

# Mode d'action des désinfectants

## Quelques notions

# Points abordés

- Définitions
- Mode d'actions de quelques désinfectants
- Spectre d'action
- La fiche « produit »

# Définitions

*Bulletin Swissnoso 01/12/1994*

- Substances chimiques permettant de détruire ou d'inactiver les microorganismes se trouvant sur des surfaces inanimées (désinfectants *au sens strict*) et sur les tissus vivants (antiseptiques)
- La désinfection n'est possible que si le matériel est propre, *d'où la nécessité d'employer des mélanges désinfectants-détergents.*

# Définitions

*Bulletin d'information du CAPP (Contact Avis Pharmacologique et Pharmaceutique) HUG N°46, juin 2007*

- Les désinfectants au sens strict et les antiseptiques agissent de façon momentanée.
- Ils ne protègent pas contre une nouvelle contamination, ni contre la prolifération naturelle.
- Ils doivent être appliqués régulièrement.

# Définitions

*Bulletin Swissnoso 01/12/1994*

- Mécanismes d'action: dénaturation des protéines le plus souvent
- Temps d'action: Durée de contact nécessaire pour obtenir une réduction du nombre de germes de 99,999%.  
Dépendance de la concentration du produit
- Spectre d'action: Fonction du type de microorganisme
- Stabilité: fonction des instructions des fabricants
- *Toxicité*
- *Compatibilité*
- *Ecologie*
  
- *Coût*

# Définitions

- Destruction bactérienne par un désinfectant:  
Modèle mathématique de régression logarithmique
- Kroning 1897
- $\text{Log } N/N_0 = Kt$
- t: temps d'action //  $N_0$  : population initiale // N : population après temps d'action t // K : constante représentant la vitesse d'inactivation

# Définitions

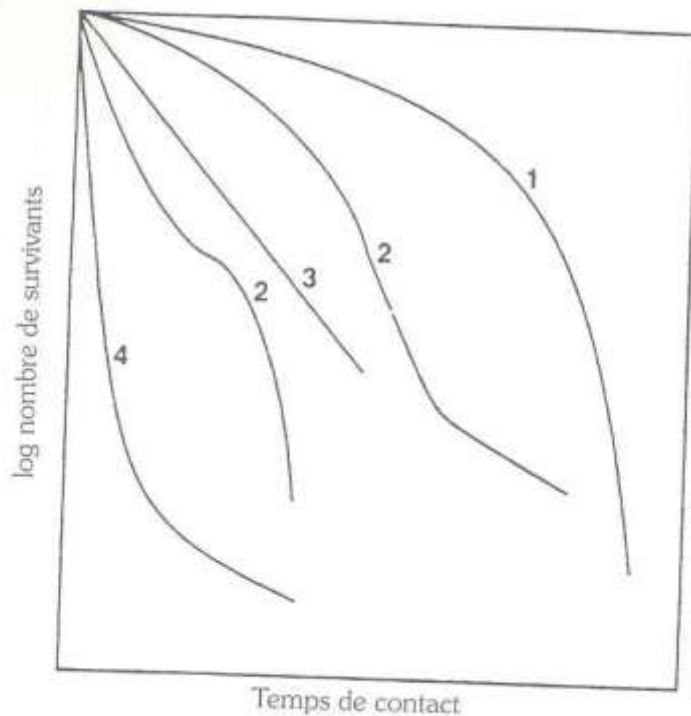


Figure 1 : Typical configuration for survival curves.  
1. Concave upward ; 2. Sigmoidal ; 3. Linear (exponential kinetics) and 4. Concave downward (d'après S.S. Block, Desinfection, sterilization and preservation. Lea et Febiger, 1991, Philadelphia).

- Courbes d'aspect variables au niveau expérimental
- Régression de  $10^5$ , soit 5 log si cible unique du désinfectant
- Lié au type de microorganismes

# Définitions

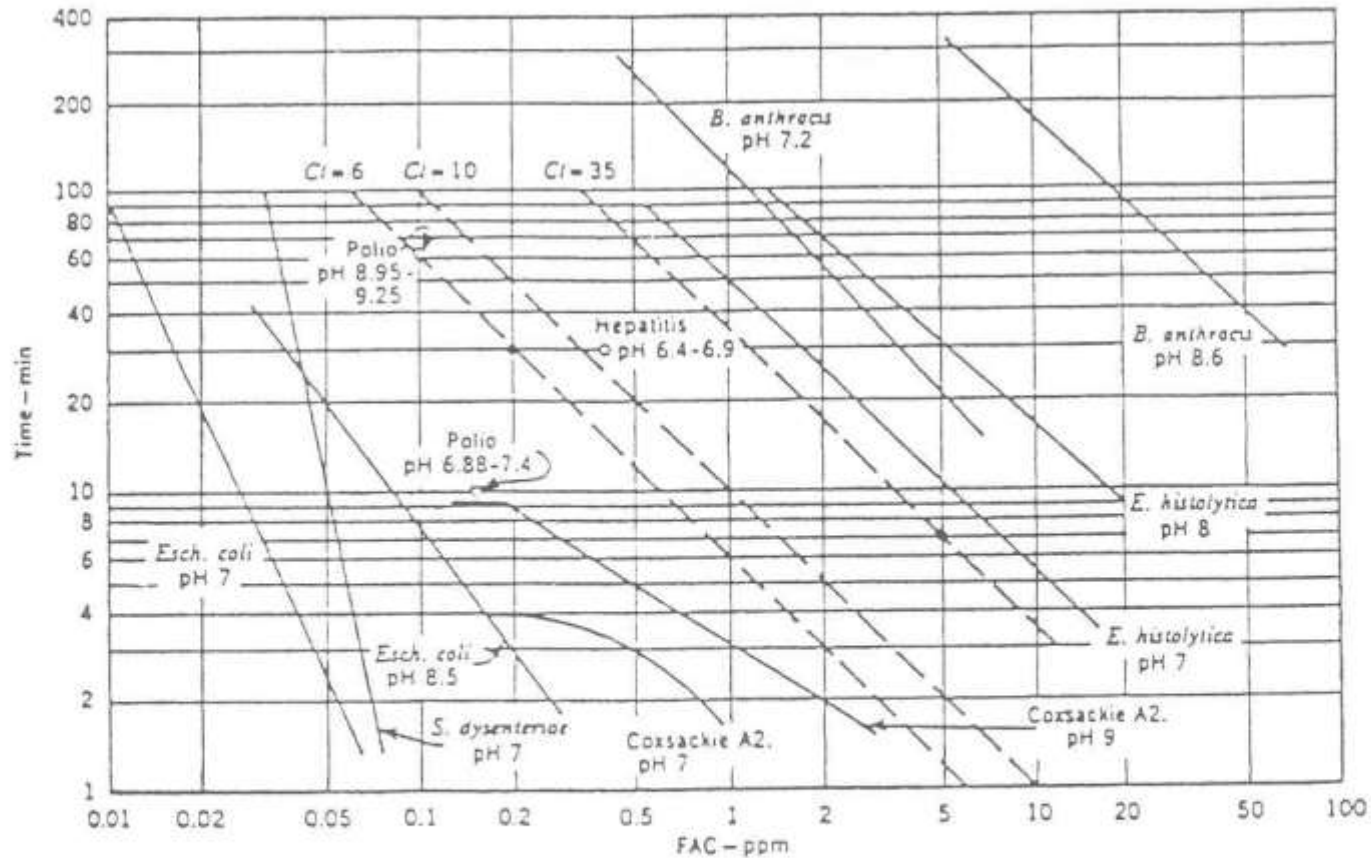


Figure 3 : Inactivation des bactéries et virus par le chlore actif à 20 °C. From Braumann E.R. and Ludwig D.D., 1962. Free available chlorine residuals for small nonpublic water supplies. *J. Am. Water Works Assoc.*, 54, 1379-1388.

(d'après Block SS. Desinfection, sterilization and preservation. Lea et Febiger, 1991, Philadelphia.)

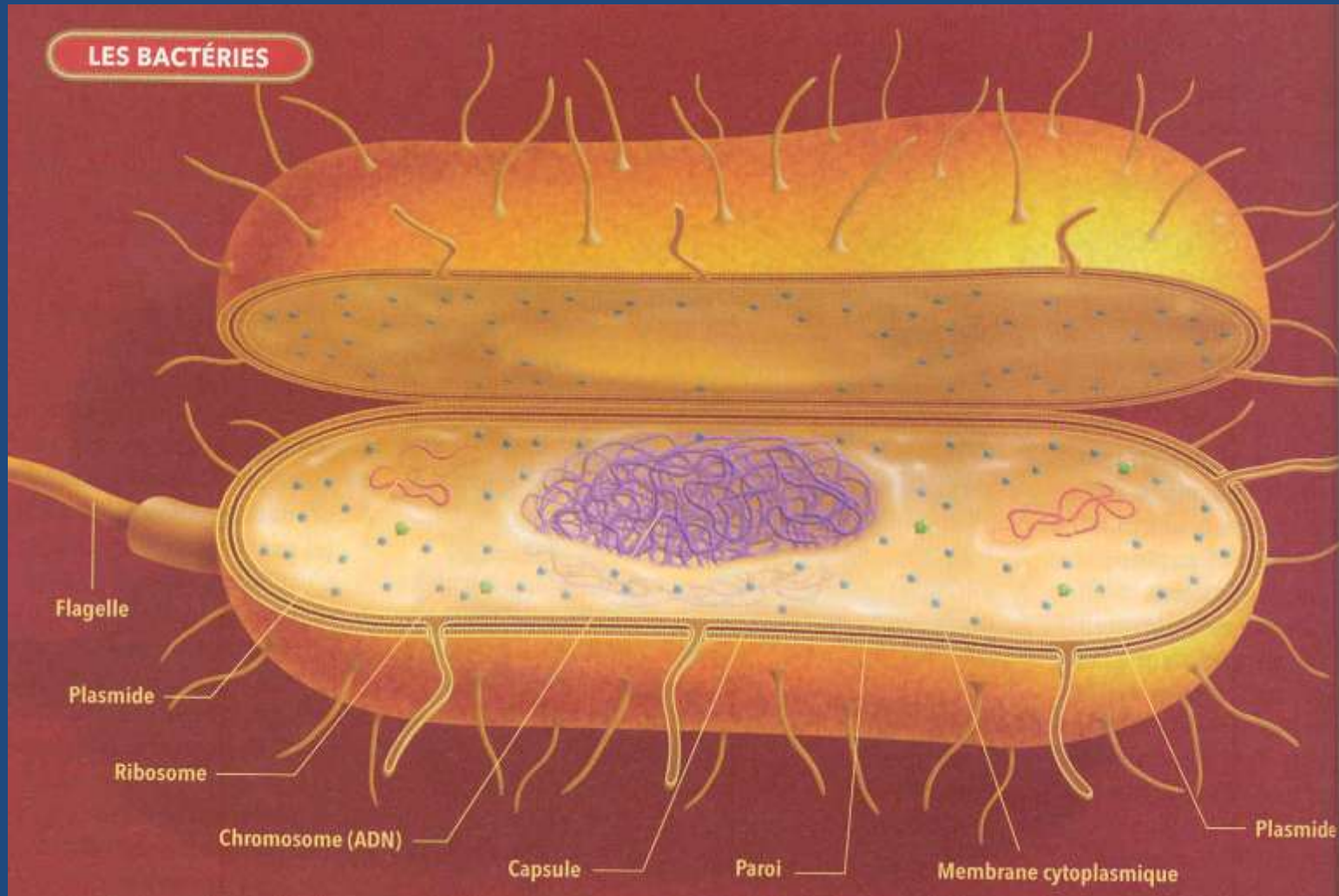


# Interférences / environnement

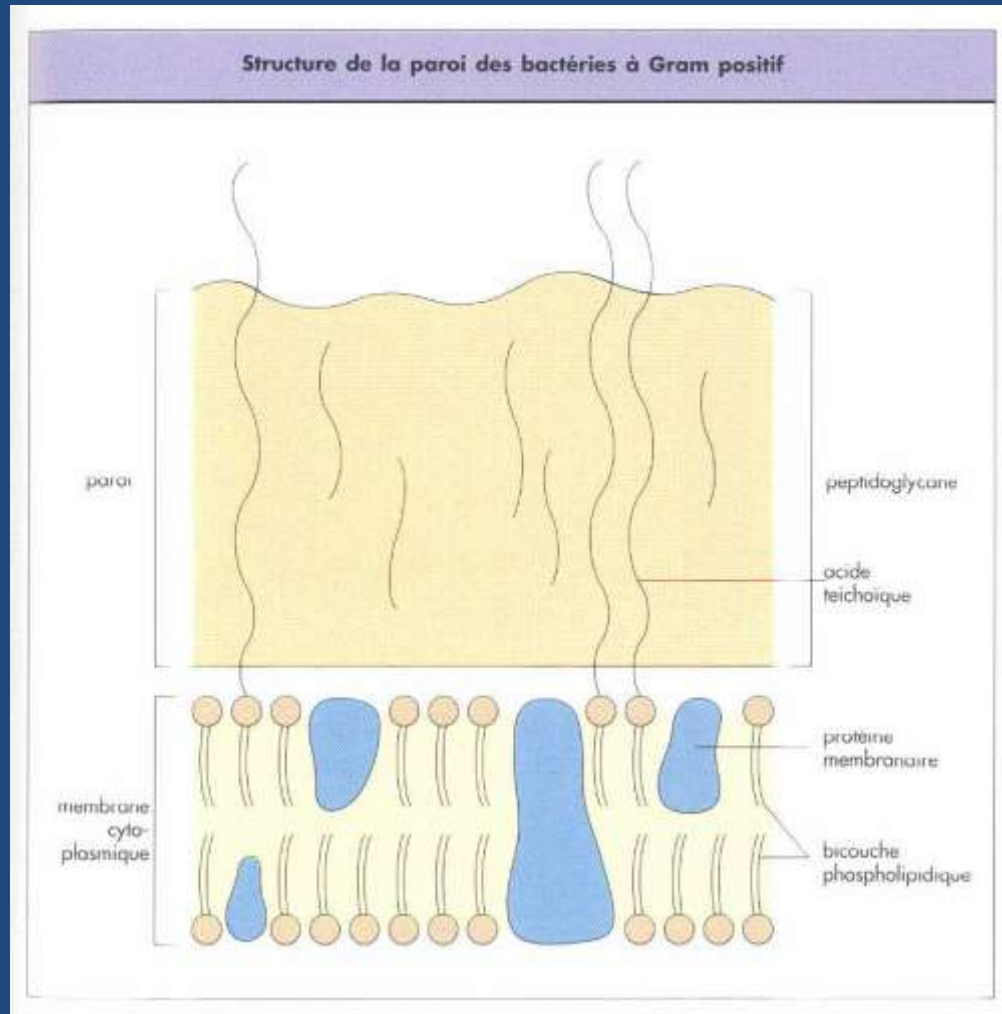
- La température
- Le pH
- Les matières organiques (consommatrices potentielles de principes actifs de désinfectant)
- L'état du micro-organisme: en suspension, en amas, attachés à des débris cellulaires...

# La cellule bactérienne

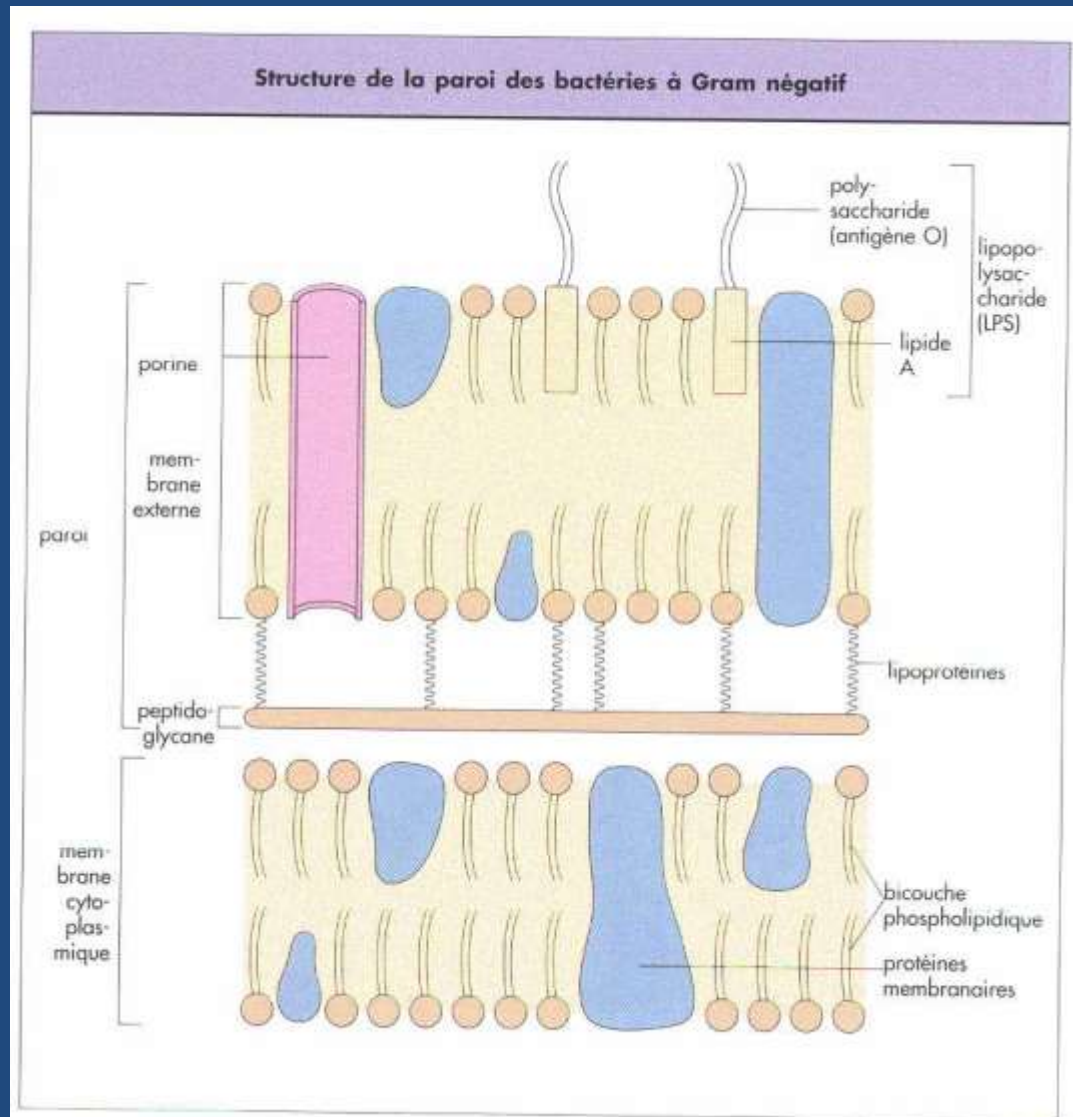
*Les dossiers de la Recherche HS N°41*



# Les bactéries



# Les bactéries



# Familles désinfectants

*Bulletin d'information du CAPP (Contact Avis Pharmacologique et Pharmaceutique) HUG N°46, juin 2007*

Familles	Exemples	Cible et mode d'action
ALCOOLS	Ethanol, Isopropanol	Dénaturation des protéines cytoplasmiques et membranaires, inhibition de la synthèse des acides nucléiques et des protéines
ALDEHYDES	Formaldehyde	Altération de la paroi cellulaire, inhibition de la synthèse des acides nucléiques et des protéines
AMMONIUMS QUATERNAIRES	Benzalkonium	Liaison aux acides gras et groupes phosphates de la membrane cellulaire → fuite de constituants cellulaires et lyse de la cellule
BIGUANIDES	Chlorhexidine	Liaison aux acides gras et groupes phosphates de la membrane cellulaire → fuite de constituants cellulaires, coagulation du cytosol
HALOGENES CHLORES ET IODES	Hypochlorite de sodium (Javel, Dakin) PVP-iodé	Destruction des protéines membranaires et chromosomiques (halogénéation)
OXYDANTS	Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)	Production de radicaux libres qui interagissent avec les lipides, protéines et ADN

# Les Alcools

- Hermet – Berthelot (1855)
- Alcool éthylique ou ethanol
- Isopropanol
- Dénaturation des protéines en présence d'une petite quantité d'eau, facilitant la pénétration de l'alcool et limitant l'évaporation
- Inhibition des enzymes membranaires et cytoplasmiques
- Inflammable et volatil / sensible à l'oxydation

# Les Aldéhydes

- FA: désinfection locaux 1892 Aronso et Blum
- Aldéhyde formique
- Glutaraldéhyde
- Action réductrice des aldéhydes
- Dénaturation des protéines et alkylation des acides nucléiques
- Interactions avec certaines fonctions du peptidoglycane
- Toxicité cutanée et respiratoire / fixation des matières organiques

# Les ammoniums quaternaires

- 1905 / 1908 / 1915 / 1935: Domagk
- Tensio-actifs cationiques
- Fixation par les groupements « - » de la surface de la cellule bactérienne, modifiant la perméabilité membranaire.
- Inhibition des protéines enzymatiques, dénaturation des lipoprotéines, destruction des protéines (conformations)
- Adsorption sur de nombreux matériaux
- Action létale plurifactorielle



# Biguanides

- 1954 Davies
- Chlorhexidine
- Perte des constituants cytoplasmiques par désorganisation de la bicouche lipidique (faible dose)
- Précipitation des protéines et acides nucléiques (forte dose)

# Halogénés: Chlore

- 1774 Scheele // Percy 1793 // Koch, Semmelweis
- Hypochlorites
- Chloramines
- Pouvoir oxydant de l'acide hypochloreux
- Destruction des protéines structurales et enzymatiques
- Principalement membrane cellulaire et enzymes intra-cytoplasmiques

# Halogénés: Iode

- 1811 Courtois / 1819 Coindet
- En solutions
- Oxydant
- Dénaturation des protéines cytoplasmiques et blocage de leur synthèse
- Tâches et coloration des métaux
- Corrosion des métaux

# Oxydants

- 1818 Thenard // 1858 Richardson « eau oxygénée »
- Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)

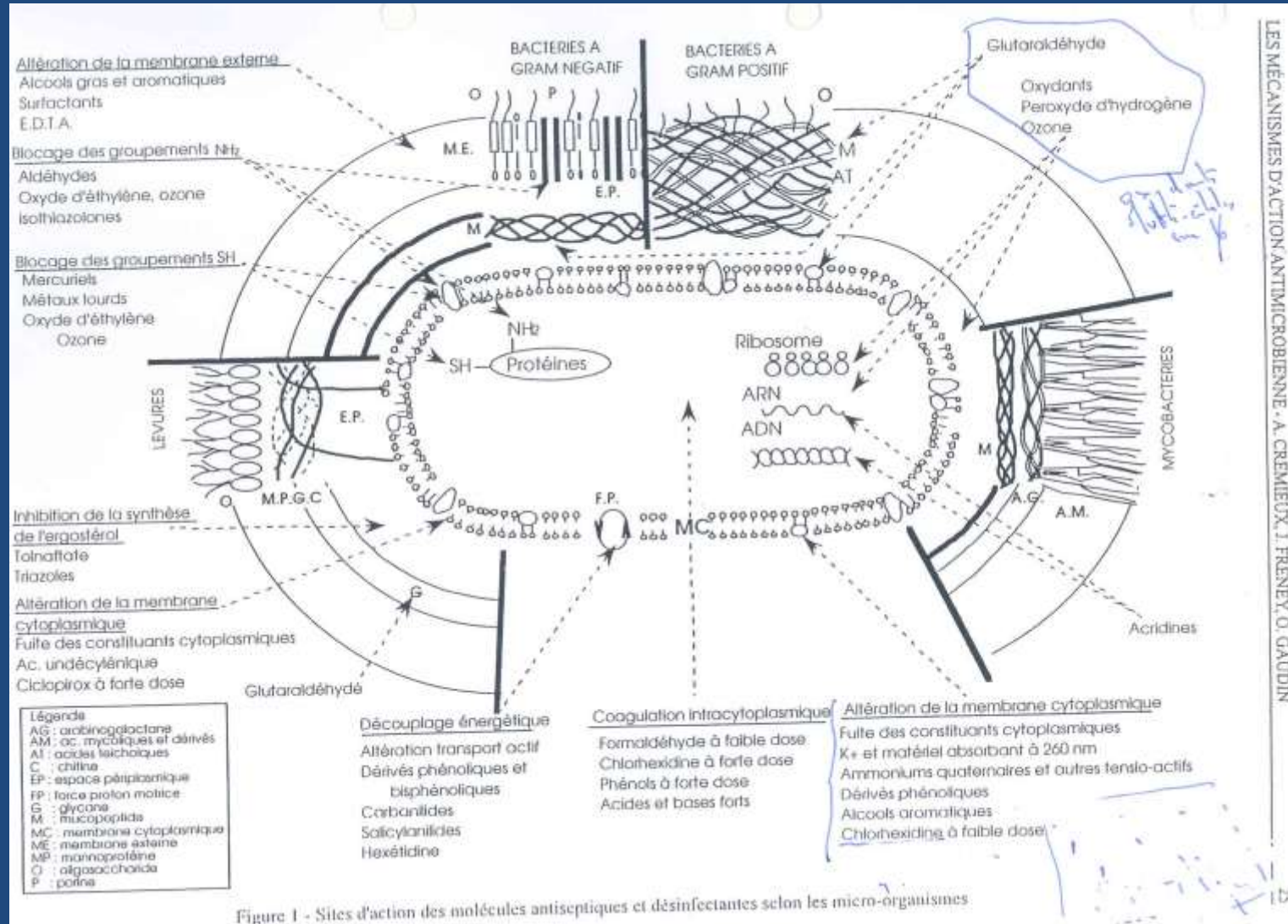
Attaque lipides membranaires, ADN, ribosomes

- 1902 / années 1950
- Acide péracétique

Acide faible très fortement oxydant

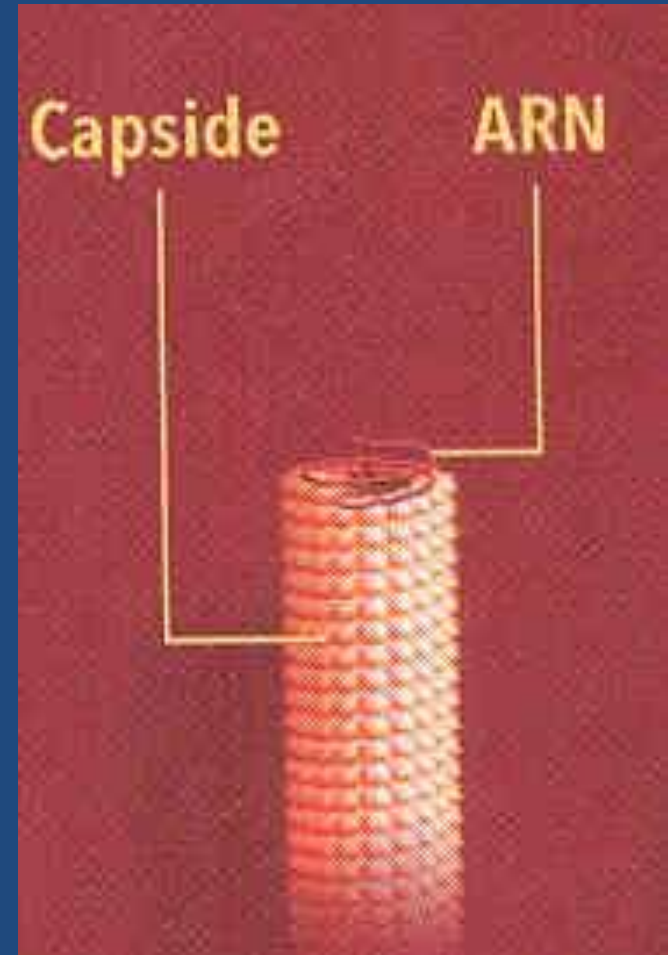
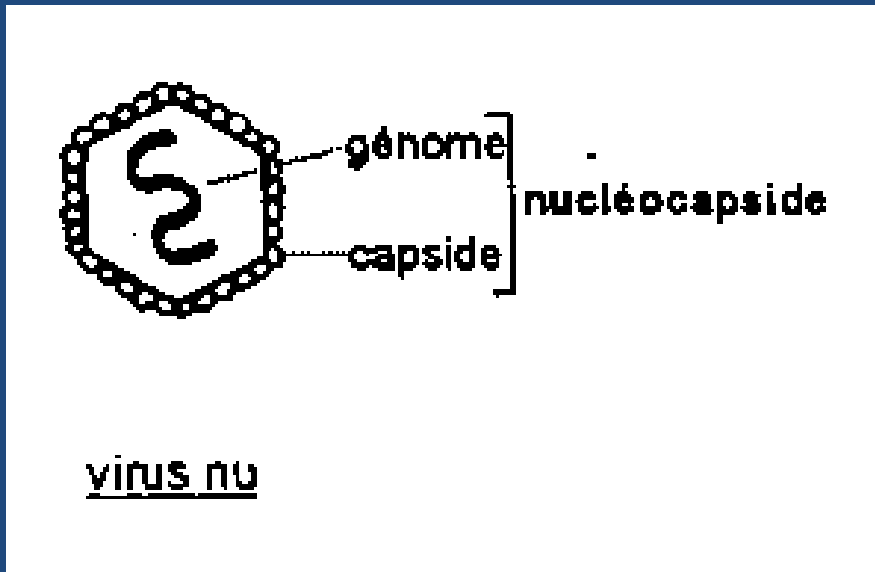
Détruit la fonction chimio-osmotique de la membrane cytoplasmique

# Synthèse 😊

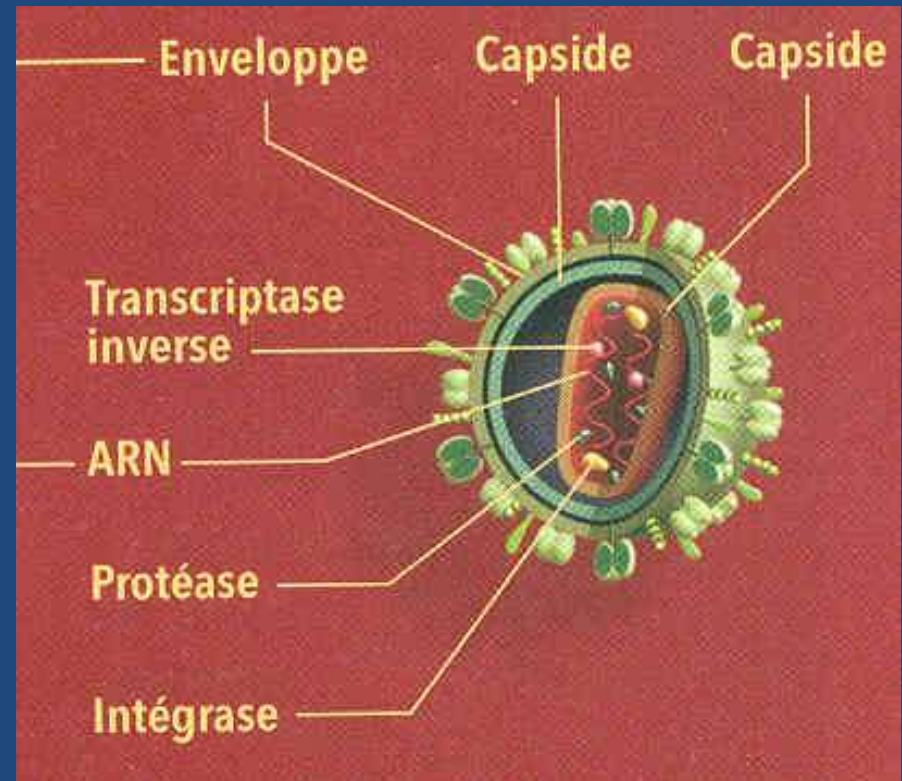
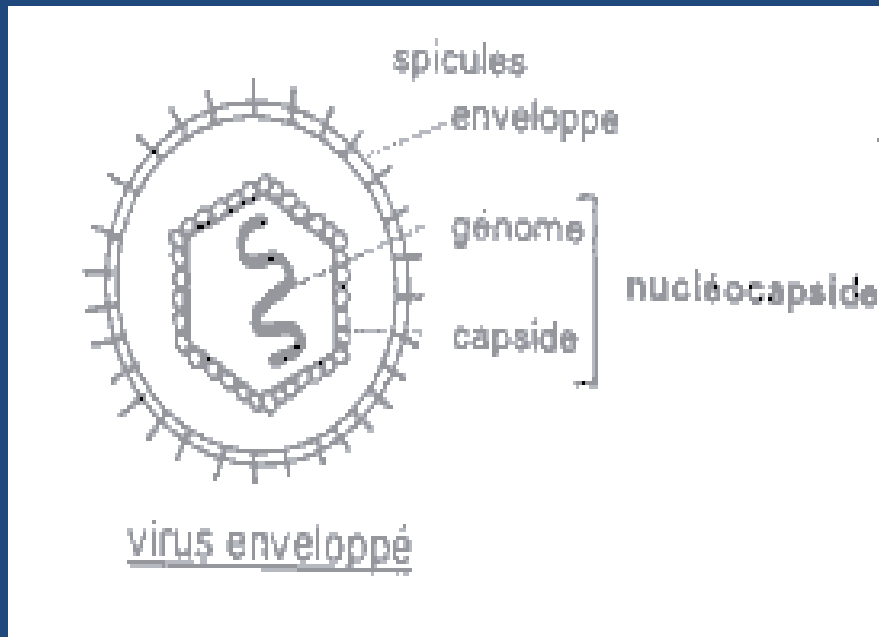


# Virus nu

*Les dossiers de la Recherche HS N°41*



# Virus enveloppé Les dossiers de la Recherche HS N°41



# Mécanismes d'action sur les virus

- Altération d'un site de fixation du virus à la cellule
- Interactions avec les protéines capsidaires
- Destruction de la capside et libération de l'acide nucléique potentiellement infectieux
- Dénaturation de l'acide nucléique dans sa capside



# Cinétique d'inactivation des virus

- Théoriquement: Courbe de premier ordre, soit linéarité entre temps et degré d'inactivation
- Mais, souvent pente diminue avec le temps par décroissance de la quantité de désinfectant disponible, et hétérogénéité de la population de particules virales

# Cinétique d'inactivation des virus

## Facteurs d'influence

- Type de virus
- Nombre de doses infectieuses présentes à l'origine
- Temps de contact entre désinfectant et virus
- Concentration du désinfectant
- pH
- Température
- Etat d'agrégation des particules virales
- Présence de substances interférentes

# Spectre d'actions

Bulletin d'information du CAPP (Contact Avis Pharmacologique et Pharmaceutique) HUG N°46, juin 2007

Familles	Spectre d'activité							
	Gram+	Gram -	Mycobactéries	Levures	Moisissures	Virus nus	Virus enveloppés	Spores
ALCOOLS	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	-
ALDEHYDES	+	+	+	+	+	+	+	+
AMMONIUMS QUATERNAIRES	+	+/-	-	+	+	+/-	+	-
BIGUANIDES	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+	-
HALOGENES CHLORES ET IODES	+	+	+	+	+	+	+	+
OXYDANTS : DESINFECTION	+	+	+	+	+	+	+	+
OXYDANTS : ANTISEPSIE	+	+	-	+	+	+/-	+	-

+ produits actifs     
 +/- produits inconstamment actifs     
 - produits inactifs

## Remarques :

- Aldehydes: utilisation pour la désinfection uniquement
- Halogénés iodés: utilisation pour l'antiseptie uniquement

# Résistances aux désinfectants

- Paroi : gram – plus résistants que gram +
- Biofilm
- Spores
- Virus nus plus résistants que virus enveloppés
- Résistances acquises: plasmides
  
- Attention mode de conservation et à la stabilité du produit

# La fiche produit

## Exemple produit X

- Application
- Propriétés
- Spectre d'actions : bactéricide, fongicide, tuberculocide, inactivation des virus (VHB/VIH, VHC, adénovirus, papovavirus SV-40)
- Expertises
- Composants

# La fiche produit

## Exemple produit X

Temps d'action	5 min	15 min	30 min	60 min
Désinfection des instruments (les bactéries, le fungus et la tuberculose incluse [M. terrae*]) selon la DGHM		2.0%	1.5%	1.0%
VHB/BIH soumis au test de l'antigène du virus de l'hépatite B en présence de charges protéiques		2.0%		1.0%
VHC (testé avec le BVDV comme succédané du virus)	1.0%			
Le virus Adeno			4.0%	2.0%
Le virus Papova SV-40			2.0%	1.0%

) Test en suspension selon la DGHM 1997

- Informations d'utilisation
- Compatibilités avec les matériaux
- Données chimiques, physiques
- Fiche de données de sécurité

# Merci de votre attention 😊

## Où sont les bactéries

**Sécrétions trachéales**  
Attention lors des aspirations et de la vidange du bacil !  
de 1 000 à 1 000 000 bactéries/ml.

**Peau saine et mains des soignants**  
de 100 à 1000 000 bactéries/cm<sup>2</sup>.

**Plaies infectées**  
Attention lors de la toilette et de la résection du pansement !  
de 1000 à 1000 000 bactéries/ml.

**Urines**  
si infection urinaire  
Attention lors de la vidange de la cistive ou du sac !  
environ 1000 000 bactéries/ml.

**Selles**  
Attention lors de la "petite toilette" et du nettoyage du bassin !  
environ 1 000 000 000 000 bactéries/ml.

**Respirateur**  
Attention lors de la vidange des pièges à eau, du nettoyage de l'humidificateur et de la PCEP !  
jusqu'à 10 000 000 bactéries/ml.

**Ces bactéries sont principalement :**  
Des *Pseudomonas* ou des bactéries appartenant à *P. aeruginosa* - bacille pyocyane, *Zarobacterium*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, ...  
Des *enterobactéries* (dont *Klebsiella pneumoniae*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*). D'autres bactéries comme les *staphylocoques* (*S. aureus*) - staphylocoque doré sont généralement présents sur la peau et dans les mains.

### Lavez-vous soigneusement les mains !

AVANT d'effectuer un soin, de laver, d'examiner un malade, APRES ces différentes opérations,  
**Afin d'éviter les transmissions croisées d'un malade à un autre malade.**

ENTRE deux soins ou manipulations chez un même malade :  
vidange des pièges à eau et aspiration trachéale, "petite toilette" et gavage ou soin de sonde urinaire, etc ...  
**Afin d'éviter le passage d'une bactérie d'un site à un autre site chez un même malade**

Figure 19 : Affiche pour la prévention des infections nosocomiales en 1993 (d'après HYGIENES, 1993, 1, suppl.).



7. Les mains propres, la boisson filtrée ou bouillie préservent des épidémies.



10. Les poussières qu'on agite répandent le germe de la tuberculose.

11. Par balayage humide, par frottement, on enlève les poussières sans les disséminer.

# Bibliographie

- *Bulletin Swissnoso 01/12/1994*
- *Bulletin d'information du CAPP (Contact Avis Pharmacologique et Pharmaceutique) HUG N°46, juin 2007*
- *Les antiseptiques et les désinfectants. A. Dauphin – Ch. Mazin Arnette 1994*
- *Atlas de poche de microbiologie, Hart T., Shears P., Flammarion 2002*
- *Cours DIU Stérilisation Lyon Grenoble – 2002 -*