

# L'électrophorèse

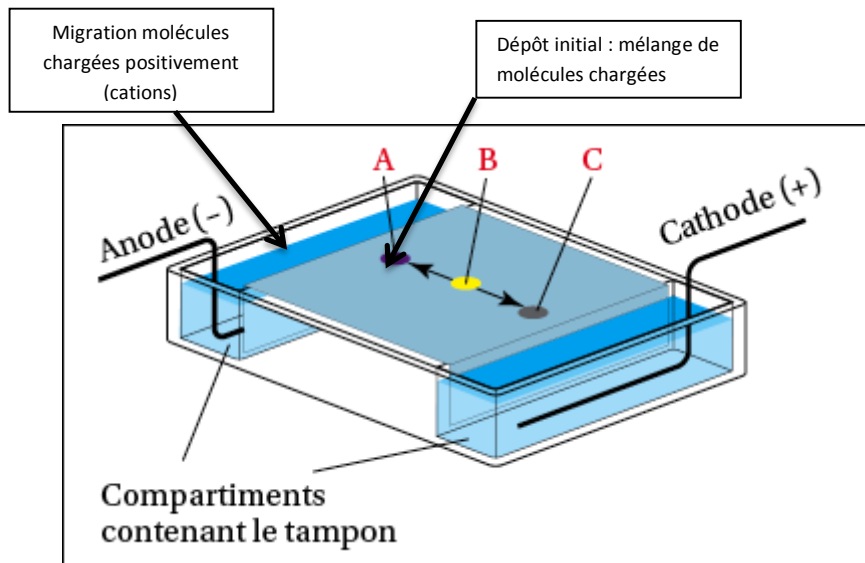
## Principe:

L'électrophorèse est une technique permettant de déplacer des **ions** (molécules ayant perdu leur neutralité électrique) sous l'effet d'un champ électrique. Ceux-ci migrent vers leur électrode respective : les anions (chargés négativement) migrent vers l'anode (potentiel positif) et les cations (chargés positivement) migrent vers la cathode (potentiel négatif).

Pour les acides nucléiques, les charges sont portées par les groupements phosphate des nucléotides.

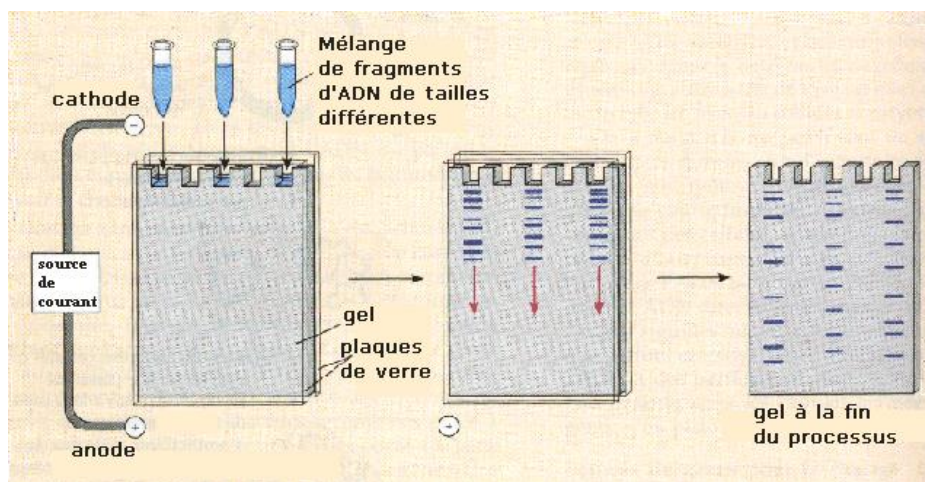
En ce qui concerne les molécules non chargées, il n'existe pas de migration.

Du fait de leurs caractéristiques propres et des conditions de l'électrophorèse, la vitesse de migration et la distance parcourue dans la matrice par ces ions diffèrent. La vitesse de migration des constituants chimiques dépend de leur charge électrique totale et de leur masse moléculaire. Cela permet ainsi de les séparer.



## Avantages :

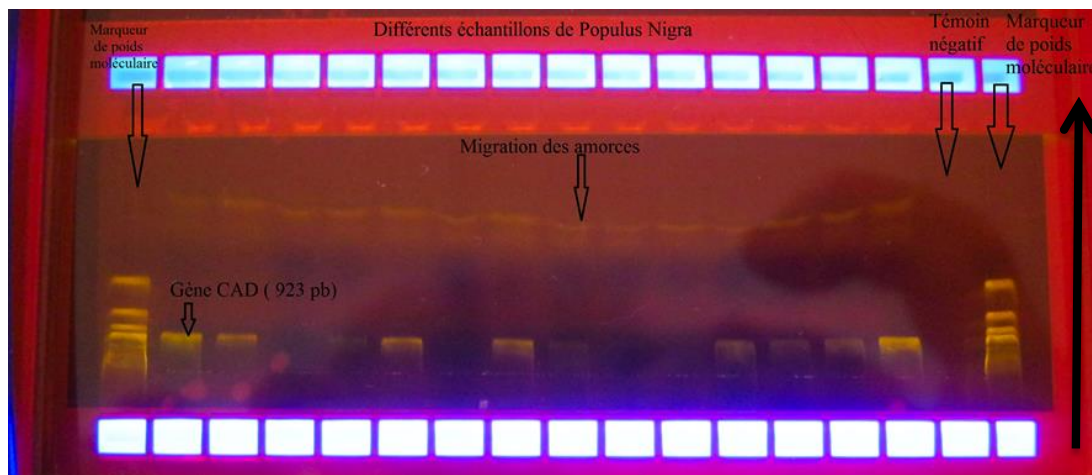
L'électrophorèse permet de traiter simultanément plusieurs échantillons en même temps.



## Électrophorèse sur gel

Pour séparer différents fragments d'ADN (macromolécules) on utilise l'électrophorèse sur gel. Le gel est constitué d'une matrice de polymère baignant dans un tampon conducteur. Pour l'ADN, **comme c'est une molécule chargée négativement**, si on la met à un endroit sur le gel et qu'on fait passer un courant dans le gel, elle migre de la borne

moins vers la borne plus. Au cours de cette migration, les brins d'ADN de petite taille migrent plus vite que les brins plus gros ; le gel agit comme un tamis pour séparer les brins d'ADN en fonction de leur taille. Ainsi, au bout d'un certain temps de migration, les petites molécules d'ADN ont parcouru une plus grande distance que les molécules d'ADN plus grandes, qui se trouvent plus près de la position d'origine.



**Borne +**

**Sens de migration**

Les amorces, correspondant à de petites séquences de nucléotides, migrent en premier.

**Borne -**

Deux principaux polymères sont utilisés : l'**agarose** et le **polyacrylamide**. On peut faire varier la concentration de polymère par rapport à celle du tampon et la taille des pores du gel (réticulation du gel). Plus le polymère est concentré et réticulé, et plus la taille des pores du gel est petite. On peut ainsi ajuster les propriétés du gel à la taille des molécules à analyser.

Les fragments d'ADN progressent en fonction de leur taille à travers le réseau d'agarose. La vitesse de migration de la molécule d'ADN est fonction de sa taille, de la concentration en gel d'agarose, du voltage utilisé...

- Électrophorèse sur gel d'agarose : l'agarose est utilisé à des concentrations de 0,5 % à 2 % (masse/volume) et permet de séparer des molécules de très grande taille, principalement de l'ADN ou de l'ARN ;

Les fragments d'ADN sont facilement détectés sur le gel grâce à un colorant fluorescent, le bromure d'éthidium (BEI). On visualise l'ADN en lumière UV.

- Électrophorèse sur gel de polyacrylamide (ou PAGE pour Poly-Acrylamide Gel Electrophoresis) : le polyacrylamide est utilisé à des concentrations de 4 % à 20 % (masse/volume) et permet de séparer des molécules plus petites : protéines, peptides et des fragments d'acides nucléiques. On peut aussi faire varier sa réticulation.

**VIDEOS :**

<https://www.youtube.com/watch?v=fzt3kcTKRho>

<https://www.youtube.com/watch?v=jQI7ZhKjC9s> : migration sur flash gel

<https://www.youtube.com/watch?v=vq759wKCCUQ>

[https://www.canal-u.tv/video/science\\_en\\_cours/la\\_technique\\_d\\_electrophorese\\_sur\\_gel\\_d\\_agarose\\_2003.110](https://www.canal-u.tv/video/science_en_cours/la_technique_d_electrophorese_sur_gel_d_agarose_2003.110)