



# Une méthode physique pour identifier une espèce chimique, la chromatographie

Il existe diverses techniques de chromatographie (sur colonne, sur couche mince, ...), toutes basées sur le même principe.

On se limitera ici à la chromatographie sur couche mince (CCM).

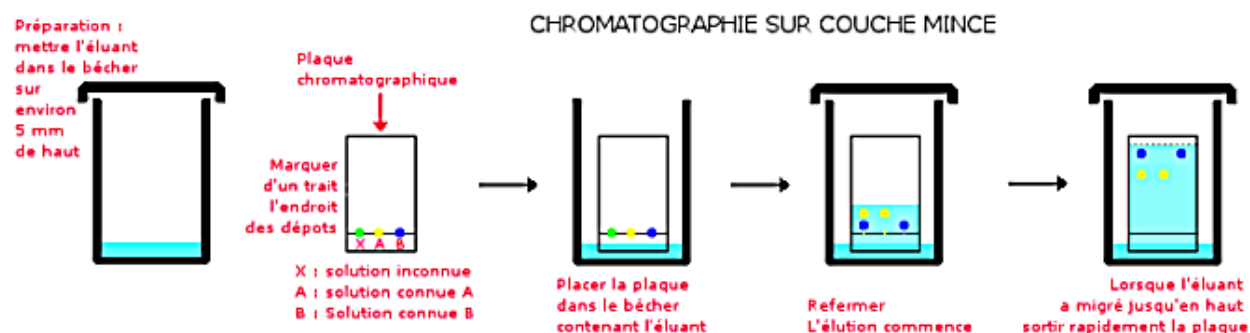
## Mise en place et Observations

Pour réaliser une CCM, on utilise :

- un solvant ou un mélange de solvants appelé **éluant**, ou **phase mobile**.
- Un support solide fixe, appelé **phase fixe**.

La phase fixe est une plaque d'aluminium recouverte d'une fine couche de silice, ou souvent une bande de papier.

- L'éluant est placé au fond d'un bécher qui sert de cuve à chromatographie.
- On dépose une goutte de mélange d'espèces chimiques à séparer sur la phase fixe.
- La phase fixe est mise à tremper dans l'éluant.
- On couvre le bécher.



Au cours de l'éluant, l'éluant monte le long de la surface de la plaque. On dit qu'il migre. Il entraîne avec lui les différents constituants du mélange à des vitesses différentes.

Le résultat obtenu est un **chromatogramme**. On y observe des taches à des hauteurs différentes. Ce sont les différentes espèces chimiques du mélange, séparées.

Rq : Souvent, ces taches ne sont pas visibles directement. Il faut les faire apparaître. Pour cela, on effectue une opération appelée *révélation* (lampe UV, permanganate de potassium  $KMnO_4$ , diode  $I_2$ , ...)

## Interprétation

Lors de l'éluant, l'éluant s'élève par capillarité le long de la surface de la phase fixe (c'est le même phénomène qui fait monter la sève dans les plantes). Lorsque l'éluant arrive au niveau de la goutte de mélange, il dissout le mélange et l'entraîne ensuite avec lui.

Plus une espèce chimique est soluble dans l'éluant, plus elle est entraînée, et donc plus elle migre haut. Les espèces chimiques sont ainsi séparées.

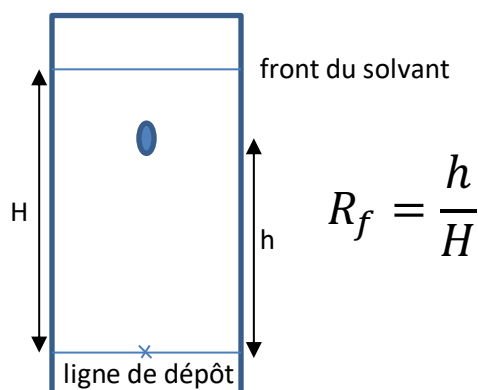
**Précaution à prendre dans le choix de l'éluant :**

Il ne faut pas que les espèces chimiques du mélange puissent réagir avec l'éluant.



## Rapport frontal

On appelle rapport frontal d'une espèce chimique,  $R_f$ , le quotient de la distance  $h$  parcourue par l'espèce chimique, par la distance  $H$  parcourue par l'éluant pendant le même temps.



*Rq :* Pour chaque espèce chimique, le rapport frontal dépend de la nature de la phase fixe et de l'éluant.

### Intérêt du rapport frontal :

Si on pense qu'un mélange contient une espèce chimique A pure, on réalise un chromatogramme en déposant sur la ligne de dépôt, une goutte de solution de mélange et une goutte de solution de A, assez espacées. Si, après élution, une des taches du chromatogramme du mélange est à la même hauteur que celle correspondant à la solution de A, on déduit que A était un des constituants du mélange.

Des espèces chimiques identiques migrent à des hauteurs identiques sur une même plaque de chromatographie, qu'elles soient pures en solution, ou mélangées à d'autres espèces chimiques. Elles ont le même  $R_f$ .

**Le  $R_f$  est caractéristique d'une espèce chimique.**

## Conclusion

- 1 tache → corps pur.
- Plusieurs taches → mélange constitué d'autant d'espèces chimiques qu'il y a de taches.
- Lorsque deux taches sont à la même hauteur, elles correspondent à la même espèce chimique.

## Autres techniques d'identification

Une espèce chimique peut également être caractérisée par la mesure de ses températures de fusion (utilisation d'un banc Kofler) ou d'ébullition, ou encore par la mesure de sa masse volumique.

On peut également utiliser des techniques plus complexes, telles la résonance magnétique nucléaire, ou les rayons X ...