

STRUCTURE BACTERIENNE

Septembre 2024

HISTORIQUE

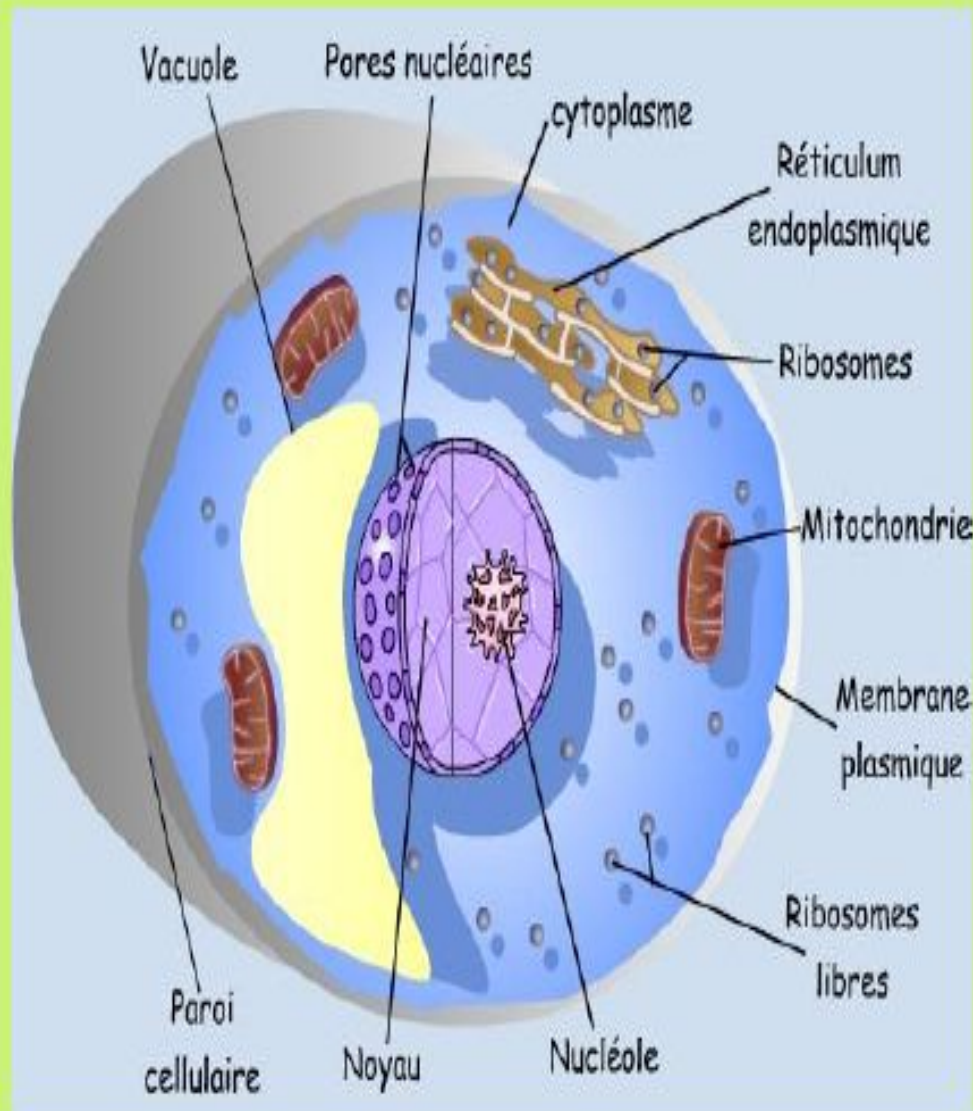
Van Leuwenhook 1632-1723

VIRUS ÉMERGENTS
VERS DE NOUVELLES PANDÉMIES?

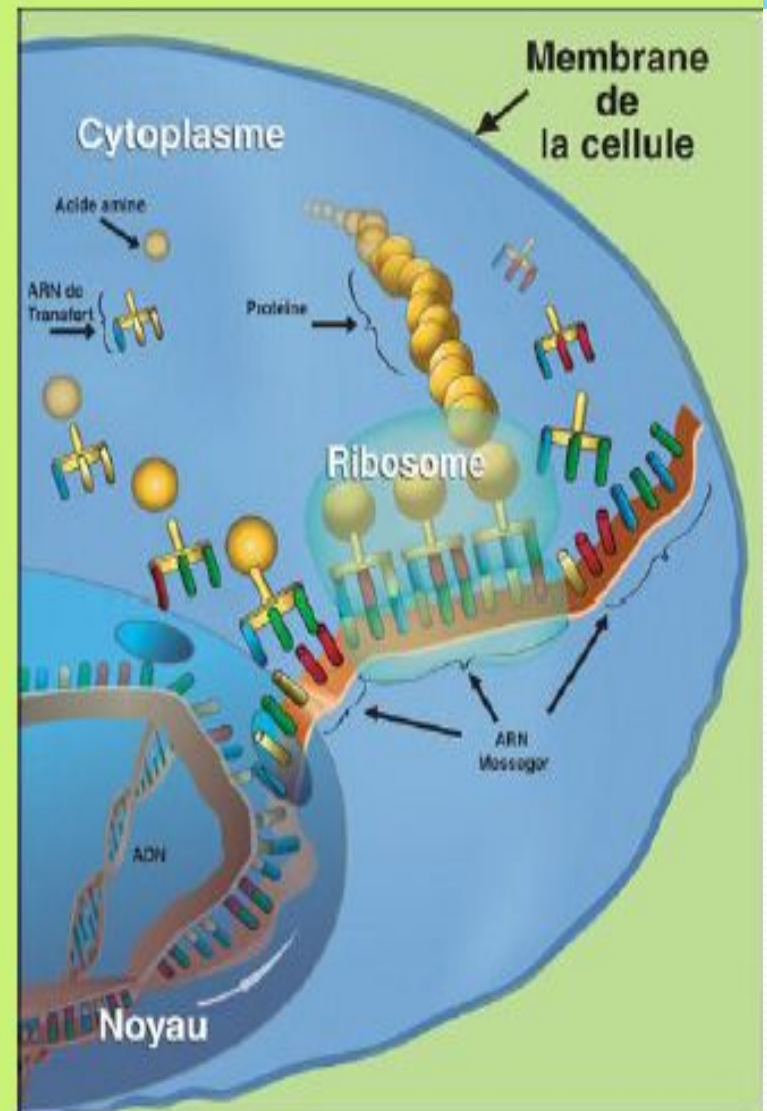


Définition : bactérie

- Cellule vivante , petite taille 3 à 5 μ /1 μ
- Cellule procaryote
- Caractérisée par l'absence de mitochondrie, réticulum endoplasmique , d'app. de Golgi et d'app.mitotique



Eucaryote



Procaryote

Moyens d'étude

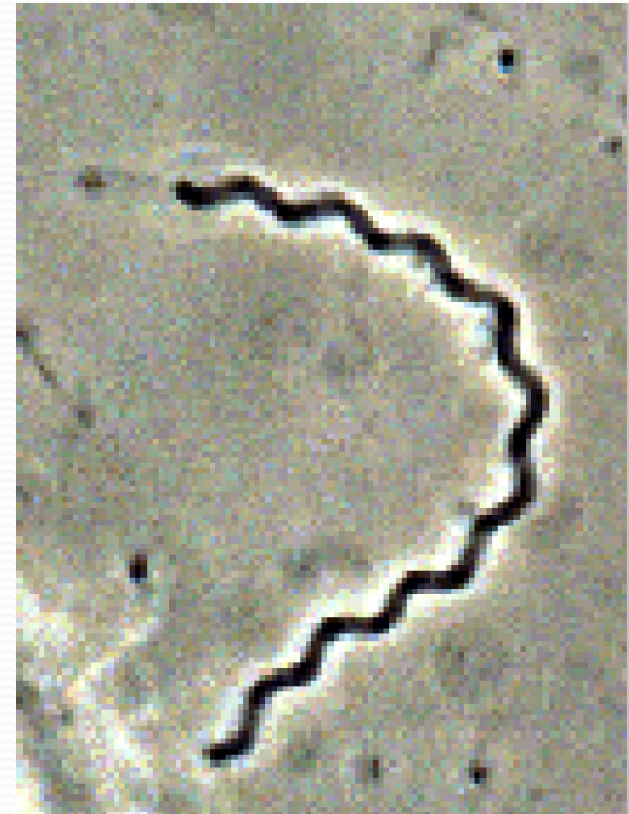
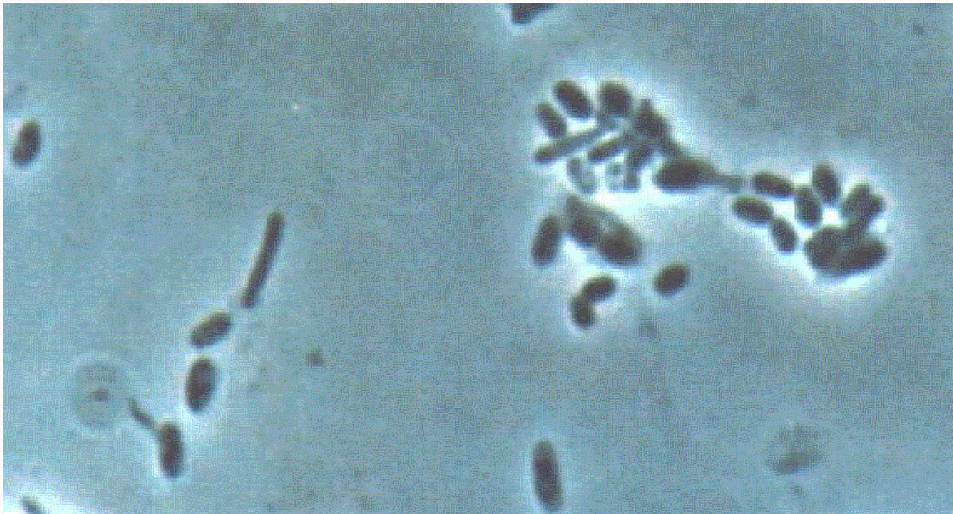
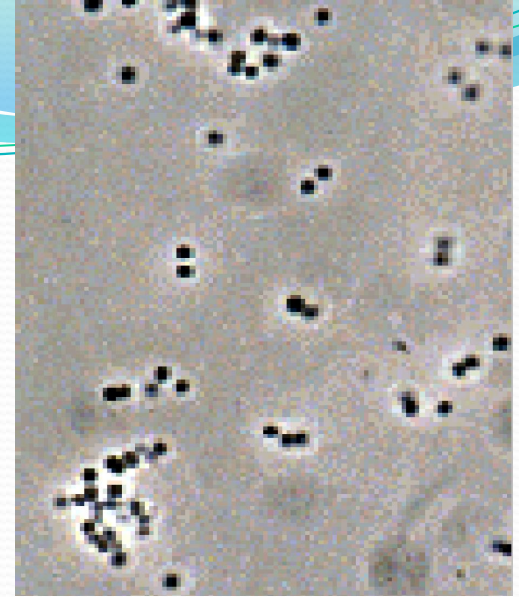
- Microscope optique: X 1000
 - Morphologie: cocci, bacille (incurvée, hélicoidale.
 - Etat frais: X40 mobilité
- Examen –frottis-coloration: X100
- Ex: Bleu de méthylène, C. de Gram, C. Ziehl Neelsen.
- Microscopie électronique: Structure Fine
- Fractionnement des bactéries (Moyens physiques ou chimiques) pour l'étude plus fine des différents composants

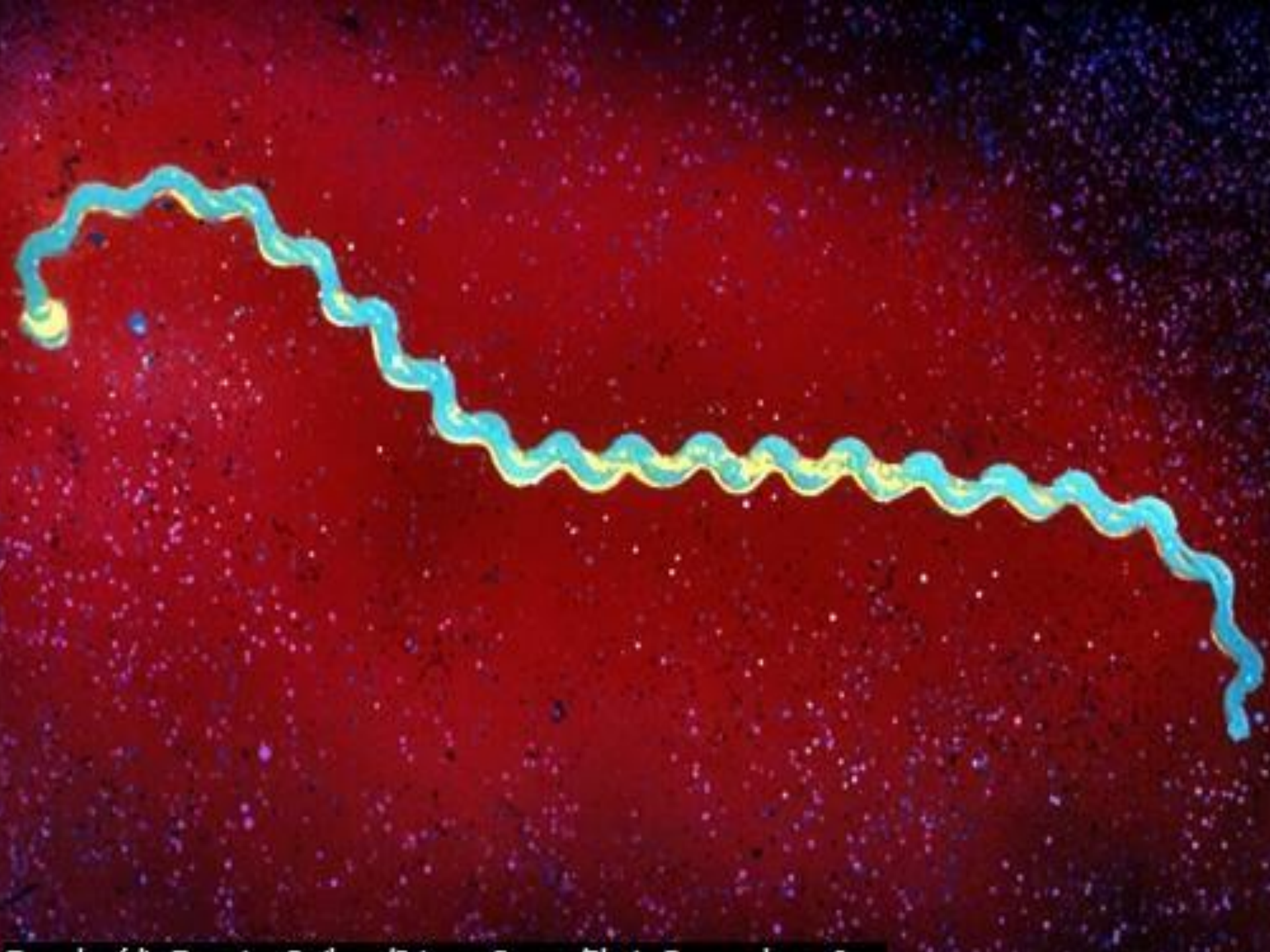
Morphologie:

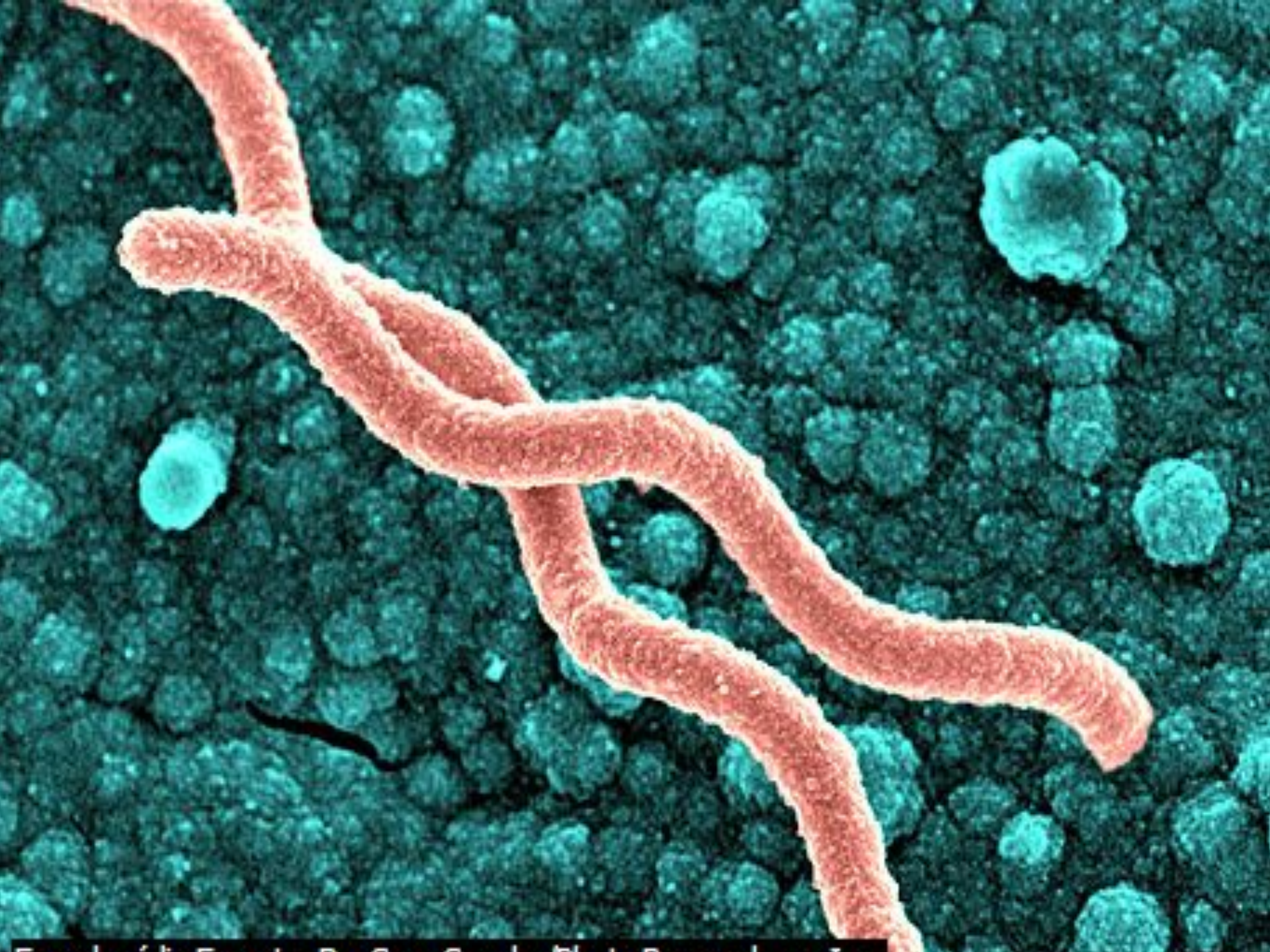
Bactéries invisibles au microscope optique:

- ex: Mycoplasme, chlamydia

Bactéries visibles au MO









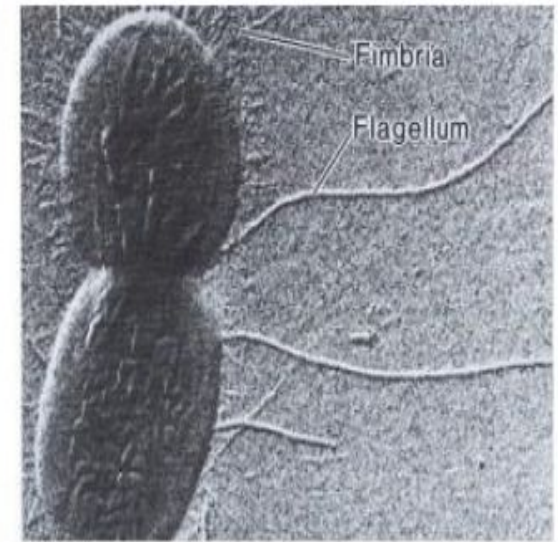
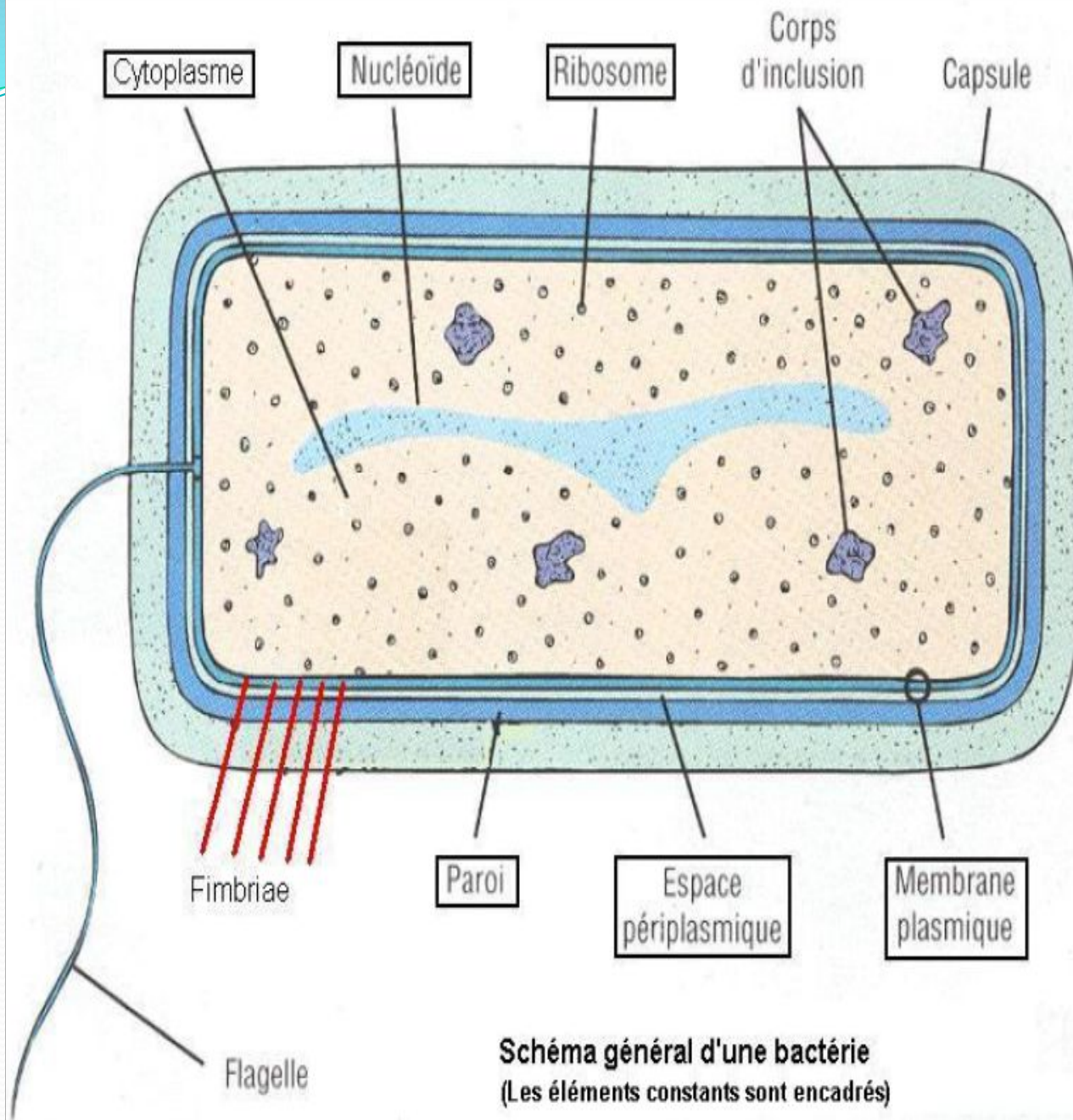
1. Les éléments constants et facultatifs

Une cellule bactérienne est composée d'**éléments constants**, présents chez quasiment toutes les bactéries, et d'**éléments facultatifs**, observés ou non en fonction des espèces

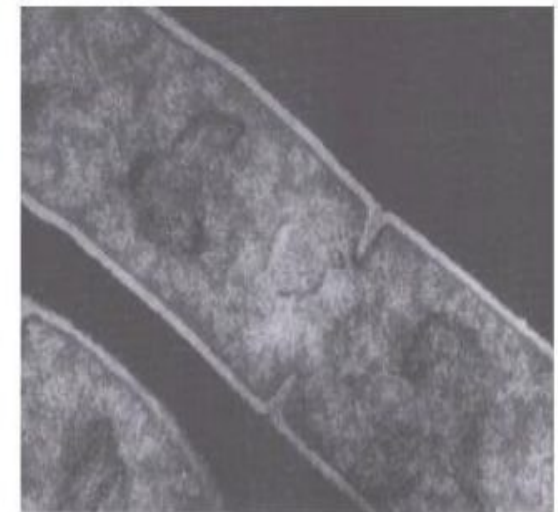
Les éléments constants	Les éléments facultatifs
Le chromosome bactérien (constitué d'ADN)	La spore (forme de résistance)
Le cytoplasme (le "liquide cellulaire")	La capsule (couche entourant la paroi)
Les ribosomes (présents dans le cytoplasme)	Les flagelles (permettant aux bactéries de se déplacer)
La membrane plasmique (délimitant la cellule)	Les pili sexuels (intervenant dans la conjugaison)
La paroi (enveloppe rigide protégeant la cellule)	Les fimbriae (rôle d'adhésion aux cellules de l'hôte)



Structure de la cellule bactérienne



Proteus

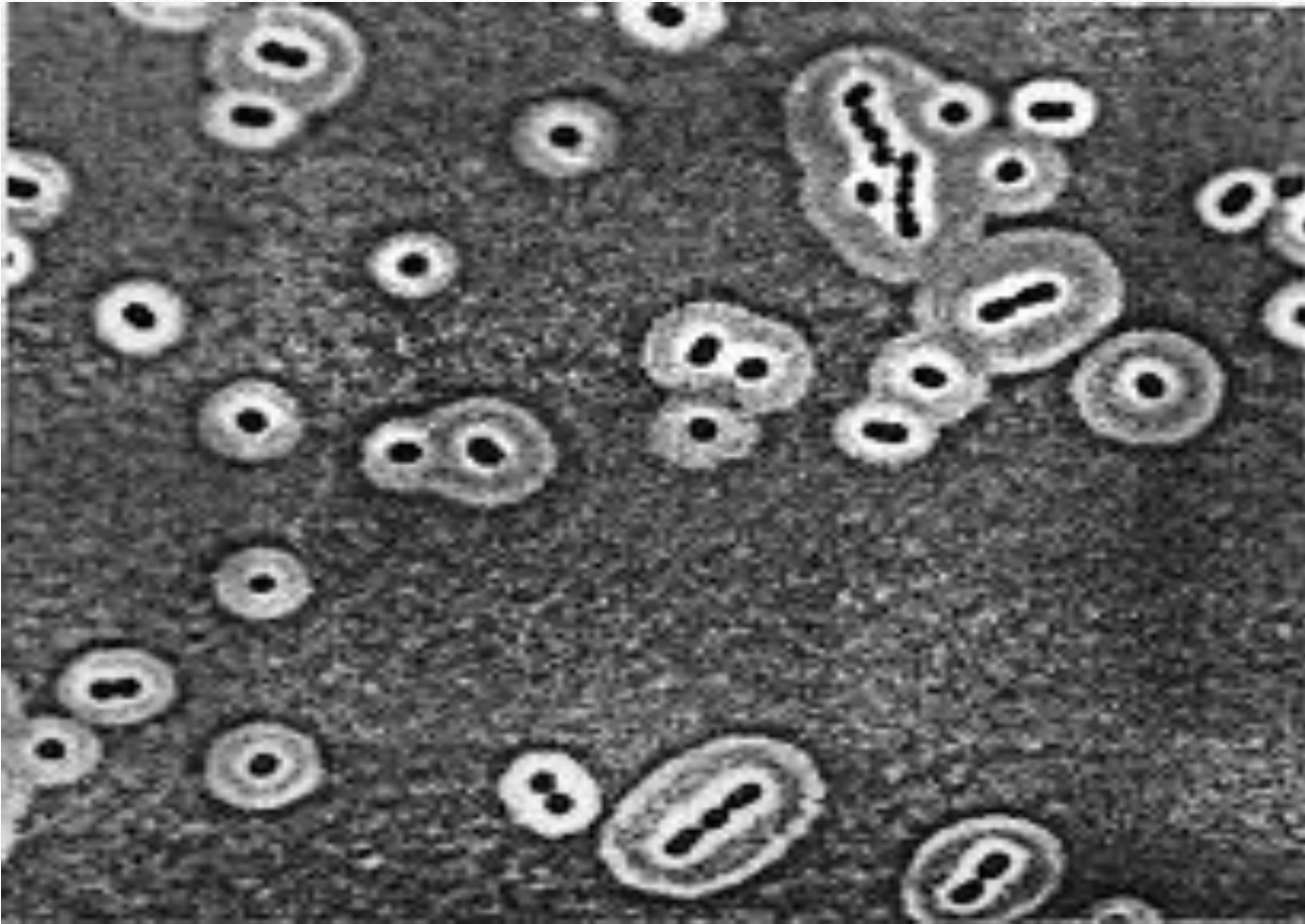


Bacillus

Microphotographies électroniques

Structure de la cellule bactérienne(1)

1. **Les enveloppes externes:** (capsule, glycocalyx, paroi et membrane)
- **La capsule:** elt externe, facultatif, en général polysaccharidique, mee coloration encre de chine.
Pouvoir pathogène +++ (virulence)
Typage sérologique ex: pneumocoque
détection d'Ag soluble sang , LCR



Coloration à l'encre de chine pour la mise en évidence de la capsule

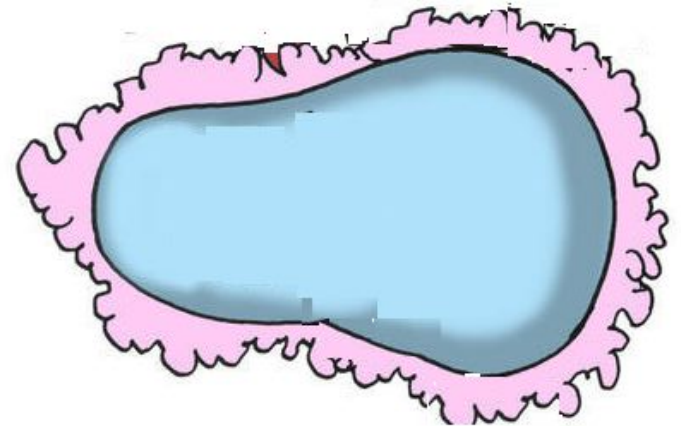
Structure de la cellule bactérienne(2)

- **Glycocalyx**: feutrage de fibres polysaccharidiques
SLIME ex: Pseudomonas et Streptocoque.

Rôle adhésion:

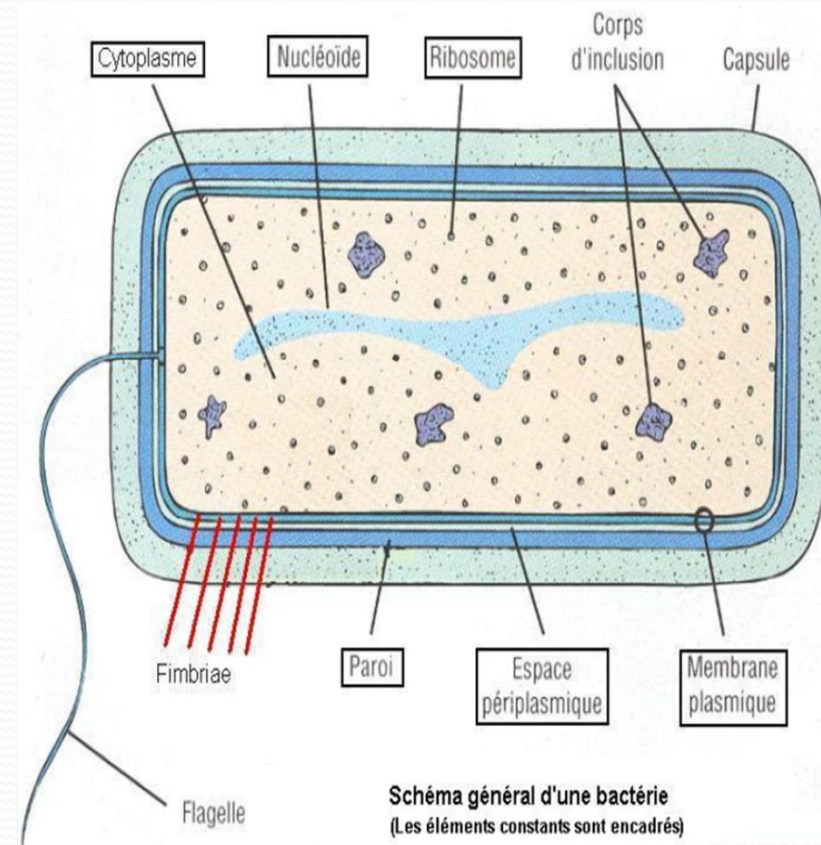
- Des microorganismes entre eux
- A la surface des supports solides
- Dans l'environnement

Ex: plaque dentaire/streptocoques
oraux



La paroi (1)

- Enveloppe rigide. Élément obligatoire. Assure la protection et la forme
Sauf les mycoplasmes
- Coloration de Gram:
 - Violet de gentiane
 - Décoloration à l'alcool
 - Contre coloration par la fuchsine

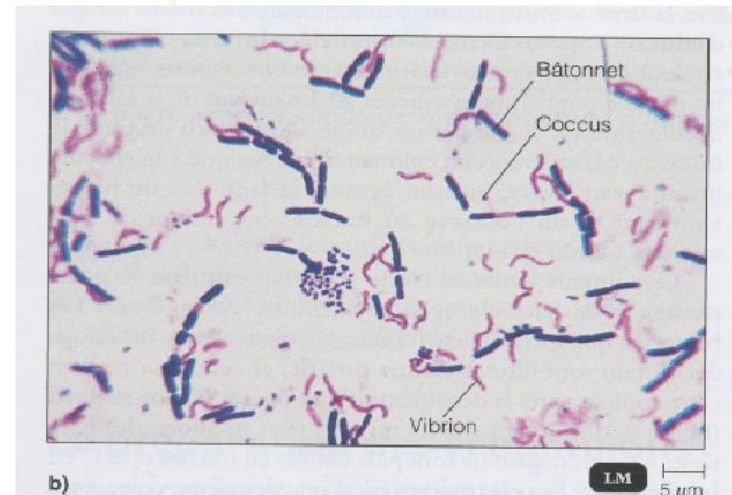
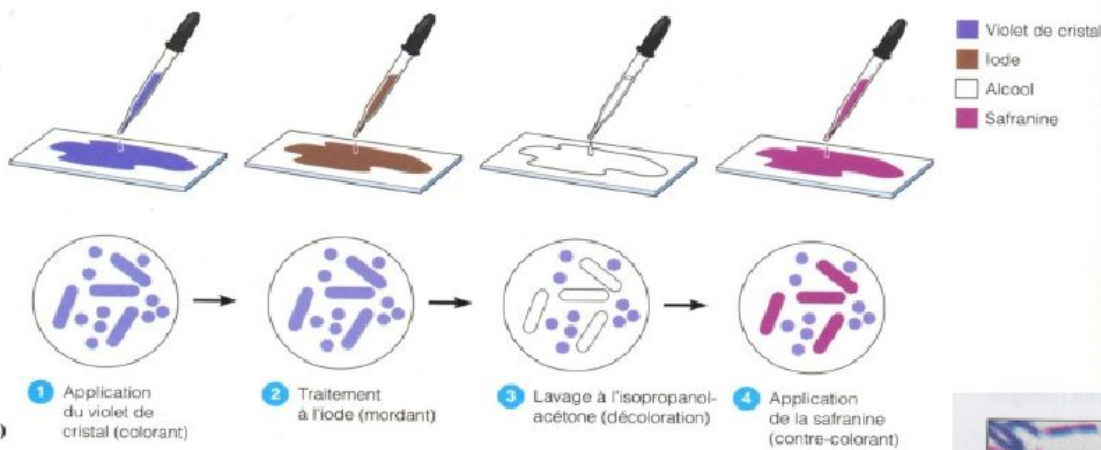


Coloration de Gram

- En 1884, Gram médecin Danois mis au point la méthode de coloration.
- Basée sur la perméabilité plus grande de la paroi des bactéries à Gram (-) à l'alcool.
- -coloration des cellules d'un frottis avec le **violet de gentiane**
- Fixation par le lugol (iodo-ioduré)
- Décoloration par **l'alcool**
- Recoloration par la fuchsine.
 - Si la cellule ne se décolore pas: **violet Gram (+)**
 - Si elle se décolore: **rose Gram (-)**

Le **cytoplasme** se colore et le **peptidoglycane** est responsable de la rétention du colorant à cause de son épaisseur.

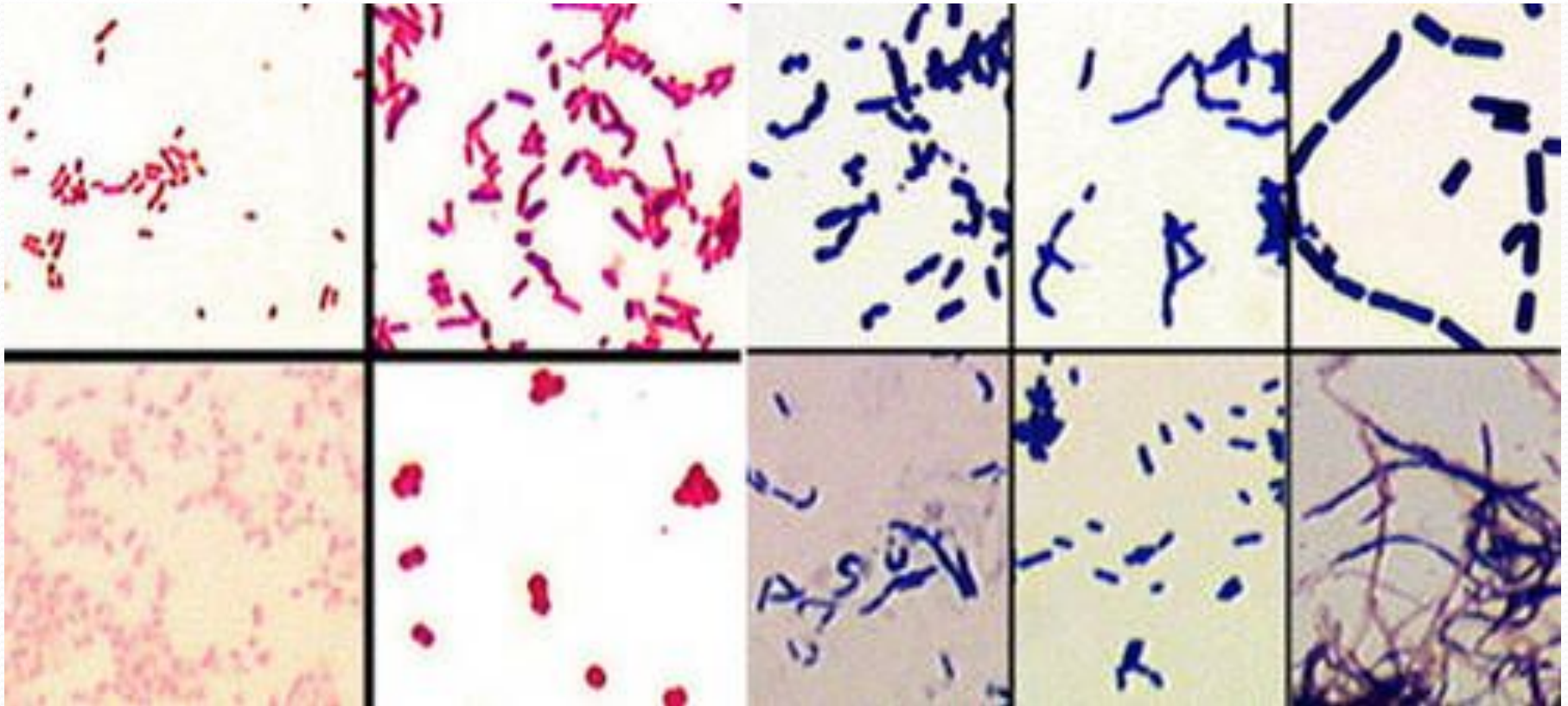
La coloration de Gram



La paroi (2)

- Bactéries colorées violettes (ayant gardé le violet de gentiane) : **bactéries à Gram Positif.**
- Bactéries colorées en rose (bactéries ayant perdu le violet par la décoloration à l'alcool et recolorée par la fuchsine en rose): **bactéries à Gram négatif.**

Coloration de Gram



Négatif

Positif

Paroi(3)

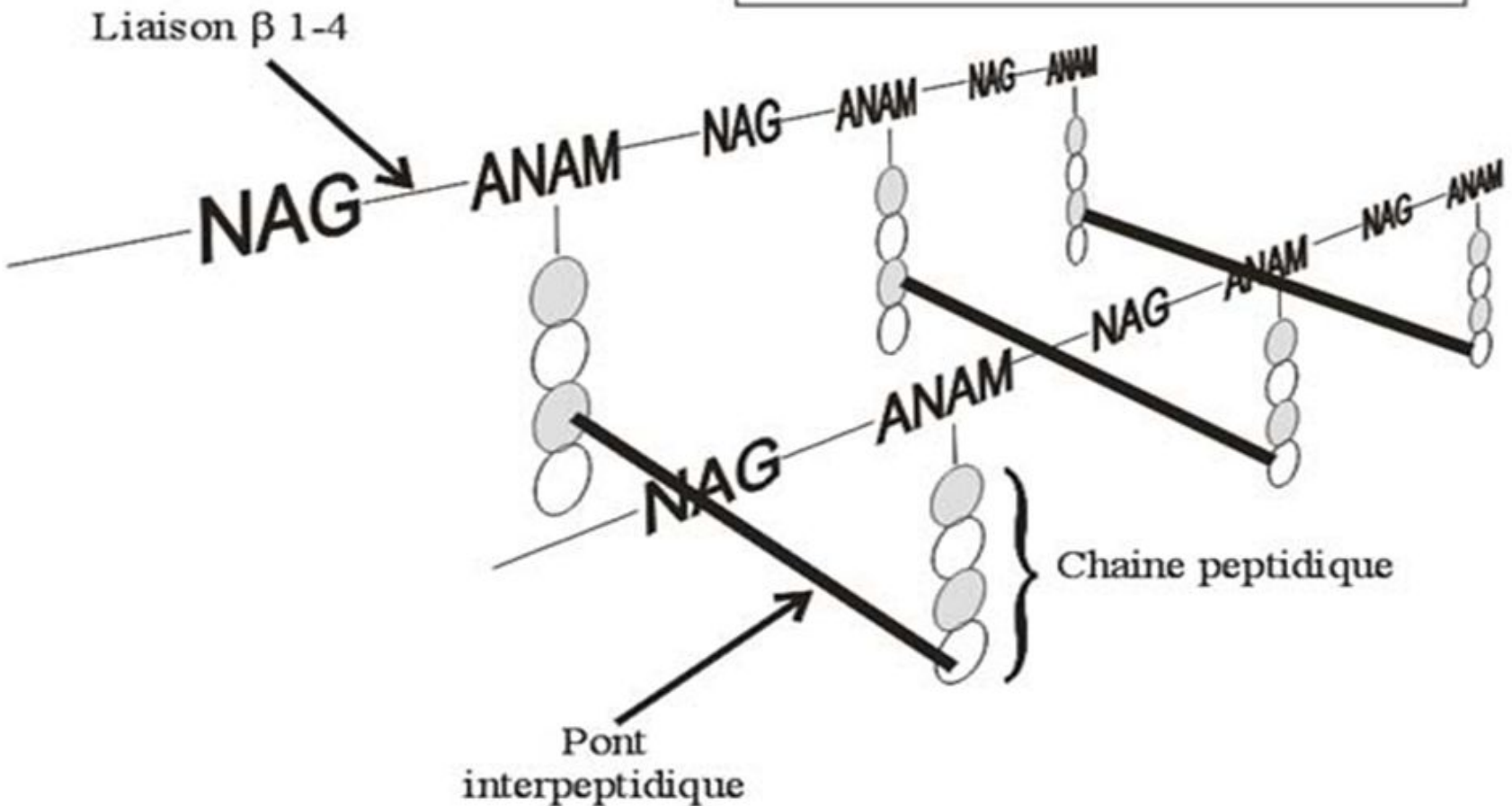
- Support de cette différence de Gram:
le peptidoglycane
- Très épais pour les bactéries à Gram positif
- Fin chez les bactéries à Gram négatif

Peptidoglycane

Polymère composé de:

- chaînes linéaires de N-acétyl-glucosamine (NAG) et d'acide N acétyl-muramique (ANAM).
- Tétrapeptides

NAG : N-acétyl glucosamine
ANAM : acide N acétyl muramique



Le peptidoglycane.

R Moreda Lycée Lacroix Narbonne

● CARACTERES PARTICULIERS A LA PAROI DES BACTERIES A GRAM POSITIF:

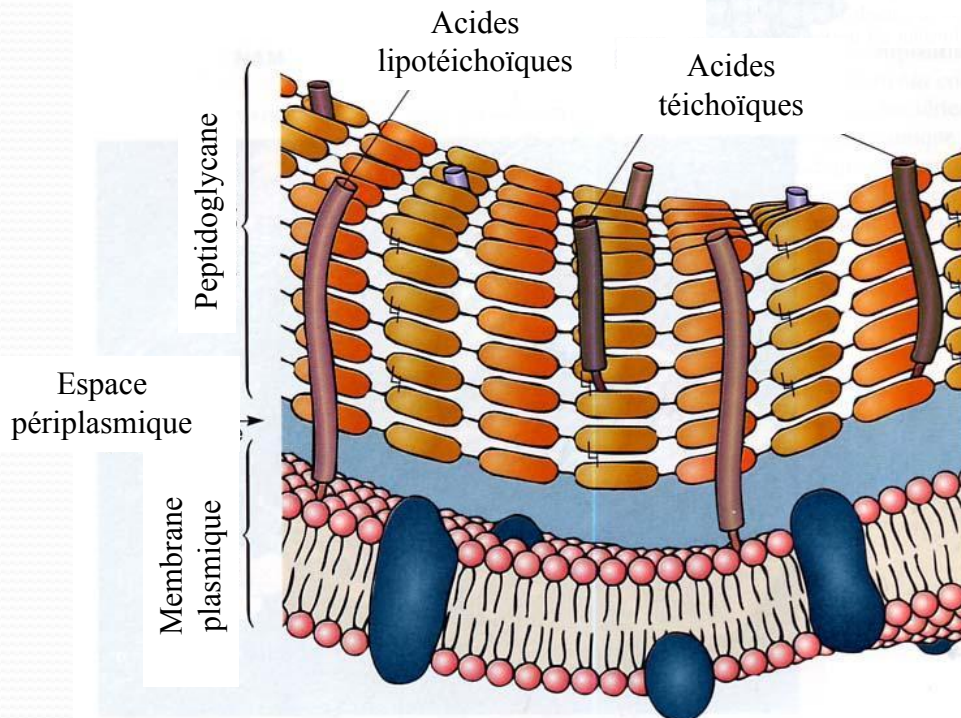
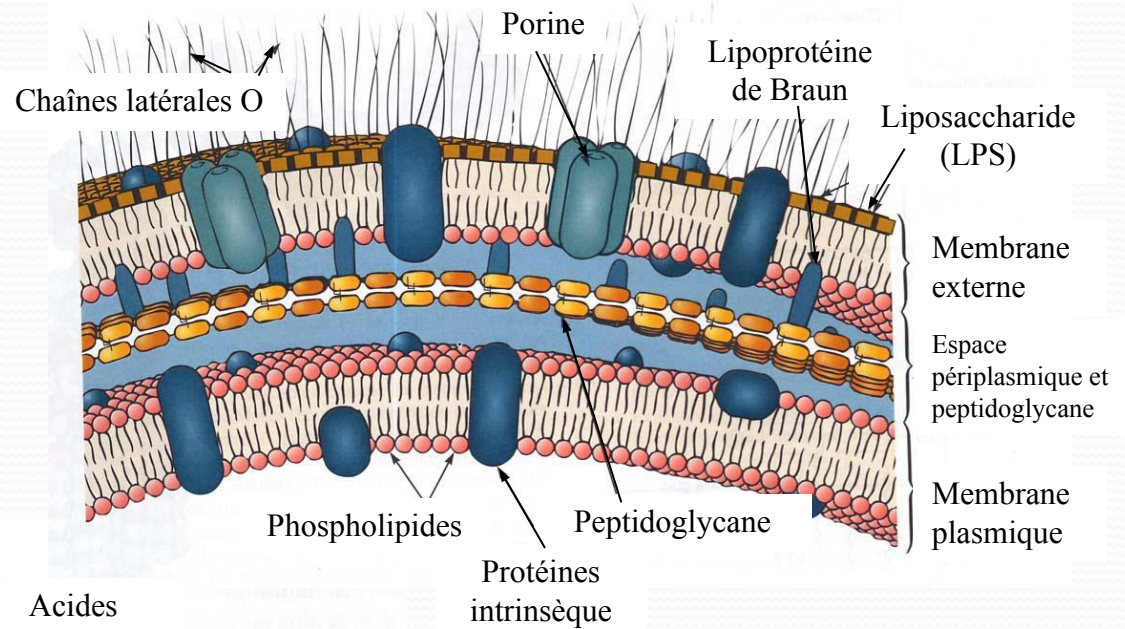
- Le peptidoglycane représente 40 à 95% + acides teichoïques

● CARACTERES PARTICULIERS A LA PAROI DES BACTERIES A GRAM NEGATIF:

- Le peptidoglycane représente 20%
- Lipopolysaccharides
- Phospholipides et des proteines = Ag Somatique
= Endotoxine
- Les mycobactéries très riches en lipides . Coloration Ziehl-Neelsen spécifique , diagnostic de la tuberculose

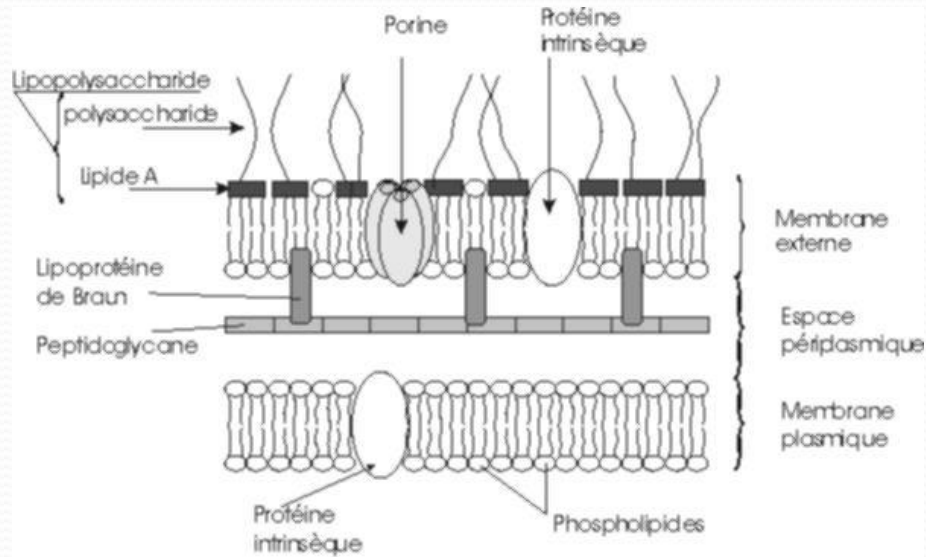
La paroi des bactéries à Gram positif et à Gram négatif

Gram négatif



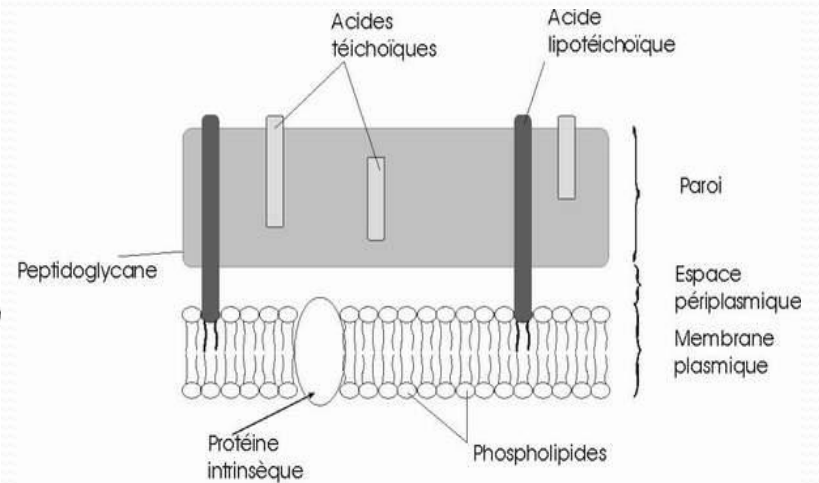
Gram positif

+épaisse et
homogène



Paroi d'une bactérie Gram négatif.

R.Morel Lycée Lacroix Narbonne



Paroi d'une bactérie Gram positif.

R.Morel Lycée Lacroix Narbonne

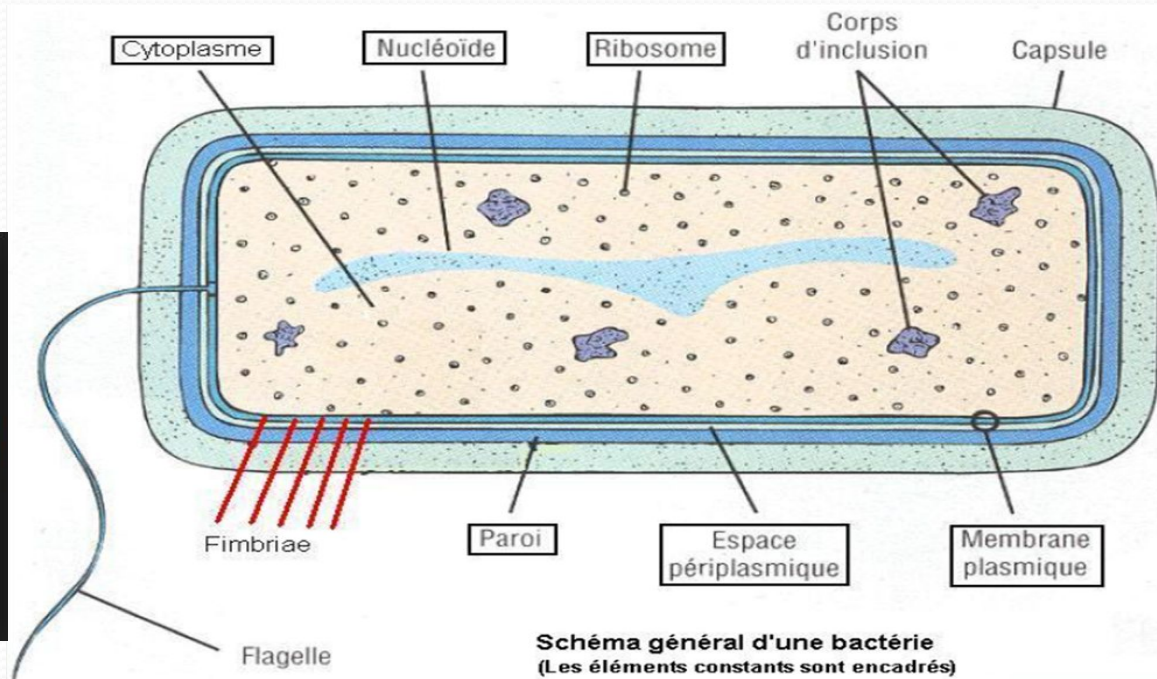
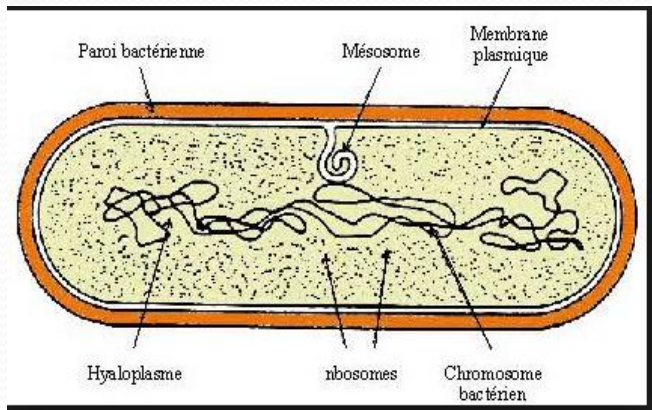
Rôle de la paroi

- Forme
- L'antigénicité (Ag Somatique)
- Cibles de plusieurs ATB
 - Fosfomycine
 - Béta lactamines
 - Vancomycine
- Point d'impact du lysozyme (PG)
- Siège des récepteurs de bactériophages

Membrane cyptoplasmique

- La M.C. bact. est mince délimitant le cytoplasme.
- ME : triple feuillet: deux feuillets denses délimitant une couche claire

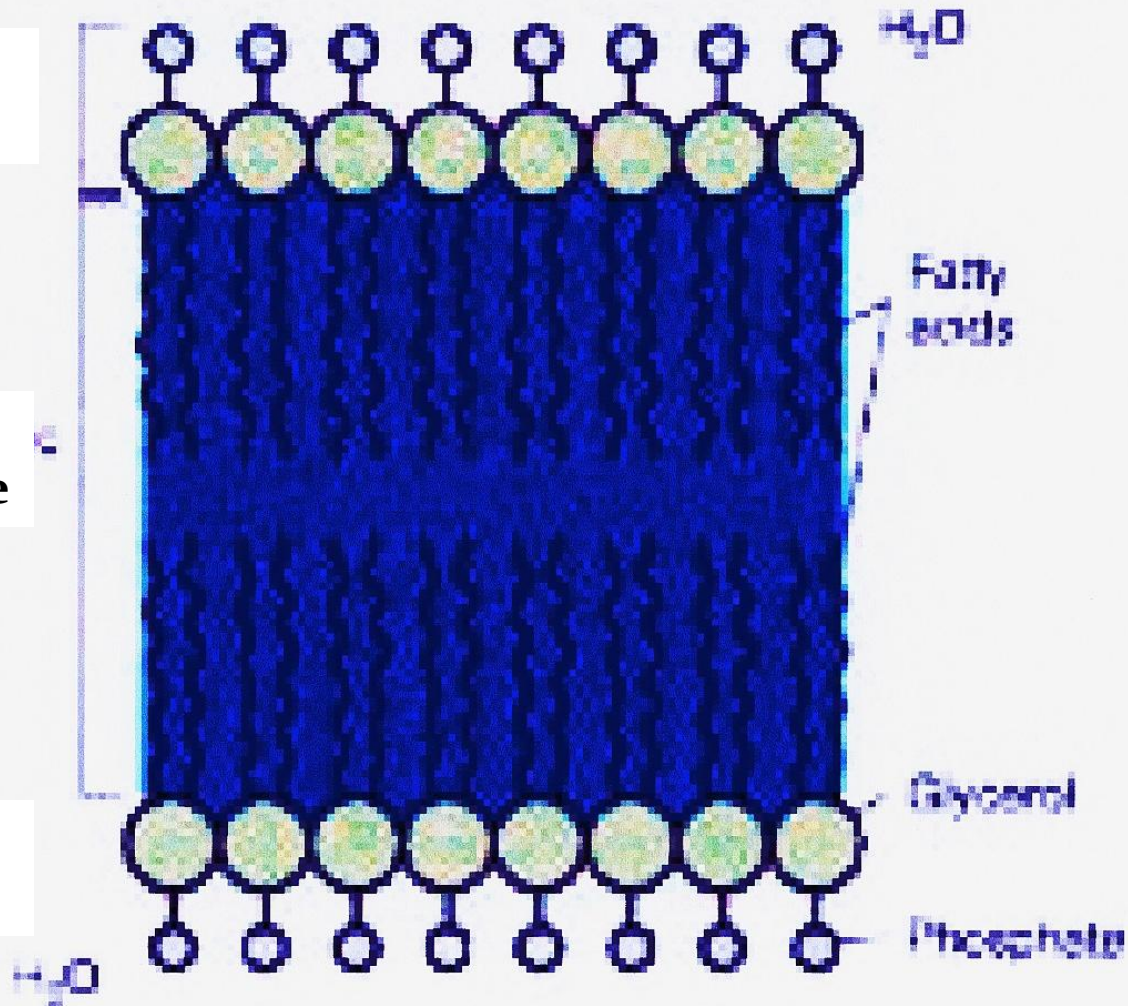
- Mésosome



Région
hydrophile

Région
hydrophobe

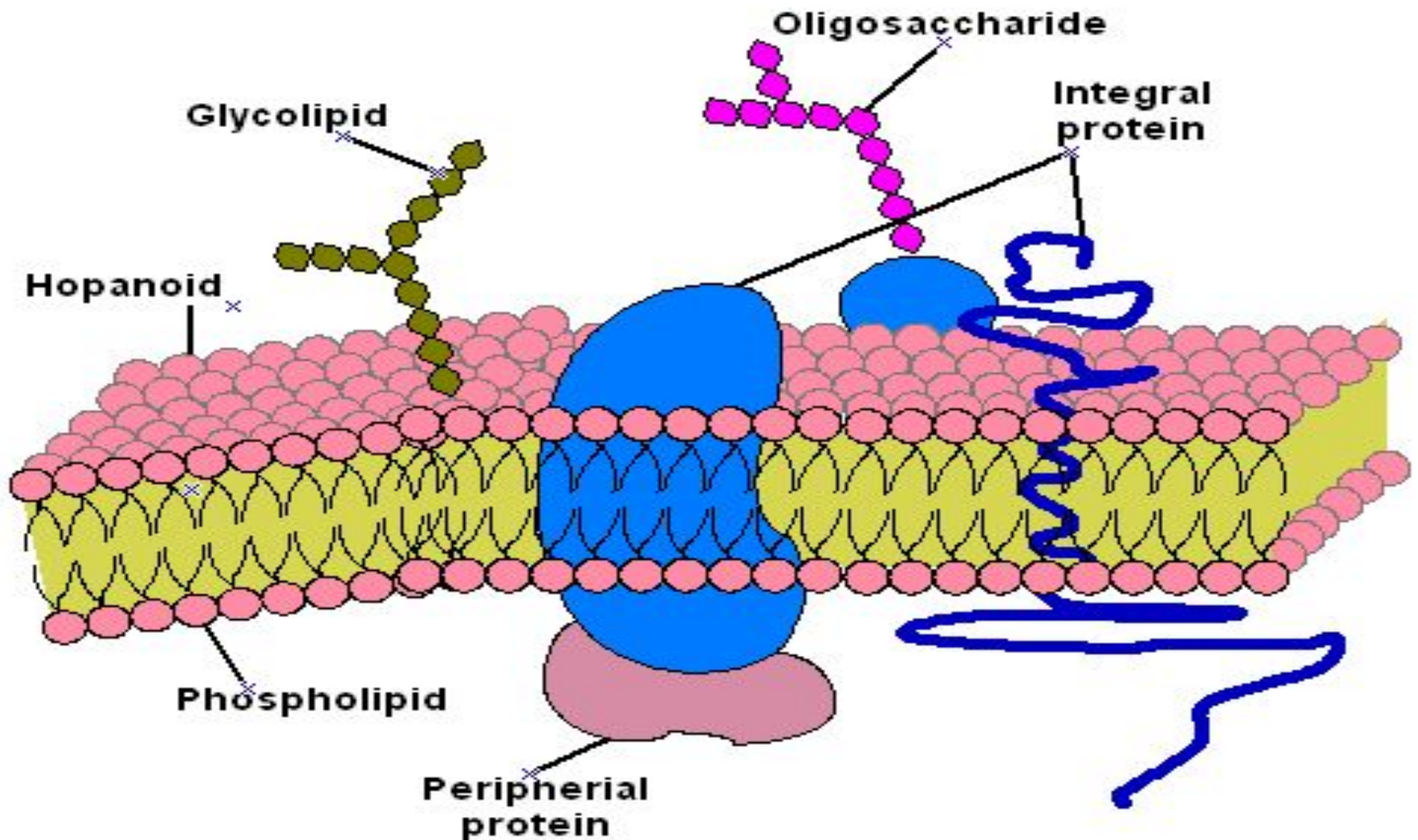
Région
hydrophile



Structure de la membrane plasmique

BACTERIAL CELL

Membrane cytoplasmique (2)



Rôle de la membrane cytoplasmique (1)

- Semi perméable qui règle les échanges
- Concentre des substances jusqu'à 500 fois / à la concentration externe
- Régulation osmotique (ions)
- Régulation métabolique (perméases)
- Excrétion de diverses substance élaborées par la bactérie (exotoxines)

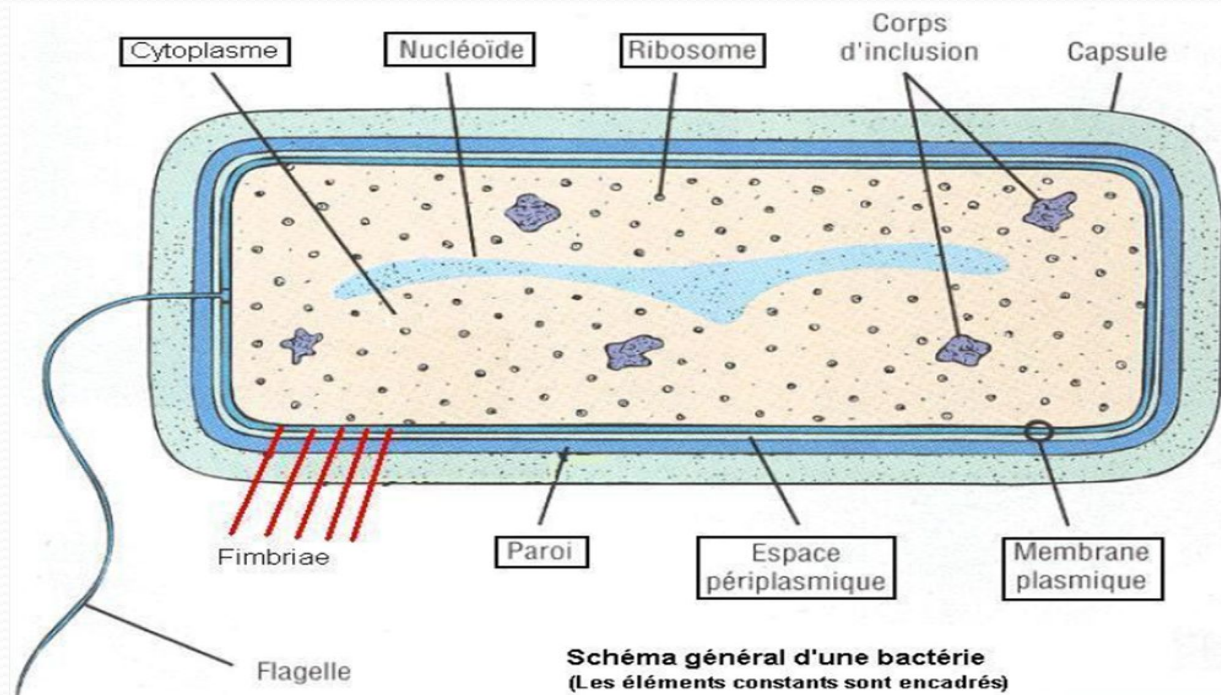
Rôle de la membrane cytoplasmique (2)

- Siège des enzymes respiratoires
- Sites d'action de certains ATB (Colimycine)

Constituants internes

- Le cytoplasme:

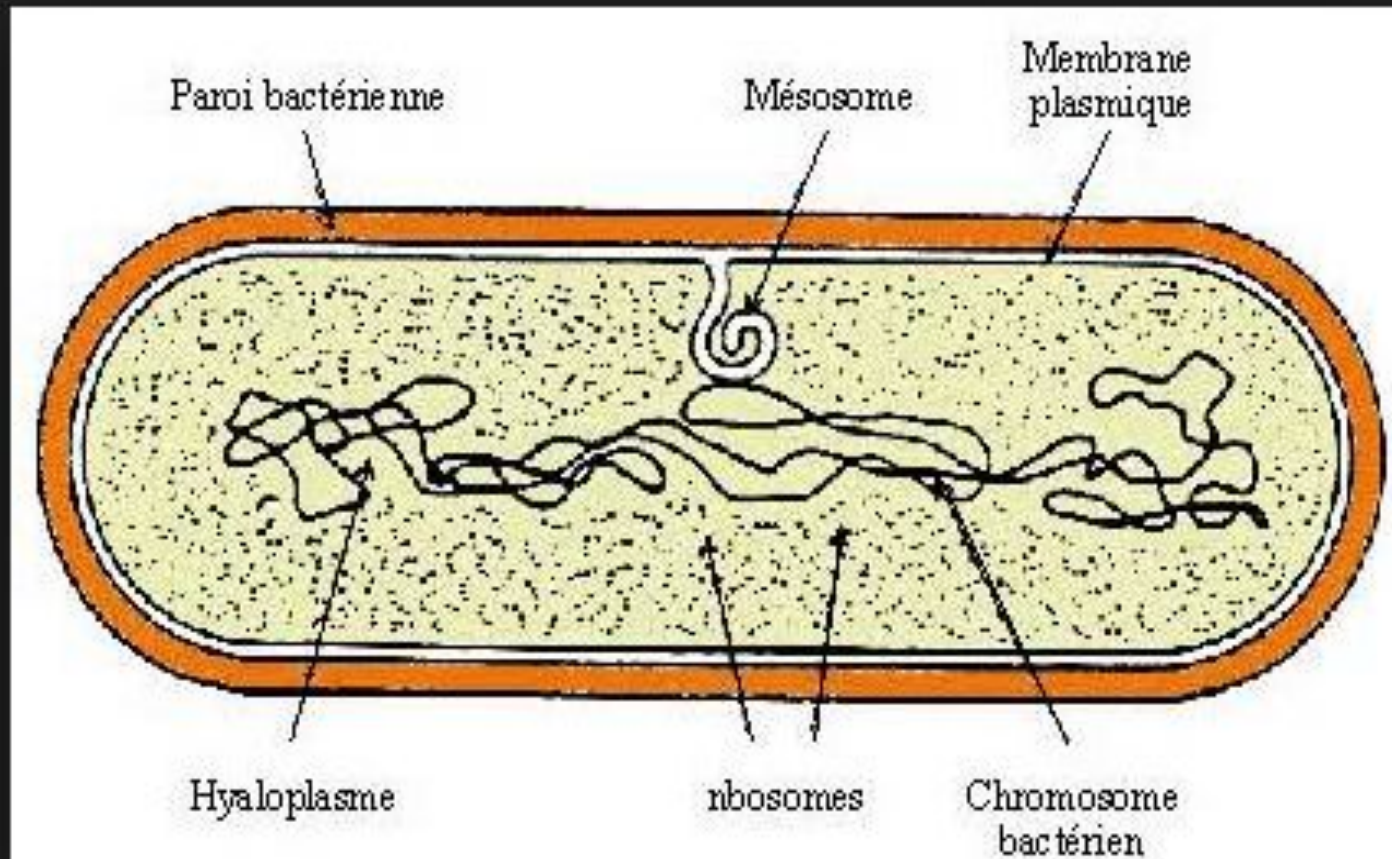
- C'est une masse amorphe, gel permanent, pas de mitochondries, pas de réticulum endoplasmique, pas d'app. de Golgi
- Délimité par la membrane cytoplasmique
- Il renferme:
 - Des ribosomes
 - Des inclusions



- Ribosomes:++++ très grand nombre
 - Siège de la synthèse des protéines
 - Constitué de 2 s/unités (30S et 50S)
 - Composés d'agrégat de molécules de RNA et de protéines.
 - Plusieurs ATB agissent sur les ribosomes:
 - Aminosides
 - Tétracyclines
 - Macrolides
 - Chloramphénicol

Chromosome bactérien ou app. nucléaire ou « noyau »

- Pas de membrane nucléaire (échange)
- Relié à la membrane cytoplasmique par l'intermédiaire du mésosome (jouerait un rôle dans la division bactérienne)
- Composé d'ADN bicaténaire (double chaîne) circulaire,
- 1000 fois plus long que la bactérie (surenroulé)
- Support de l'information génétique.

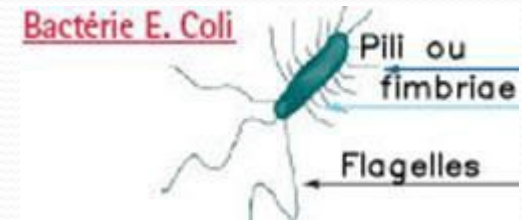


Plasmides

- ADN extra chromosomique de réplication autonome.
- Ils peuvent être plusieurs dans une bactérie
- Les plasmides sont transférables d'une bactérie à une autre (conjugaison ou par transduction)
- Existe plusieurs types:
 - plasmides F de fertilité
 - plasmides R de résistance aux ATB

Les appendices externes

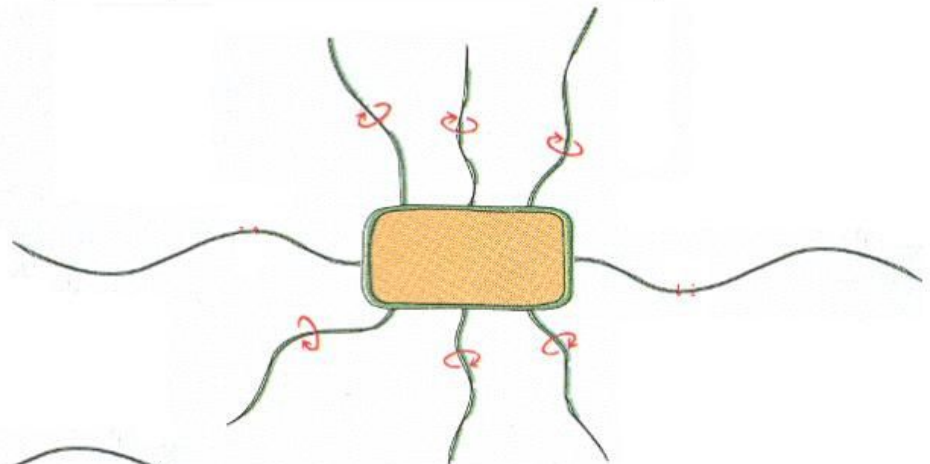
Les flagelles: élément facultatif
Organe locomoteur
Support de l'antigénicité H



Un (ou plusieurs) flagelles localisé(s) aux extrémités de la bactérie :
CILIATURE POLAIRE



Flagelles répartis autour de la bactérie :
CILIATURE PERITRICHE



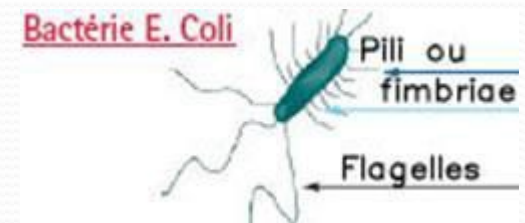
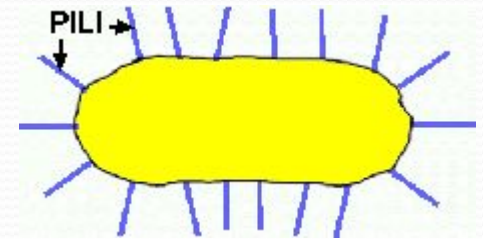
Les appendices externes

- **Les pili:** éléments facultatifs, retrouvés en surface

existe deux types

- **Pili commun** ou fimbriae: courts filaments, nombreux, constitués d'une protéine: **piline**

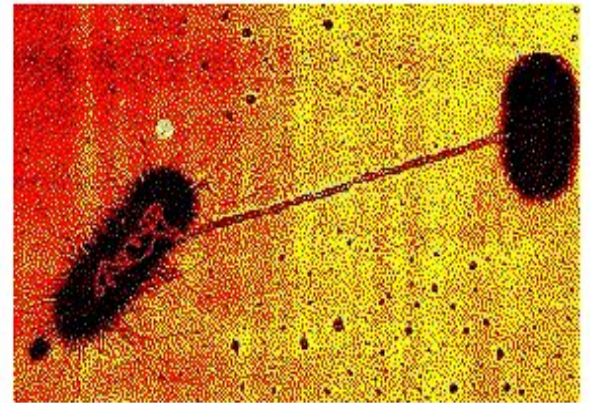
rôle non parfaitement connu , mieux connu le rôle d'adsorption bactérienne à la surface de certaines cellules (gonocoque et c. épithéliale urètre)



Les appendices externes

- ❑ Pili sexuels, sont plus longs ,
moins nombreux
codés par un plasmide (facteur F)

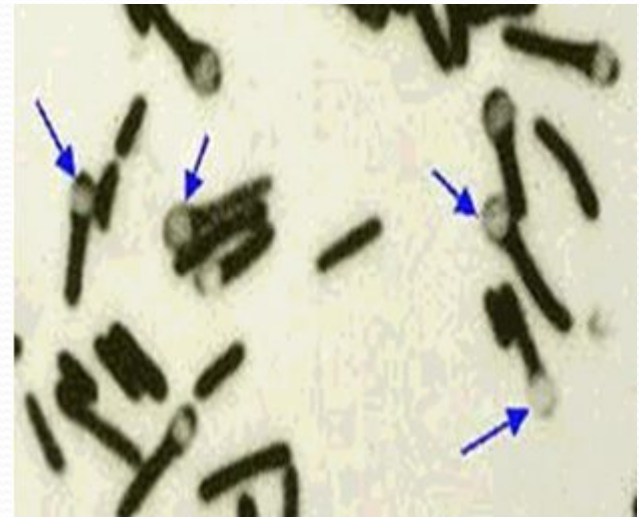
Intervient dans le phénomène de
conjugaison en réalisant
l'amarrage des bactéries



PILI

La spore

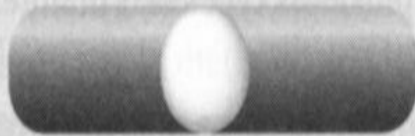
- Forme de résistance de certaines bactéries aux conditions de vie défavorables.
- Quand les conditions deviennent favorables, les bactéries reprennent leurs formes végétatives (forme normale)



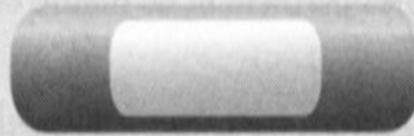
Intérêt de la sporulation

- La survie dans un milieu hostile
- La dissémination des maladies: tétanos, botulisme
- L'identification bactérienne

Différentes formes de la spore



spore sphérique



spore cylindrique



spore ovoïde

Différentes positions de la spore dans le bacille



spore centrale

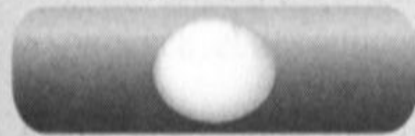


spore subterminale

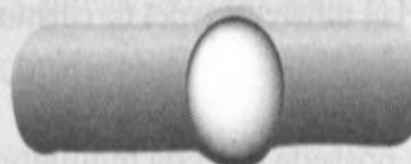


spore terminale

Différentes déformations du bacille par la spore



spore non déformante



spore déformante

Propriétés de la spore (1)

- Résiste à 100°C. (Détruite si 15-20 mn à 120°C en chal humide/sous pression : autoclavage)
- Résiste aux radiations X et UV
- Résiste aux solvants : éthanol, chloroforme
- Résiste aux antiseptiques et aux ATB
- Sensible au formol, oxyde d'éthylène et à la bêta propriolactone
- **Pathologie:**
 - Tétanos, gangrène gazeuse (toxi-infections)
 - Botulisme (intoxications alimentaires)
- **Cible de toutes les techniques de stérilisation** (instruments, produits injectables, conserves alimentaires, etc.)

Applications au diagnostic

- Le diagnostic en bactériologie repose sur un certain nombre de renseignements que fournit la bactérie:
- Sa structure
- Sa physiologie
- Son antigénicité
- L'élaboration d'enzymes et de toxines

Applications au diagnostic

- Coloration au bleu de méthylène: forme des bactéries et leur disposition + renseigne sur les cellules retrouvées (PN, lymphocytes)
- Coloration de Gram +++++: technique largement utilisée dans le Dc bact. Renseigne sur la nature de la paroi(G+ ou G-): argument Dc important car guide l'attitude thérapeutique du praticien.
- Coloration Spéciale : Ziehl-Neelsen
- Ex. micros de pus urétral : diplocoque à Gram (-) intracellulaire pose le Dc d'urétrite gonococcique.

N. Ramdani Bouguessa
M. Seghier

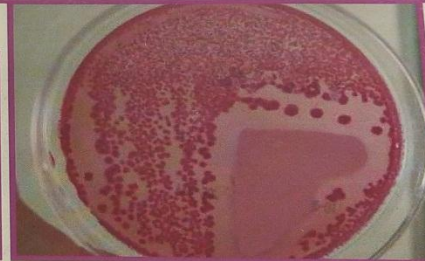
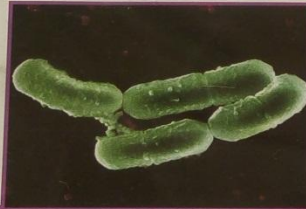
R. Belouni
A. Benslimani

Manuel de Microbiologie

à l'usage des étudiants en
année de Médecine

3^{ème}

Coordonné par F. Boulahbal



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

