

Ue 14 médicaments et autres produits de santé



- 22 QCM en 20 minutes
- Coef. 2 pour les dentaires
- Coef. 3 pour les pharma

- Les voies d'administration – Pr Andrieu (6h)
7 QCM au concours 2011-2012

- **Les opérations pharmaceutiques – Pr Andrieu (6h)**
11 QCM au concours 2011-2012

- Les métiers du pharmacien – Pr Braguer (3h)
4 QCM au concours 2011-2012

Généralité :

• Médicament:

PA + excipients + conditionnement

• forme galénique :

Forme physique du médicament

• excipient = véhicule = adjuvant

-composé solide, liquide ou pâteux

-non actif pharmacologiquement

Les excipients permettent :

-l'administration aisée de la substance active

-l'optimisation de la fabrication

- L'amélioration de la stabilité du PA

- L'amélioration de la biodisponibilité et de l'efficacité



UE 14

Les opérations pharmaceutiques

I. Mélange de poudre

- **Nécessité d'un mélange homogène.**
- Etapas du mélanges:
 - pesée des matières premières
 - traitements
 - prémélange
 - mélange

1) Mécanisme de mélange:

- **La convection**

- groupes de particule en mouvement
- mélange à grande échelle

- **La diffusion**

- mouvement individuel des particules
- mélange à petite échelle

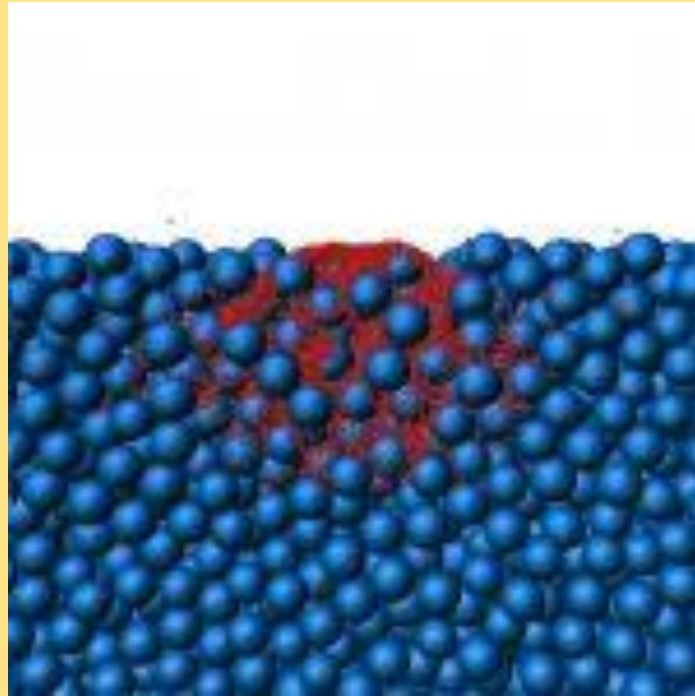
- **Le cisaillement=glissement**



Coexistence de ces mécanismes dans les mélangeurs industriels.

2) Démélange = ségrégation

Percolation



- Plus les caractéristiques entre deux poudres sont différentes, plus le mélange sera difficile.

=>on rapproche les granulométries

- Les problèmes de démixage sont dus à :

-La taille

-La densité

-La forme des particules

- Les problèmes de démixtion ont lieu:
 - Dans les mélangeurs (temps de mélange)
 - Lors de la sortie des mélangeurs
 - Stockage
 - Transport (vibration)

3) facteur influençant le mélange ; caractéristique des poudres à mélanger.

- **Taille des particules**
- **Densité**
- **État de surface influençant:**
 - la solubilité
 - l'adhérence
 - la mouillabilité
- **Pourcentage des composés dans le mélange.**

Ces facteurs sont importants car ils influencent :

-La capacité d'écoulement

-l'uniformité de masse



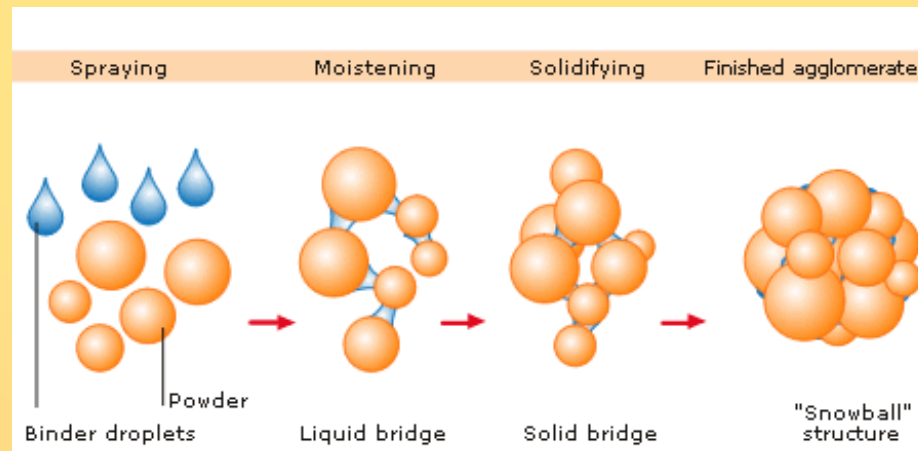
II . La granulation



- **Granulation** : on transforme des poudres difficilement utilisables en Agglomérats solides de particules = granulés ou grains.
- Les grains sont:
 - Directement utilisable comme forme pharmaceutique.
 - Des granulés destinés à la fabrication de comprimés.

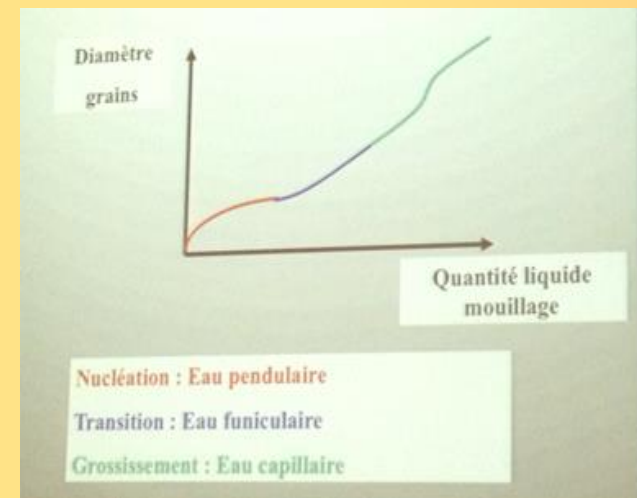
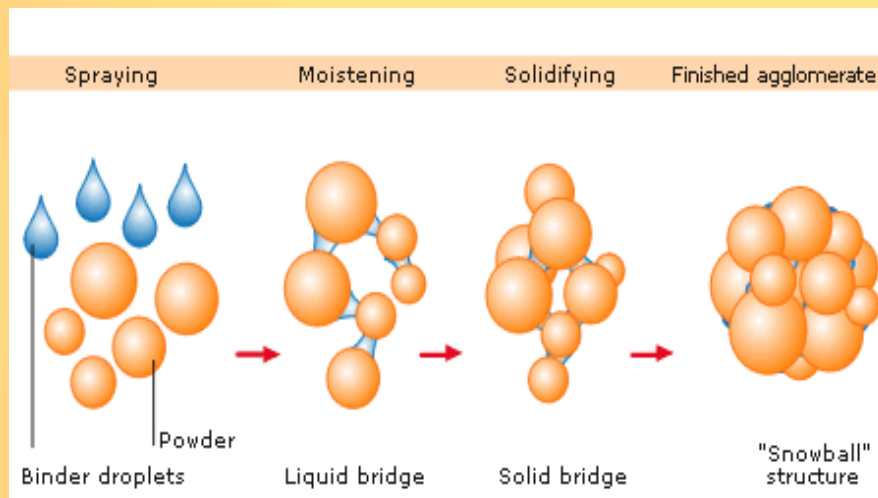
La granulation permet:

- d'augmenter indirectement la densité
- d'avoir un meilleur écoulement
- De favoriser la dissolution à l'intérieur du tube digestif
- De faciliter la compression



La granulation humide :

-ajout de solvant puis formation de ponts liquides

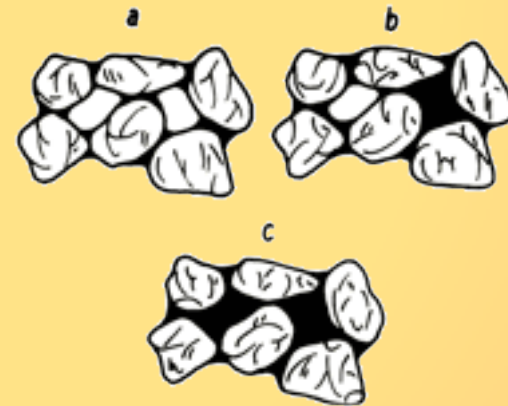
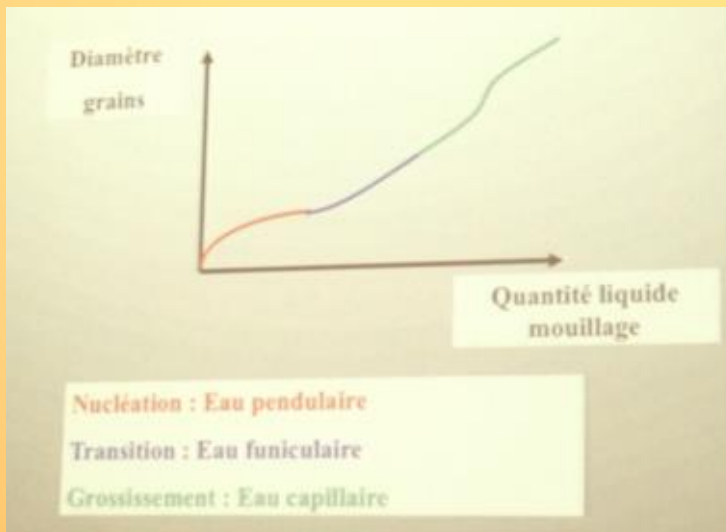


-La croissance des grains et fonction de la quantité de solvant de mouillage

Pendant la fabrication du granulé ,l'eau va intervenir et se déplacer

3 étapes:

- nucléation: eau pendulaire (a)
- transition : eau funiculaire (b)
- Grossissement : eau capillaire (c)



3 phénomènes pour arrondir les grains et donc permettre un bon écoulement:

- Un phénomène qui dépend de la texture du produit, de sa plasticité
- La méthode de mélange, l'agitation mécanique
- La percussion des grains entre eux



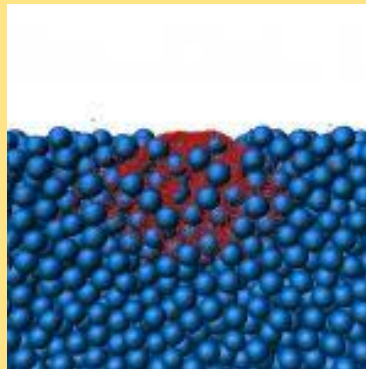
La granulation humide permet donc :

-homogénéité du PA

-écoulement optimal

-meilleure cohésion des comprimés

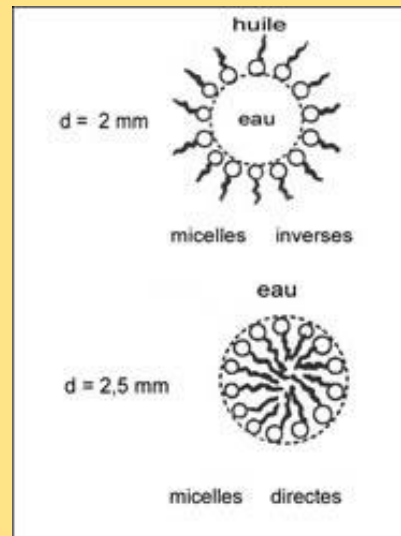
-réseau réticulé => favorise la dissolution => améliore la biodisponibilité



III. Dissolution :

Dissolution : opération consistant à diviser une substance à l'état **moléculaire** au sein d'un liquide.

micelle: association de molécules composées d'une tête polaire et d'une queue apolaire.



1) La solubilité

- Le **coefficient de solubilité** est le nombre de parties en volume de solvant nécessaire pour dissoudre une partie en poids de la substance.
- Elle s'exprime en volume de solvant par rapport au poids de la substance
- Les substances riches en groupements **hydrophiles** se dissolvent dans des solvants **polaires**.
- Les substances riches en groupements **hydrophobes** se dissolvent dans des solvants **apolaires**.

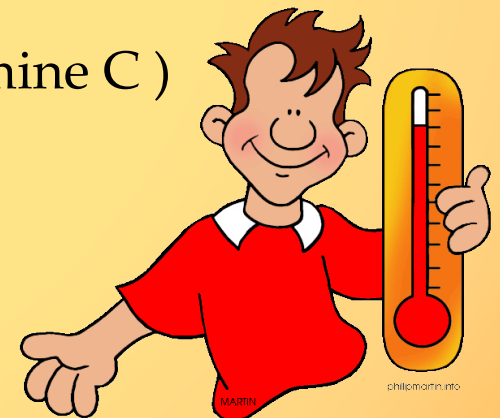
2) Facteurs de dissolution:

➤ Constante diélectrique :

Plus elle est importante plus c'est polaire

➤ La température

- **En général** la solubilité augmente avec la température sauf pour:
 - le glycérol phosphate de calcium
 - le citrate de calcium
 - le méthyl cellulose
- attention aux produits thermo sensibles (vitamine C)



➤ Le PH

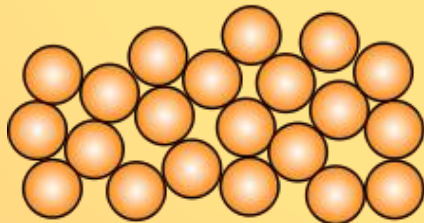
- paramètre important seulement dans le cas de la dissolution par ionisation
- la variation de la solubilité en fonction du PH a une influence sur:
 - Le degré d'ionisation
 - la taille des molécules
 - Les interactions des groupements avec le solvant
 - La cristallisation des structures



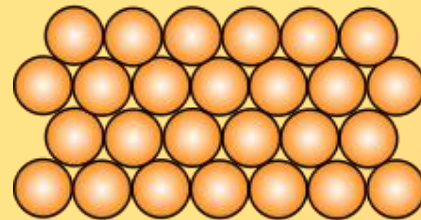
➤ Le polymorphisme

- Dans un PA, il peut exister des formes:
 - amorphes = désorganisées
 - cristallines = organisées
- Deux polymorphes diffèrent d'un point de vue **physique**
- Le système amorphe est le moins organisé donc le plus facile à détruire, c'est le plus soluble

amorphe

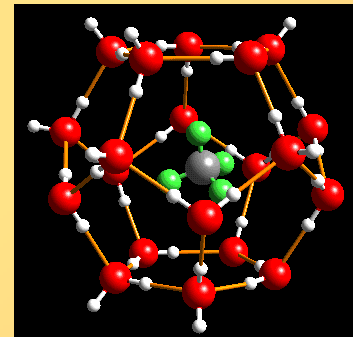


cristal



➤ **Formation d'hydrate et de solvate:**

- Solvate : des molécules de solvant rentrent dans la structure de la molécule
- Hydrate: des molécules d'eau rentrent dans la structure de la molécule
 - Ce n'est pas de l'eau que l'on peut enlever par évaporation
 - On a une nouvelle molécule avec des caractéristiques différentes
 - en général la forme hydrate est moins soluble que la forme anhydre sauf
 - Les corticoïdes (Fluorocortisone)
 - La tétracycline



➤ Adjuvants

La solubilité des produits peut varier en fonction des adjuvants:

-le **salicylate de sodium** et le **benzoate de sodium** favorisent la Solubilité de la caféine.

- **Tensio actifs** : formation de micelles et pseudo dissolution
- Complexation = modification de la structure apparentée d'une molécule pour s'insérer dans l'eau => pseudo dissolution

ex: les **cyclodextrines**



Récap : facteurs de dissolution :

- Constante diélectrique
- Température
- PH
- Polymorphisme
- Hydrate et solvate
- Adjuvants
- Complexation

2) Optimisation de la solubilité

➤ Solvant et salification

-La salification permet d'augmenter la solubilité

-un produit non polaire ne sera pas soluble dans l'eau

=>on rajoute un solvant (alcool) pour baisser la constante diélectrique de l'eau

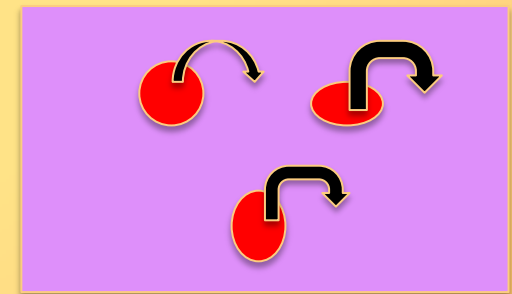
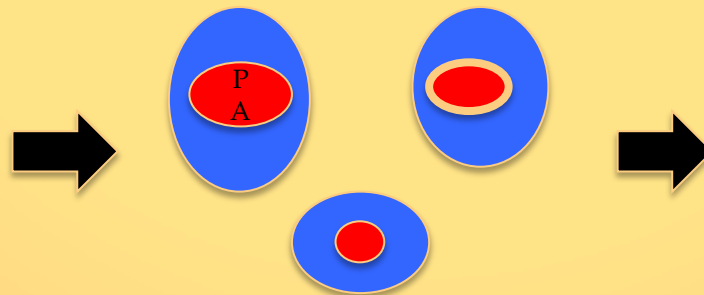


➤ Formation d'eutectique

Eutectique: mélange solide de 2 substances, mélange dont le point de fusion est inférieur au point de fusion des substances isolées.

➤ Solution solide

- C'est un mélange de solide à température ambiante composé d'une matrice hydro soluble qui est inactive du point de vue pharmacologique et d'une substance peu soluble
- On disperse le PA insoluble à l'état moléculaire dans la matrice.
- Le PA est libéré à l'état moléculaire au niveau de la muqueuse intestinale
 - => augmentation de la vitesse de dissolution
 - => augmentation de la vitesse d'absorption
 - => augmentation de l'efficacité



➤ Esterification

-L'esterification **diminue** la solubilité donc retarde la vitesse de dissolution

-On forme un ester pour protéger le PA lors du passage de l'estomac
Dans l'intestin les estérases coupe l'ester et l'active
=> libération prolongée (pro drogue)



3) La vitesse de dissolution

$$V_d = K S (C_s - C_t)$$

V_d = vitesse de dissolution

K = constante

S = Surface de contact solide/liquide

C_s = concentration à saturation

C_t = concentration de la solution à l'instant t

IV . Purification eau et solutions : Opérations de séparations

1) Filtration

Elle consiste à séparer au moyen d'un réseau poreux une substance solide ou Liquide retenue par cette surface d'une autre substance liquide ou gazeuse Capable de la traverser.

-En pharma on sépare des contaminants particulières ou microbiens



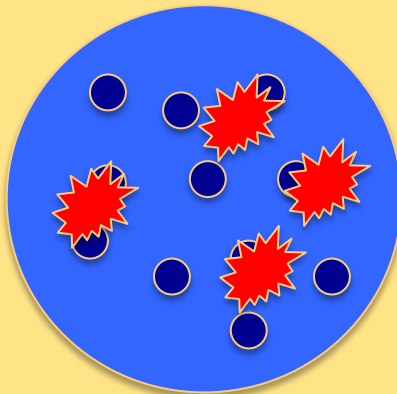
Mécanismes de la filtration:

➤ **Le criblage = tamissage.**

-Le filtre retient les particules dont la taille est supérieure à celle des pores.

-phénomène mécanique

-Problème de colmatage => préfiltration



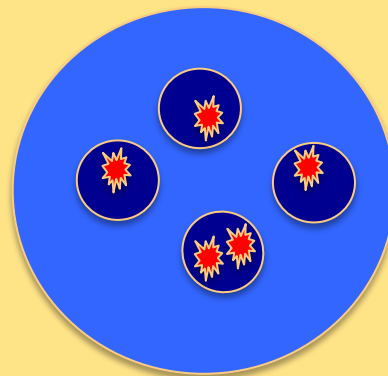
➤ L'adsorption

-Le filtre retient les particules dont la taille est inférieure à celle des pores.

-Phénomène physique

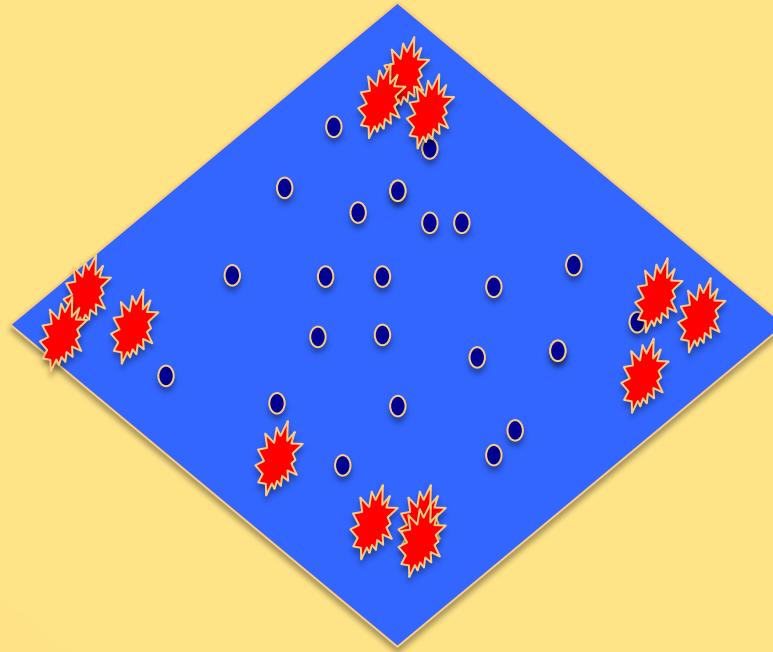
-particules ionisées retenues par des forces électrostatiques

-influence du débit (désorption)



➤ L'effet d'inertie

-rétention géométrique => augmentation de la pression, du débit.



Les caractéristiques du réseau filtrant:

➤ La porosité

Diamètre des canalicules ou pores

➤ Le débit

$$D = \frac{\Delta P (Nr^4)}{8\mu L}$$

- ΔP = différence de pression entre entrée et sortie du filtre

- N = nombre de canalicules

- r = rayon des canaux

- μ = viscosité

- L = longueur canalicules/épaisseur

Contrôles de la qualité de la filtration

Pendant la filtration:

- Mesure du débit
- Mesure de la pression en amont et en aval du filtre
- Brusque variation du débit

Après la filtration

- Point de bulle
- Absence de particules en suspensions
- Non adsorption du PA sur le filtre
- Impureté solubles apportées par le filtre



Point de bulle

Des questions ???



Et si il nous rest du temps ... QCM !!

QCM1:

- A) La convection correspond au mouvement individuel des particules
- B) La convection est utilisée pour les mélanges à petites échelles
- C) Plus les caractéristiques entre deux poudres sont différentes, plus le mélange sera facile
- D) La granulation facilite la compression en comprimé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 1 : Correction

- A) La ~~convection~~ correspond au mouvement individuel des particules
- B) La ~~convection~~ est utilisée pour les mélanges à petites échelles
- C) Plus les caractéristiques entre deux poudres sont différentes, plus le mélange sera **facile**
- D) La granulation facilite la compression en comprimé
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2:

- A) La granulation facilite la dissolution à l'intérieur du tube digestif
- B) Pour la granulation humide, la croissance des grains est proportionnelle à l'agitation mécanique
- C) Nucléation, transition et absorption sont les trois étapes de la granulation humide
- D) Lors de la nucléation, l'eau est dite pendiculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2:

- A) La granulation facilite la dissolution à l'intérieur du tube digestif
- B) Pour la granulation humide, la croissance des grains est proportionnelle à l'agitation mécanique
- C) Nucléation, transition et ~~absorption~~ sont les trois étapes de la granulation humide
- D) Lors de la nucléation, l'eau est dite pendiculaire
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

2) Permutation

- Les zéolithes sont des minéraux qui permettent des échanges
Entre sodium et calcium
- permutation simple
- adoucit l'eau et évite l'entartrage
- utiliser pour les bio réacteurs et le nettoyage

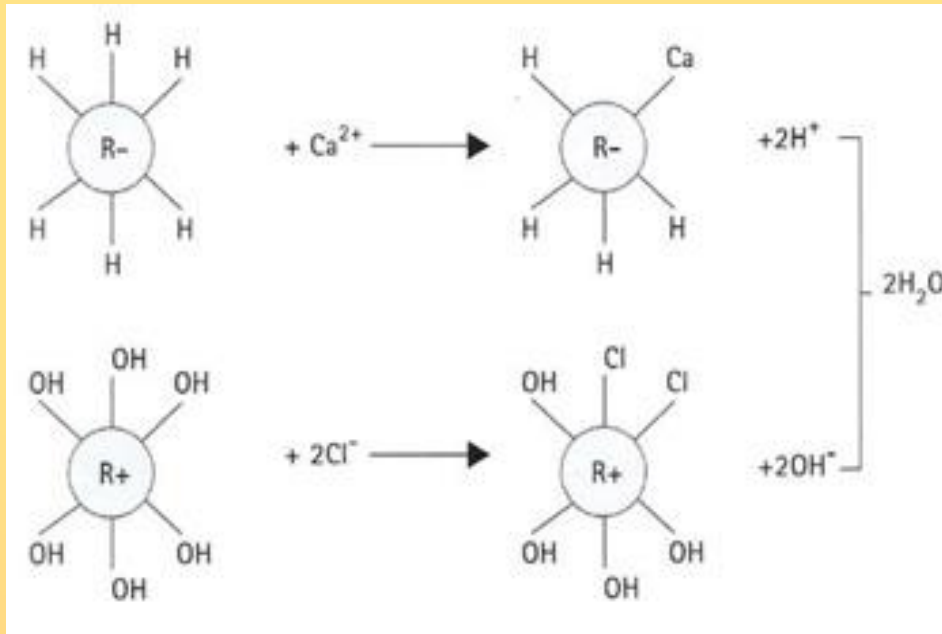


Zéolithes synthétiques

= permittites = résines échangeuses d'ions

-bipermutation

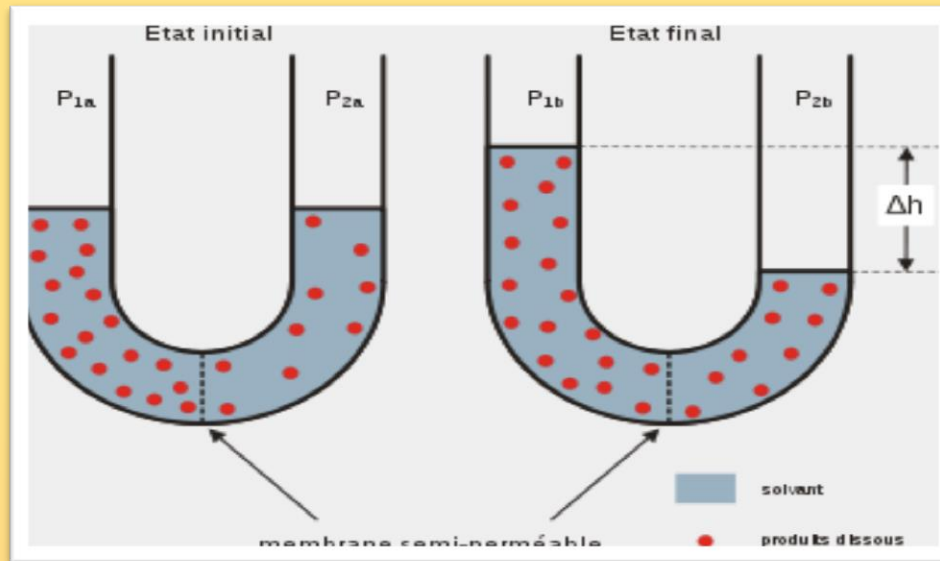
-obtention d'eau déminéralisée



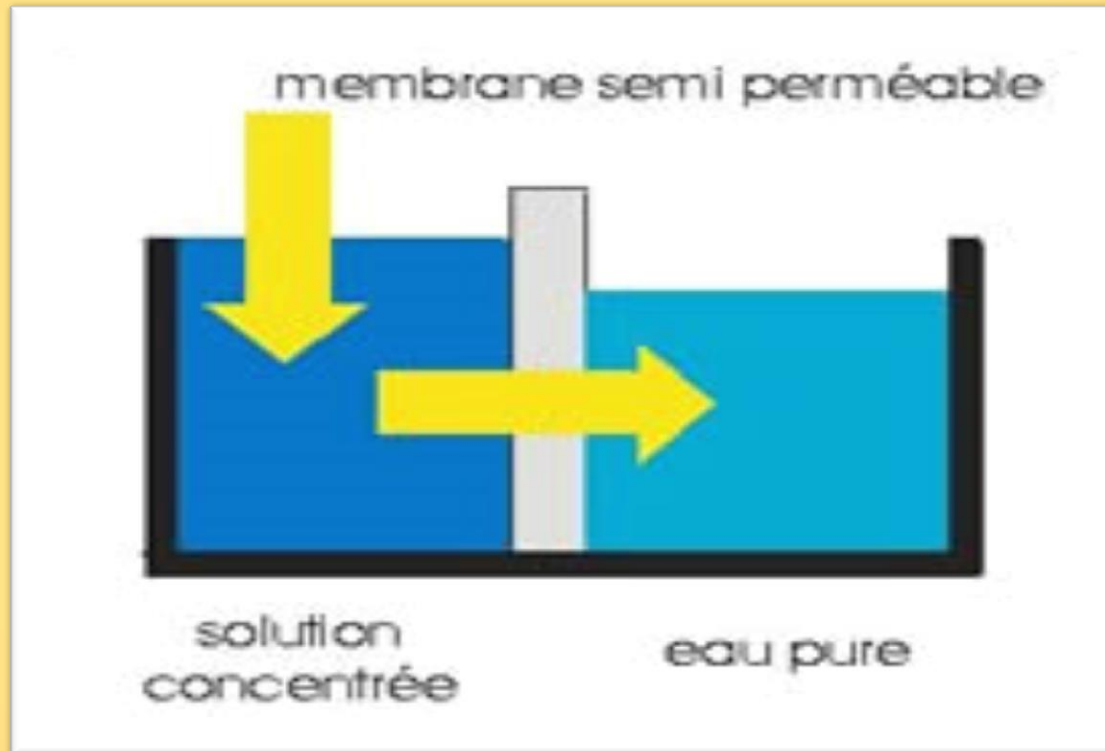
3) Osmose inverse

Osmose simple :

- Pas de déminéralisation

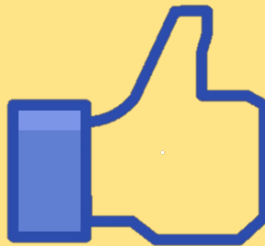


Osmose inverse :



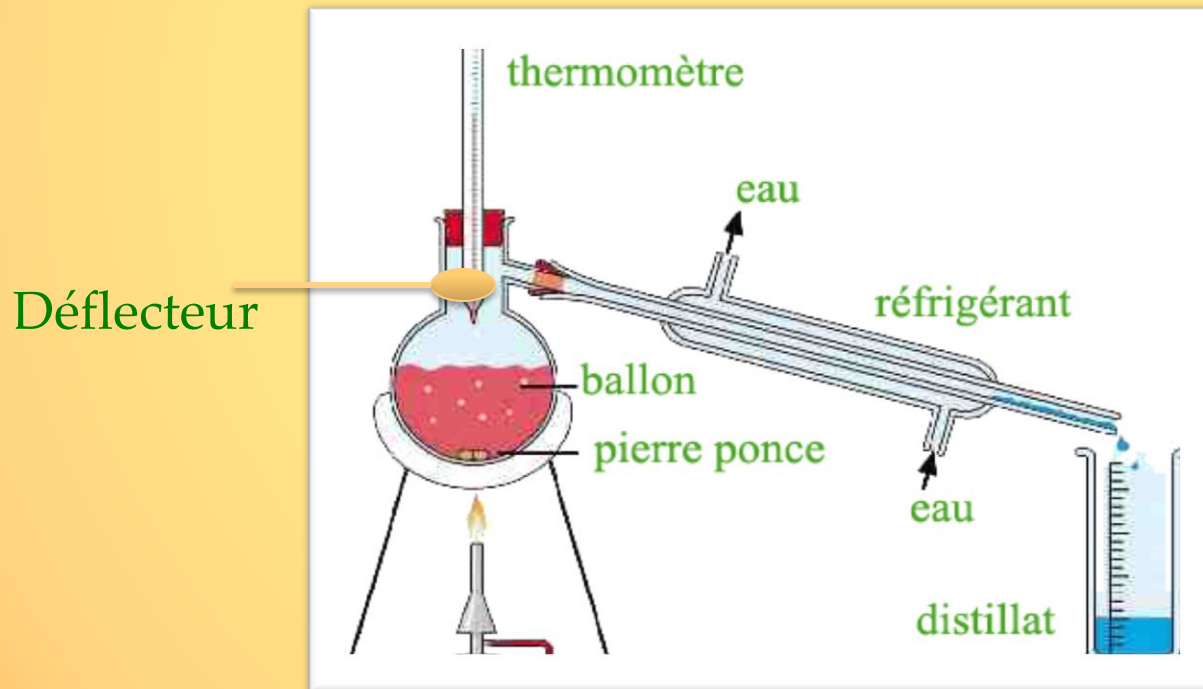
Avantage de l'osmose inverse :

- Déminéralisation de l'eau
- Pas de particules
- Utiliser pour rincer les flacons pour injections
- On peut stériliser cette eau et la rendre apyrogène



4) Distillation

- L'eau distillée est la seule utilisée pour la préparation de solutions injectables



Précautions:

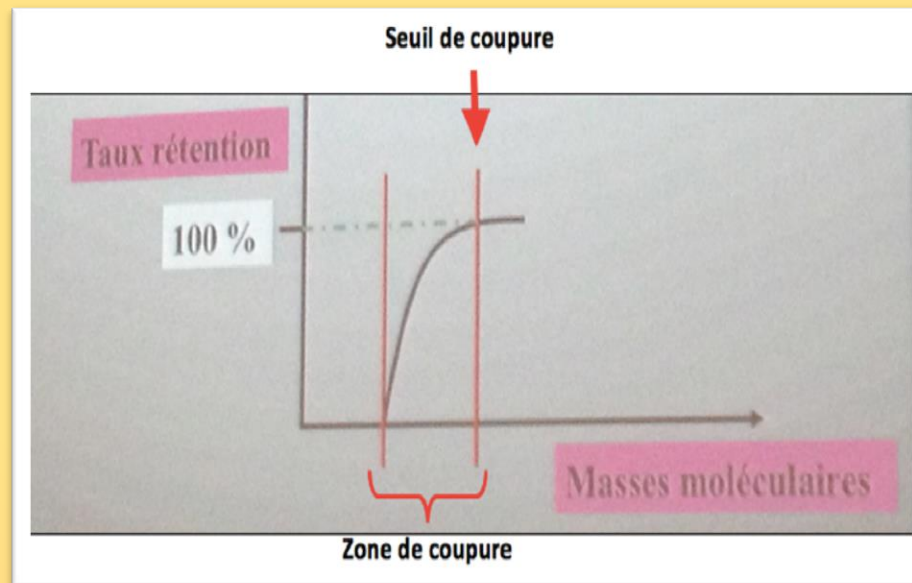
- Risque d'entartrage => traitement de l'eau au préalable
- phénomène de primage => regulation de l'ébullition et déflecteur
- impuretés volatiles => élimination de la fraction de tête



5) Ultrafiltration

-filtration sous pression

-membranes à perméabilité sélective



Caractéristiques de l'ultrafiltration:

- Pas de déminéralisation
- Retient les molécules organiques à partir d'une certaine taille
- Pré filtration pour éviter le colmatage



V . La dessiccation

-opération de séchage



3 états de l'eau:

- Eau de cristallisation ou de structure
- Eau d'absorption
- Eau libre

1) Dessication par air chaud :

- Séchage par convection
- Séchage par conduction

On peut utiliser:

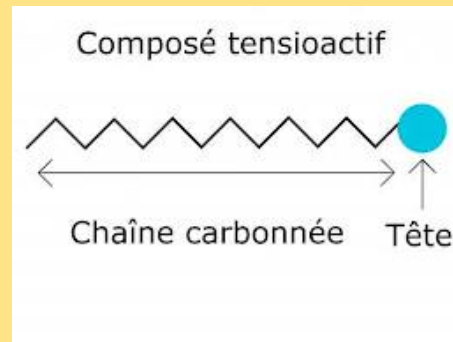
- Des étuves avec plateaux
- Des séchoirs à lit d'air fluidisé

2) Nébulisation:

- Très utilisée en industrie
- Solution ou suspension dispersée sous forme de gouttelettes dans un courant d'air chaud => transformation instantanée en poudre
- Température de dessiccation : 150 °
- Température de nébulisa : 60°
- Permet de traiter des produits thermosensibles
- Globules poreux => dissolution accélérée
- Phénomènes d'oxydations peu important

Facteurs influencants la nébulisation :

- système de dispersion
- concentration du PA
- température de l'air
- tensioactif



3) le séchage sous vide :

- baisse le point d'ébullition des liquides
- Intéressant pour les produits fragiles

Différent type d'appareillage :

- Armoires vides où on chauffe les plateaux par conduction
- Rayons IR
- Appareils de séchages rotatifs

4) Vitesse d'évaporation:

$$V = \frac{KS (F - f)}{P}$$

K = constante

S = Surface à sécher

P = pression

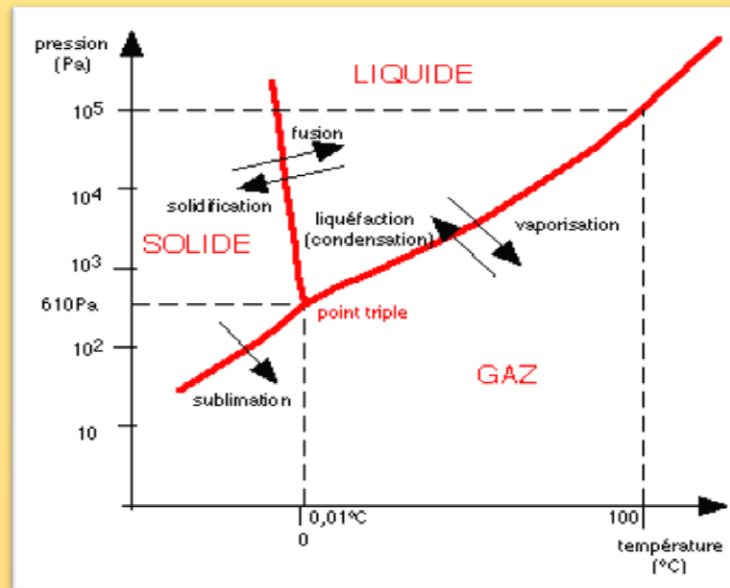
F = tension de vapeur saturante

f = pression partielle de vapeur

5) Lyophilisation = cryodessication

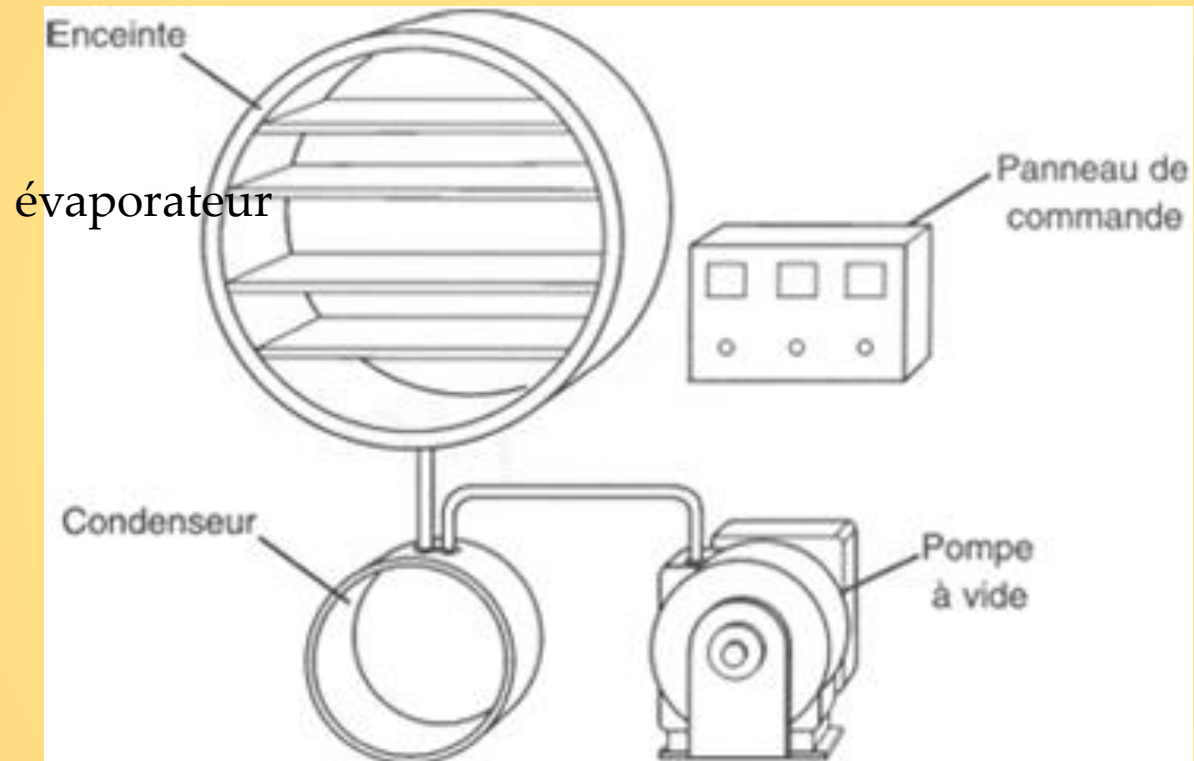
- méthode de dessiccation sous vide à basse température
- 2 étapes : congélation puis sublimation

Rappel sur le diagramme du point triple de l'eau:



P = 6 mmbar
T = 0°C

On a 2 enceintes:



a. L'évaporateur :

- On y place le produit à lyophiliser
- Congélation + évaporation
- T° de congélation = 40°C

b. Le condenseur

- Recueille la vapeur et la piège pour ensuite l'éliminer
- La température et la tension vapeur sont inférieures à celles de l'évaporateur

6) Etapes de la lyophilisation

1. Congélation

-expansion de volume => risque de léser les tissus

Pour limiter les phénomènes d'altération :

- vitesse de congélation rapide
- sels
- eutectiques

Pour congeler plus rapidement :

- neige carbonique
- azote liquide

2) La sublimation

- Réaction endothermique
- ⇒ Refroidissement de l'évaporateur
- ⇒ Ralentissement de la réaction
- ⇒ nécessité de maintenir la T° à 40°C via un petit chauffage

3) La condensation

- réaction exothermique
- on piège l'eau et on l'élimine
- surface de congélation la plus importante possible
- surface de glace la plus fine possible

7) Conditions pour une bonne lyophilisation :

-source de vide

-bon paramétrage de la température et de la pression

-cycle complet long = 24/48h

-appareils de contrôle

-lyophilisation directement dans l'emballage

Récap : mécanisme de mélange :

- convection
- diffusion
- cisaillement = glissement

Récap : la dissolution :

Opération consistant à diviser une substance à l'état moléculaire au sein d'un liquide

Obtention d'eau déminéralisée :

- bi permutation
- osmose inverse
- distillation

Obtention d'eau non déminéralisée :

- filtration
- permutation simple
- osmose simple
- ultra filtration

QCM 1 :

- A) Les zéolithes permettent une permutation simple
- B) Les résines échangeuses d'ions permettent une bi permutation
- C) La permutation simple permet d'obtenir de l'eau déminéralisée
- D) L'osmose inverse permet d'obtenir de l'eau déminéralisée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 1 :

- A) Les zéolithes permettent une permutation simple
- B) Les résines échangeuses d'ions permettent une bi permutation
- C) La ~~permutation simple~~ permet d'obtenir de l'eau déminéralisée
- D) L'osmose inverse permet d'obtenir de l'eau déminéralisée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 :

- A) L'eau distillée est la seule utilisée pour la préparation de solutions injectables
- B) Lors de la distillation on peut avoir un phénomène de primage
- C) L'ultrafiltration est une filtration sous pression
- D) L'ultrafiltration permet l'obtention d'eau déminéralisée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 :

- A) L'eau distillée est la seule utilisée pour la préparation de solutions injectables
- B) Lors de la distillation on peut avoir un phénomène de primage
- C) L'ultrafiltration est une filtration sous pression
- D) L'ultrafiltration permet l'obtention d'eau **déminéralisée**
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 :

- A) La dessication est une opération de séchage
- B) La nébulisation est peu utilisée en industrie
- C) La nébulisation permet de traiter des produits thermo sensibles
- D) La nébulisation accélère la dissolution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3 :

A) La dessication est une opération de séchage

B) La nébulisation est ~~peu~~ utilisée en industrie

C) La nébulisation permet de traiter des produits thermo sensibles

D) La nébulisation accélère la dissolution

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4: Les facteurs influençant la nébulisation sont :

A) Le système de dispersion

B) La concentration du PA

C) Les tensio actifs

D) La température de l'air

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4: Les facteurs influencant la nébulisation sont :

A) Le système de dispersion

B) La concentration du PA

C) Les tensio actifs

D) La température de l'air

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Quelles techniques permettent l'obtention d'une eau déminéralisée ?

- A) La filtration pharmaceutique
- B) La permutation simple
- C) La distillation
- D) L'osmose
- E) Aucune de ces réponses n'est exacte.

Quelles techniques permettent l'obtention d'une eau déminéralisée ?

- A) La filtration pharmaceutique
- B) La permutation simple
- C) La distillation
- D) L'osmose
- E) Aucune de ces réponses n'est exacte.

Opération de stérilisation

I) Généralité :

1) Introduction

- But : priver un objet des micro organismes qui le souillent
- Pas de méthode globale de stérilisation
- Stérilisation à l'intérieur du conditionnement
- l'efficacité de la stérilisation dépend du degré initiale de contamination microbienne
- Zone d'athmosphère controlé
- Différentes techniques de stérilisation peuvent être associer

Différentes méthodes de stérilisation :

- Chaleur humide
- Chaleur sèche
- Gaz alkylants
- Irradiations
- Filtrations stérilisantes
- Gaz plasma

2) Les témoins de la stérilisation

a) Témoins physico-chimiques :

- témoins pour la stérilisation humide:
 - acide benzoïque
 - bandes thermo sensibles
- Témoins pour la stérilisation par chaleur sèche:
 - bande thermo sensibles
- témoins de la stérilisation par rayonnement
 - pastilles PVC
- témoins de la stérilisation par gaz plasma
 - changement de couleur

B) Témoins biologiques

- On doit avoir une réduction de 6 logarithme
= assurance stérilité

-chaleur sèche : *Bacillus subtilus*

-chaleur humide : *Bacillus stéarothermophilus*

-oxyde d'éthylène : *bacillus subtilus niger*

-Rayonnement : *Bacillus pumilus*

3) Stérilisation par la chaleur = méthode de choix

La sensibilité des micro organismes à la chaleur dépend de :

- l'espèce microbienne
- De la forme végétative ou sporulée
- De la T°
- Du milieu de développement des germes
- De la durée de traitement
- Du nombre de germes avant traitement

II) stérilisation par la chaleur humide :

- efficacité +++
- innocuité
- T° basse : 120/140°C
- maîtrise des moyens de contrôle
- attention aux objets thermo sensibles et sensibles à l'oxydation

Précautions :

- qualité de l'eau
- qualité de la vapeur
- titre de vapeur saturée
- pureté chimique de l'eau

Cycle de stérilisation :

- phase de vide
- plateau (121° pendant 15 minutes)

III) Stérilisation par chaleur sèche

- On chauffe l'air à 180°C pendant 30 min
- Pression atmosphérique
- Ne peut pas être utilisé pour les médicaments
- utilisé pour la stérilisation

IV) Filtration stérilisante

- Pour gaz et liquide monophasique
- Filtre avec pores de 0,22 micromètres
- Utilisée pour les produits thermo labiles
- Criblage, impact inertiel , absorption
- -témoin biologique : pseudomonas diminuta

V . Stérilisation par gaz alkylants

1) Formaldéhyde

- monomère
- mais à tendance à polymériser => moins efficace
- pénétration lente et faible
- alkylation et dénaturation des protéines des microorganismes
- agit en présence de vapeur d'eau et à 50 °C
- odorant => pas de problème de détection des gaz
- possible corrosion du matériel à stériliser
- irritant pour la peau et les muqueuses respiratoires
- utilisé uniquement pour stériliser les locaux

2) Oxyde d'éthylène

-gaz très réactif et inflammable

-explosif entre 3 et 83%

-inodore

- Pour abaisser le risque d'explosion,
=>on le mélange avec un gaz inerte : N₂ ou CO₂

-agit par alkylation

-excellente diffusibilité

- Humidité nécessaire à la réaction

Paramètre d'efficacité :

- concentration en OE
- T°C supérieure à 37°C
- humidité relative
- durée de contact

Avantages	inconvénients
Bonne diffusibilité	<ul style="list-style-type: none">- Toxicité importante- Désorption lente- Seuil olfactif haut

Application :

- matériel à usage unique
- médicament (si pas d'autres méthodes possibles)
- matériel médico-chirurgical

VI . Stérilisation par rayonnements ionisants

- formation de radicaux libres instables et très réactifs suite à la radiolyse de l'eau
⇒ Électron non apparié qui oxyde les mb des bactéries pour les tuer
- action cumulative et proportionnelle à la dose
- sources de radio éléments utilisés : Cobalt et césium
- l'énergie apportée doit être inférieure à 5 Mev sinon radio activité induite
- témoin biologique : Bacillus Pumilus

La dose absorbée dépend de:

- activité et configuration de la source
- distance entre la source et le produit
- temps d'exposition
- nature du produit
- nature des rayons

Avantages

- pénétration importante
- procédé fiable et reproductible
- stérilisation à froid

inconvénients

- possible modification des propriétés physico-chimiques

Contrôles :

- de la répartition et de l'intensité du rayonnement
- dosimètre (densité optique du plexi glace)

Applications:

- médicaments (antibiotiques)
 - Matériel médico-chirurgical
 - greffon osseux
-
- un sel ou un ester sera moins sensible à la radiolyse que l'acide libre
 - médicament solide ou en milieu non aqueux sont plus stables

VII. Stérilisation par gaz plasma

5 phases:

- vide
- injection de peroxyde d'oxygène
- diffusion du peroxyde d'oxygène
- plasma
- retour à la pression atmosphérique

- stérilisation à basse température

- indicateur biologique : Bacillus circulans

- pas d'effet sporicide tant que le gaz est activé
- durée de vie des espèces du plasma très courte
- => Constamment exciter le gaz plasma

- T°C de stérilisation inférieure à celle de l'oxyde d'éthylène
- Durée de stérilisation inf à une stérilisation par la chaleur
- Absence de risques pour les opérateurs
- Beaucoup utilisé pour le matériels thermosensibles

QCM 1 :

- A) L'efficacité de la stérilisation dépend du degré initial de contamination microbienne
- B) On ne peut jamais associer différentes techniques de stérilisation
- C) La stérilisation par la chaleur est la plus efficace
- D) La stérilisation par chaleur humide est toxique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 1 :

- A) L'efficacité de la stérilisation dépend du degré initial de contamination microbienne
- B) On ne peut **jamais** associer différentes techniques de stérilisation
- C) La stérilisation par la chaleur est la plus efficace
- D) La stérilisation par chaleur humide est **toxique**
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2:

- A) La stérilisation par chaleur humide comprend une phase de vide puis une phase de plateau
- B) La stérilisation par chaleur humide ne s'applique pas aux médicaments
- C) Pour la stérilisation par chaleur sèche : on chauffe l'air sous vide
- D) La filtration stérilisante s'applique aux gaz, solutions et suspensions
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2:

A) La stérilisation par chaleur humide comprend une phase de vide puis une phase de plateau

B) La stérilisation par chaleur humide ne s'applique pas aux médicaments

C) Pour la stérilisation par chaleur sèche : on chauffe l'air ~~sous vide~~

D) La filtration stérilisante s'applique aux gaz, solution et ~~suspension~~

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 3

- A) Le formaldéhyde agit en présence de vapeur d'eau
- B) Le formaldéhyde n'a pas d'odeur
- C) L'oxyde d'éthylène est très réactif
- D) L'oxyde d'éthylène possède une mauvaise diffusibilité
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

A) Le formaldéhyde agit en présence de vapeur d'eau

B) Le formaldéhyde n'a pas d'odeur

C) L'oxyde d'éthylène est très réactif

D) L'oxyde d'éthylène possède une ~~mauvaise~~ diffusibilité

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 :

- A) L'action des rayonnements ionisants est cumulative et proportionnelle à la dose
- B) Dans la stérilisation par rayonnements ionisants l'énergie absorbée doit être inférieure à 5 Mev
- C) La stérilisation par rayonnements ionisants peut modifier les propriétés physico-chimiques des médicaments
- D) La stérilisation par gaz plasma se fait à haute température
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 :

- A) L'action des rayonnements ionisants est cumulative et proportionnelle à la dose
- B) Dans la stérilisation par rayonnements ionisants l'énergie absorbée doit être inférieure à 5 Mev
- C) La stérilisation par rayonnements ionisants peut modifier les propriétés physico-chimiques des médicaments
- D) La stérilisation par gaz plasma se fait à ~~haute température~~
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Merci pour



votre attention