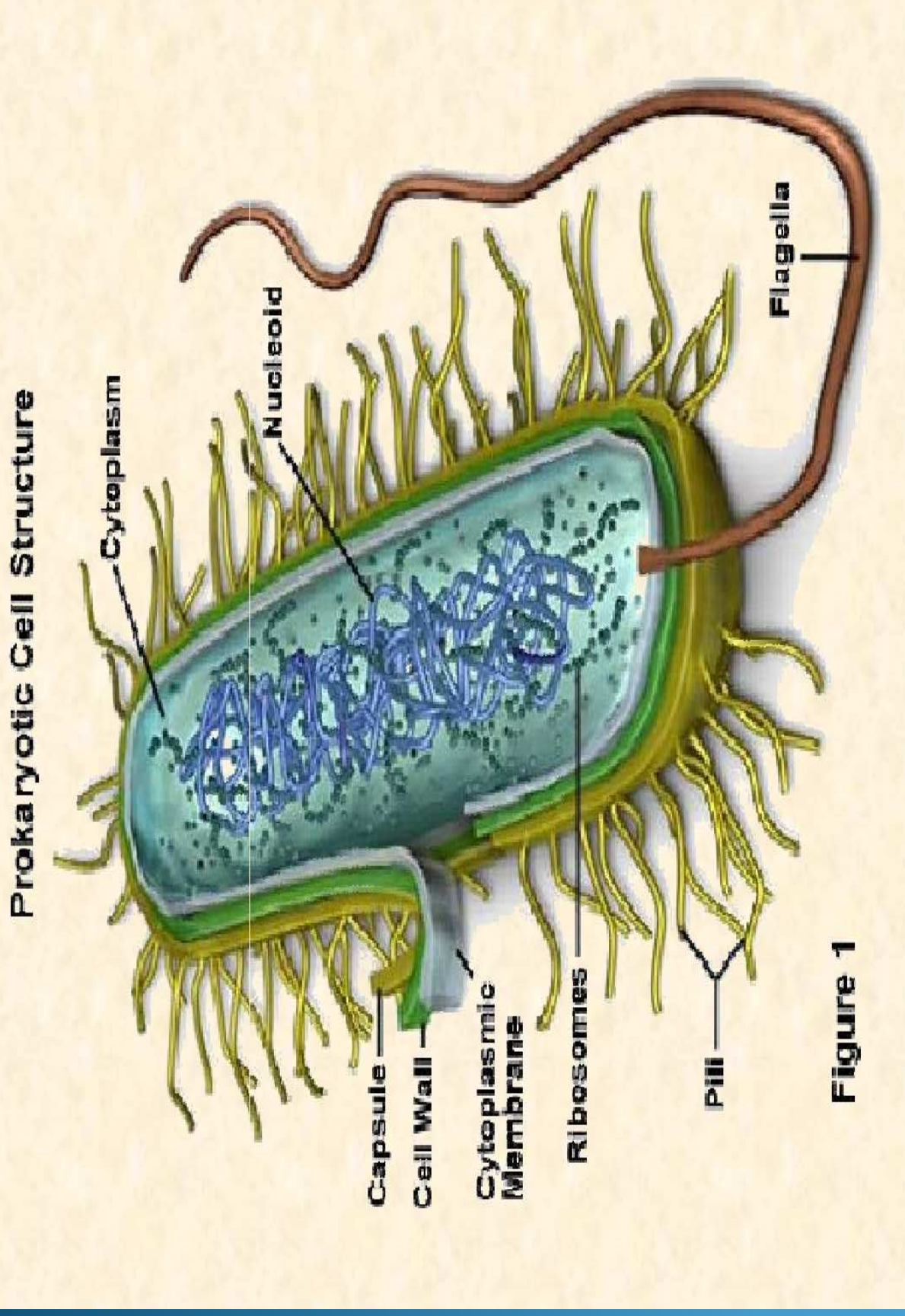


II. Éléments inconstants



1. Capsule

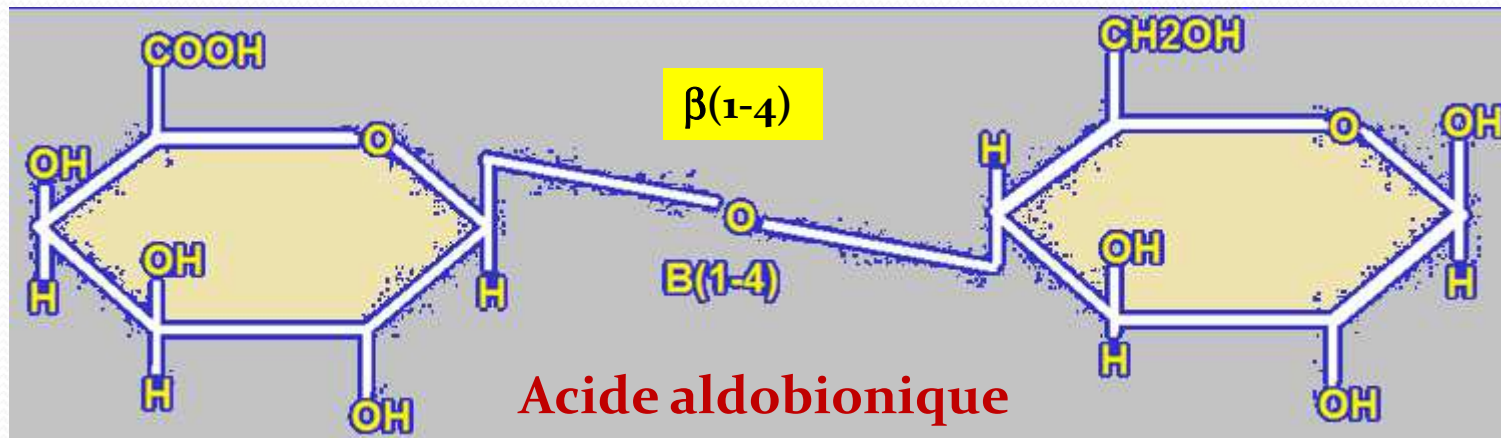
Couche organique visqueuse élaborée par certaines bactéries dans certaines conditions de culture,

Généralement, elle entoure une cellule bactérienne.

a. Composition chimique

Souvent polyholsidique, quelquefois poly-peptidique, chez le pneumocoque (Gram-),

la capsule est poly-holsidique, formée de longues chaînes d'acides aldobioniques,





selon les espèces et les souches bactériennes, la nature chimique de la capsule peut varier au niveau:

Des acides uroniques:

galacturonique, glucuronique, cellobioronique,

Des oses:

glucose, galactose, rhamnose,

La capsule est également de nature polyholosidique chez de nombreuses bactéries Gram- :

E. Coli, Klebsiella pneumoniae, Hemophilus influenzae

Chez les Gram+, les constituants capsulaires sont de nature polypeptides, constitués d'un seul acide aminé: l'acide D-glutamique.

Bacillus anthracis, Bacillus megaterium, Bacillus subtilis



b. fonctions

Support de propriétés physiopathologiques et immunologiques,
Véritables facteurs de virulence,
Protège la bactérie contre la phagocytose,

Support d'antigénicité:

La nature des polyholosides constitutifs de la capsule et de leur enchaînement, déterminent la spécificité sérologique.

70 types sérologiques sont actuellement reconnus chez les pneumocoques.

dans l'environnement, la capsule protège la bactérie contre:

La dessiccation,

Le pouvoir agressif des agents chimiques et physiques,

Empêche la fixation des bactériophages sur la bactérie.

2. Flagelles ou cils

Deux types de mouvement:

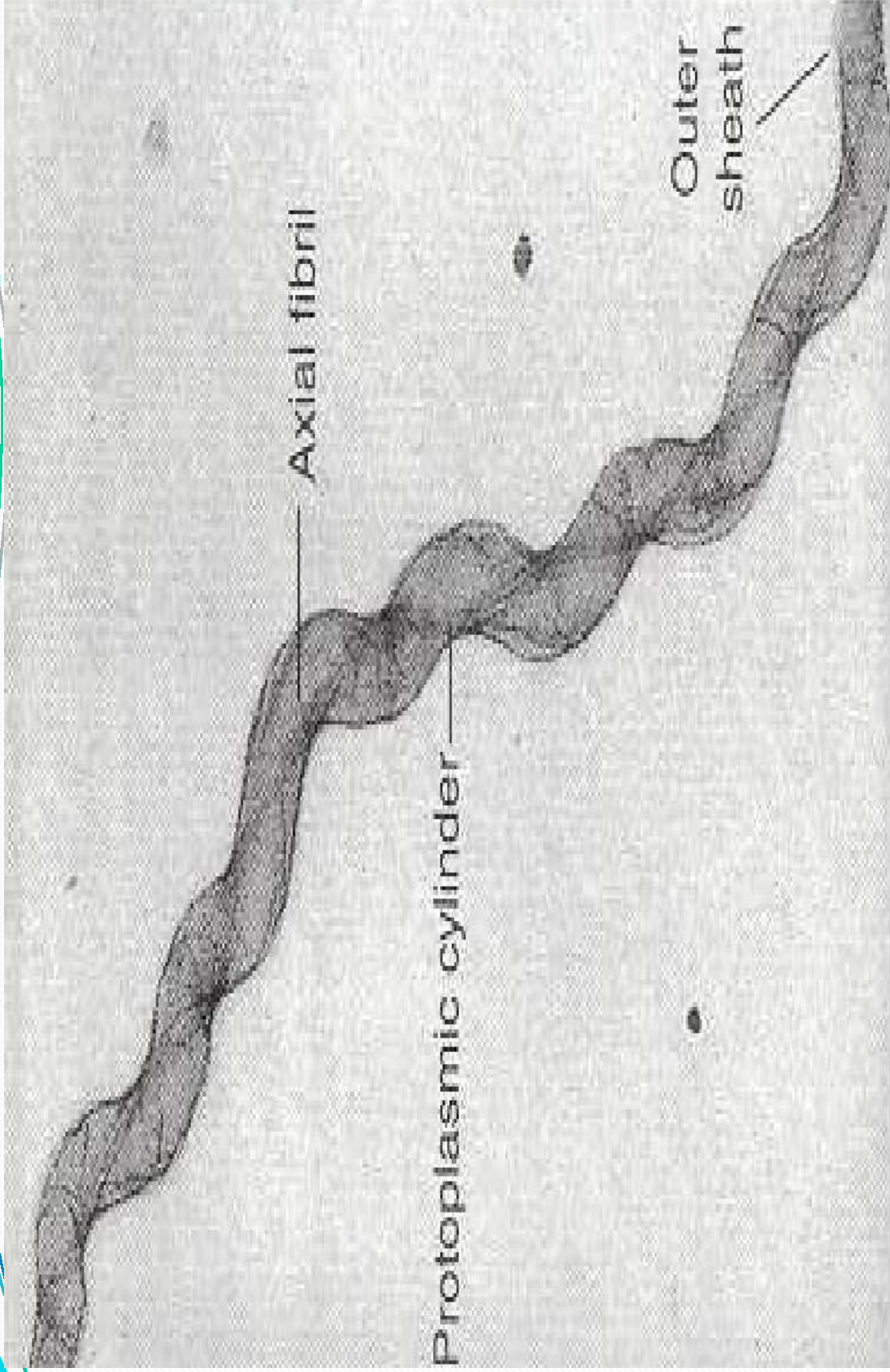
Chez les myxobactéries: déplacement par glissement,

Chez les eubactéries et les spirochètes, mouvement assuré par des organes locomoteurs spécialisés,

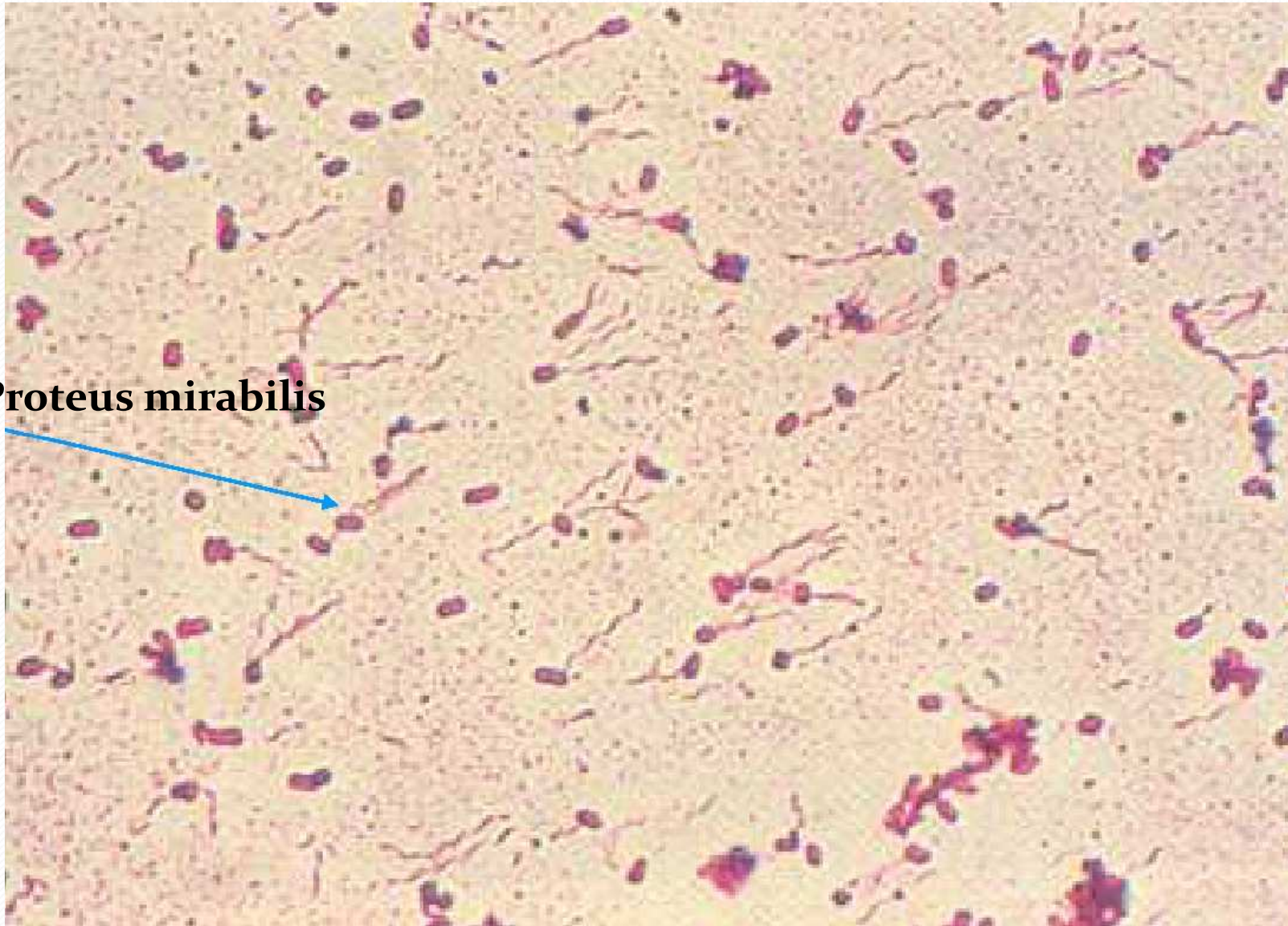
Chez les spirochètes, mouvement assuré par un filament axial.

Chez les eubactéries, la mobilité est assurée par des flagelles.

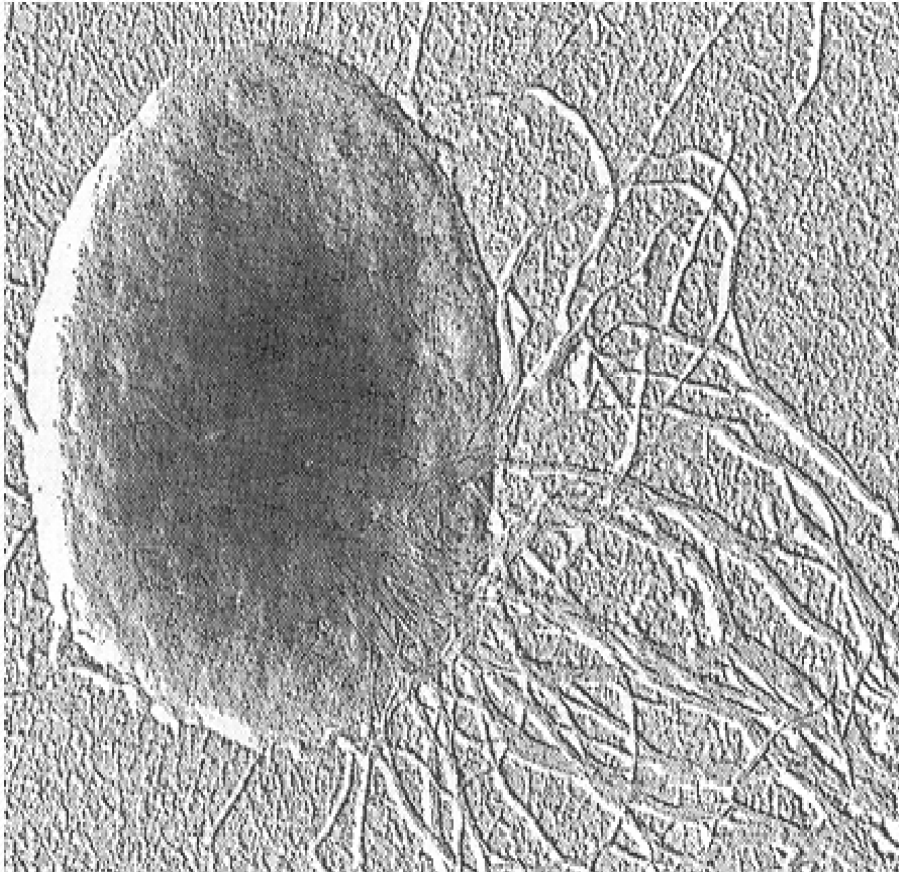
Invisibles en microscopie optique, mais peuvent être mis en évidence par des colorations spécifiques.



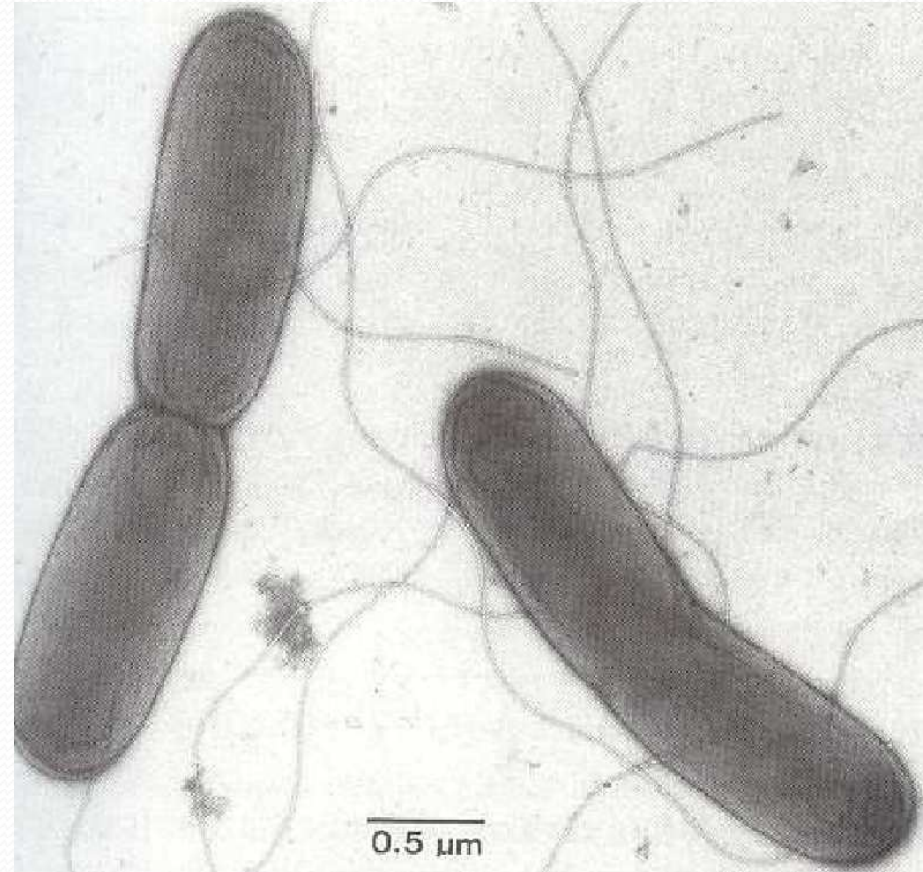
Proteus mirabilis



En microscopie électronique, ils apparaissent sous forme d'organites simples, filamenteux, sinueux, généralement plus long que la bactérie elle même, de l'ordre de 6 à 20 μm .



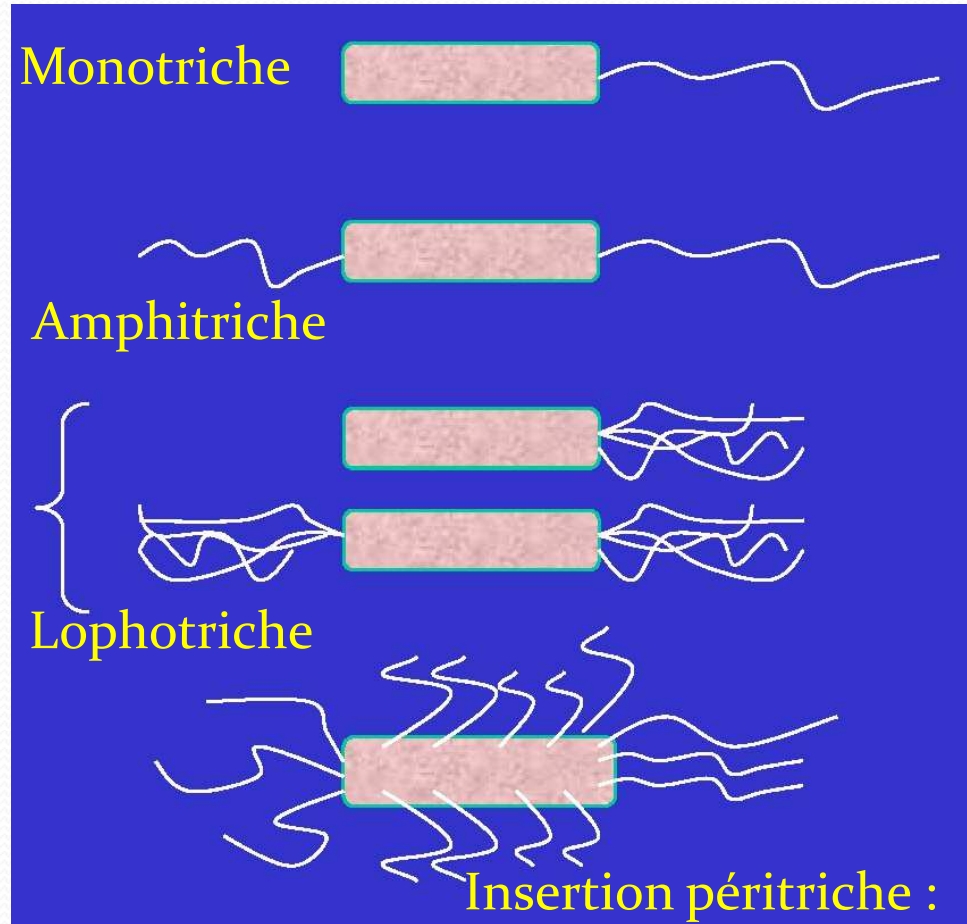
Methanococcus jannaschii



Alcaligenes eutrophus

Le nombre et le mode d'insertion des flagelles sur la bactérie, constituent un critère de classification. on distingue deux principaux types d'insertion:

Insertion polaire:



Flagelle constitué d'une protéine, de PM de 30 à 40 Kda, la flagelline qui fait partie de la famille des Kératomyosines.

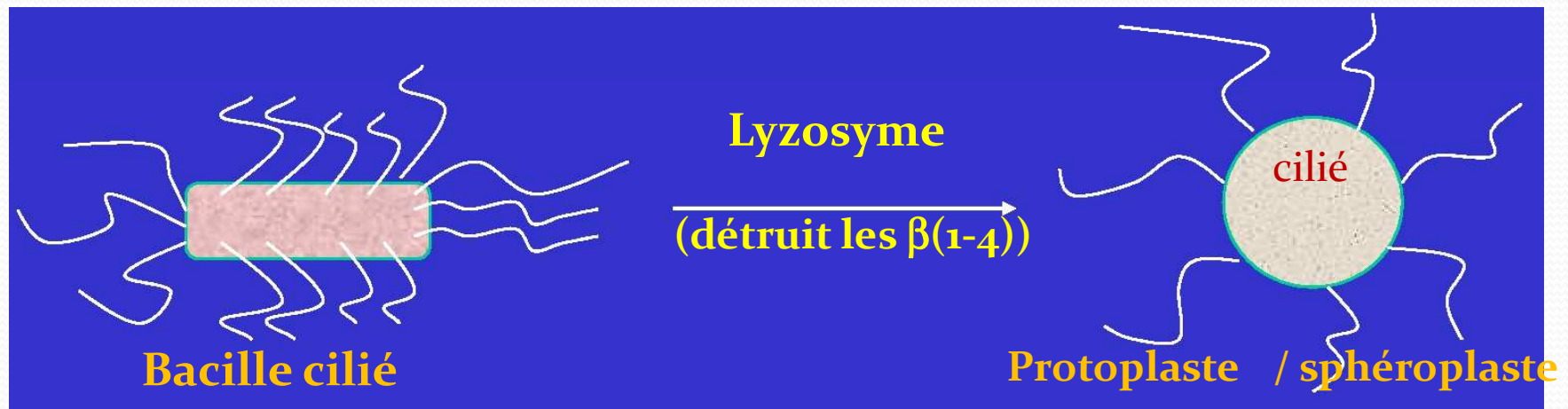
La croissance du flagelle est assurée non pas à partir de la base, mais par un prolongement de l'extrémité.

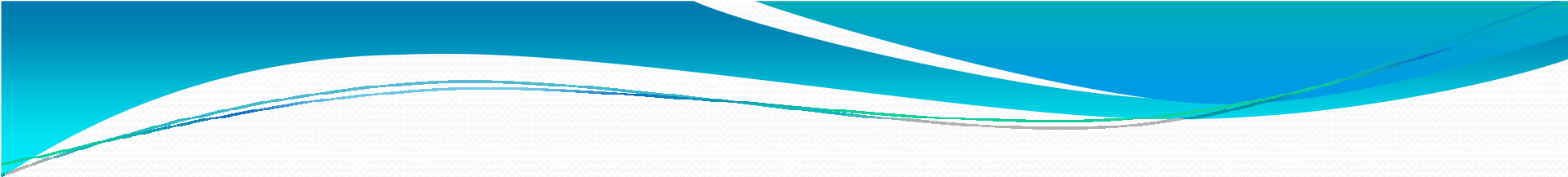
En effet les molécules de flagelline formées dans le cytoplasme, traversent la partie centrale creuse du flagelle et s'additionnent à l'extrémité terminale.

Ce processus de synthèse est appelé auto-assemblage et lorsqu'une fraction de l'extrémité est brisée, elle est régénérée.

La destruction de la paroi par des lysozymes aboutit à la formation de protoplaste ou sphéroplaste cilié.

Origine du cil est au niveau du cytoplasme et non pas la paroi.

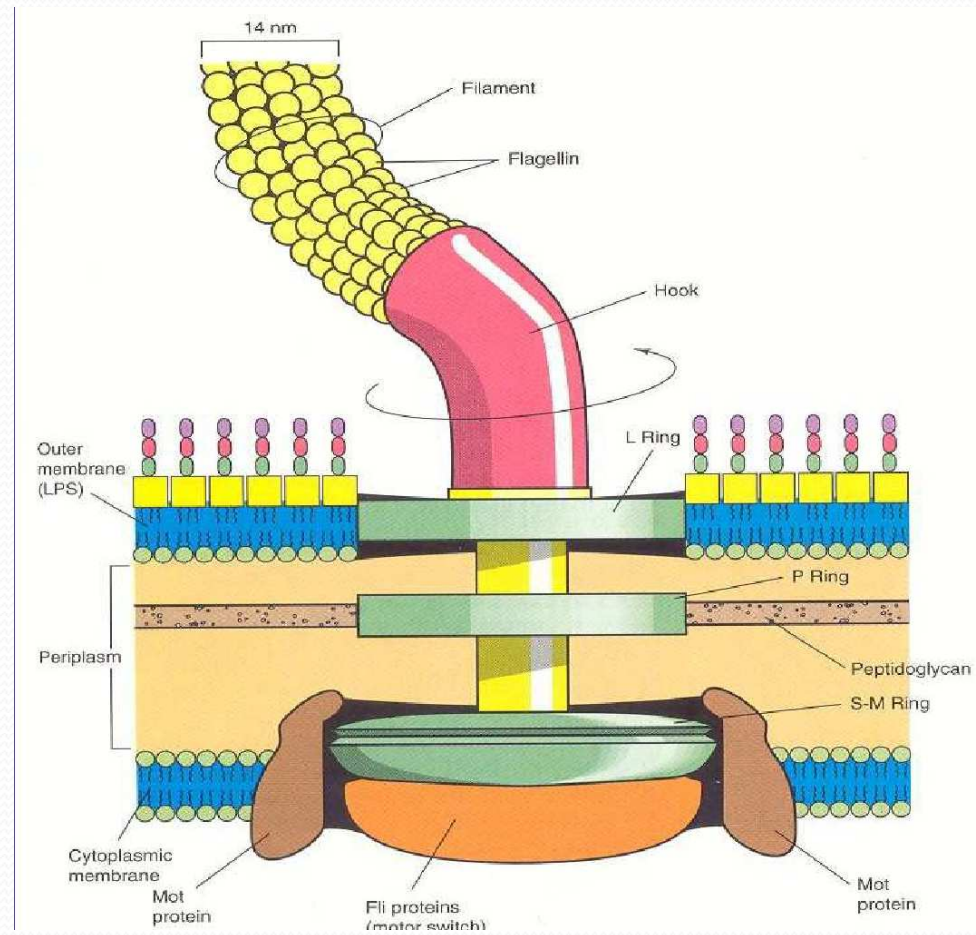




Microscopie électronique montre que le flagelle traverse la paroi et prend racine dans le cytoplasme au niveau d'un granule basal de structure complexe, lié à l'enveloppe bactérienne.

Ce corps basal comprend deux anneaux protéiques, le plus interne est lié à la membrane cytoplasmique, le plus externe visible surtout chez les bactéries Gram- , est lié aux LPS et au peptidoglycane.

Granule basal de structure complexe





Le déplacement est assuré par rotation du flagelle à la manière d'une hélice.

L'énergie nécessaire au mouvement provient du gradient électrochimique de protons.

Autres fonctions du flagelle : Chimiotactisme

Sucres et acides aminés : les attirent (chimiotaxie positive)

Phénols, acides et bases: les repoussent (chimiotaxie négative)

La réponse cellulaire vis-à-vis de ces substances serait due à un gradient d'informations transmis de l'extérieur vers l'intérieur de la cellule par l'intermédiaire de récepteurs chimiques.

Les récepteurs par lesquels la bactérie perçoit la présence d'une substance dans son environnement sont des protéines spécifiques pariétales et/ou péri-plasmiques.

Propriétés antigéniques

La spécificité des antigènes flagellaires repose sur le nombre et la séquence des acides aminés de la **flagelline**.

Ces différences ont été exploitées pour la caractérisation **immunologique** des types bactériens (Classification des *Salmonella* par Kauffman & Withe).

3. Pili et fimbriae

Appendices filiformes différentes des flagelles, fréquents chez les Gram-, rares chez les Gram+.

les Pili communs (de type I)

grand nombre autour de la bactérie (100aine),

courts, rigides et cassants,

rôle dans l'adhérence des bactéries Gram- sur les cellules eucaryotes.

les Pili sexuels (de type II)

Sont plus longs, se terminent par un renflement.

Leur nombre varie de 1 à 4 /cellule.

jouent un rôle important dans le transfert du matériel héréditaire entre deux bactéries par le phénomène de conjugaison.

à l'extrémité renflée de ces pili, peuvent se fixer certains phages et injecter leur matériel génétique par le canal du pili.

En fin, l'analyse chimique de ces pili a montré qu'ils sont constitués d'une protéine appelée piline d'un PM \approx 17000 daltons, associant des sous unités.

Ces dernières se dissocient par chauffage ou par traitement acide, et peuvent reformer à froid et à pH neutre la structure protéique originale.

Les spores bactériennes

Une spore = petite unité sphérique douée d'une extraordinaire résistance.

les spores bactériennes sont des endospores,
Les spores se forment au sein de trois genres bactériens principaux :

* *Bacillus*,

* *Clostridium*

* *Sporosarcina* .

Conditions de formation des spores :

Milieu pauvre en éléments nutritifs

Conditions physico-chimiques défavorables



Les spores se caractérisent par :

- leur faible teneur en eau (15 %) contre 80 % chez les cellules bactériennes végétatives.
- leur thermorésistance (les spores de *Plectridium caloritolerans* résistent plus de 8 heures à 100° C et 5 minutes à 120°C .
- résistent aux attaques des acides, des bases, des antiseptiques, des rayons UV ou X, des antibiotiques, etc .

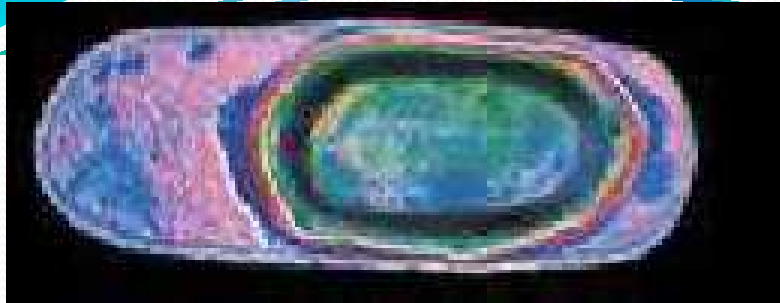
Morphologie et structure des spores

- Chez la bactérie vivante, la spore apparaît comme un espace

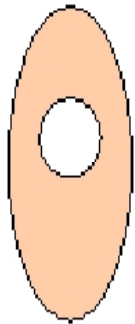
clair, réfringent, ovoïde, limité par un contour régulier

- La spore peut déformer ou non le corps microbien

- Sa position joue un rôle taxonomique



***Bacillus subtilis* en phase de sporulation. La structure ovale, au centre, correspond à la spore, forme résistante de la bactérie .**



Spore centrale ou subterminale non déformante.
Exemple : *Bacillus* sp.



Spore sub-terminale déformante.
Exemple : *Clostridium* sp.



Spore terminale déformante.
Exemple : *Clostridium tetani*



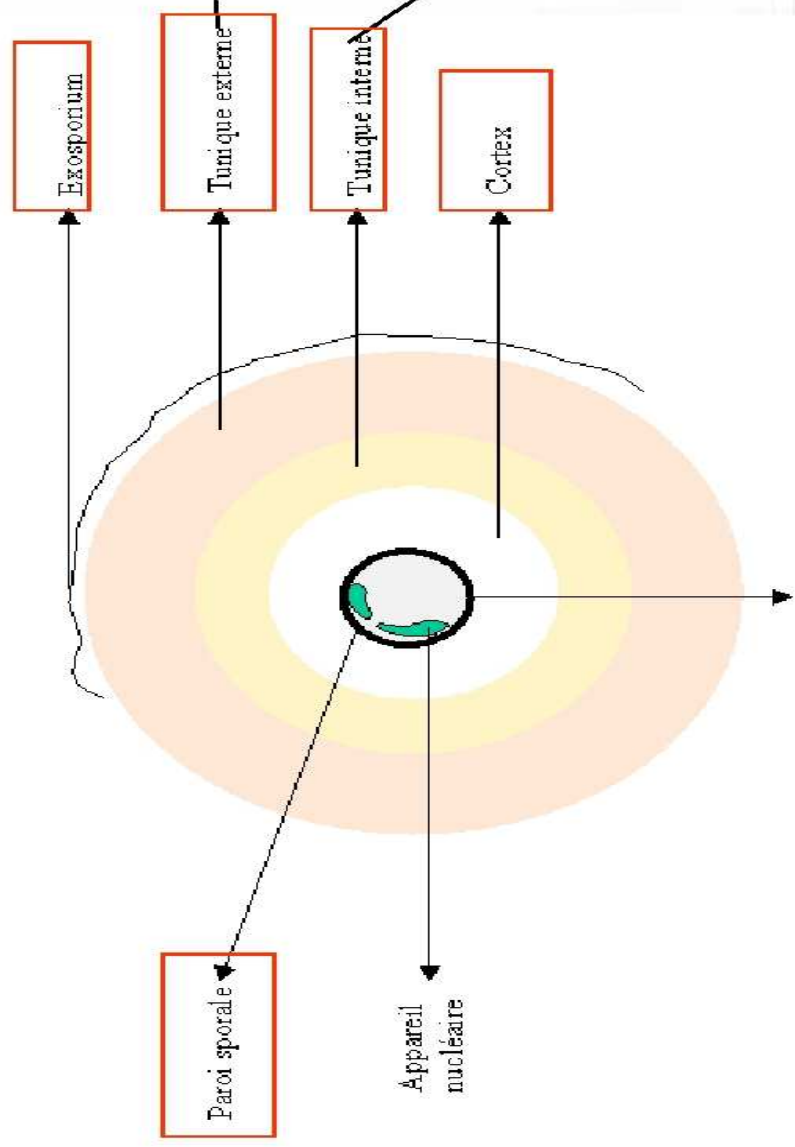
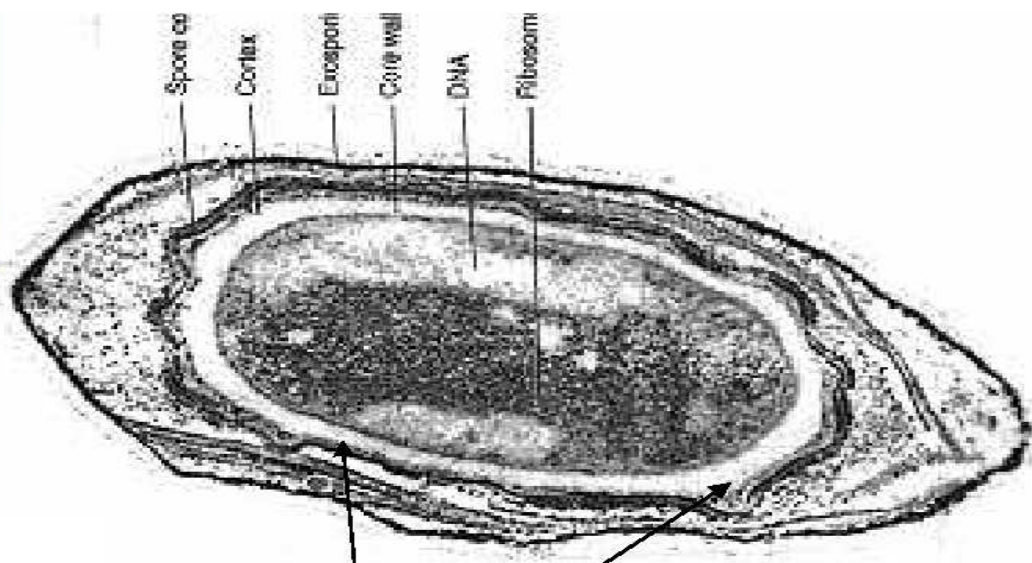
La spore bactérienne présente une structure complexe

La paroi sporale (peptidoglycane) donnera la paroi de la cellule végétative

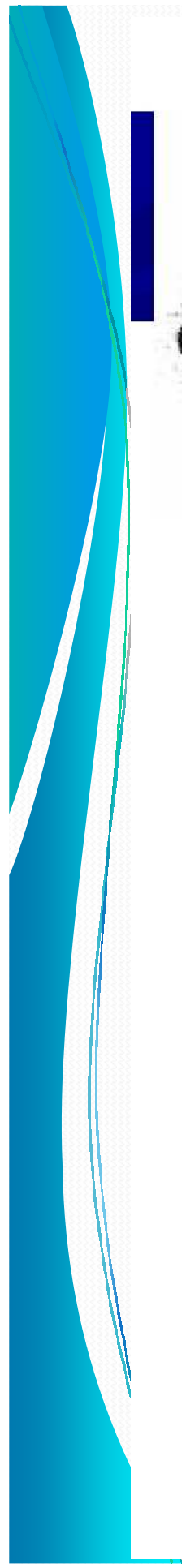
Le cortex : couche épaisse (peptidoglycane), sensible Au lysozyme

Tuniques (interne et externe) : composées de protéine (kératine), imperméables, résistantes aux agents chimiques

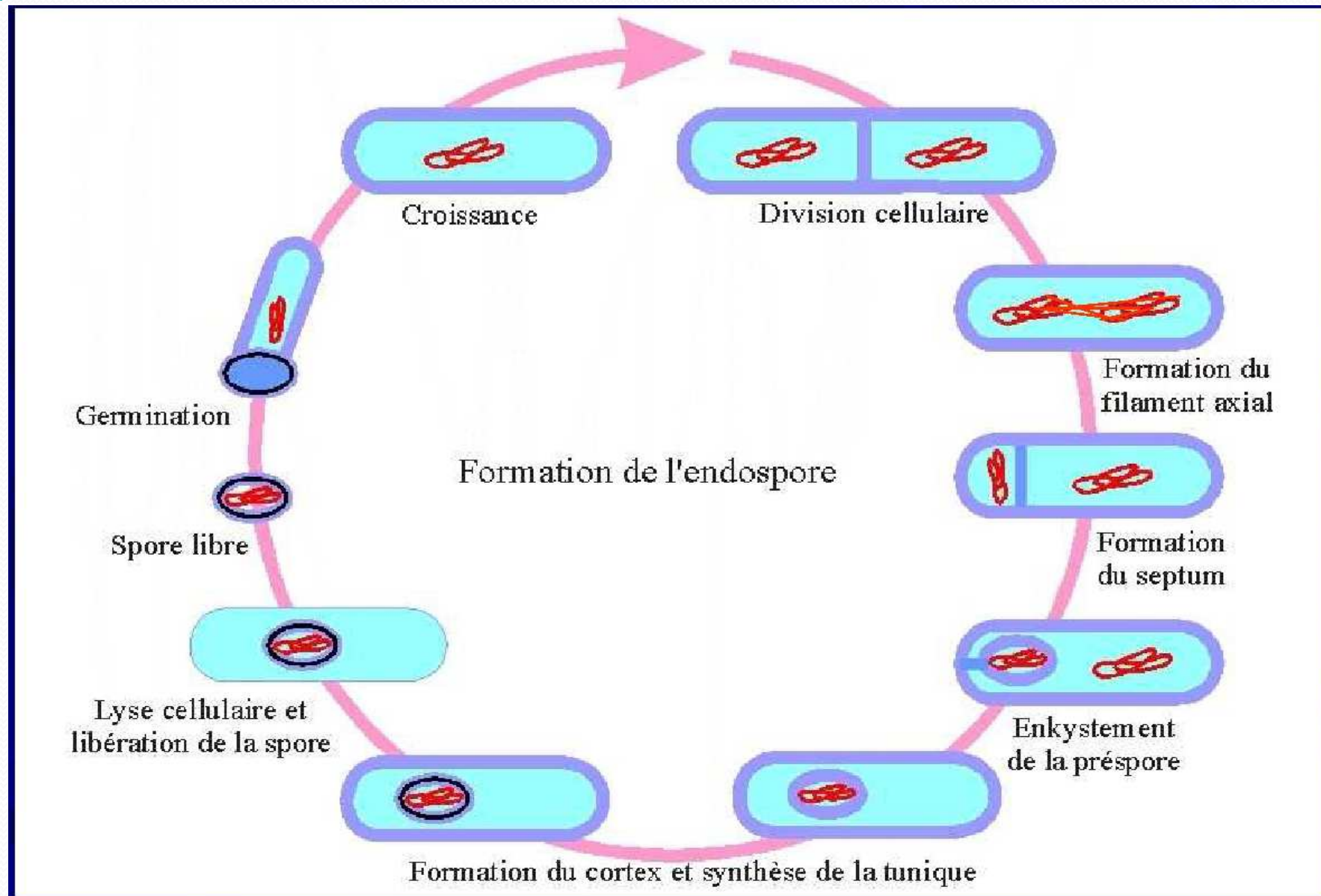
Exosporium : couche plus externe (lipoprotéique), non essentiel à la survie de la spore



Cytoplasme entouré de la membrane cytoplasmique + ribosomes



Principales étapes de la sporulation



FIN