

Séparation et identification des espèces chimiques

I) CHROMATOGRAPHIE

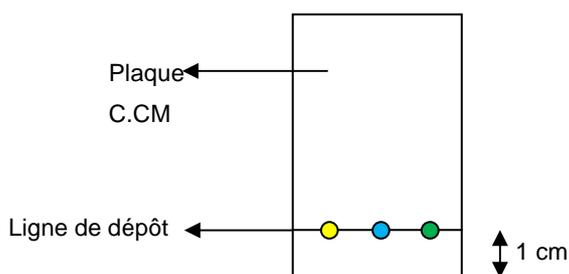
1) Définition

La chromatographie est une technique qui permet :

- de vérifier qu'une substance est pure
- d'analyser un mélange
- de reconnaître les constituants d'un mélange par comparaison..

Une chromatographie est constituée de quatre parties : préparation, élution, révélation et analyse du chromatogramme

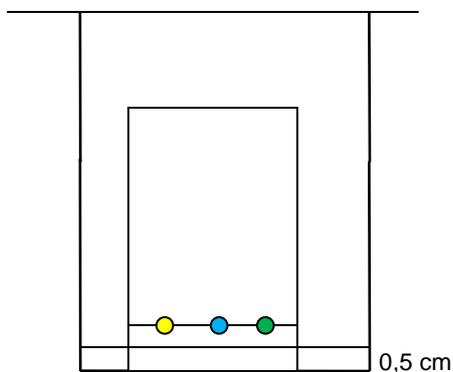
2) Préparation



- Sur une plaque à chromatographie sur couche mince (ou c.c.m) tracer au crayon à papier et très légèrement un trait à 1 cm du bas de la plaque (comme le montre le schéma ci-contre).
- Ce trait est appelé ligne de dépôt ou ligne de base.
- Tracer au crayon à papier 3 points notés J, B, V (pour jaune, bleu et vert)
- En J déposer une goutte de colorant jaune, en B une goutte de colorant bleu et en V une goutte de colorant vert. (utiliser une pique en bois dont l'extrémité a été cassée.)

3) Elution des dépôts

a) Réalisation



- Verser 0,5 cm de solvant dans une cuve à chromatographie.
- Introduire la plaque préparée dans la cuve
- Placer le couvercle
- Quand le solvant est à 1 cm du bord supérieur de la plaque sortir la plaque de la cuve et noter la hauteur atteinte par le solvant (au crayon à papier et délicatement) soit A ce point de repère.
- Laisser sécher.
- Puis tracer un trait parallèle à la ligne de dépôt et passant par A.

b) Interprétation

4) Révélation

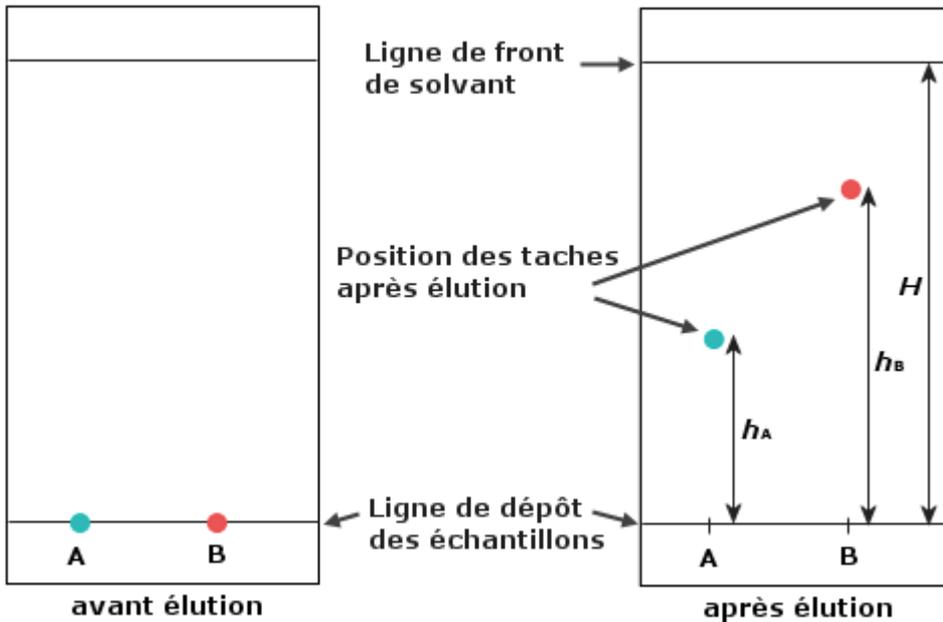
- Définition
- Taches visibles
- Taches invisibles

Trois techniques sont possibles

Conclusion : le résultat de la révélation est appelé chromatogramme.

5) Analyse du chromatogramme

a) Rapport frontal



Déterminer les rapports frontaux des espèces chimiques A et B.

b) Résultats d'un chromatogramme

6) Exercices

Exercice 1

Analyser le chromatogramme obtenu après élution des colorants

Exercice 2

On a réalisé la chromatographie de deux échantillons et d'une référence (un authentique). L'étude du chromatogramme a permis de repérer les positions des différentes taches après révélation. Les résultats sont les suivants:

- front du solvant: $H = 8,0\text{cm}$.
- échantillon A: on relève deux taches situées à 3,0 cm et 4,5 cm de la ligne de base.
- échantillon B: on relève une seule tache située à 5,5 cm de la ligne de base.
- référence (menthone): $R_f = 0,56$.

1. Dessiner le chromatogramme.

2. Cette chromatographie permet-elle de mettre en évidence la présence d'une ou plusieurs espèces pure(s)? justifier la réponse.

3. Les échantillons A et/ou B contiennent-ils de la menthone? justifier.

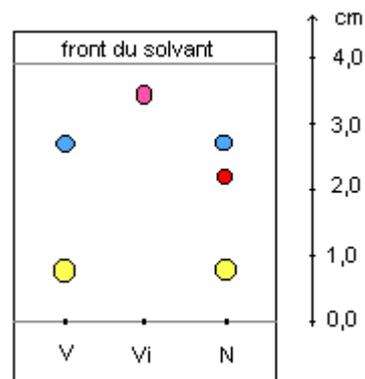
Exercice 3

On réalise la chromatographie de trois encres. Une encre verte, notée V, une encre violette, notée Vi et une encre noire, notée N. Le chromatogramme obtenu est donné ci-contre.

1. En analysant le chromatogramme que pouvez-vous dire sur les encres testées? Une analyse la plus complète possible est attendue. Elle devra faire apparaître les mots ou expressions:

- Corps pur.
- Corps composé.
- Corps pur(s) commun(s).
- Rapport frontal.

2. Déterminer le rapport frontal de la tache violette.



Exercice 4

On se propose d'extraire et d'identifier quelques constituants d'une pastille utilisée pour rafraîchir l'haleine. Cette pastille est broyée, puis dissoute dans 20 mL d'eau; on ajoute 5 mL de cyclohexane, solvant dans lequel les constituants recherchés sont beaucoup plus solubles que dans l'eau.

En utilisant une ampoule à décantier, on récupère alors la phase organique, notée *P* par la suite. On réalise alors une chromatographie sur couche mince.

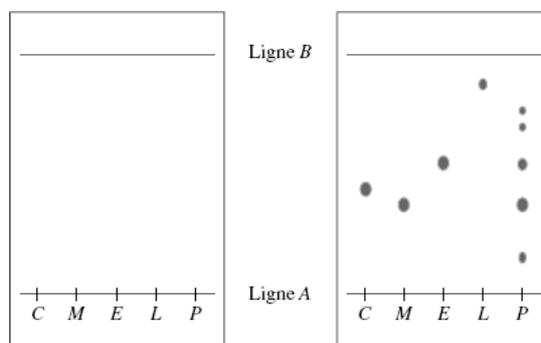
Sur la ligne *A*, on dispose, de gauche à droite :

- une goutte de citral *C*;
- une goutte de menthol *M*;
- une goutte d'eucalyptol *E*;
- une goutte de limonène *L*;
- une goutte du produit à analyser *P*.

Après élution et révélation, on obtient l'aspect de la plaque de droite.

1. Dessiner l'ampoule à décantier en précisant la position des deux phases.
2. Quels noms donne-t-on aux lignes *A* et *B*?

3. Quelle précaution expérimentale doit-on prendre à propos du volume d'éluant à introduire dans la cuve à chromatographie?



4. Les constituants analysés sont tous incolores; quelles techniques peut-on utiliser pour les révéler sur le chromatogramme?

5. Le citral figure-t-il parmi les constituants de la pastille?

6. Quels constituants la pastille étudiée semble-t-elle, entre autres, contenir?

7. Déterminer le rapport frontal R_f du menthol.

Données :

Masses volumiques : eau : $1,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$;
cyclohexane : $0,78 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

II) CARACTERISTIQUES PHYSIQUES D'UNE ESPECE CHIMIQUE'

Introduction : Deux espèces chimiques différentes ont des constantes physiques différentes. La connaissance des constantes physiques permet de les identifier

1) Température de fusion et d'ébullition

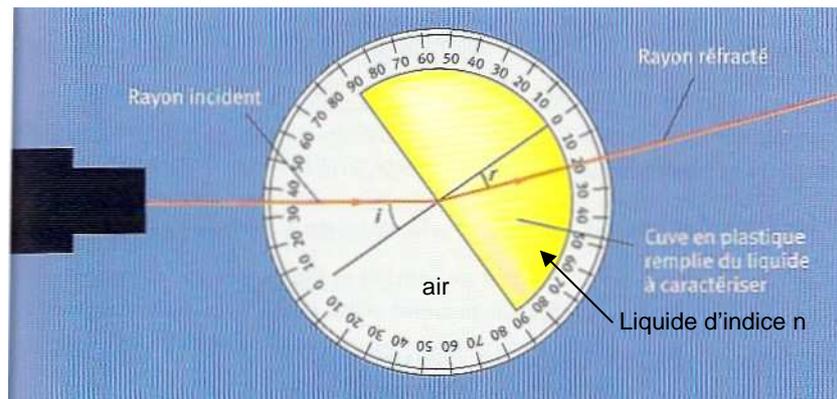
- a) Température de fusion
- b) Température d'ébullition
- c) Propriété

2) Masse volumique et densité

- a) Masse volumique
- b) Densité

3) Indice de réfraction par rapport à l'air

- a) Définition
- b) Mesure de n exemple



Déterminer n en fonction des angles i et r .