

Université de Ghardaïa

Faculté des Sciences de la Nature  
et de Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

3<sup>ème</sup> année Biochimie

**Page facebook ; Domaine SNV : Biologie, Agronomie, Science Alimentaire, Ecologie**

# Méthodes de fractionnement

[www.facebook.com/DomaineSNV](http://www.facebook.com/DomaineSNV)

Présenté par Mme HAMID OUDJANA

# 1) Méthodes de filtration

# 1/Définition

[www.facebook.com/DomaineSNV](https://www.facebook.com/DomaineSNV)

La filtration est la séparation d'un corps solide d'un liquide (particules en suspension dans un fluide) ou la séparation d'un corps solide d'un gaz, un filtre est une surface poreuse dont les pores doivent être plus petits que les particules de substance solide à filtrer. Pour pouvoir filtrer, il faut qu'il y ait une différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre.

- **Page facebook ; Domaine SNV : Biologie, Agronomie, Science Alimentaire, Ecologie**

## 2/Différents types de filtration

On distingue trois niveaux de filtration membranaire, selon par la taille des pores :

**a) La microfiltration** pour laquelle la taille des pores est de l'ordre du micromètre se situant généralement entre 0,1 à 10  $\mu\text{m}$ .

**b) l'ultrafiltration** se situe entre la microfiltration et la nanofiltration, avec une taille de pores variant de 1 à 100 nm (0,001 à 0,1  $\mu\text{m}$ ).

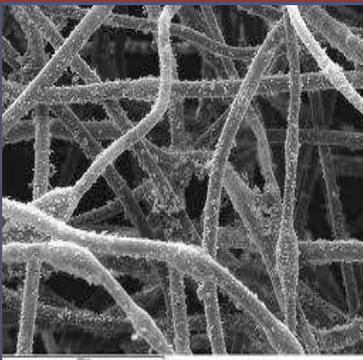
**c) la nanofiltration** la taille de pores est inférieure à 1 nm (<0,001  $\mu\text{m}$ ).

# 3/Différents types de filtre

- Il existe deux types de filtres :
  - Filtres d'épaisseur
  - Filtres membranaires

# Les filtres d'épaisseur

Retiennent les particules dans un réseau de fibres( papier, fibre, amiante, ) ou de canalicules ,ces filtres sont constitués de matériaux qui doivent être insolubles, inertes physiquement et chimiquement on distingue :



-Le papier : qui diffèrent par leurs forme, porosité, leurs texture, leurs pureté, ainsi il existe un code de couleur ou de numérotage définissant la porosité du papier exemple (N°4 et N° 90 Whatman) pour une filtration à vitesse rapides, (N°1 et N° 7 Whatman) pour une filtration à vitesse moyenne, (N°5 et N° 6 Whatman ) pour une filtration à vitesse très lente.

- Les textiles : gaze, laine, coton.
- Les fibres : laine de verre, amiante .
- Les terres d'infusoires: argiles, célite et porcelaines.
- Le matériel fritté : le verre fritté est obtenu par compression à température contrôlée de microbilles de verre. Selon le diamètre de ces grains et la température de frittage on obtient des porosités différentes.



-le matériel fritté : le verre fritté est obtenu par compression à température contrôlée de microbilles de verre. Selon le diamètre de ces grains et la température de frittage on obtient des porosités différentes, les porosités sont codées de 0 (larges pores) à 4 (pores étroits)

Porosité	Diamètre des pores en micromètre
1	20
2	5
3	0,1

La filtration industrielle utilise des filtres en métaux frittés (bronze, par exemple).

# Inconvénients

**Le colmatage** : c'est un phénomène de bouchage des pores dus à la pénétration de particules dans les interstices du matériau filtrant, pour l'éviter en fait appel au adjuvant de filtration (ajouté à un réactif de manière à augmenter son activité)

**L'adsorption** : c'est la rétention ou fixation de certains produits sur le filtre, pour diminué ce phénomène en fait appel à une agitation.

# Les filtres membranaires

Ils sont constituées de cellulose, d'acétate de cellulose, de nitrate de cellulose ou de téflon. Le diamètre des pores est faible, et varie de 5 à 35 nm pour l'ultrafiltration et de 0,1 à 8  $\mu\text{m}$  pour la microfiltration.

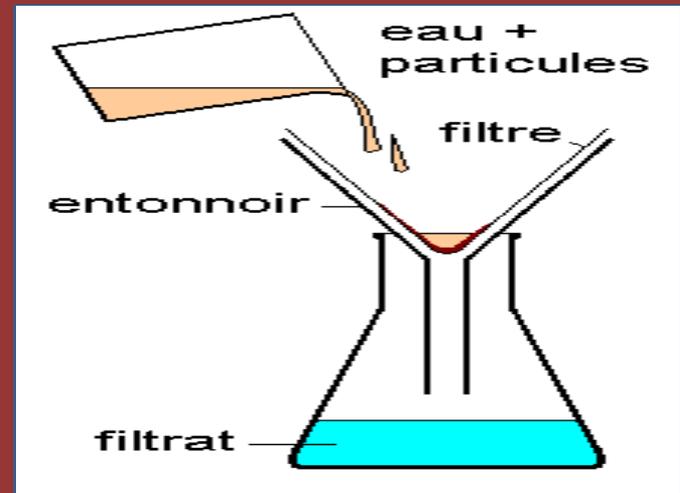
# Avantages

Les membranes de microfiltration permettent une filtration rapide, malgré les faibles diamètres des pores (de l'ordre du  $\mu\text{m}$ ) cela est dû à la faible épaisseur et à la forte densité des pores ( $10^{10}$  pores / $\text{cm}^2$ ). Ces membranes ne sont finalement constituées que par 15 à 35 p. 100 de leur volume par la matière, le reste étant occupé par des pores.

# Méthodes de filtration au laboratoire

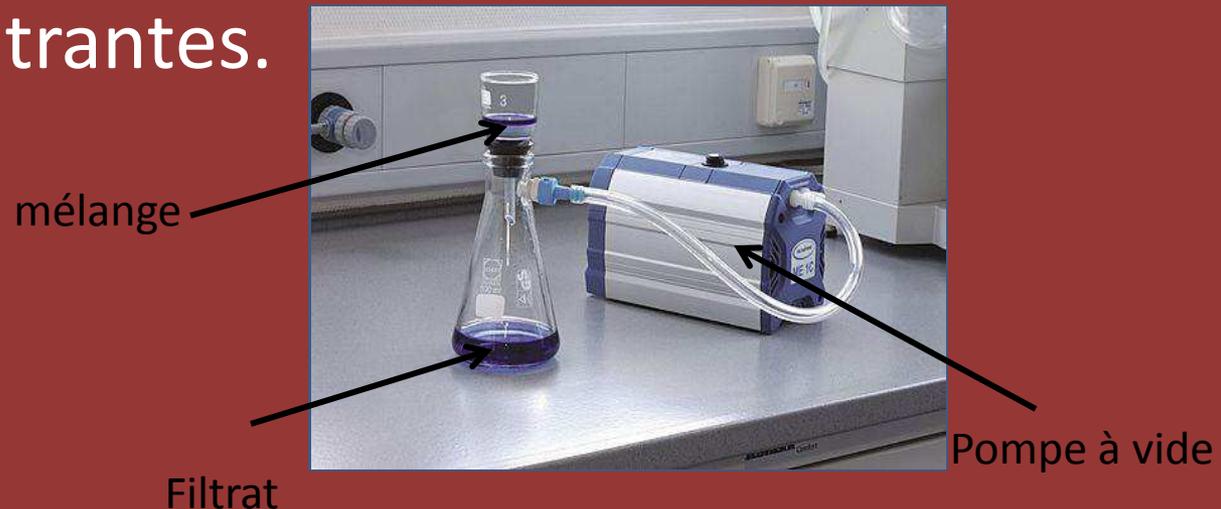
## ➤ Filtration gravimétrique

L'entonnoir de laboratoire équipé d'un filtre papier est l'exemple type de cette méthode, la différence de pression est créée par la hauteur du liquide sur le filtre.



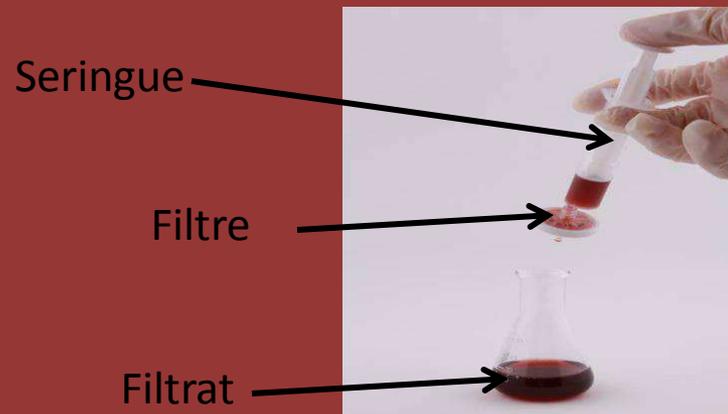
## ➤ Filtration sous vide

Une dépression est créée en aval du matériau filtrant, c'est le mode de filtration utilisé de manière courante pour les verres frittés et les membranes filtrantes.



## ➤ Filtration sous pression

Evite le moussage et l'évaporation du solvant, elle est d'un emploi fréquent dans l'industrie. Au laboratoire la microfiltration stérilisante



# Application de la filtration

Les applications de la filtration courante résultent de la séparation d'un solide dispersé dans un liquide pour obtenir :

- soit un liquide clarifié débarrassé des particules solides.
- soit un solide essore de l'excès de liquide.

Les applications de l'ultrafiltration et de la microfiltration sont plus analytique ; outre la clarification en général et les filtrations stériles, on peut citer également :

- les analyses microbiologiques et tests de stérilité.
- les analyses gravimétriques.
- les isolements des cellules d'un liquide céphalo-rachidien.
- les analyses de poussières.
- les isolements de virus.

## 2/ La dialyse

La dialyse est une méthode de séparation qui permet d'éliminer d'une solution macromoléculaire des ions ou de petites molécules par leur passage à travers une membrane jouant le rôle de tamis.

Le principe de cette méthode est la différence de concentration des constituants dissous entre les deux compartiments, dans ses conditions les solutés migrent pour égaliser les potentiels chimiques de part et d'autre de la membrane.

# Phénomène de diffusion libre

La diffusion libre est un déplacement des particules ou des molécules d'un compartiment à un autre sous l'action de la concentration, le déplacement des molécules se fait d'un compartiment plus concentré vers un compartiment moins concentré.

L'équation fondamentale de la diffusion est donnée par la loi de Fick:

$$\phi = dm/dt = -D.S.(dC/dx)$$

$\phi$ : le débit massique par unité de temps à travers une surface S (ou flux de matière)

dm: la masse de substrat.

D: coefficient de diffusion ( $m^2.S^{-1}$ )

S: La surface de diffusion

X: la distance ou flux de substance à travers une section S.

## Remarque:

-D est une fonction des caractéristiques du milieu (température) et du soluté (coefficient de frottement f).

$$D = K.T / f$$

K: la constante de Boltzmann.

f: le coefficient de frottement.

La diffusion(D) augmente lorsque la température augmente (plus d'agitation moléculaire) ou lorsque f diminue (moins de frottements).

Selon Stokes:  $f = 6\pi\eta r$ .

La formule de diffusion devient:  $D = k.T / 6\pi\eta r$ .

Donc f augmente quand la viscosité du milieu augmente ou que la particule est plus grande.

## Remarque :

Le signe (-) est dû au fait que la diffusion de la masse  $dm$  se fait vers les  $x$  croissants, donc  $dc/dx$  est négatif et le D est positif.

# Diffusion à travers une membrane

Les membranes utilisées en dialyse sont poreuse, l'effet tamis explique la perméabilité à certaines substances et l'imperméabilité à d'autre en fonction de leur taille cependant la technique de dialyse montre deux phénomènes qui freines la séparation :

- l'adsorption de certains solutés sur la membrane entraînant des modifications locales de concentration.
- Phénomène électrostatiques.

## Remarque :

Le caractère sélectif des membranes permet de séparer les grosses molécules des petites mais il introduit un autre phénomène d'osmose qui présente la diffusion des molécules d'eau d'un milieu moins concentré vers le milieu plus concentré cela engendre une diminution de la concentration à l'intérieur de mélange à séparer.