

SAHLA MAHLA



Introduction à la Bactériologie

Cours préparé par Mme MAKHLOUF C.

I-INTRODUCTION

• Les bactéries sont des micro-organismes le plus souvent unicellulaire :

- Procaryotes ou bactéries classique possédant tous les caractères structuraux et physiologiques de la cellule typique
- Bactéries particulière : soit par leur structures soit par leur mode de reproduction ou leur physiologie
exemple : Actinomycètes : par leur mode de reproduction
Spirochètes : par leur morphologie (appareil locomoteur)
Rickettsies et Chlamydia : parasite intracellulaire
Mycoplasme : absence de paroi

II-MORPHOLOGIE DES BACTÉRIES

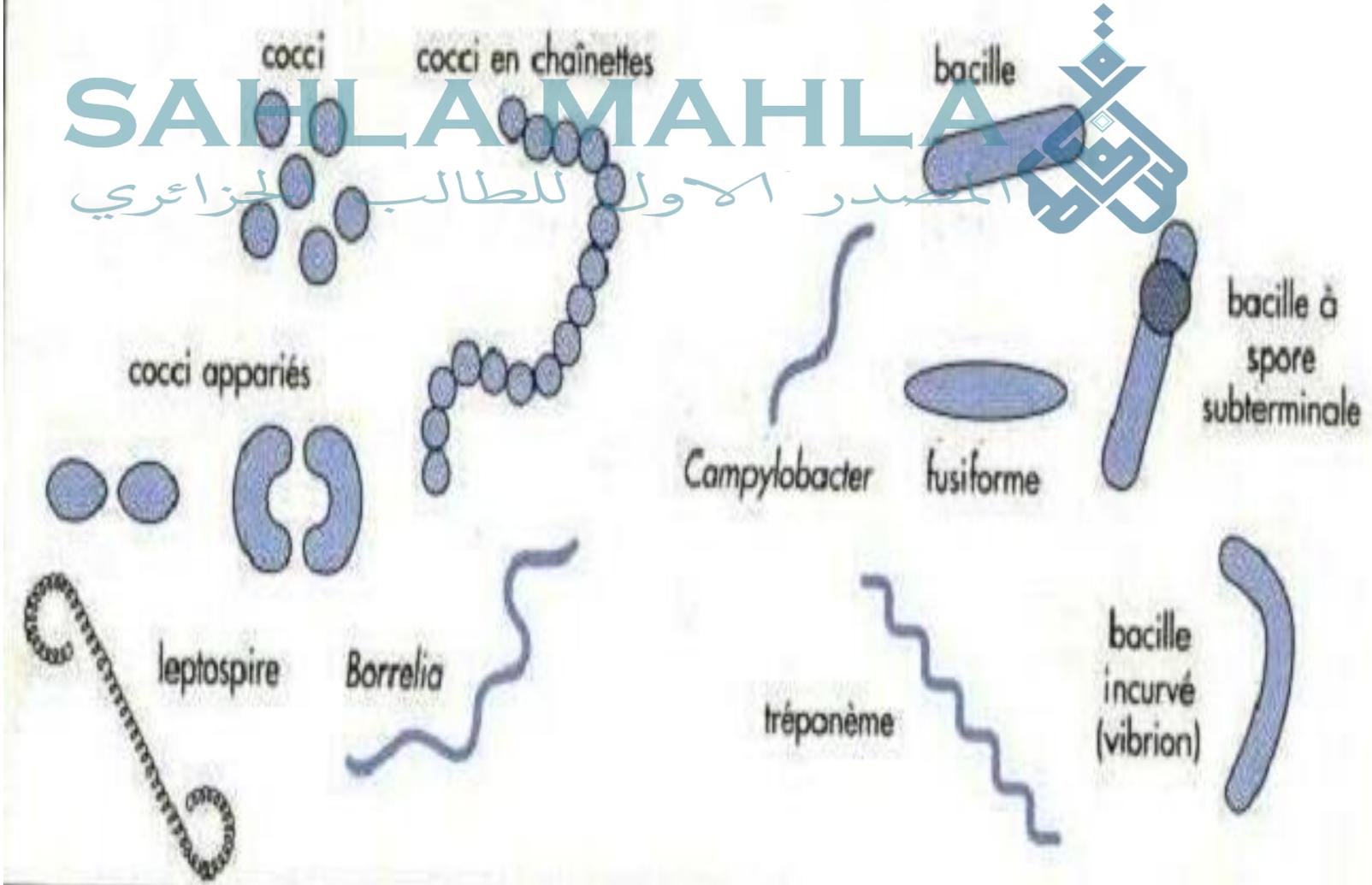
Au microscope optique : la morphologie des bactéries est très variables :

المصدر الأول للطالب الجزائري



- Forme sphérique ou coccoïde : cocci
- Forme cylindrique, dite en bâtonnet : bacille
- Forme spiralée ou hélicoïdale : Spirochètes
- Forme ramifiée : Actinomycètes

Exemples de morphologie bactérienne



Examen à l'état frais (x 40)

- Mobilité
- Forme
- Présence de spores et de capsules (après coloration à l'encre de chine)

Examen après coloration (x100)

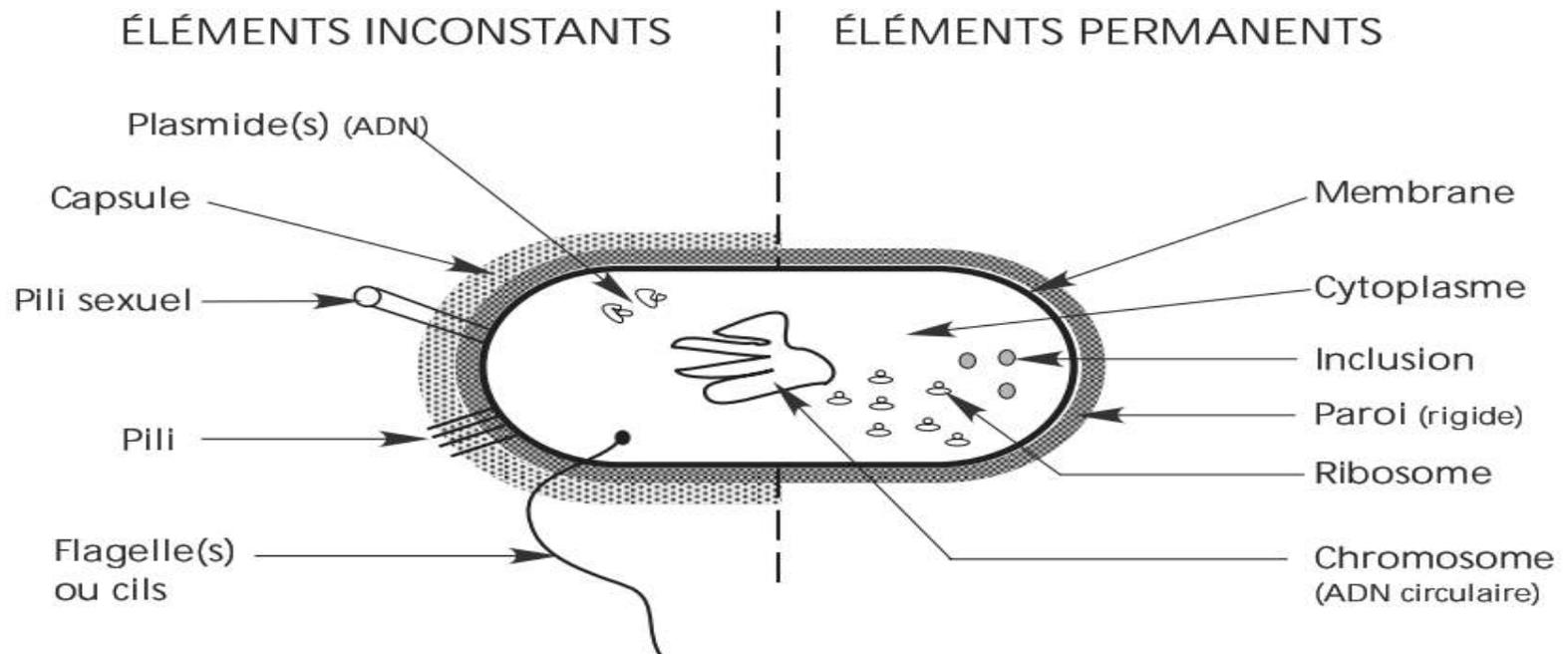
- Coloration au bleu de méthylène
- Coloration au GRAM
- Coloration au Ziehl Neelsen

- Pour :
 - Affinité tinctoriale
 - Forme
 - agencement

III-STRUCTURE BACTÉRIENNE

La bactérie est une cellule vivante constitué d'éléments obligatoires et d'éléments non obligatoire (facultatifs)

المصدر الاول للطالب الجزائري



ULTRA STRUCTURE DE LA BACTÉRIE

A-Les éléments obligatoires:

1. L'appareil nucléaire
2. Le cytoplasme
3. La membrane cytoplasmique
4. La paroi bactérienne

SAHLA MAHLA

المصدر الأول للطالب الجزائري



A.1-L'appareil nucléaire

- L'ADN bactérien est localisé dans le cytoplasme, constitué d'un seul chromosome, de taille différente selon les différentes espèces bactériennes.
- L'ADN est circulaire légèrement super enroulé et est associé à des protéines semblables aux histones des cellules eucaryotes.
- Pas de membrane nucléaire.

- Certaines bactéries contiennent de petites molécules d'ADN extra-chromosomique = plasmides. Ils ne sont pas indispensables à la vie normale de la cellule mais ils confèrent aux bactérie des avantages sélectifs dans certaines situations. Exemple : résistance aux ATB.

A.2-Le cytoplasme

- Le cytoplasme des procaryotes a une structure simplifiée par rapport aux cytoplasmes des eucaryotes.
- IL ne contient pas d'organelles : réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, mitochondries, lysozymes...
- IL est composé d'une masse amorphe dense aux électrons constitué essentiellement de ribosomes et de diverses inclusions .

A.3-La membrane cytoplasmique

- Est une enveloppe mince délimitant le cytoplasme bactérien.
- Constitué de :
 - 60% à 70% de protéines
 - 30% à 40% de lipides
- Au microscope électronique, se présente comme un triple feuillet : deux feuillets denses limitants une couche claire.



- Les lipides sont disposés en double couche : les pôles hydrophiles sont en contact avec le cytoplasme soit avec l'espace péri-plasmique.
- Les protéines hydrophobes intégrées sont enchâssées profondément dans la double couche lipidique et leurs régions hydrophiles apparaissent soit dans le cytoplasme soit dans l'espace péri-plasmique.
- La membrane cytoplasmique présente des invaginations = mésosomes qui augmente la surface d'échange de la membrane.

- Rôle physiologique : La membrane semi-perméable
 - Concentration des substances dans le cytoplasme jusqu'à 500 fois par rapport à la concentration en milieu extérieur.
 - Régulation osmotique (conservation des ions essentiels).
 - Régulation métabolique (perméabilité sélective)
 - Transport actif et passive.
 - Excrétion des substances élaborées par la bactérie
 - Siège des enzymes respiratoire.
 - Site d'activité de certains ATB (colistine).

A.4-La paroi bactérienne

- La paroi bactérienne est une structure rigide retrouvée de manière quasi-constante, seul les mycoplasmes n'en possèdent pas.
- La structure de la paroi diffère chez les GRAM⁺ et les GRAM⁻ mais ils ont un constituant commun = **peptidoglycane.**

Peptidoglycane

1. Composition chimique

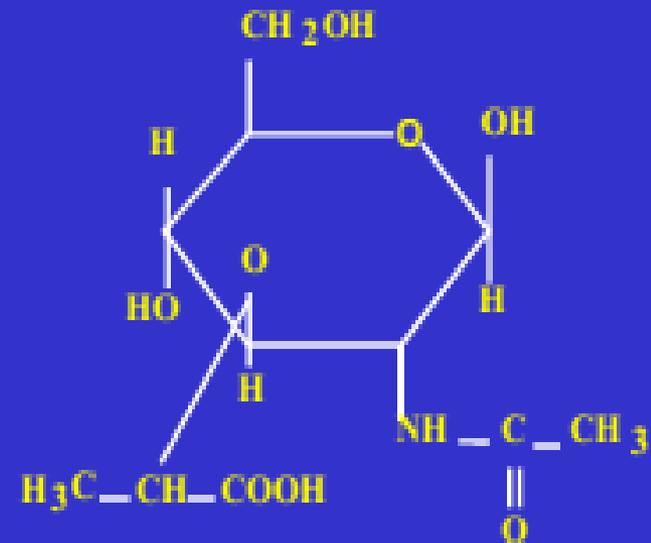
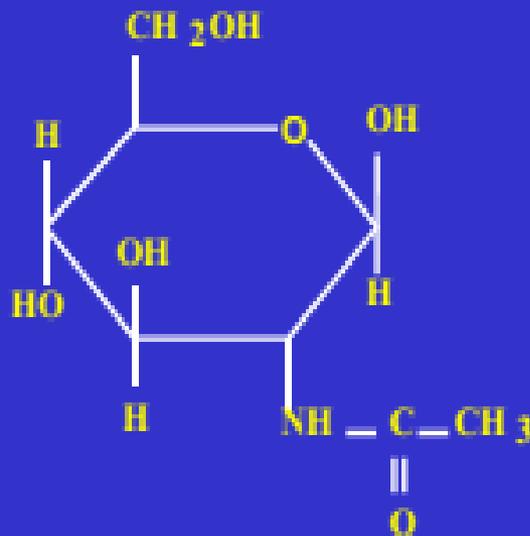
α- Les osamines (sucres aminés)

المصدر الأول للطالب الجزائري



① La N-acétylglucosamine

② L'acide N-acétylmuramique



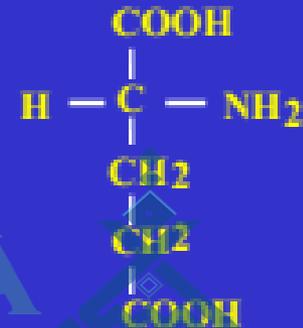
b- Les acides aminés



L-Alanine



D-Alanine

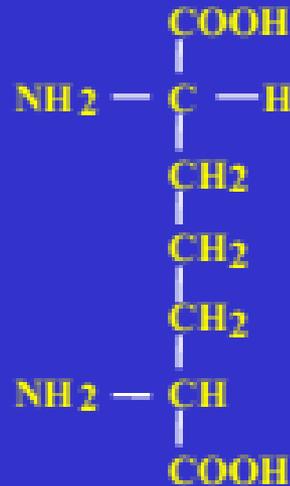


Acide D-Glutamique

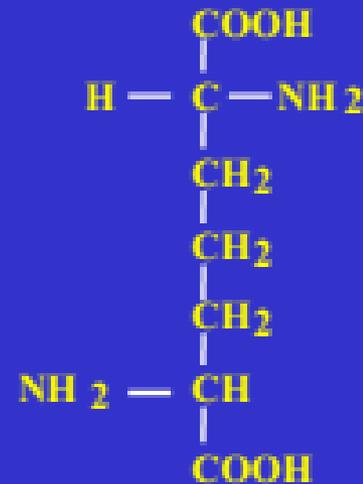


L-Lysine

OU



(Meso)



(L)

Acide Diamino-Pimélique (DAP)

c- Les acides teichoïques

→ uniquement chez les bactéries Gram+

المصدر الأول للطالب الجزائري



→ localisés à l'extérieur de la paroi

→ peuvent avoir un rôle antigénique.

2. Structure moléculaire

Le peptidoglycane {
- Muréine
- Mucocomplexe
- mucopeptide

L'unité structurale du peptidoglycane, un glucosaminopeptide

Glycane

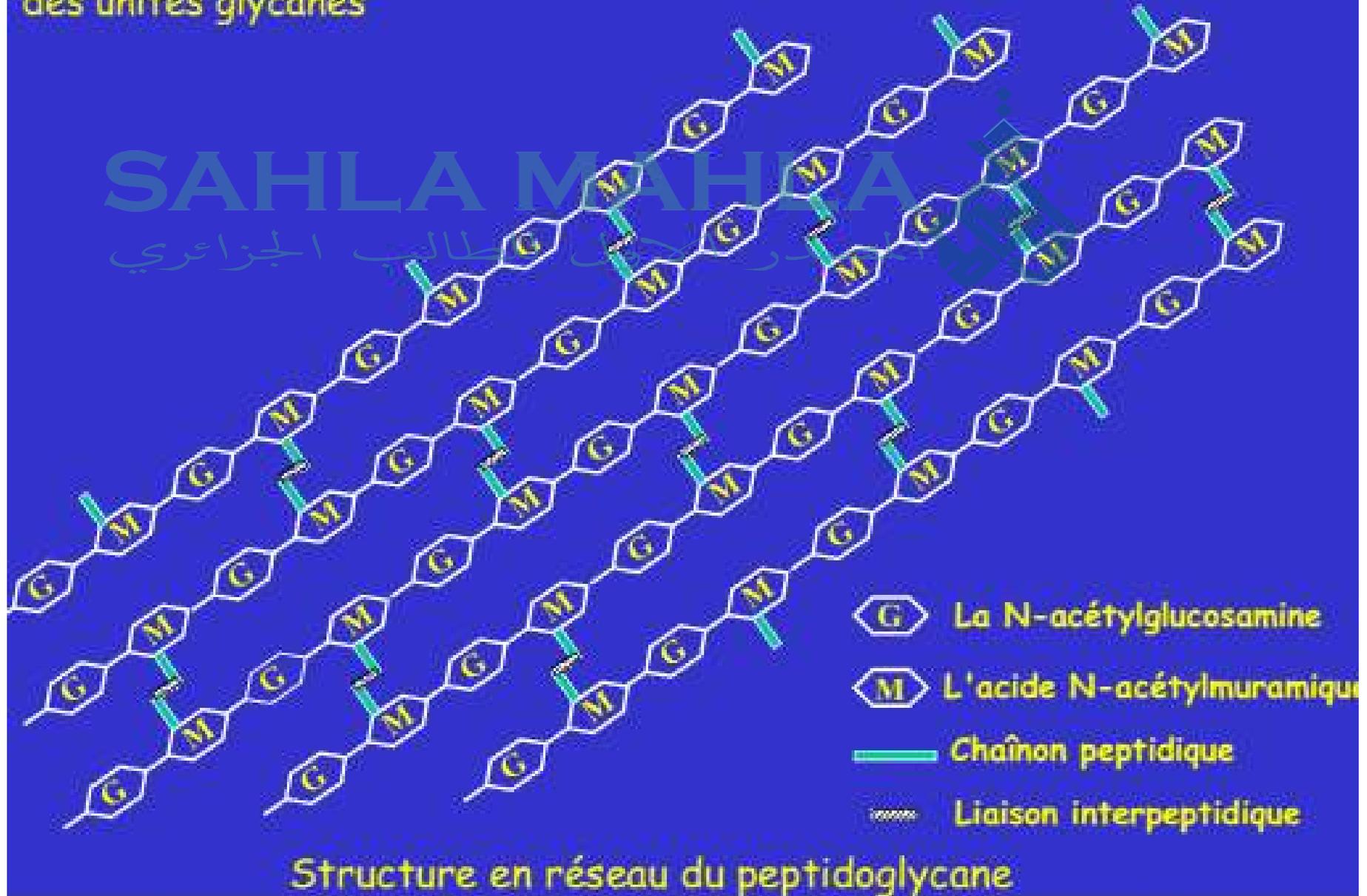
La N-acétylglucosamine



L'acide N-acétylmuramique



L'acide N-acétylmuramique joue un rôle central dans la polymérisation des unités glycanes



Cette structure de polymère en réseau, qui donne à la cellule sa rigidité, est caractérisée par:

- les β (1,4) entre l'acide N-acétylmuramique et la N-cétylglucosamine
- l'ordre invariable des acides aminés qui forment le tétrapeptide
- la liaison β -glucosidique qui unie chez les Gram+, l'acide teichoïque au résidu N-acétylglucosamine
- le pontage entre la D-alanine d'un tétrapeptide et la L-lysine ou le DAP d'un tétrapeptide voisin

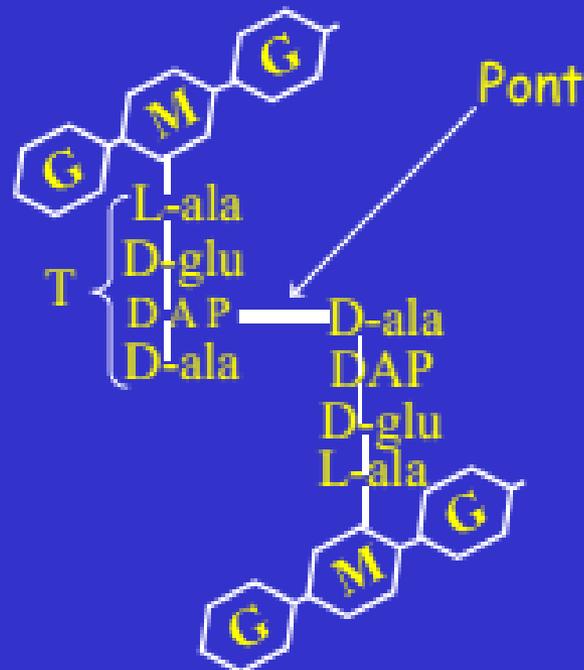
Le peptidoglycane peut différer selon les cas par des constituants secondaires, en particulier par:

→ les acides aminés du tetrapeptide

→ la nature des ponts interpeptidiques

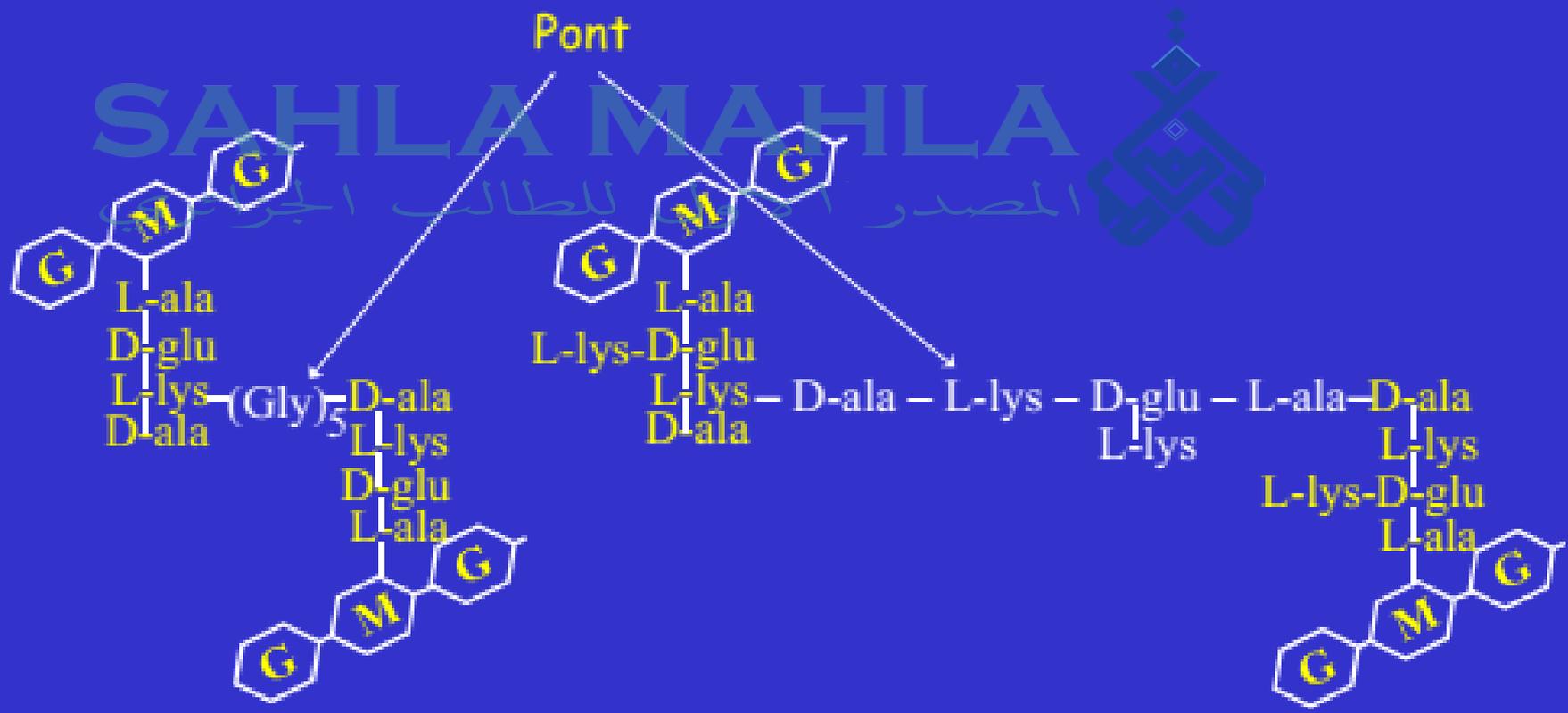
Cette dernière différence détermine un réseau plus ou moins serré (compact):

☞ Compact pour les forme bacillaires (liaisons interpeptidiques directes).



Escherichia . Coli

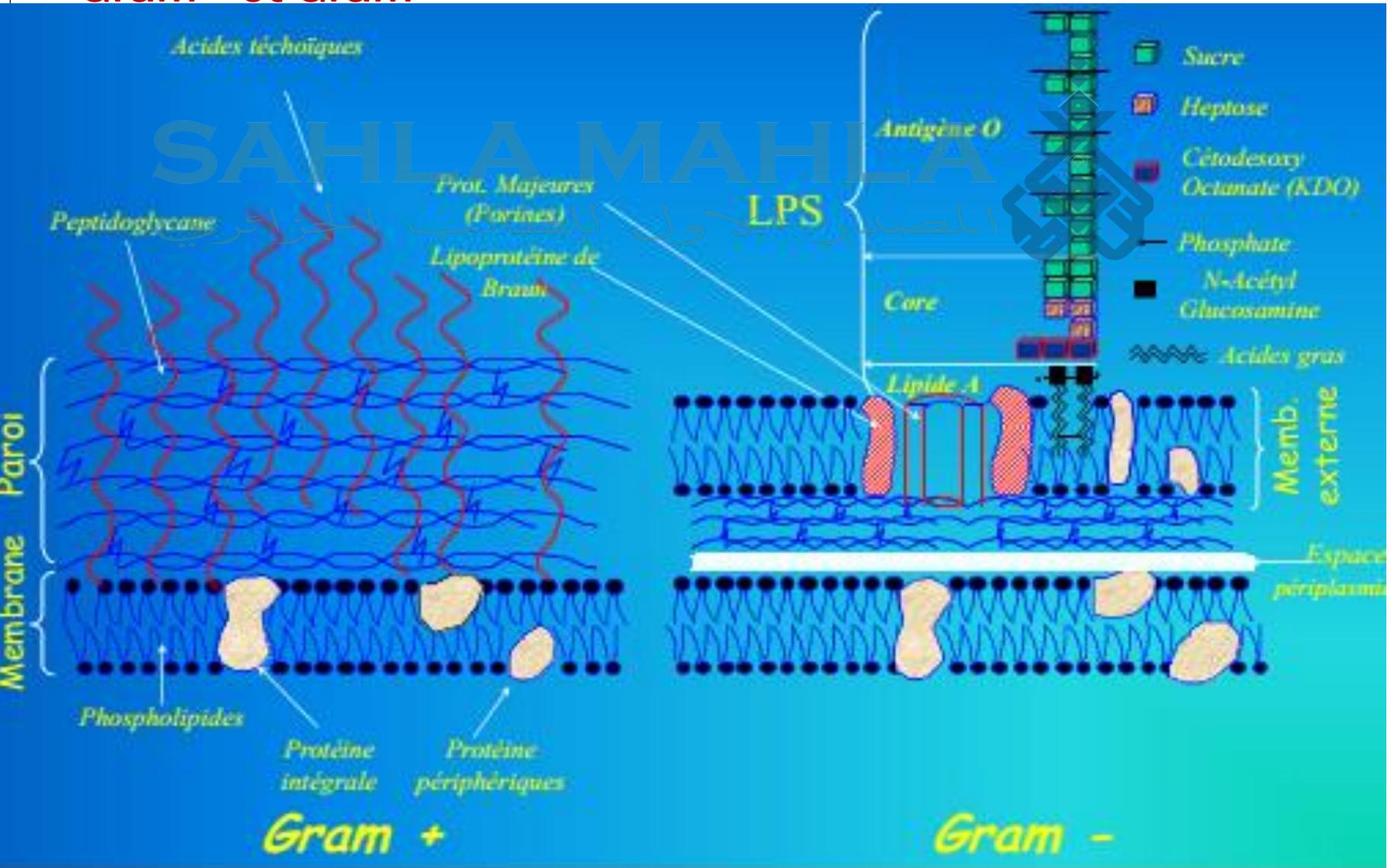
☞ Lâche pour les formes sphériques (liaisons interpeptidiques longues),



Staphylococcus aureus

Micrococcus lysodeikticus

Différences structurales entre les parois des bactéries Gram+ et Gram-



Paroi des GRAM+

- La couche du peptidoglycane est épaisse (30 à 50 nm) sur laquelle se greffent des acides teïchoïques, des polysaccharides et des enzymes.

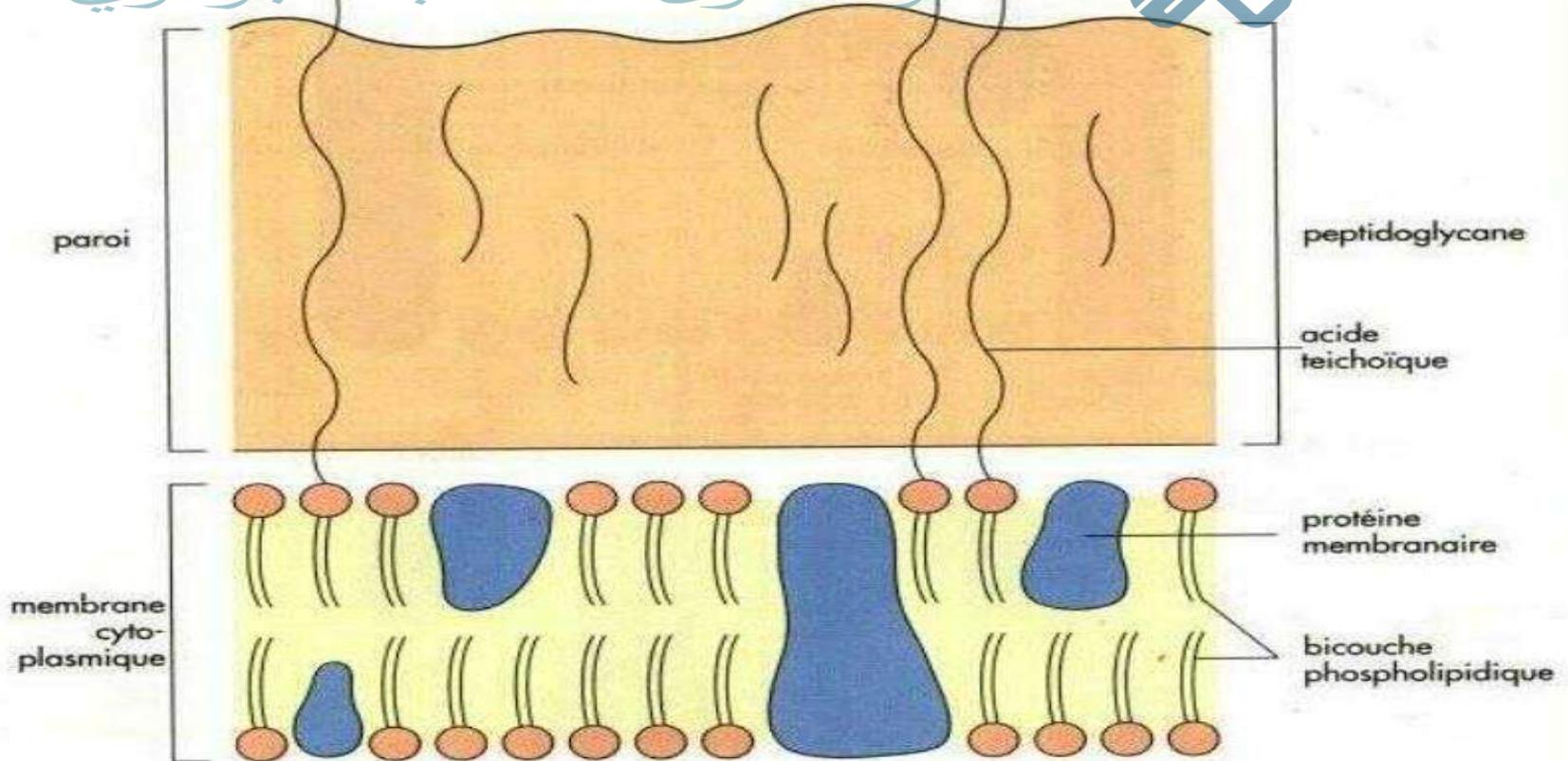
Paroi des GRAM-

- La couche du peptidoglycane est mince, recouverte du LPS = membrane externe = siège de l'Ag O somatique.
- La richesse en lipides explique le caractère GRAM-

Paroi d'une bactérie GRAM+

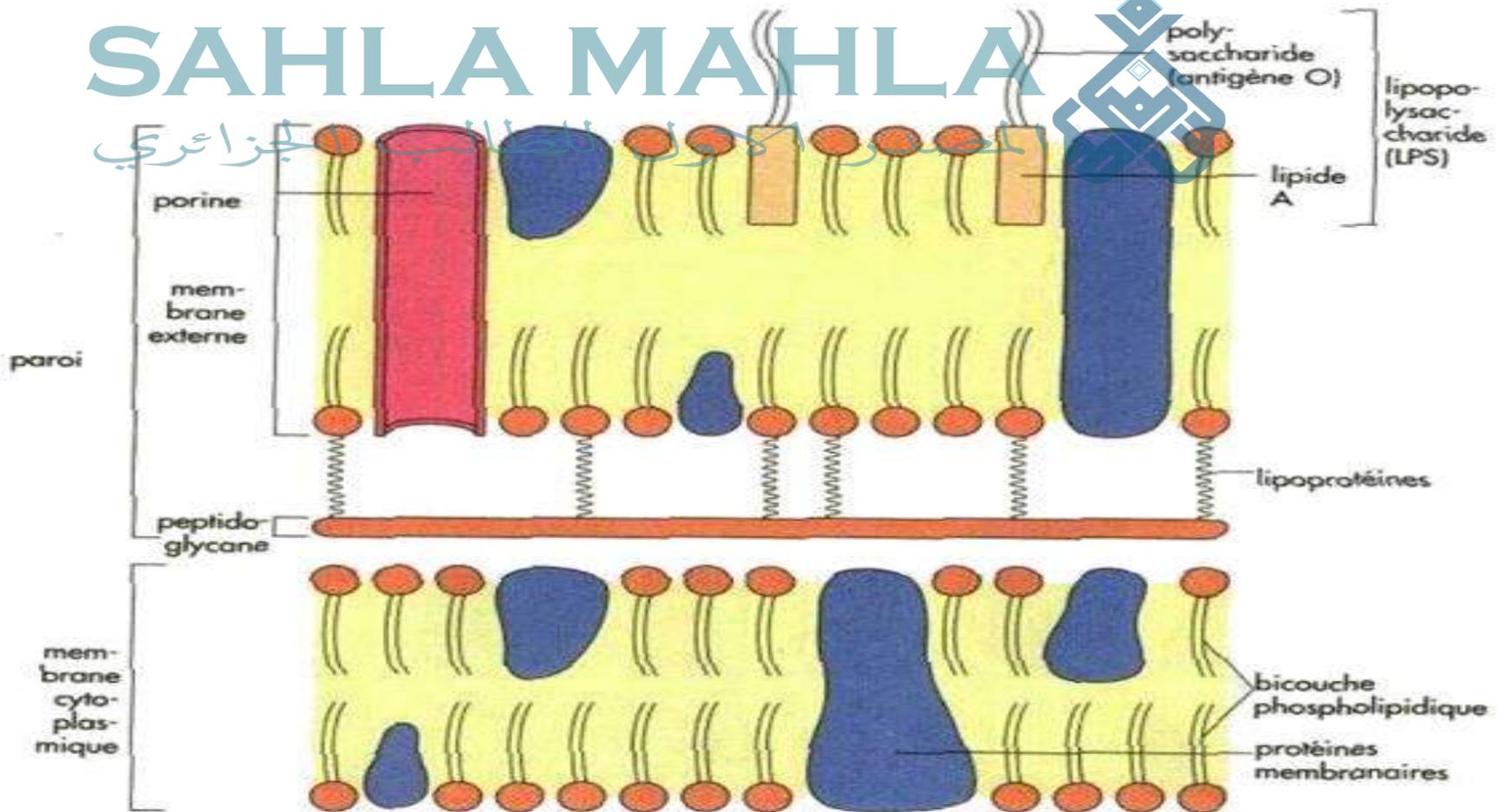
SAHLA MAHLA

المصدر الاول للطالب الجزائري



Paroi d'une bactérie GRAM-

SAHLA MAHLA



- Protoplastes : Bactéries GRAM+ dépourvues de paroi par action de lysozymes

SAHLA MAHLA
المصدر الأول للطالب الجزائري



- Sphéroplastes ou forme L : Bactérie GRAM- dont la paroi est altérée (par la pénicilline)

- Rôle de la paroi
 - Confère leurs formes aux bactéries
 - Support antigénique : porte l'Ag O somatique (typage).
 - Cible de plusieurs ATB : betalactamines, vancomycine...
 - Siège des récepteurs des bactériophage.
 - Rôle dans le pouvoir pathogène des bactérie : endotoxines des BGN.
 - Rôle dans la perméabilité : eaux, métabolites, agents décolorants.

B- les éléments facultatifs

SAHLA MAHLA



1. Le glycocalyx

2. Les flagelles

3. Les pili

4. La spore

B.1-Le glycocalyx

SAHLA MAHLA



- Glycocalyx : contient des polysaccharides situé à la surface de la paroi des bactérie GRAM+ ou à la surface de la membrane externe des bactérie à GRAM-
- Il est responsable de l'attachement des bactéries aux cellules ou à des supports inertes

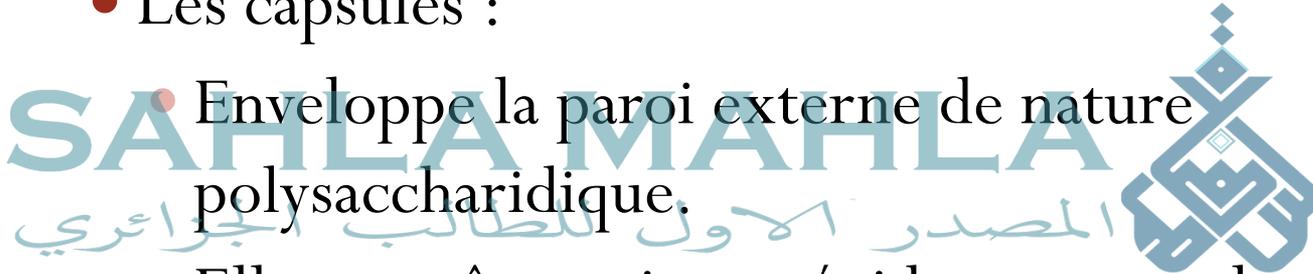
- IL en existe deux catégories :

- Les capsules :

● Enveloppe la paroi externe de nature polysaccharidique.

- Elle peut-être mise en évidence par coloration à l'encre de Chine.
- Rôle dans la virulence en empêchant la phagocytose, support antigénique (AgK/typage).

- Les slimes : couche muqueuse à la surface cellulaire, diffuse dans le milieu en lui conférant une forte viscosité (Pseudomonas)



B.2-Les flagelles

SAHLA MAHLA
المصدر الأول للطالب الجزائري



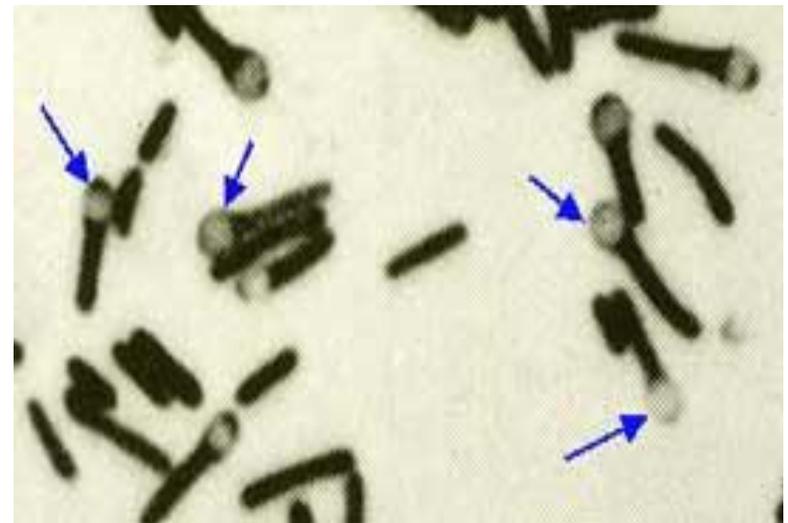
- Constitués de protéines = flagelline
- Sont l'organe locomoteur de la bactérie
- Sont le support de l'antigénicité H (AgH)

B.3-Les pili

- Filaments rigides à la surface de la bactérie, il en existe deux sortes :
 - Pili communs = fimbriae : Constitués de protéines = pilines; Rôle dans l'adsorption bactérienne (N. gonorrhoeae)
 - Pili sexuels : sont codés par un plasmide (Facteur F); Rôle dans la conjugaison

B.4- La spore

- Définition : La spore est la forme de résistance de certaines bactéries aux conditions de vie défavorables, quand les conditions redeviennent favorables, elle revient à l'état végétatif (normale)
- La transformation de la forme végétative en spore est la sporulation
- Exemples : **Clostridium** et **Bacillus**



- Propriétés de la spore :

- Thermo-résistance

- Résistance aux radiations (UV)

- Résistance aux solvants organiques

- Résistance aux antiseptiques

- Résistance aux ATB

- Sensible au formol, à l'oxyde d'éthylène et la bêta-propiolactone



SAHLA MAHLA

المصدر الأول للطبيب الجزائري