131 (E131=bleu de patenté V). Il se souvient, de ses lointains cours de physique de collège, que le sirop de menthe est composé d'un mélange de colorant bleu et jaune, le mélange de ces 2 couleurs donnant la couleur verte au sirop de menthe.

Peut-il consommer son sirop de menthe sans risque pour sa santé ?

Pour répondre à cette question nous allons réaliser une chromatographique sur couche mince.

Document 1 : Corps purs et mélanges

- **Un corps pur** est constitué d'une seule espèce chimique. Exemple : Le sel est composé seulement de NaCl, l'eau distillée seulement de molécules H₂O, le diamant seulement d'atomes de C.

- **Un mélange** est constitué de plusieurs espèces chimiques. Exemple : Le jus d'orange, le lait, l'eau du robinet, les médicaments. Il est des fois difficiles à l'œil nu de dire si une solution est un mélange ou un corps pur. Pour cela on peut utiliser la technique de la chromatographie.

Document 2 : La chromatographie

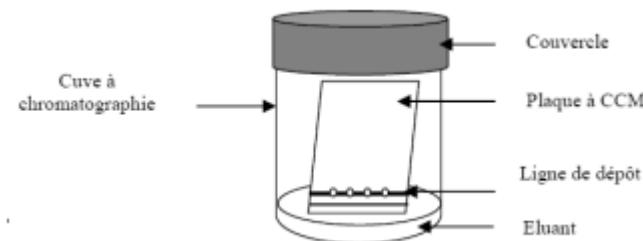
Pour identifier les constituants d'un mélange, les chimistes réalisent une **chromatographie**. Cette technique permet de séparer les constituants d'un mélange

Pour réaliser une chromatographie, on utilise :

- **Un éluant (phase mobile)** que l'on dépose au fond de la cuve

à élution

- **Une plaque de chromatographie (phase fixe)** (papier Whatman ou plaque de silice) ou l'on dépose les espèces chimiques à analyser.



L'éluant va emporter les espèces chimiques déposées sur la phase fixe.

Selon l'affinité avec la phase mobile, les espèces chimiques vont monter plus ou moins vite sur la phase fixe.

Exemple : Si l'espèce chimique "aime" beaucoup l'éluant alors elle montera très vite sur la phase fixe.

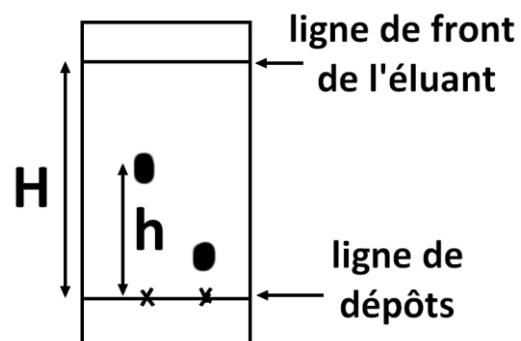
Lorsque l'espèce chimique est un **corps pur**, on observe une tache.

Si c'est un **mélange** on observe plusieurs taches.

Document 3 : Analyser une chromatographie

Pour analyser un chromatogramme, on regarde les taches après élution.

Si **2 taches** sont à la **même hauteur h**, ce sont les mêmes espèces chimiques.



Remarque : dans les commerces les colorants ont une "cote", exemple : colorant E131= bleu de patenté V colorant E102= jaune de tartrazine colorant E 133= bleu brillant.

Protocole Expérimental :

- Sur une bande de papier Whatman (**phase fixe**), tracer un trait fin au crayon de papier à 1,5cm du bas. C'est la **ligne de dépôt**.

- Déposer une goutte de chaque colorant de référence : Jaune de tartrazine (E102) et bleu de patenté V (E131) **sur la ligne de dépôt** à l'aide de cure-dents.

- Déposer une goutte de la solution à analyser : le sirop de menthe, (Laisser sécher)

Pensez à noter l'initial de chaque couleur **au crayon de papier** en dessous de chaque dépôt.

- Dans un bécher (**cuve à élution**), verser 1cm d'eau salée (**éluant**).

- Mettre la bande dans la cuve à élution (**Vérifier que la ligne de dépôt NE TREMPE PAS dans l'éluant**).

- Mettre un couvercle sur le bécher.

- Laisser **migrer**.

-Sortir la feuille lorsque la solution a migré à 1cm du haut (environ)

- Sécher la feuille avec un sèche cheveux. et tracer le front d'élution au crayon de papier

-Analyser le chromatogramme

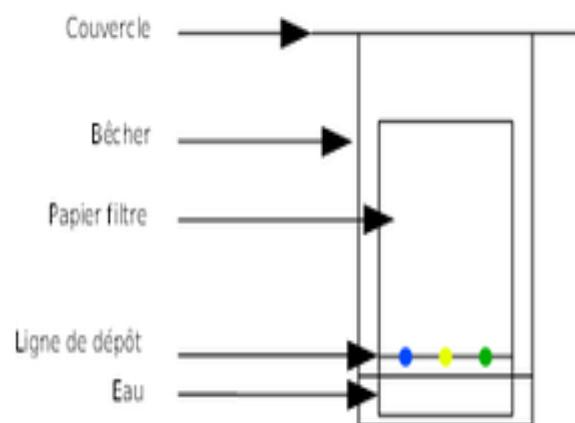


Fig1: Schéma d'une chromatographie

Questions :

- 1- Réaliser le protocole
- 2- Faire un schéma annoté du chromatogramme avant et après élution.
- 3- Pourquoi le bleu de patenté V et le jaune de tartrazine déposés sur la plaque sont qualifiés de "colorants de références" ?
- 4- A l'aide des documents, analyser le chromatogramme. Est-ce que l'élève peut consommer le sirop de menthe sans risque pour sa santé ?

Réa :

Val :

ACTIVITE 2 : LIQUIDE MYSTERE

Pour recruter un technicien de laboratoire, un groupe pharmaceutique fait passer un test à un candidat : il doit identifier un liquide inconnu qui peut être soit de l'eau, soit de l'éthanol. Pourrais-tu passer ce test avec réussite ?

Document 1 : Information sur l'eau et l'éthanol

Sur un livre, on a relevé des informations sur 2 produits possibles, les indications sont les suivantes :

- L'éthanol, de formule chimique C_2H_6O est un liquide incolore, avec une odeur caractéristique, de masse volumique 0.79g/mL avec une température d'ébullition de 78°C

- L'eau, de formule chimique H_2O est un liquide incolore, sans odeur, de masse volumique 1g/mL avec une température d'ébullition de 100°C

Document 2 : La masse volumique d'une solution

La masse volumique ρ (lu « rho » en grec) (en $g.mL^{-1}$) est une caractéristique d'une espèce chimique, elle représente la masse (en g) par volume de solution (en mL)

La relation qui permet de trouver la masse volumique est :

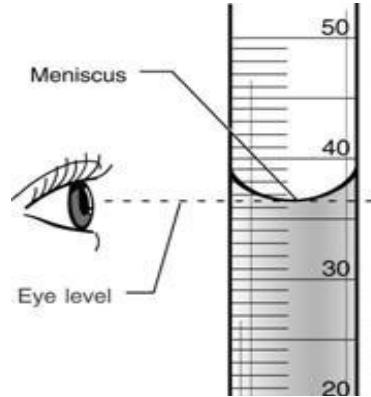
$$\rho = \frac{m}{V}.$$

Document 3 : Précision et verrerie

Bien que le bêcher comporte la mention d'un volume, cette mesure est donnée à titre indicatif. Le bêcher n'est pas un outil qui permet de mesurer des volumes.

L'éprouvette graduée est un outil de mesure qui peut être utilisée en chimie, bien qu'il existe de la verrerie bien plus précise (que vous verrez dans l'année). Avant d'utiliser une éprouvette il faut bien faire attention à la valeur d'une graduation.

Document 4 : Lecture d'un volume



Document 5 : Matériel à votre disposition

- 1 bêcher de 25mL
- eau distillée
- 1 éprouvette graduée de 20mL
- 1 balance
- solution inconnue à analyser

1. D'après les documents, quel critère vous permet d'identifier la nature du liquide ?
2. Proposer un protocole à partir du matériel à votre disposition pour identifier le liquide

Appeler votre enseignant pour qu'il vous évalue

ANA:

3. Réaliser votre protocole
4. Par le calcul, identifier le liquide mystère.

VAL:

Document 2 bis : densité

La densité d d'une espèce chimique s'obtient en divisant sa masse volumique ρ par celle de l'eau ρ_{eau} .

Unités : ρ et ρ_{eau} obligatoirement dans la même unité (en g.mL^{-1} par exemple)

$$d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}} \quad \text{La densité } d \text{ est donc sans unité.}$$

Sachant que $\rho_{\text{eau}} = 1\text{g.mL}^{-1}$

La densité permet de déterminer la position d'une phase liquide dans un mélange de 2 liquides non-miscible (comme l'eau est l'huile). Le liquide avec la plus forte densité se retrouve en « bas » du mélange et celui avec une faible densité en « haut »

5. Calculer la densité du liquide mystère .

A la fin de la séance je dois savoir :

A PA NA

- Savoir réaliser un chromatogramme et connaître le vocabulaire correspondant à la CCM (ligne de dépôt, dépôt, eluant, phase fixe, phase mobile, tache)
- Définir un corps pur et un mélange
- Identifier une espèce chimique en analysant une CCM
- Connaître la formule de la masse volumique
- Connaître la formule de la densité
- Identifier une espèce chimique à partir de sa masse volumique