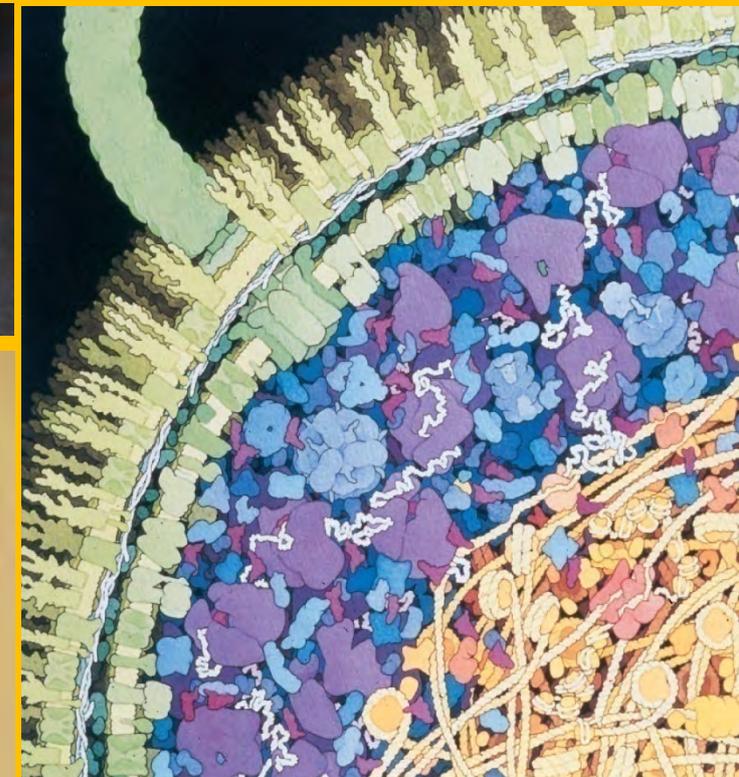
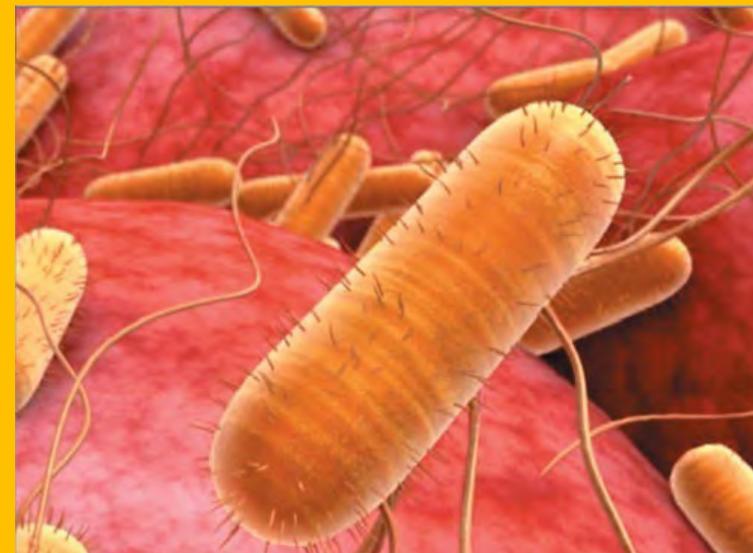
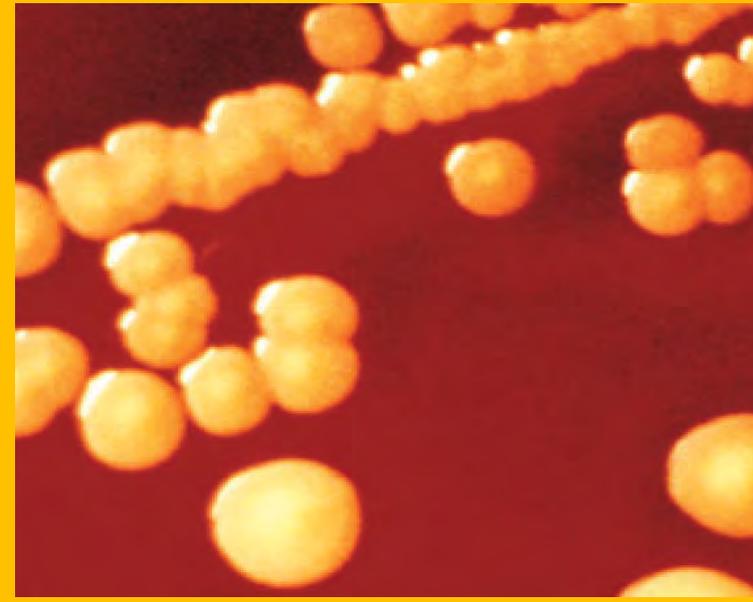




Université Frères Mentouri Constantine 1
Institut de la Nutrition, de l'Alimentation et des Technologies Agro-alimentaires
1^e année Licence Sciences Alimentaires
Matière: Microbiologie générale



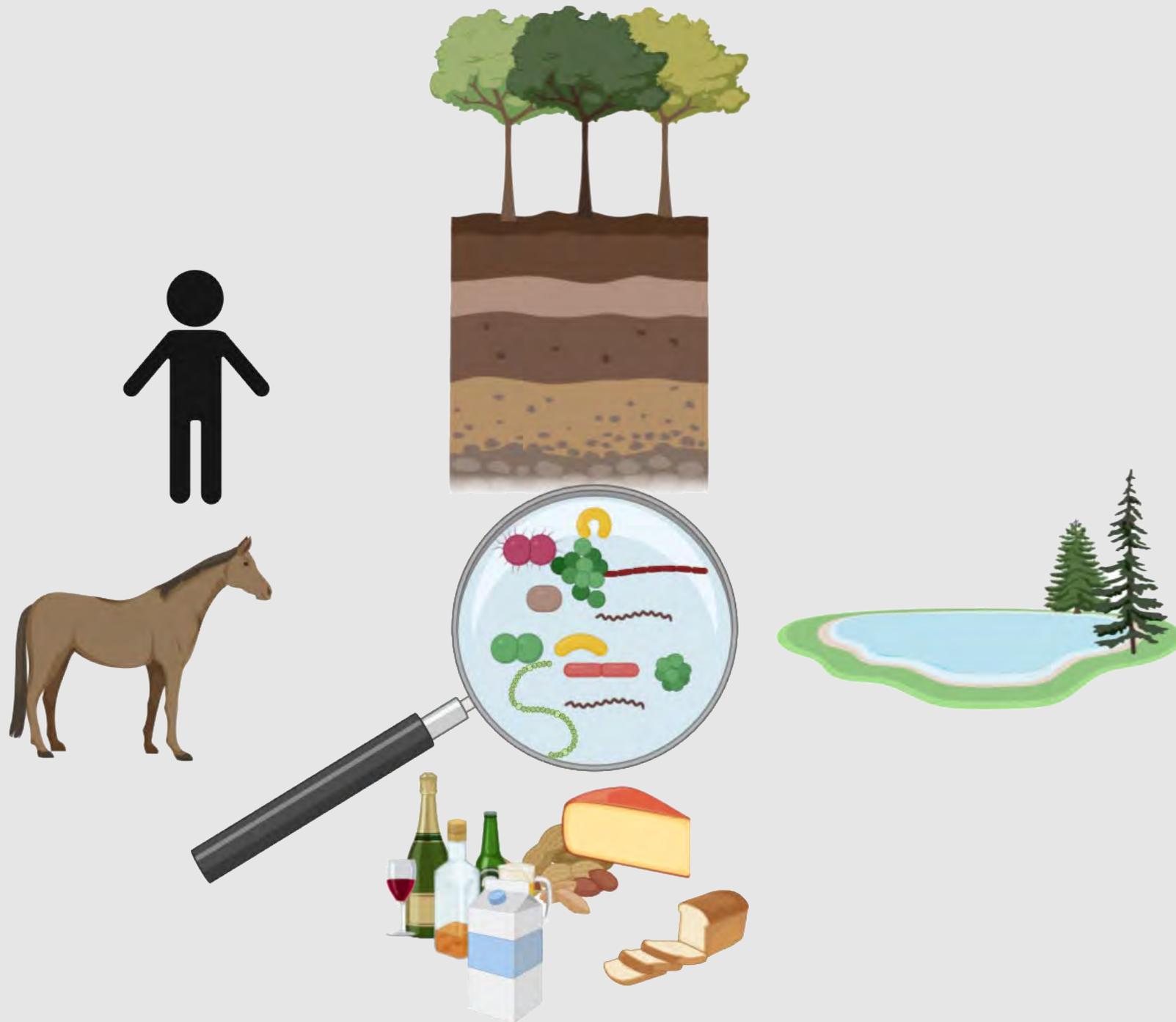
ÉTUDE DE LA CELLULE BACTÉRIENNE



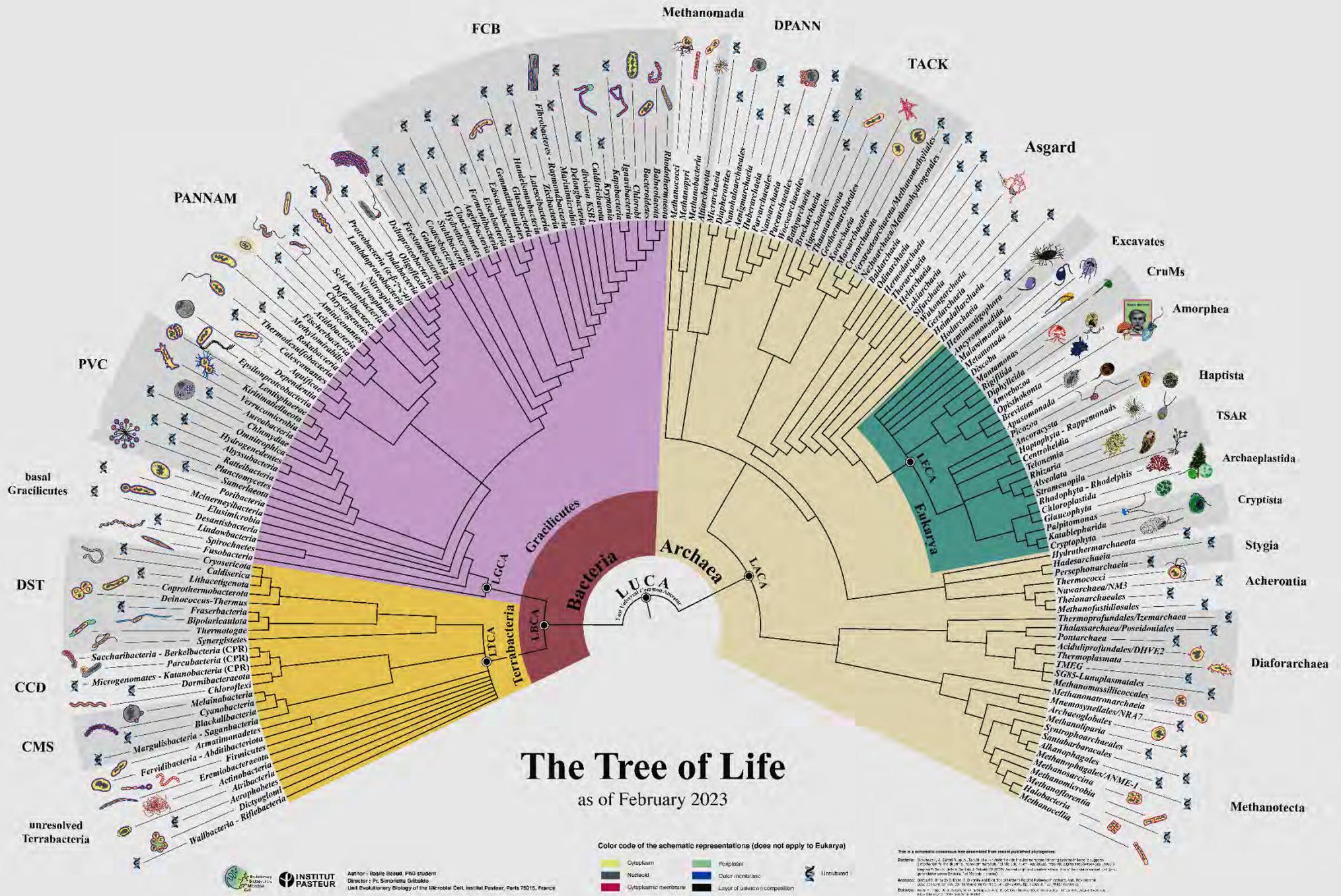
CE QUE NOUS ALLONS VOIR:

LA CELLULE BACTÉRIENNE:

- ✓ Morphologie et structure de la cellule bactérienne ;
- ✓ Nutrition et physiologie bactérienne ;
- ✓ Croissance bactérienne ;
- ✓ Métabolisme bactérien.



Les bactéries sont **ubiquistes**

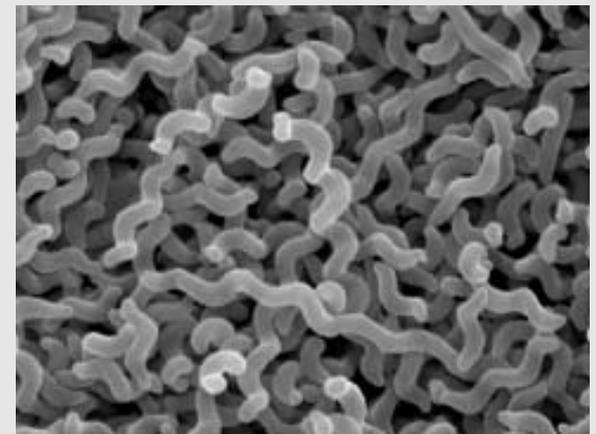
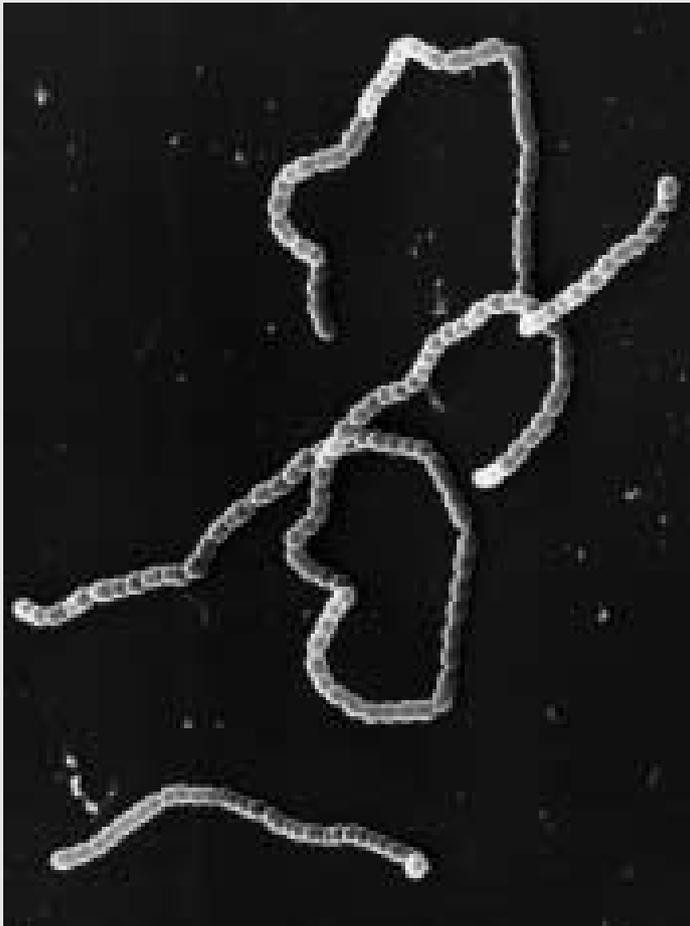


Plus de 100 embranchements (phylums) de *Bacteria* sont recensés actuellement

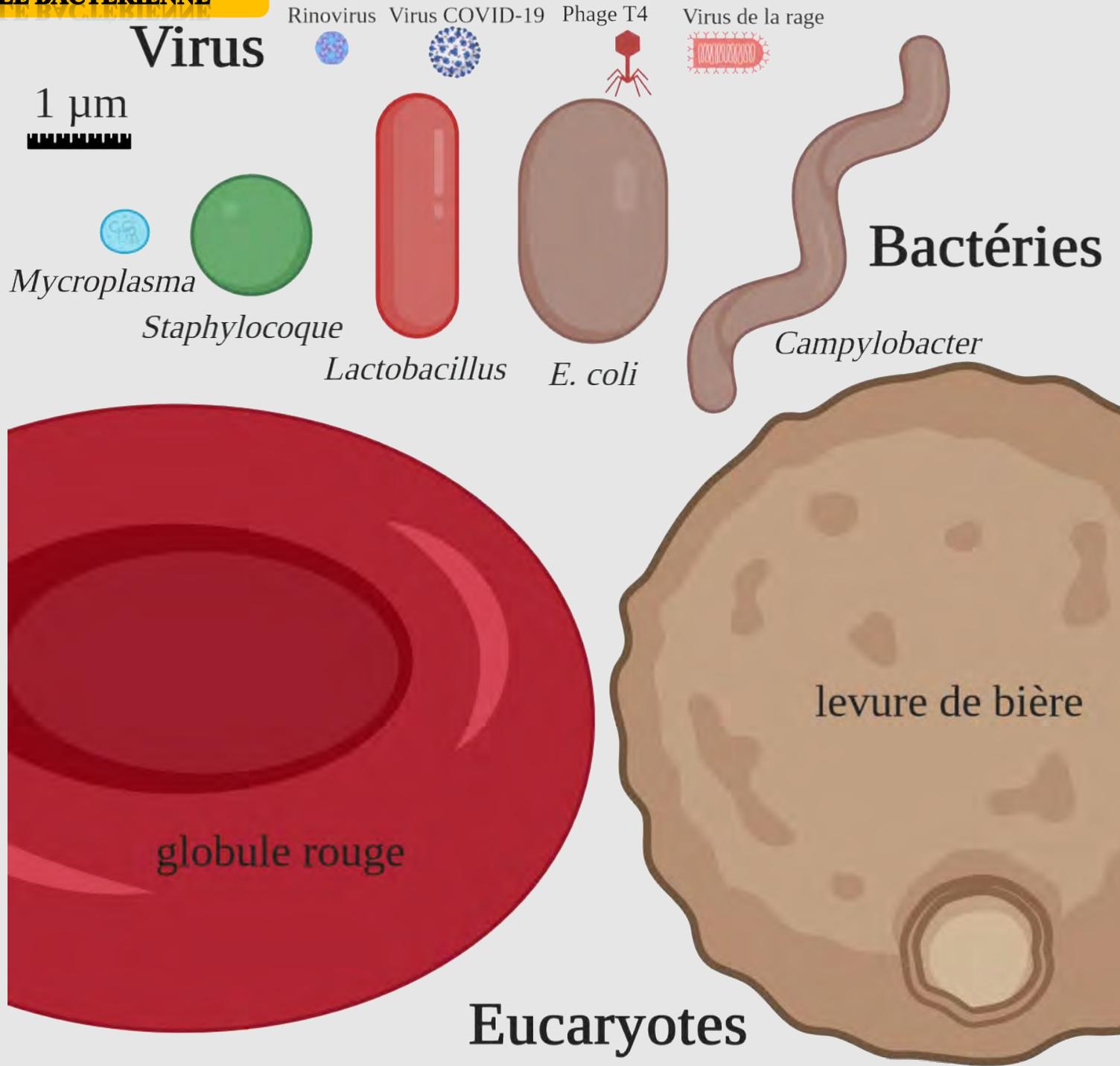
FACTEURS DE CLASSIFICATION DES CELLULES BACTÉRIENNES:

- MORPHOLOGIQUES (TAILLE, FORME CELLULAIRE) ;**
- CHIMIQUES (COMPOSITION CHIMIQUE DE LA PAROI CELLULAIRE) ;**
- PHYSIOLOGIQUES (BESOINS EN ÉLÉMENTS NUTRITIFS, BESOINS EN FACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT) ;**
- BIOCHIMIQUES (TYPES D'ACTIVITÉS BIOCHIMIQUES ET SOURCES D'ÉNERGIE REQUISES) ;**
- GÉNÉTIQUES (STRUCTURE DU GÉNOME, NOMBRES ET NATURE DES GÈNES).**

MORPHOLOGIE DE LA CELLULE BACTÉRIENNE



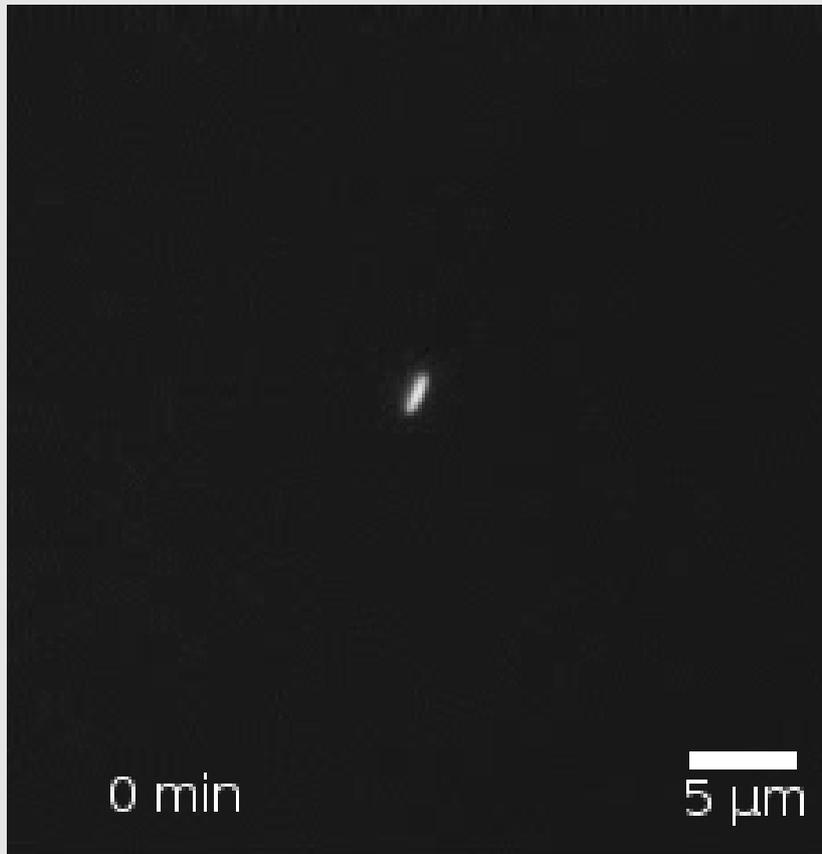
TAILLE DE LA CELLULE BACTÉRIENNE



TAILLE DE LA CELLULE BACTÉRIENNE

AVANTAGES DE LA PETITE TAILLE DES CELLULES BACTÉRIENNES:

- **CROISSANCE ET MULTIPLICATION CELLULAIRES FAVORISÉES ;**
- **ADAPTATION RAPIDE AUX CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES (MOBILITÉ, CHANGEMENT DE COMPORTEMENT, ETC.) ;**
- **EXPLOITATION FACILE DES RESSOURCES DU MILIEU.**



Division cellulaire exponentielle
d'une bactérie
par scissiparité

FORME ET MODE DE GROUPEMENT



Coque (coccus)



Bacille (bacillus)

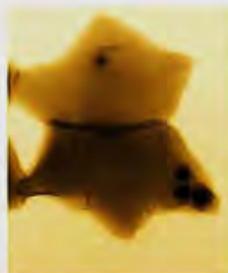


Spirille



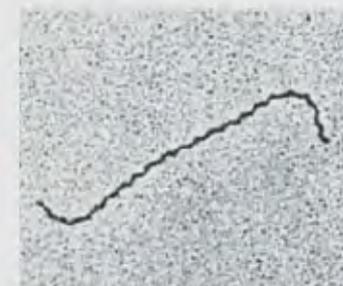
MET 0,5 µm

Bactéries rectangulaires. *Haloarcula*, sorte d'archéobactérie halophile (cellules rectangulaires).

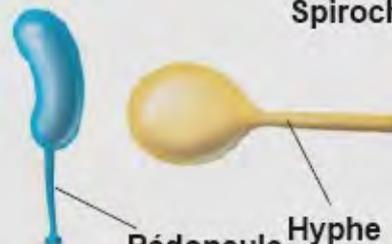


MET 0,5 µm

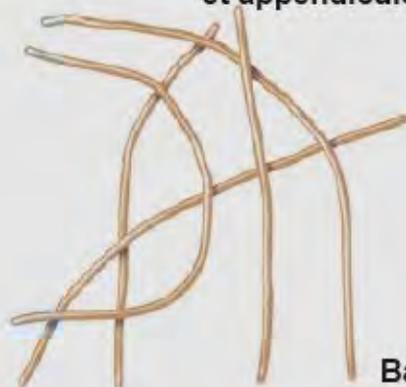
Bactéries en forme d'étoile. *Stella* (cellules en forme d'étoile).



Spirochète



Bactéries Bourgeonnantes et appendiculées



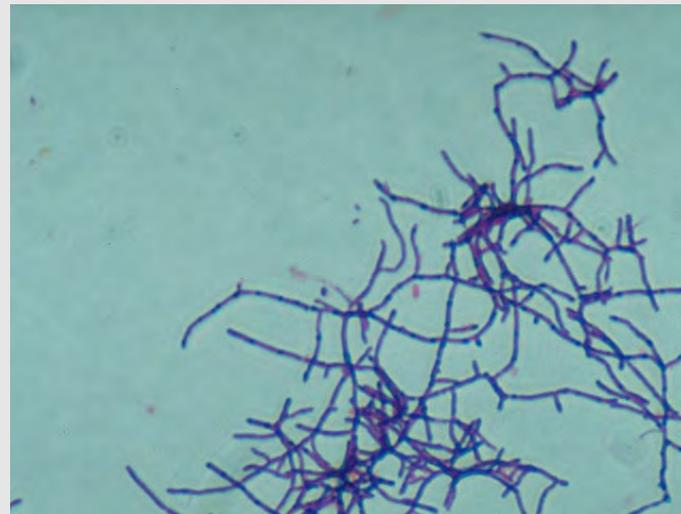
Bactéries filamenteuses



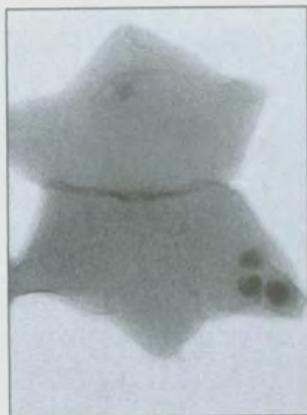
Exemples des principales formes (morphologies) cellulaires chez les bactéries.

FORME ET MODE DE GROUPEMENT

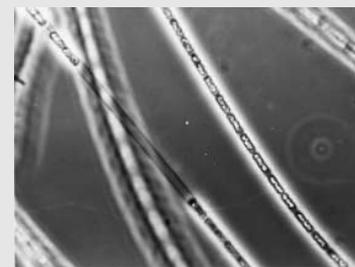
D'AUTRES FORMES



actinomycètes

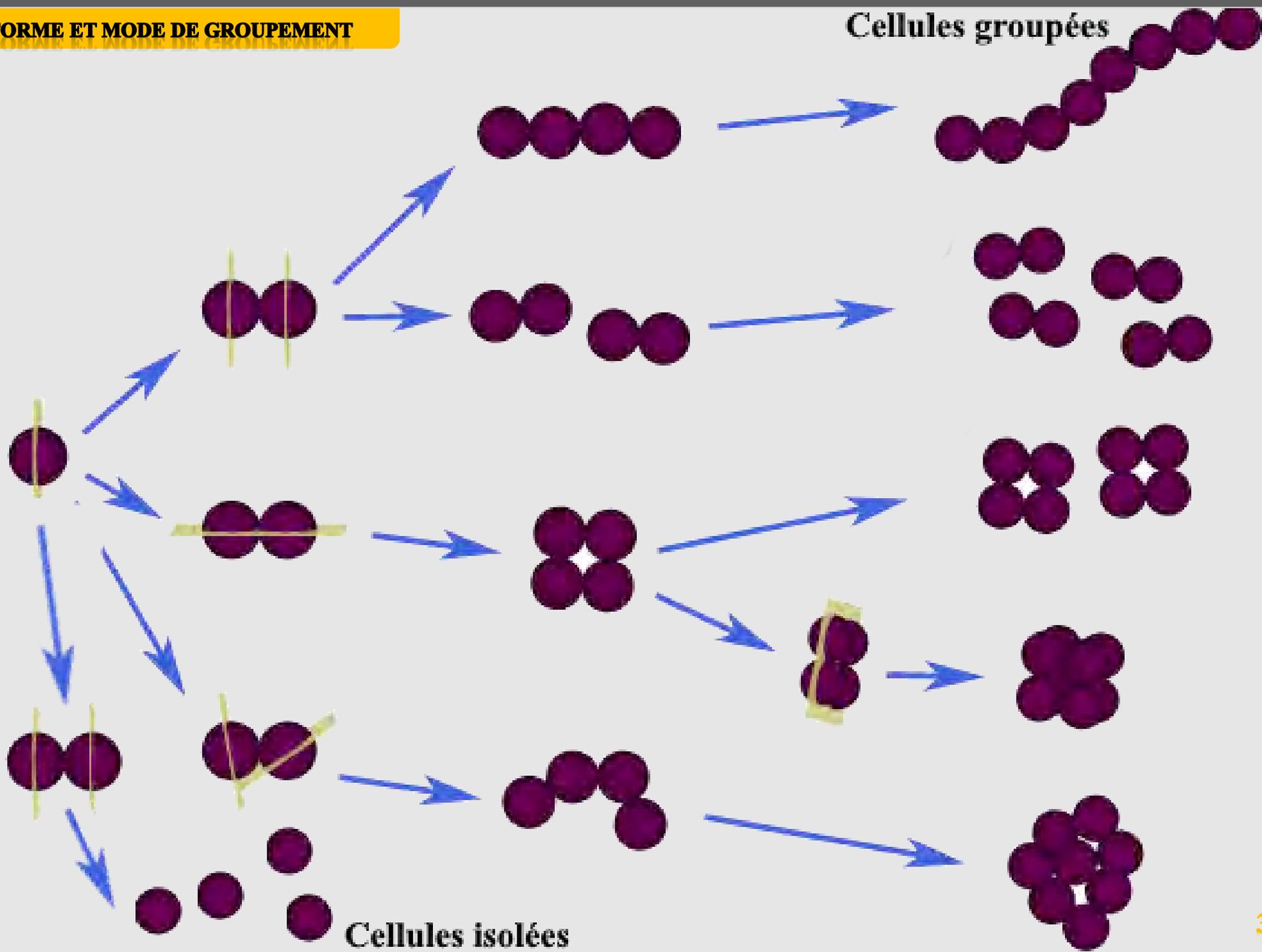


Stella



bactéries ferrugineuses

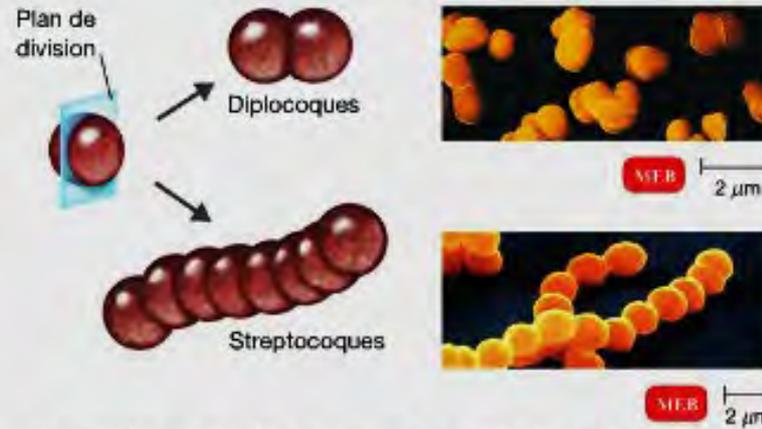
FORME ET MODE DE GROUPEMENT



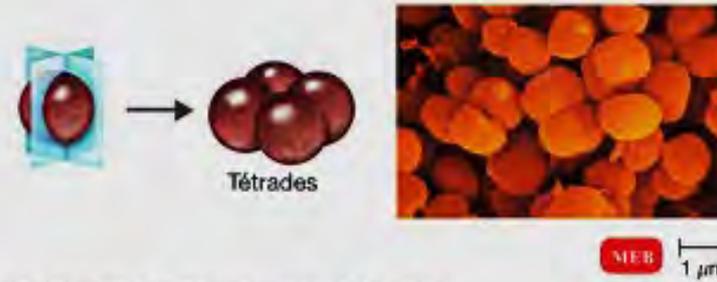
FORME ET MODE DE GROUPEMENT

FORME OVOÏDE (COCCUS)

Modes de groupement des cocci



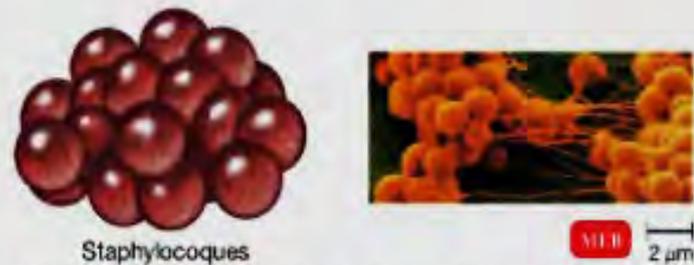
a) La division dans un même plan produit des diplocoques et des streptocoques.



b) La division sur deux plans produit des tétrades.



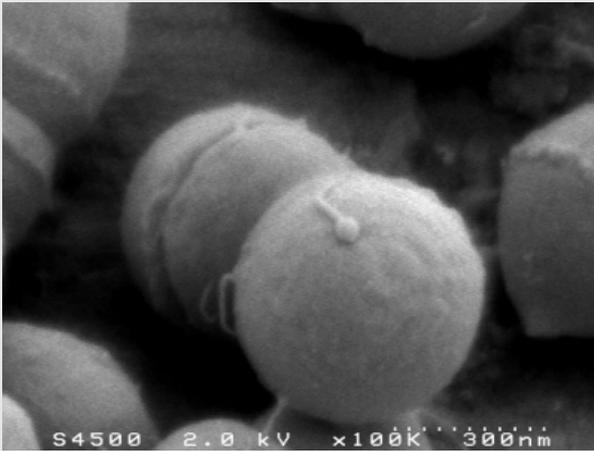
c) La division sur trois plans produit des sarcines.



d) La division dans de nombreuses directions produit des staphylocoques.

FORME ET MODE DE GROUPEMENT

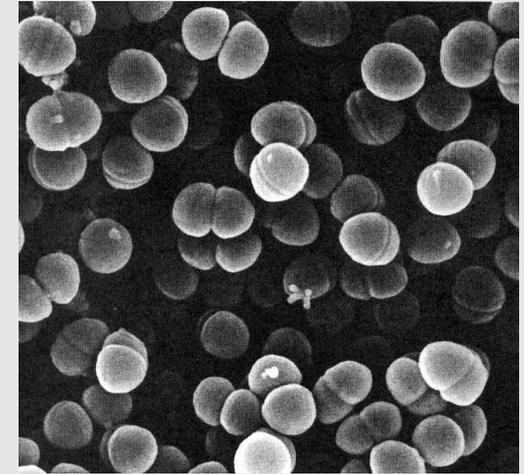
FORME OVOÏDE (COCCUS)



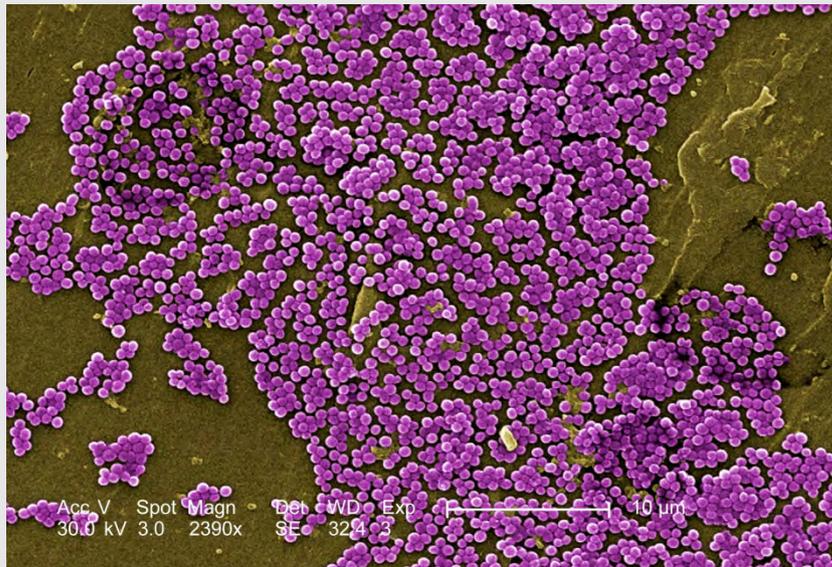
Enterococcus faecalis



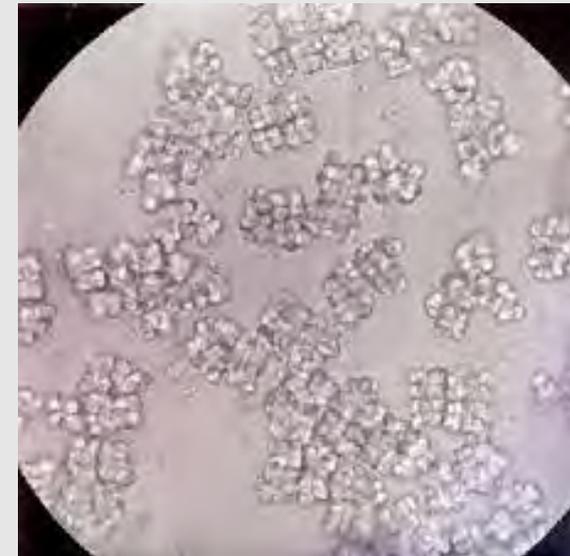
Streptococcus thermophilus



Pediococcus



Staphylococcus aureus



Sarcina

FORME ET MODE DE GROUPEMENT

FORME BACILLE



MEB | 2 μm



MEB | 5 μm

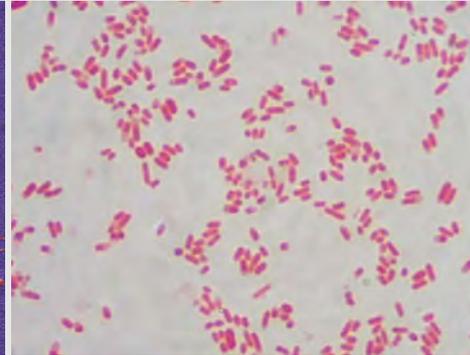
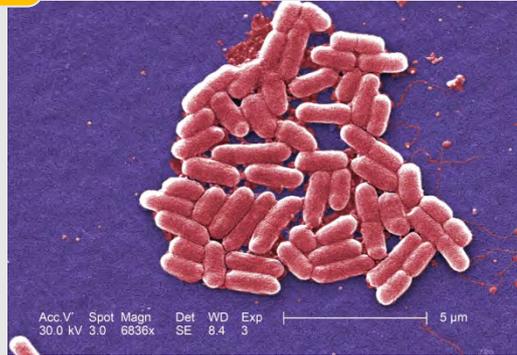


MEB | 1 μm

Modes de groupement
et formes
des bacilles

FORME ET MODE DE GROUPEMENT

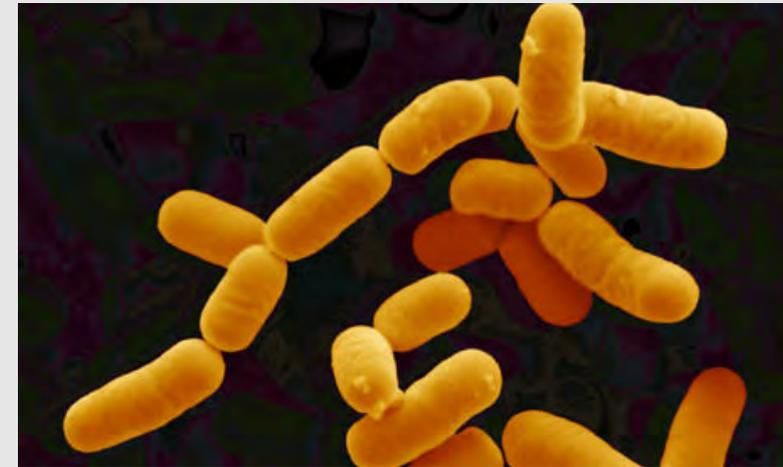
FORME BACILLE



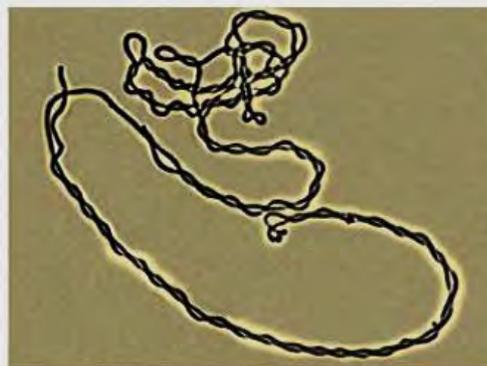
coccobacilles (*Escherichia coli*, *Salmonella*)



Moraxella



Lactobacillus bulgaricus



MO 5 μm

Chaînettes de *Bacillus subtilis* enlacées en double hélice

FORME ET MODE DE GROUPEMENT

FORME SPIRALE



a) Vibrion



MEB | 2 μm



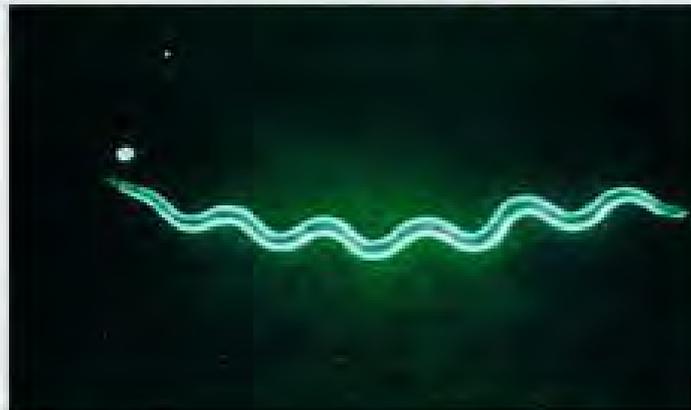
b) Spirille



MEB | 2 μm



c) Spirochète



MEB | 5 μm

FORME ET MODE DE GROUPEMENT

FORME SPIRALE



Vibrio cholerae

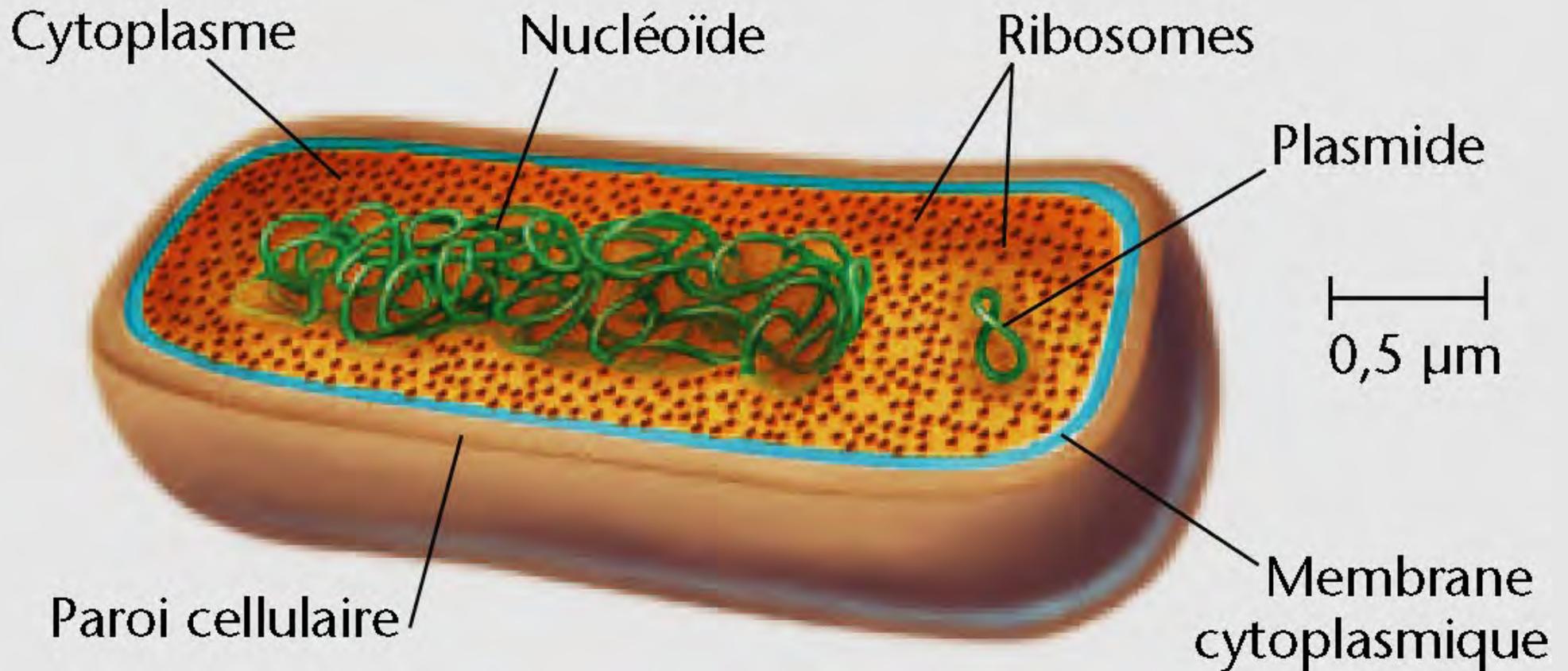


Campylobacter jejuni

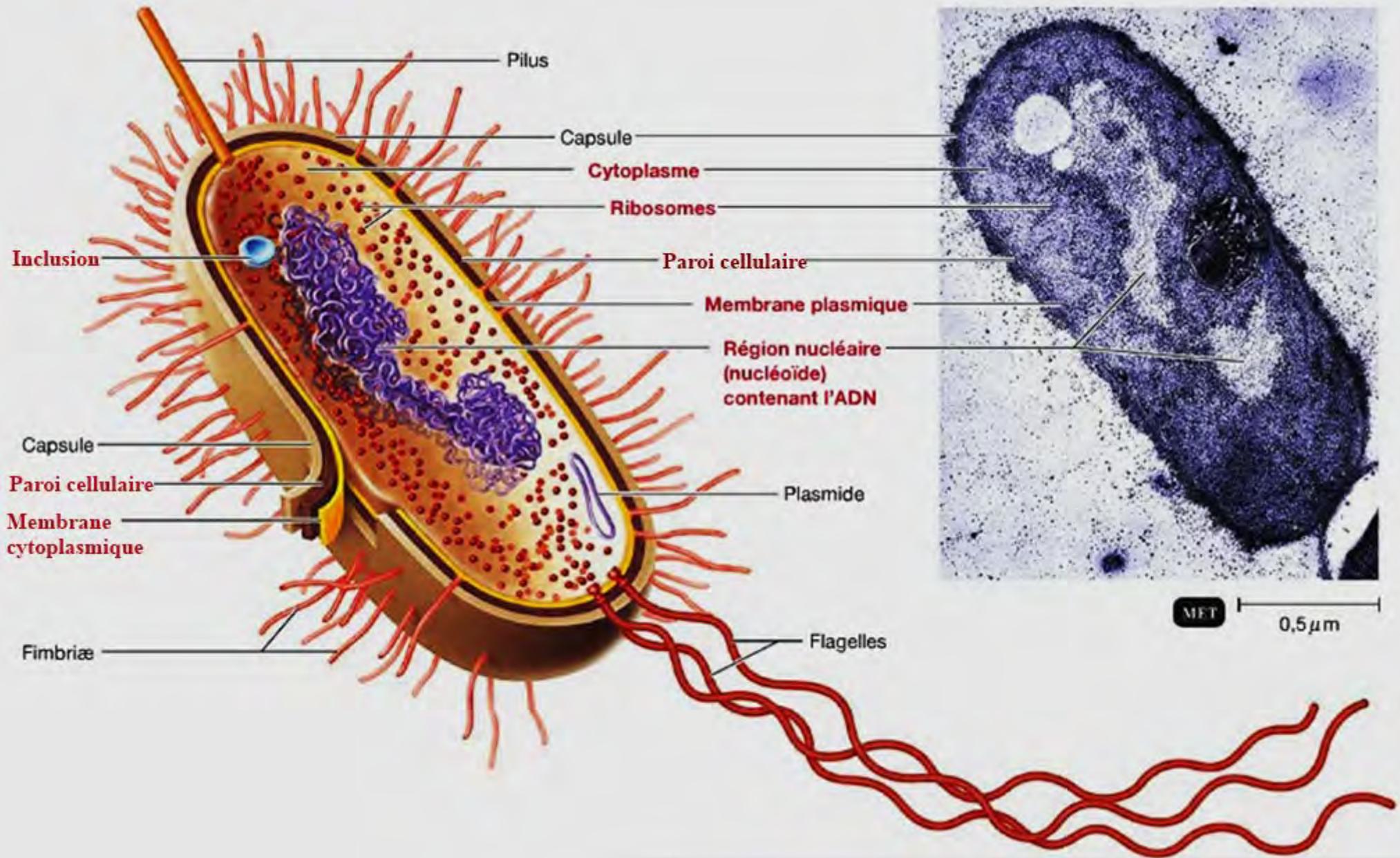


Treponema pallidum

STRUCTURE DE LA CELLULE BACTÉRIENNE

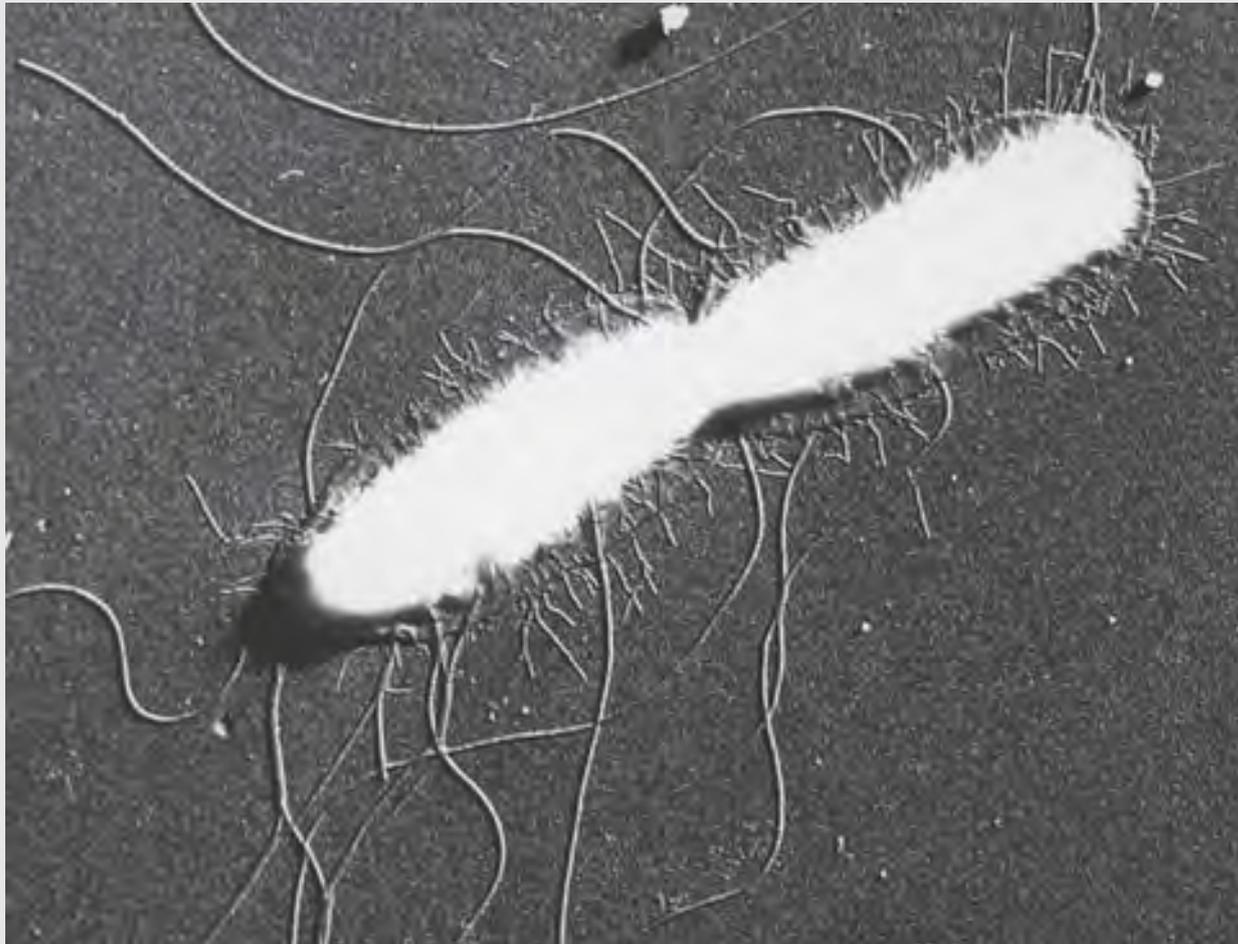


STRUCTURE DE LA CELLULE BACTÉRIENNE



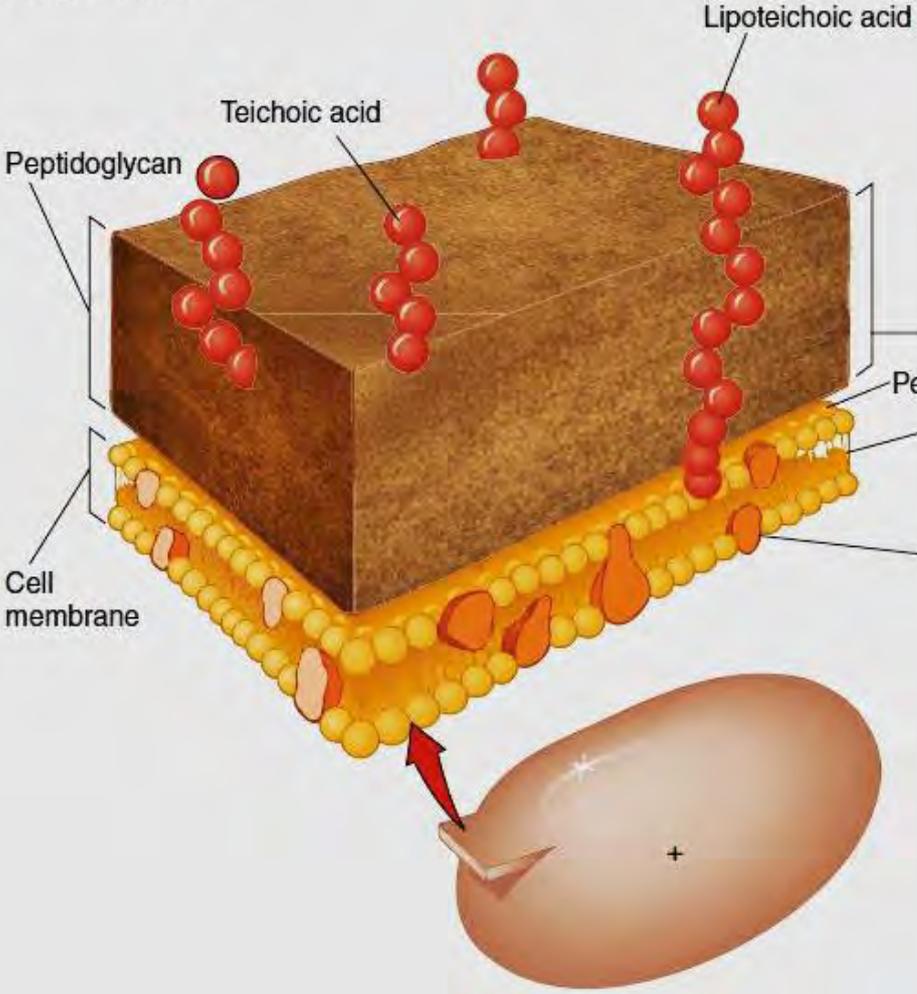
Structure d'une cellule bactérienne. Coupes longitudinales comparatives montrant les **structures cellulaires essentielles** et quelques **structures cellulaires non-essentiels**.

ÉLÉMENTS DE STRUCTURE ESSENTIELS

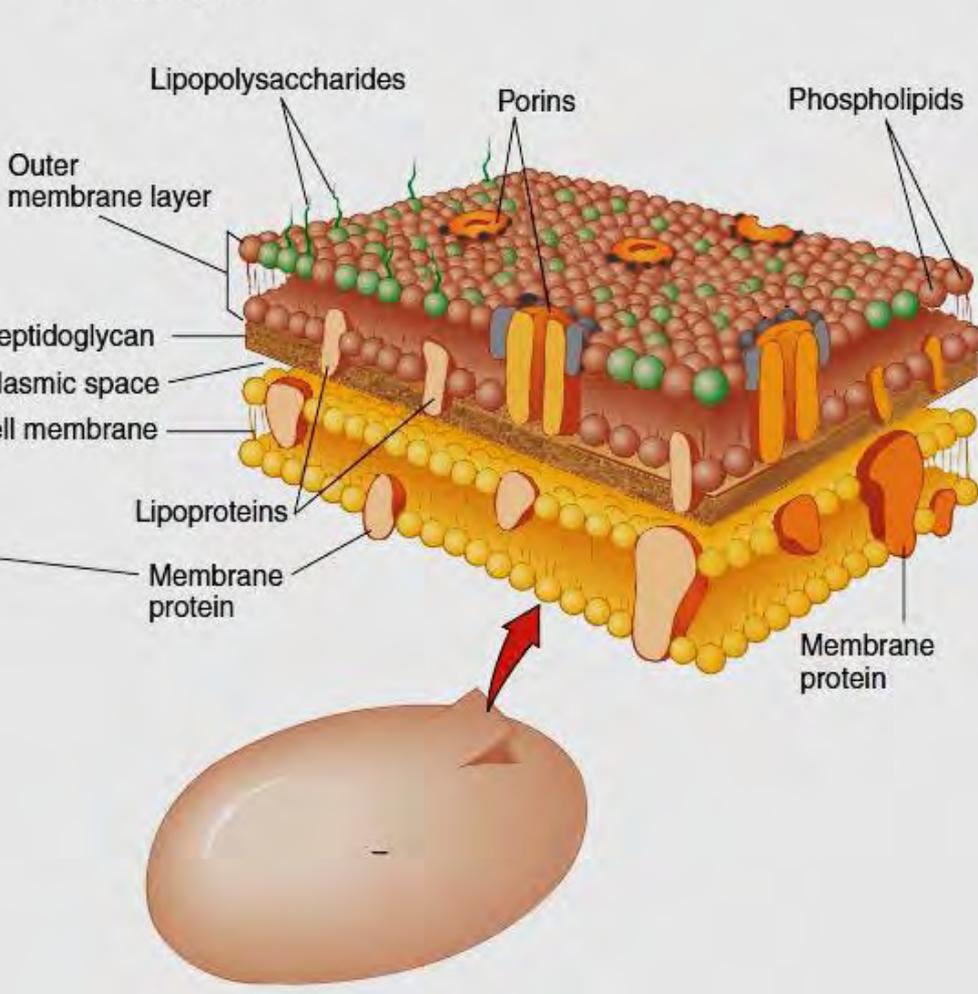


LA PAROI CELLULAIRE

Gram Positive



Gram Negative

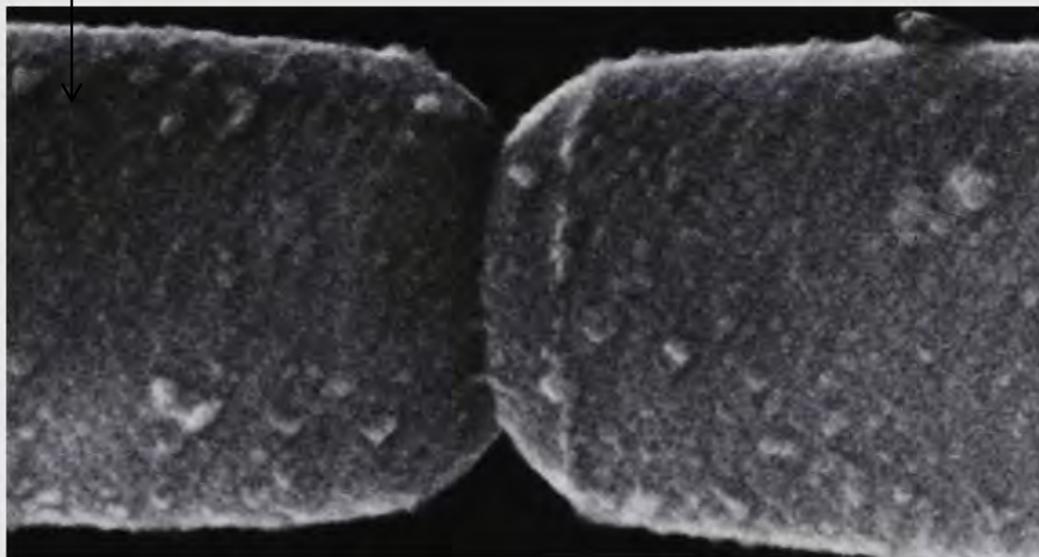


PAROI CELLULAIRE

Peptidoglycane

Membrane cytoplasmique

20-80 nm

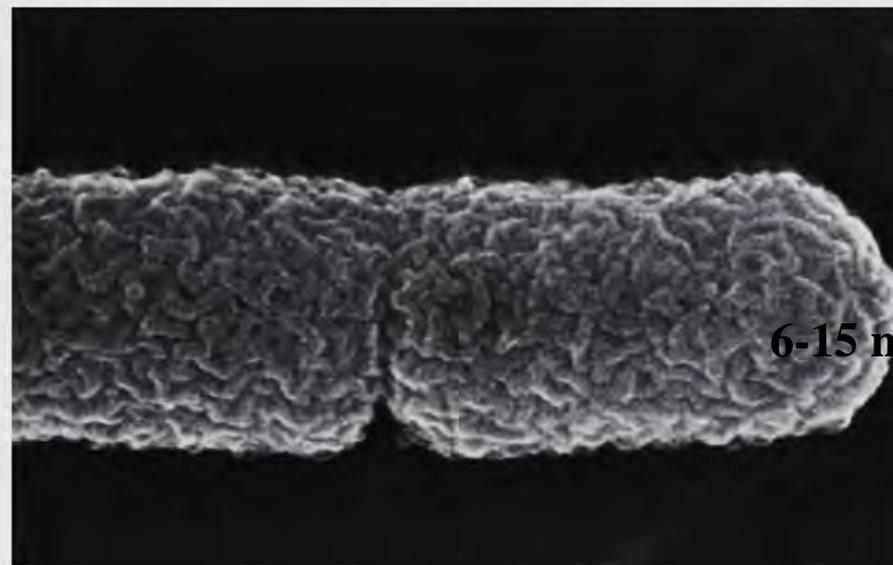


GRAM POSITIF

Peptidoglycane

Membrane externe

Membrane cytoplasmique

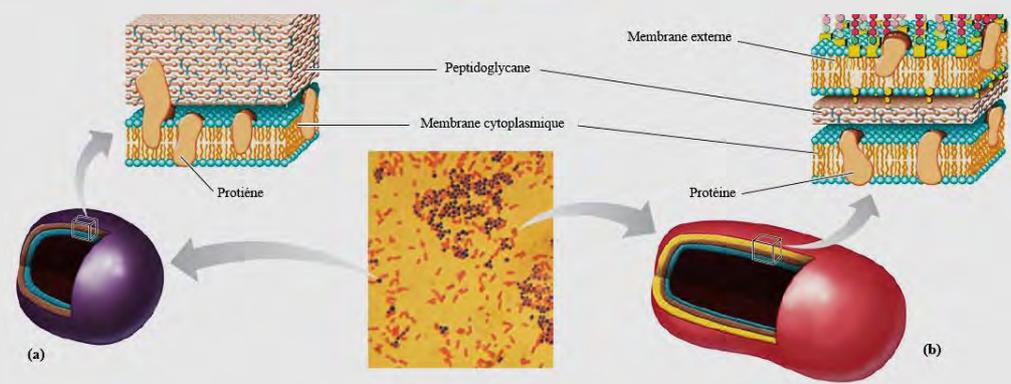
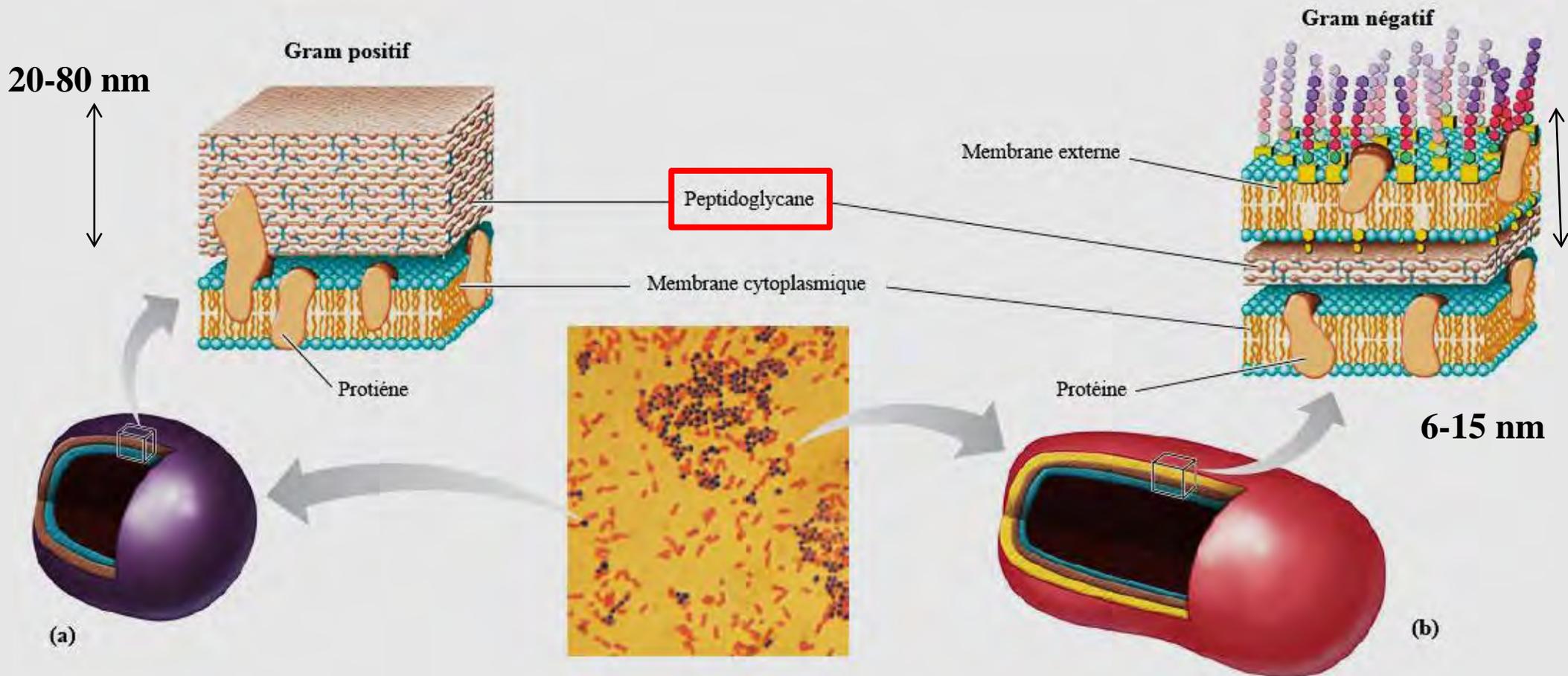


6-15 nm

GRAM NÉGATIF

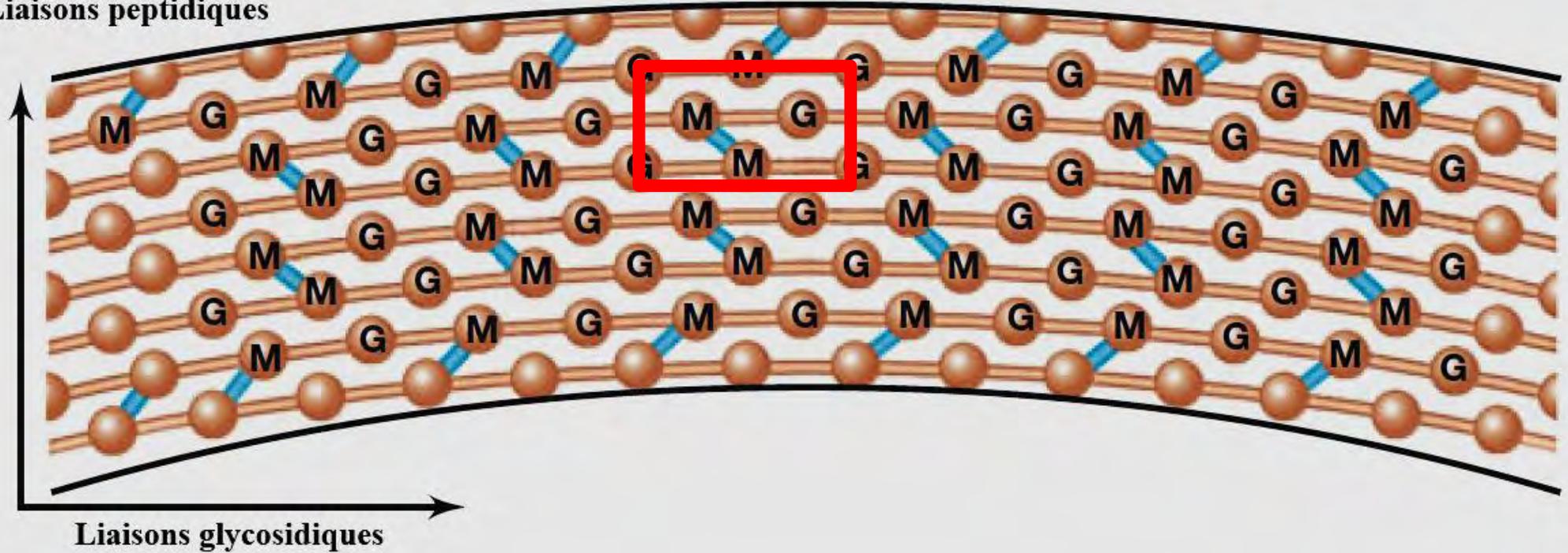
PAROI CELLULAIRE

COLORATION DE GRAM



- **FORME DE LA CELLULE ;**
- **RÉSISTANCE À LA FORTE PRESSION INTERNE DE LA CELLULE ;**
- **RÔLE ANTIGÉNIQUE MAJEUR.**

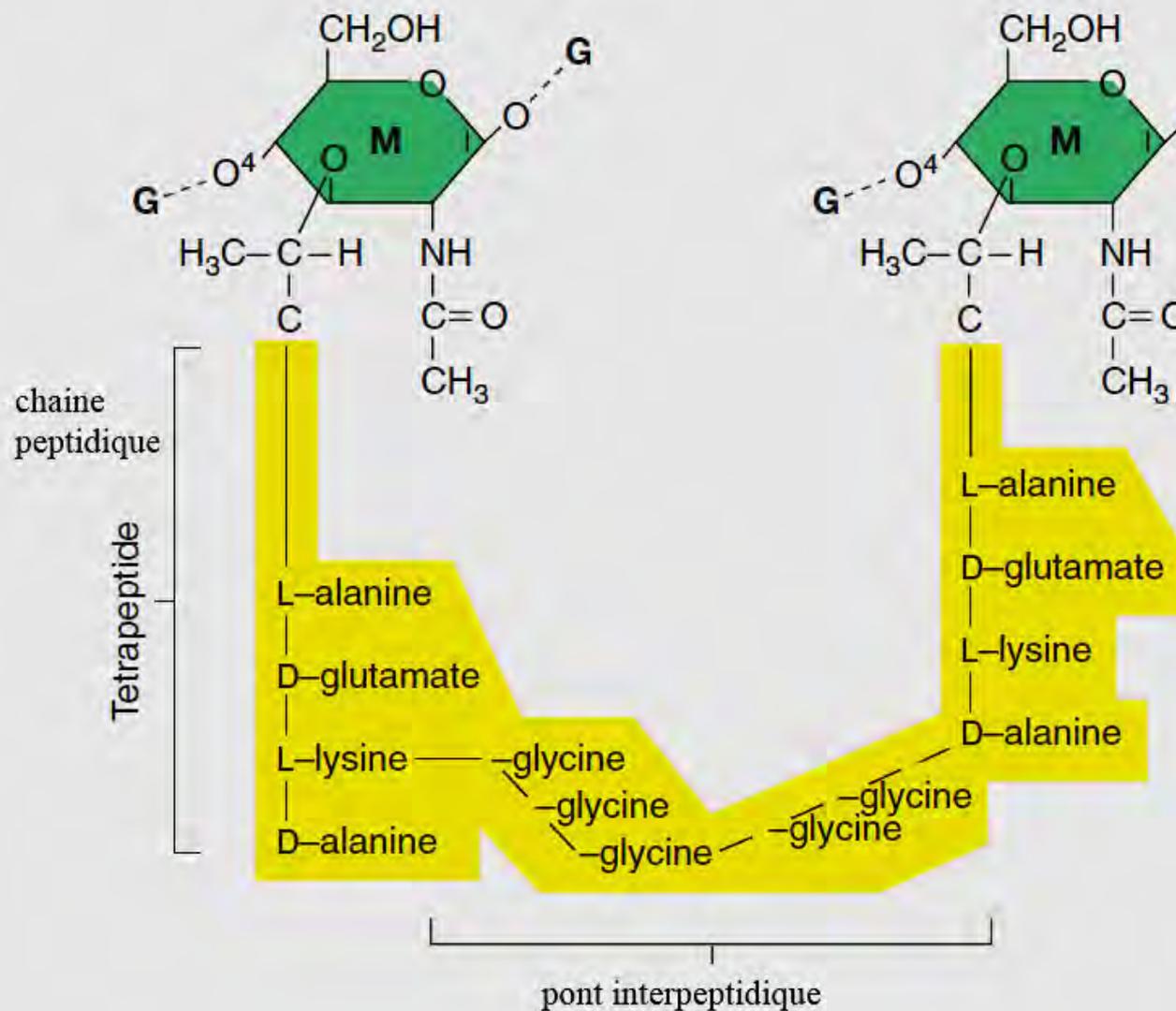
Liaisons peptidiques



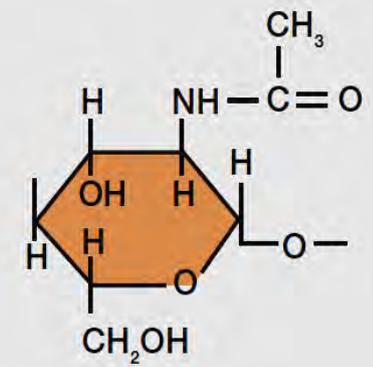
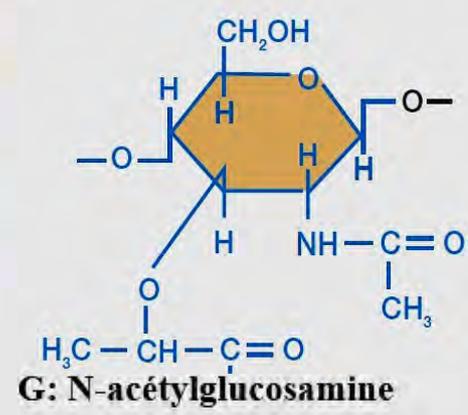
G: N-acétylglucosamine (NAG) + M: l'acide N-acétylmuramique (NAM)
(la chaîne glycanne)

PAROI CELLULAIRE

PEPTIDOGLYCANE

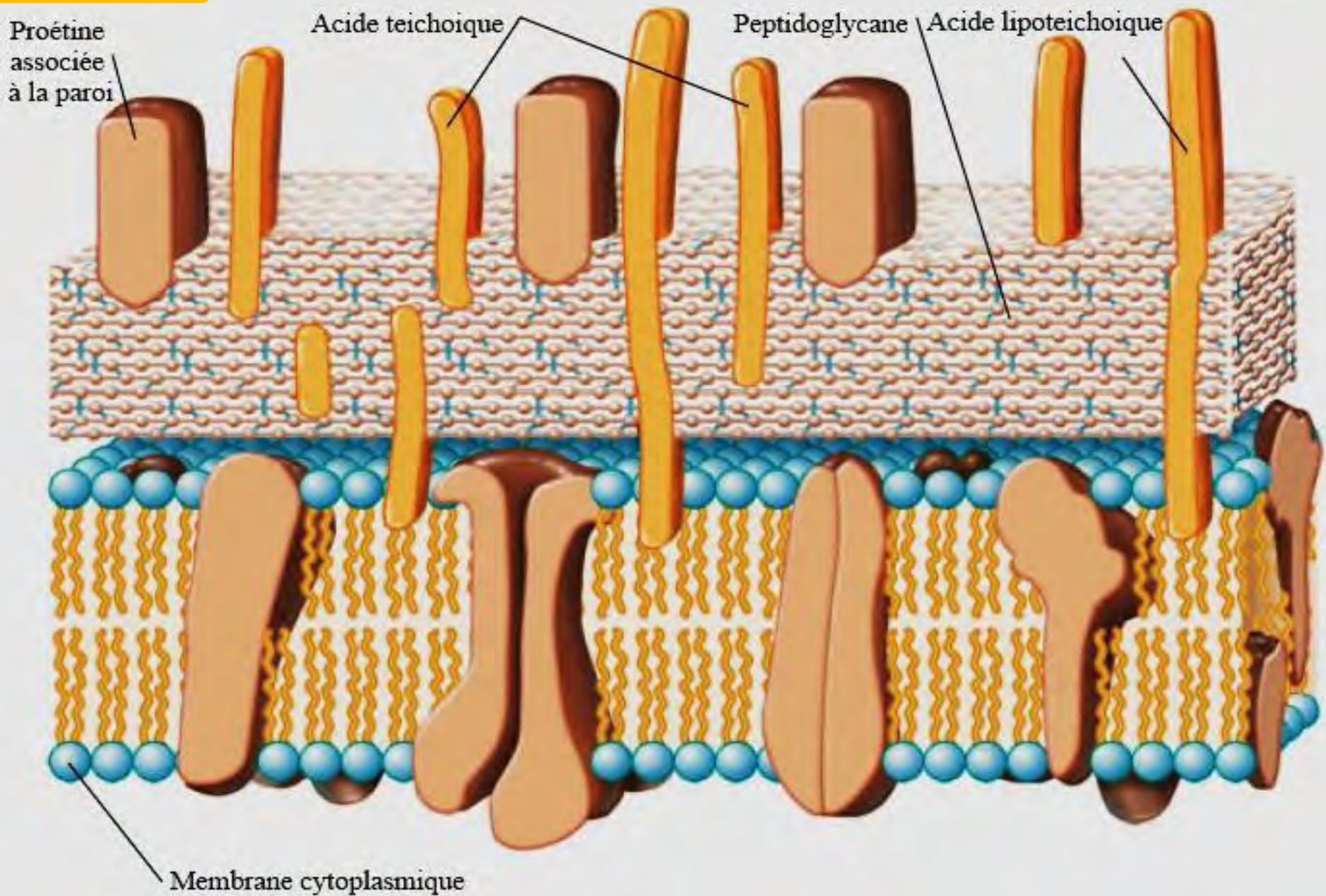


M: Acide N-Acétilmuramique



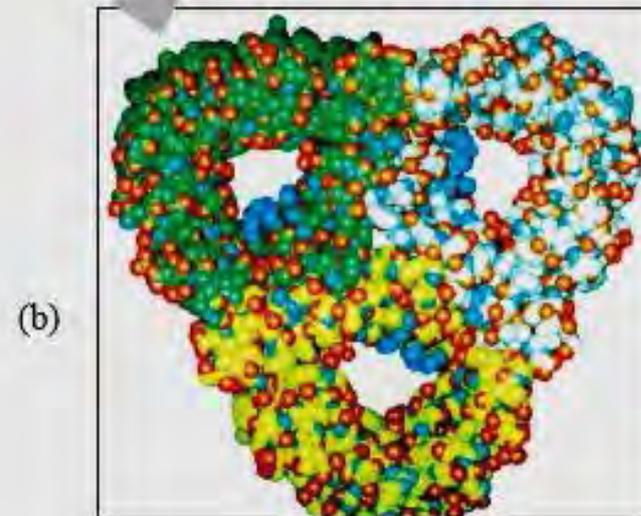
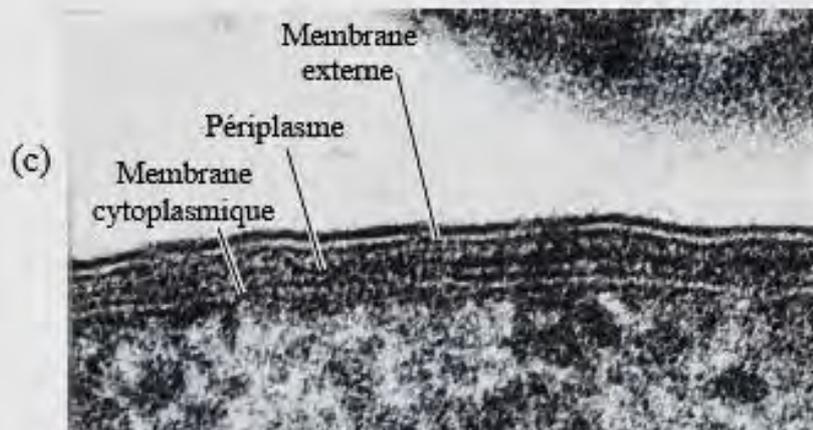
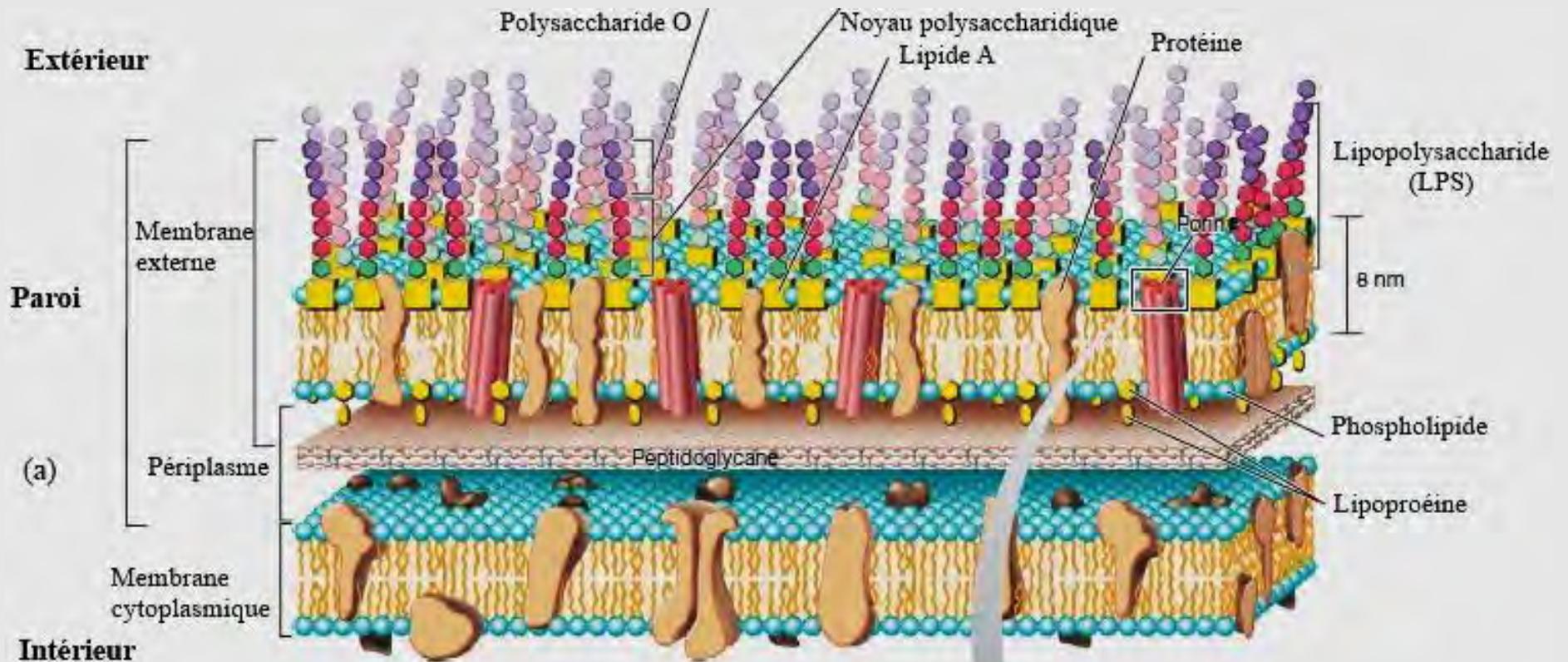
PAROI CELLULAIRE

PAROIS DES BACTÉRIES GRAM POSITIF

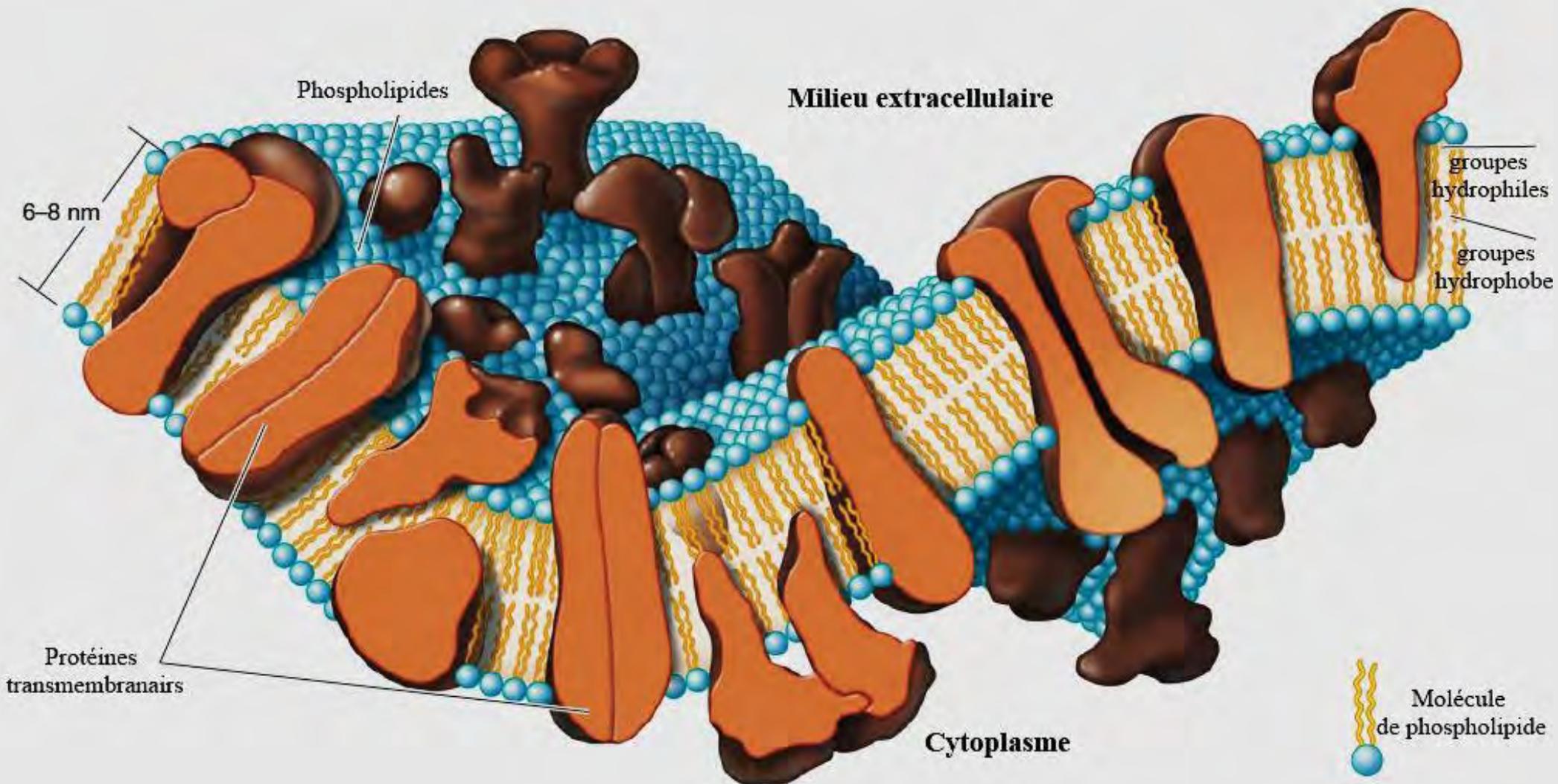


PAROI CELLULAIRE

PAROIS DES BACTÉRIES GRAM NÉGATIF

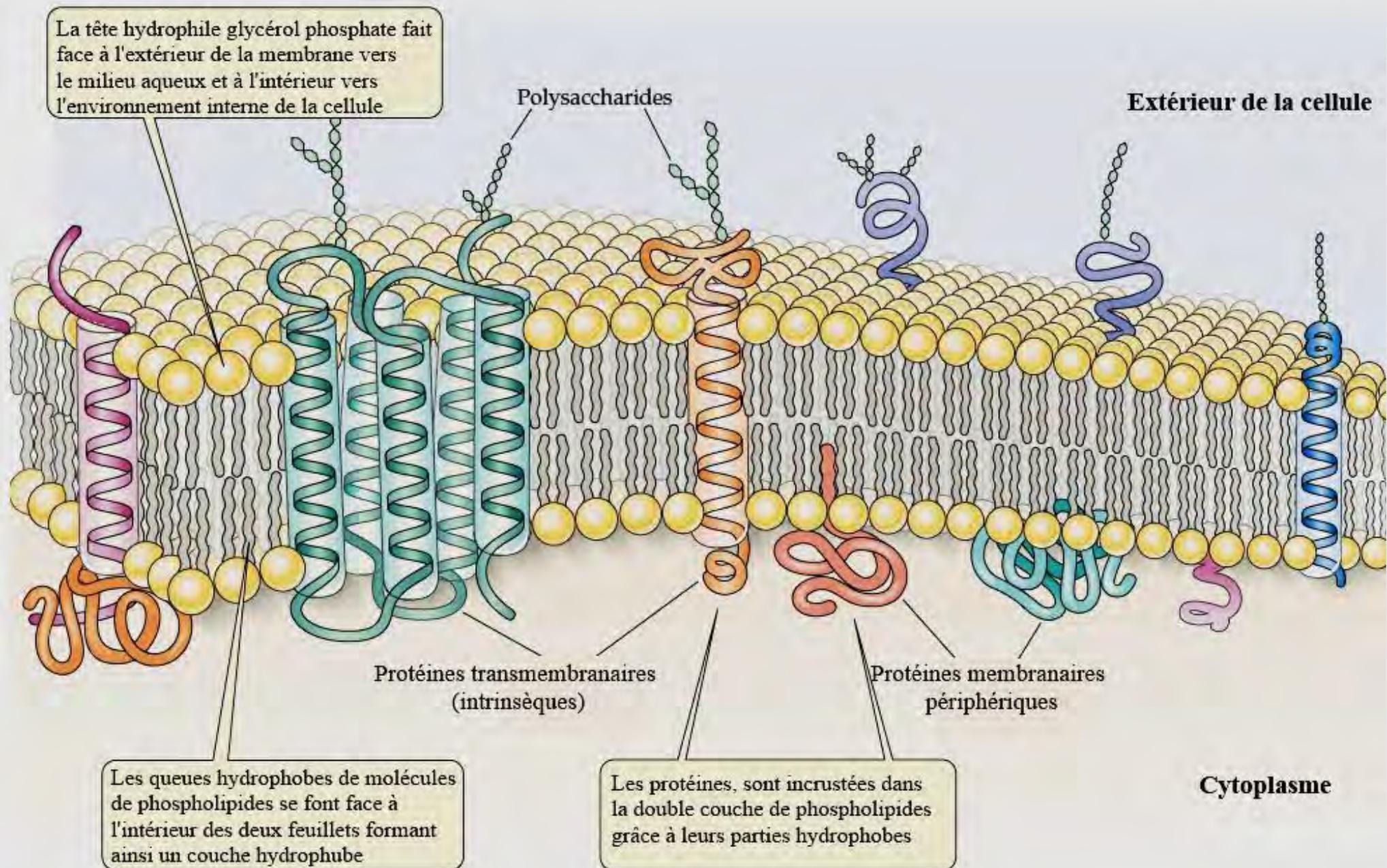


LA MEMBRANE CYTOPLASMIQUE



MEMBRANE CYTOPLASMIQUE

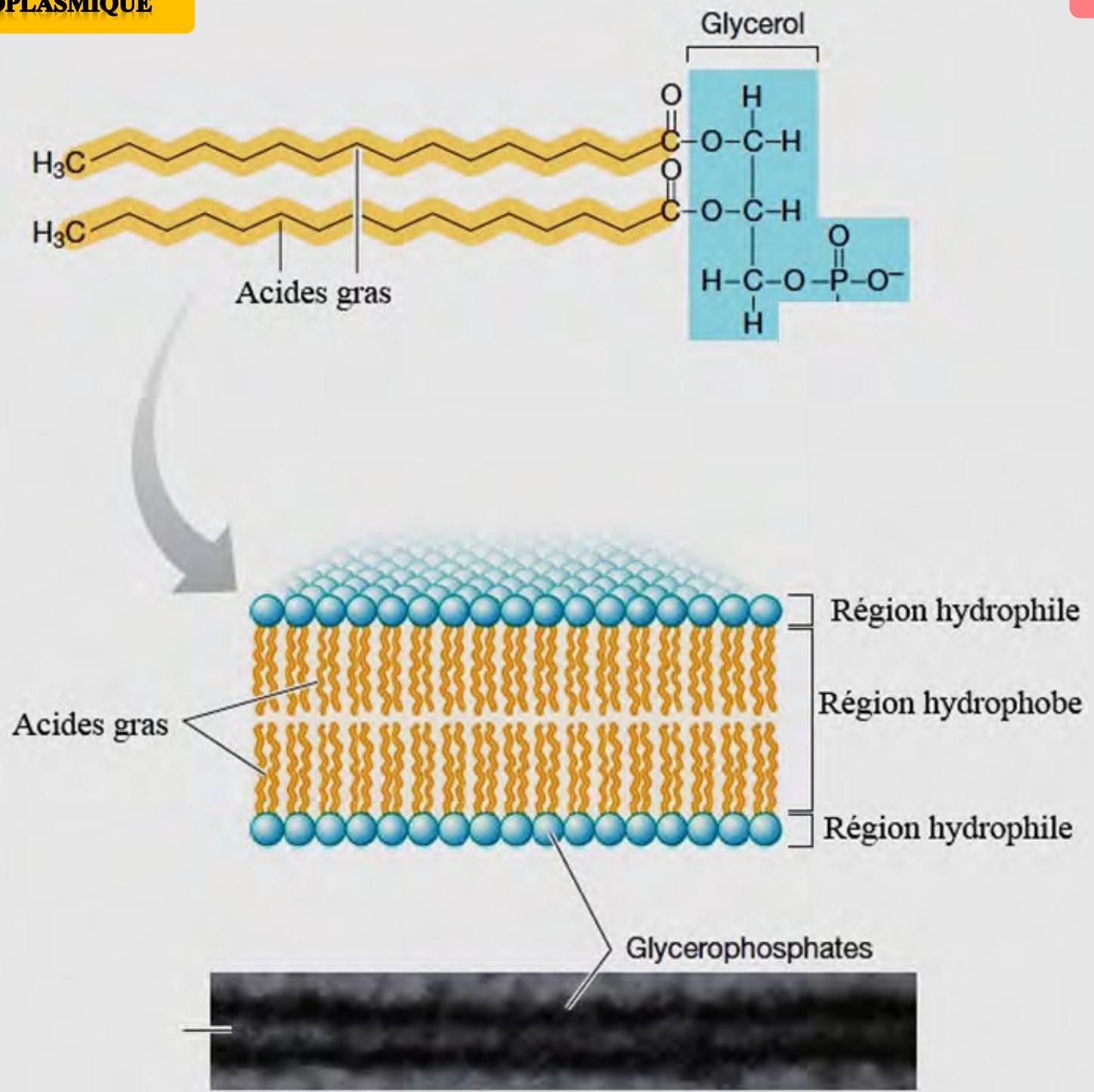
STRUCTURE



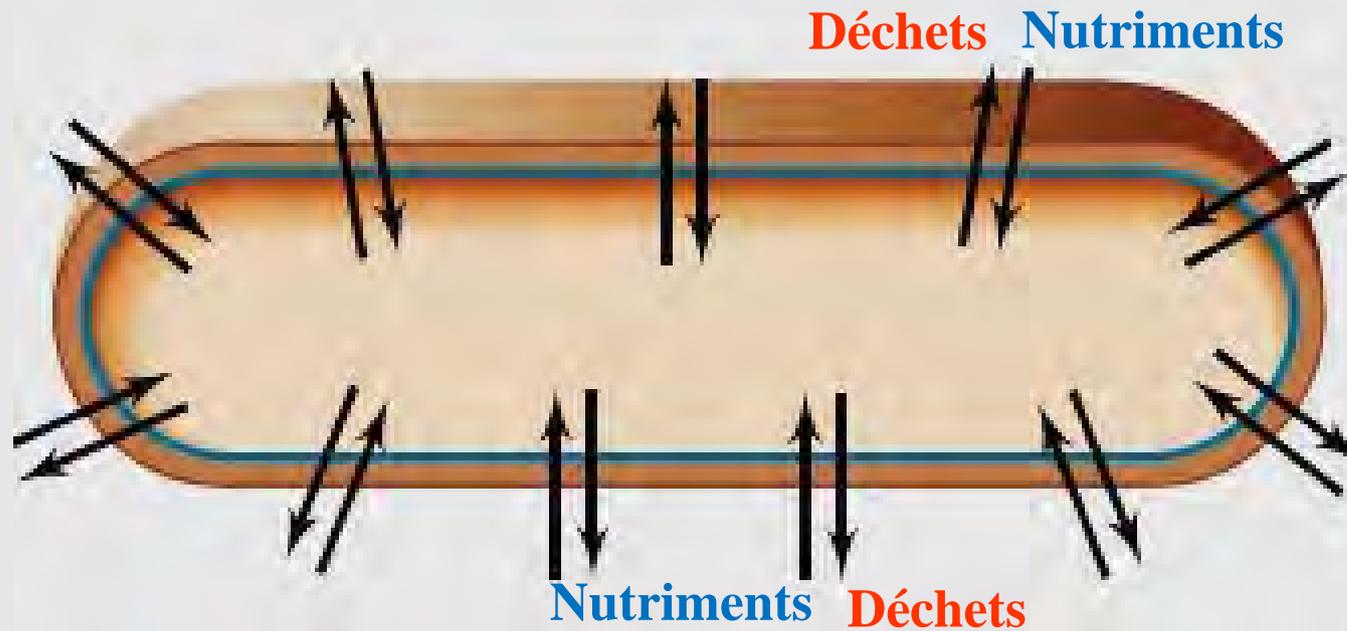
MODÈLE DE MOSAÏQUE FLUIDE

MEMBRANE CYTOPLASMIQUE

PHOSPHOLIPIDES



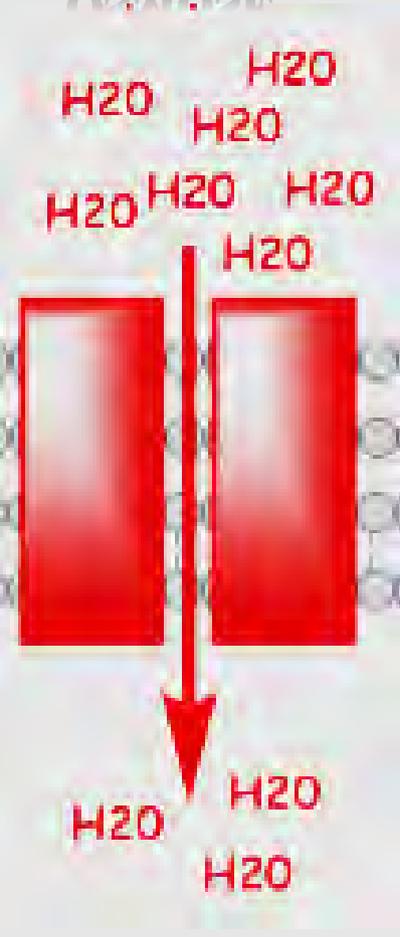
I. BARRIÈRE À PERMÉABILITÉ HAUTEMENT SÉLECTIVE



II. TRANSFERT DES SUBSTANCES

* DIFFUSION (TRANSPORT PASSIF)

OSMOSE



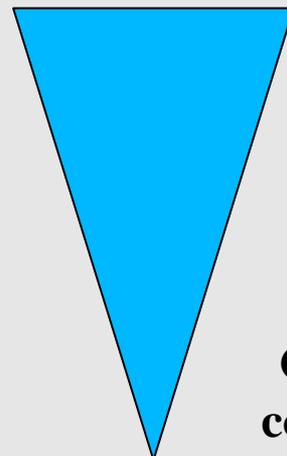
DIFFUSION SIMPLE PASSIVE



DIFFUSION FACILITÉE PAR CANAL



DIFFUSION FACILITÉE PAR TRANSPORTEUR

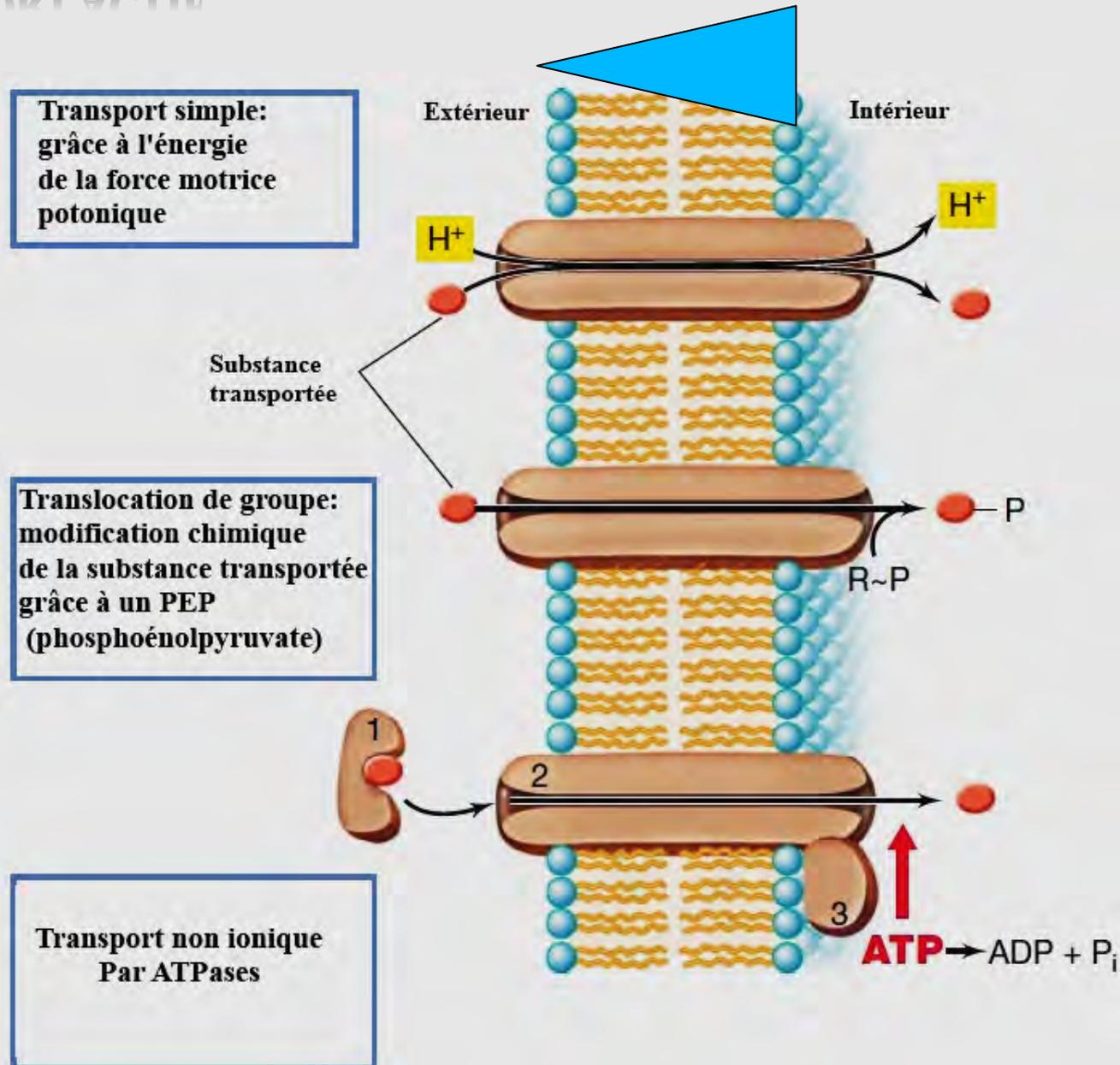


Gradient de
concentration

II. TRANSFERT DES SUBSTANCES

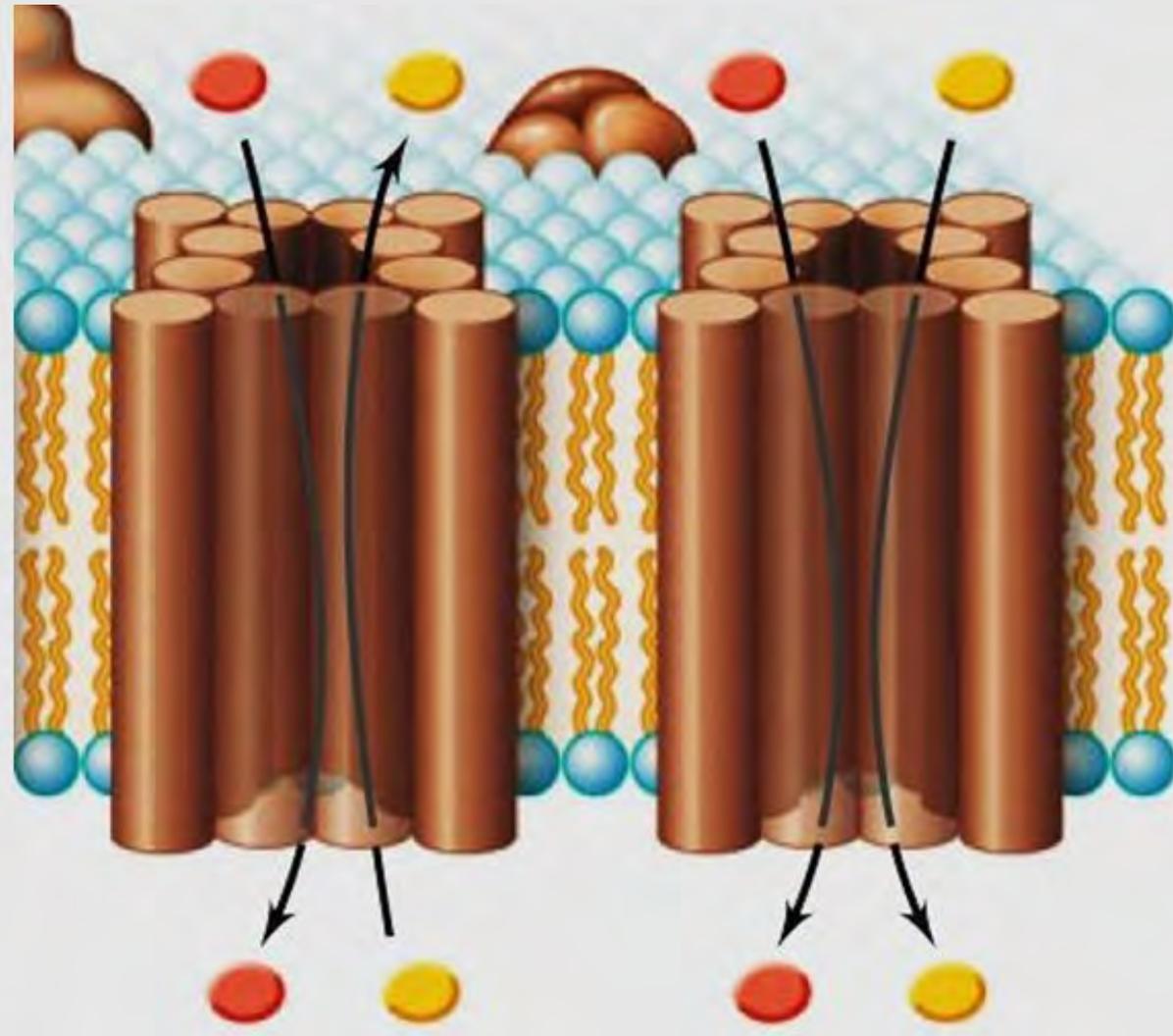
* TRANSPORT ACTIF

TRANSPORT PRIMAIRE (UNIORT)



II. TRANSFERT DES SUBSTANCES*** TRANSPORT ACTIF****TRANSPORT SECONDAIRE (COTRANSPORT)**

Milieu
extracellulaire



Cytoplasme

Antiport

Symport

III. EXPORTATION DE PROTÉINES

IV. SUPPORT D'ENZYMES ET DE TRANSPORTEURS

V. FONCTION RESPIRATOIRE

VI. PHOTOSYNTHÈSE (CHROMATOPHORES OU THYLAKOÏDES)

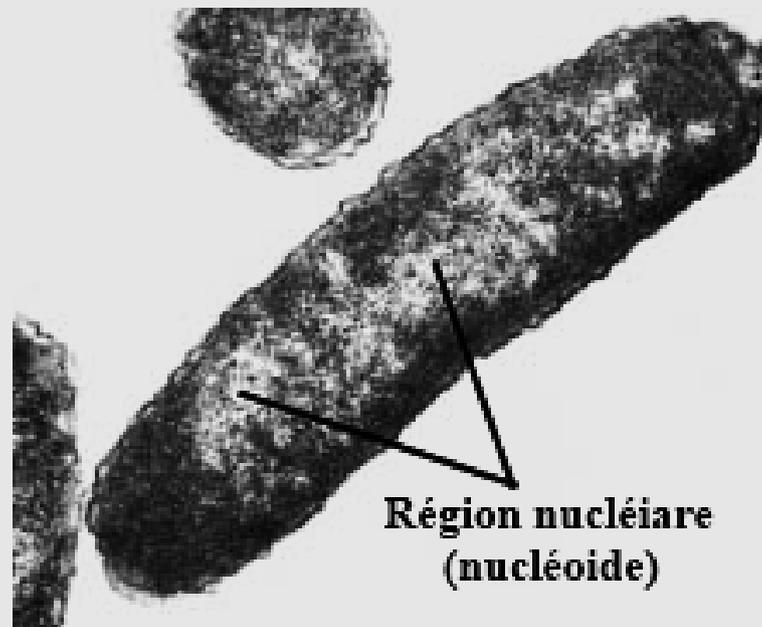
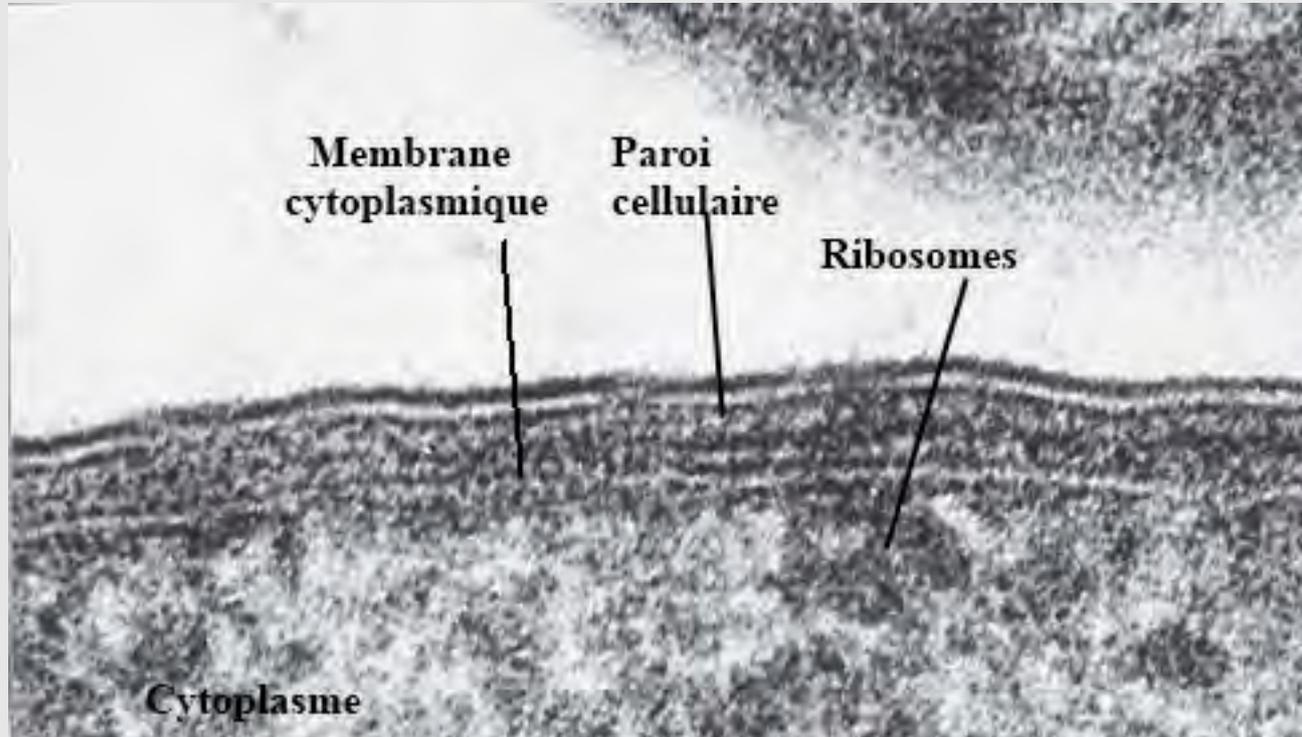


**ANCRAGES DE PLUSIEURS TYPES DE
PROTÉINES**

LE CYTOPLASME

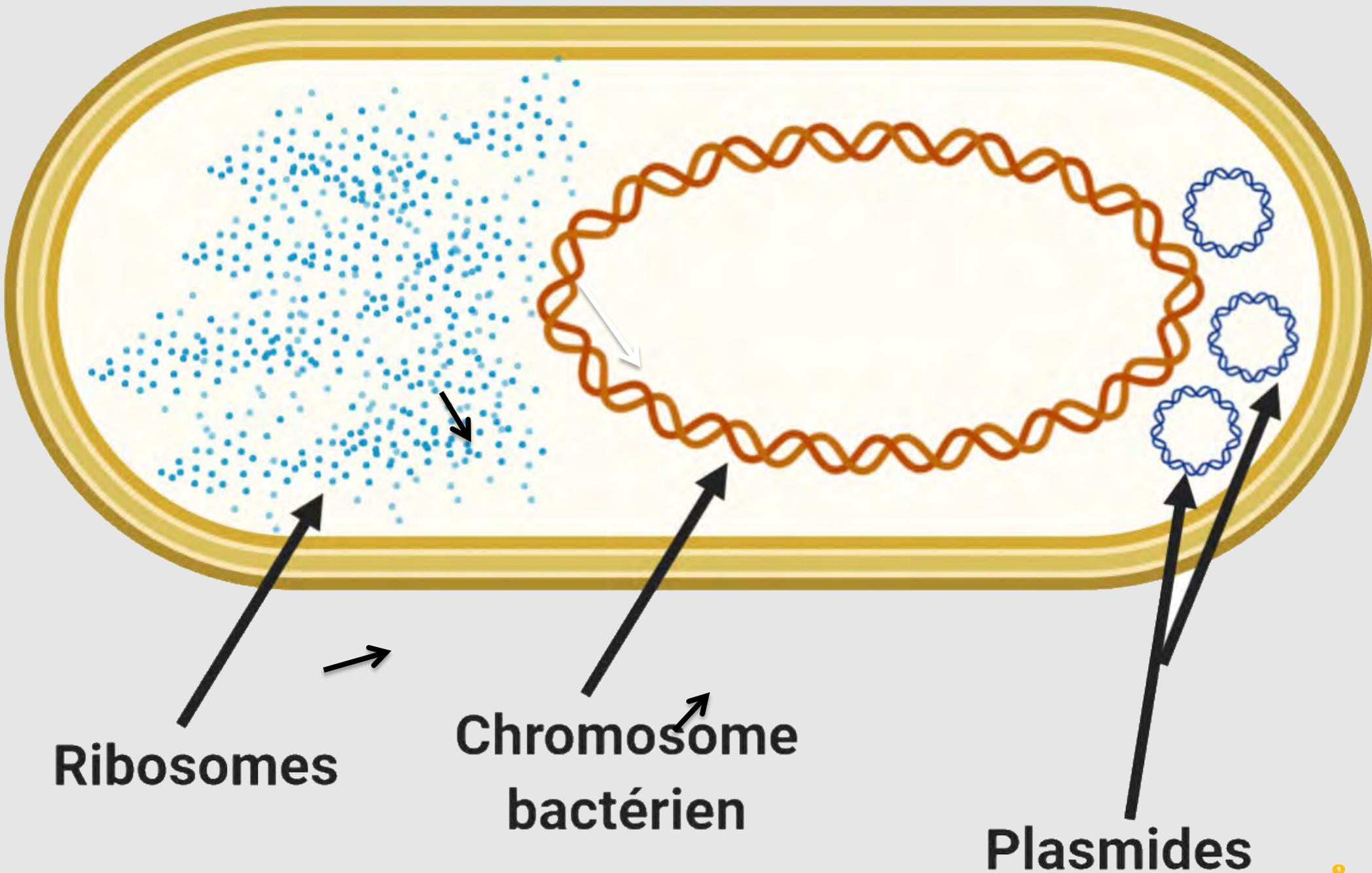


CYTOPLASME



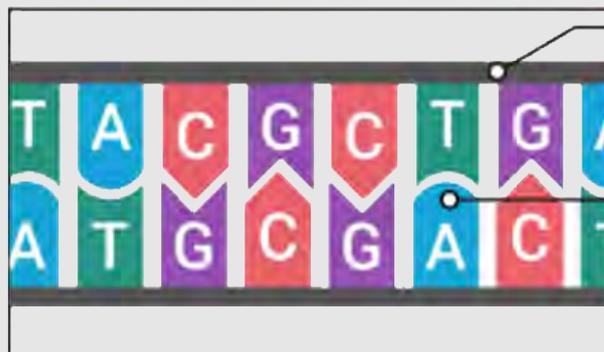
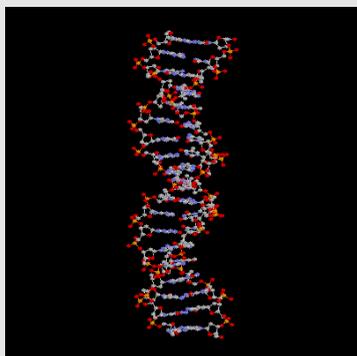
CYTOPLASME

CHROMOSOME BACTÉRIEN



CYTOPLASME

CHROMOSOME BACTÉRIEN



épine dorsale
sucre-phosphate
bases nucléiques



Bases nucléiques

Purines:



Adénine



Guanine

Pyrimidines:



Thymine

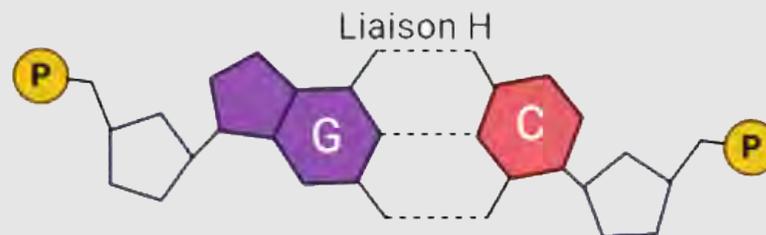
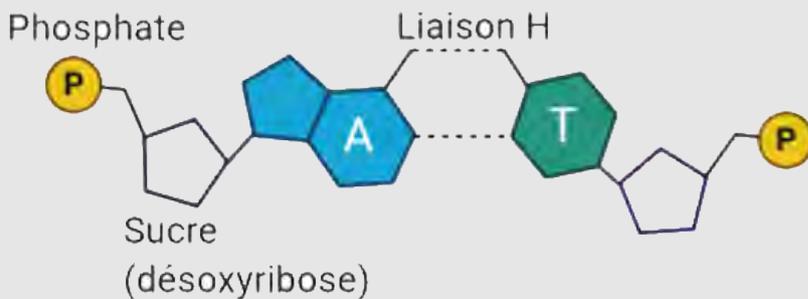


Cytosine



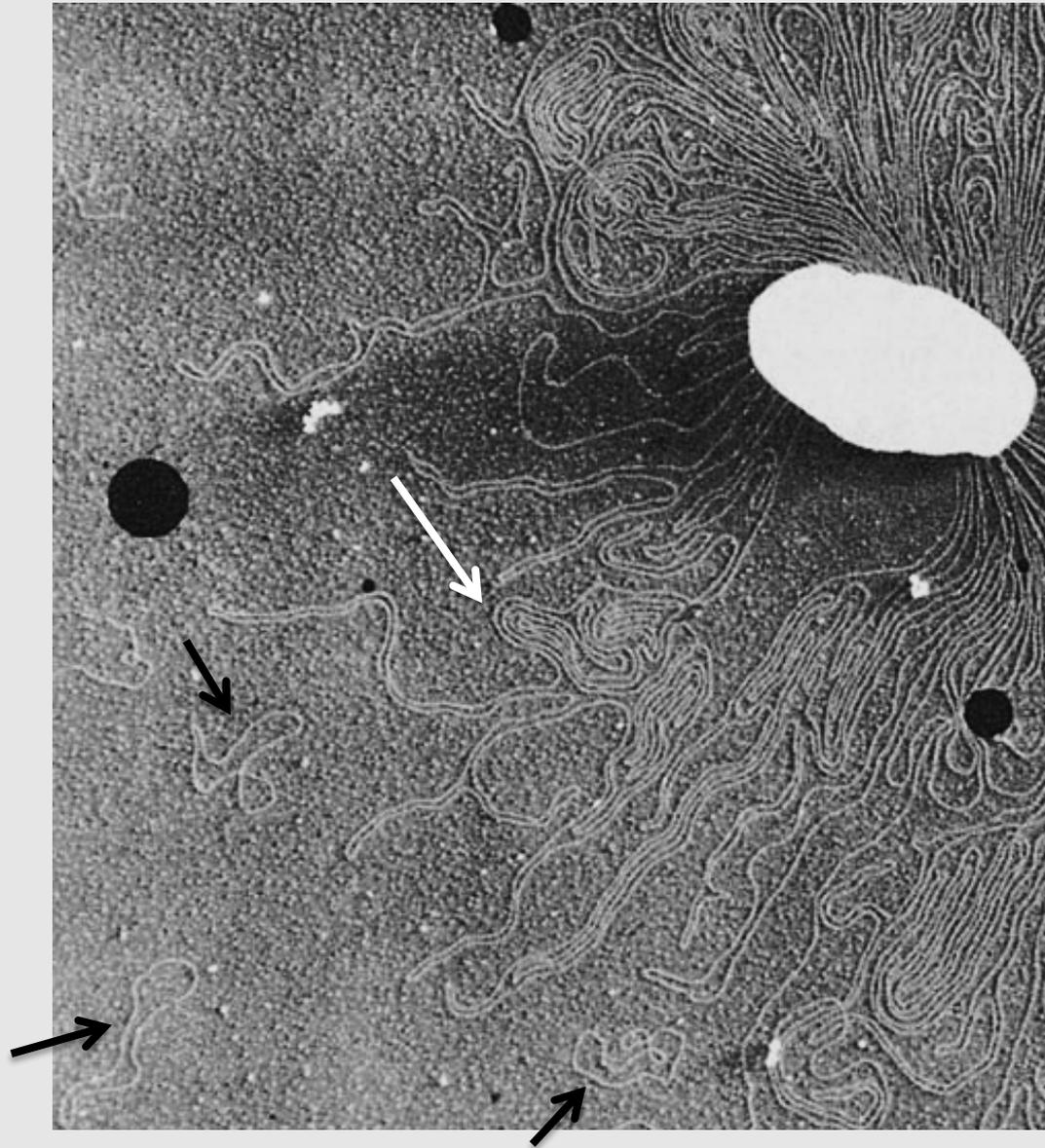
Uracile
(ARN)

Complémentarité entre les bases nucléiques

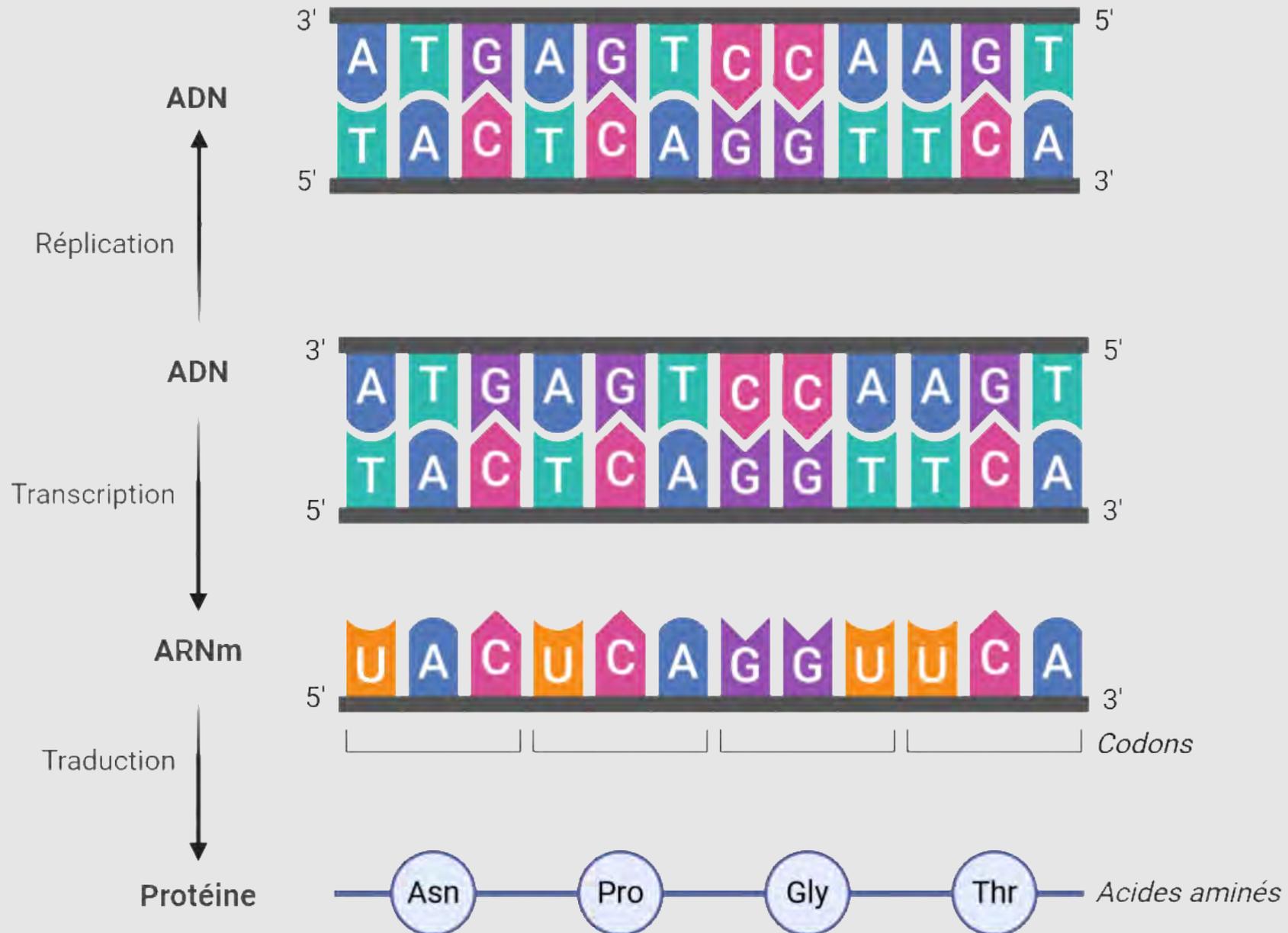


CYTOPLASME

CHROMOSOME BACTÉRIEN



Les plasmides (flèches noires) sont les structures circulaires et sont beaucoup plus petits que l'ADN chromosomique principal (flèche blanche). La cellule (grande structure blanche) a été brisée délicatement afin d'extraire l'ADN intact.

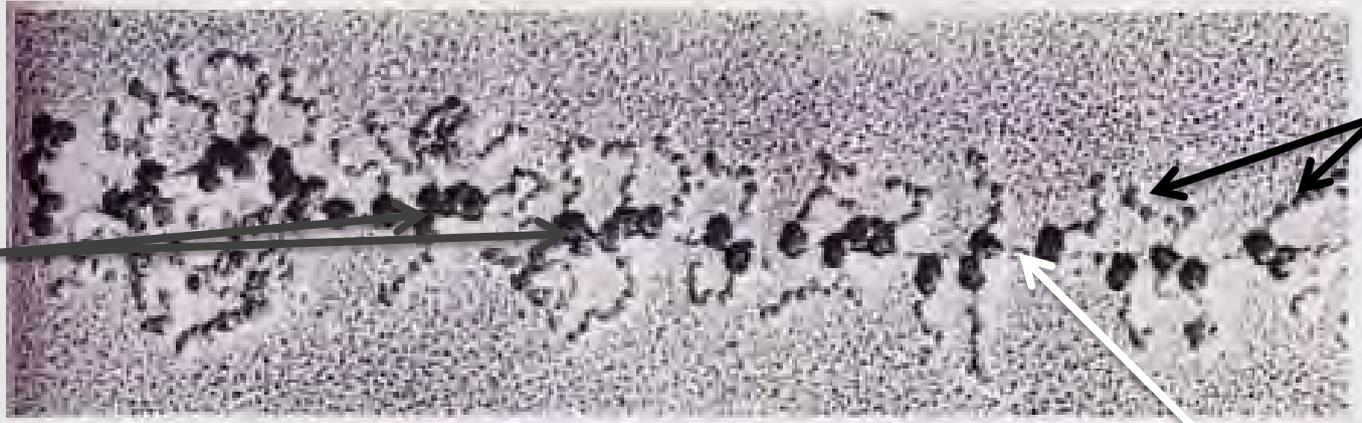


Expression de l'ADN dans la cellule

CYTOPLASME

RIBOSOMES

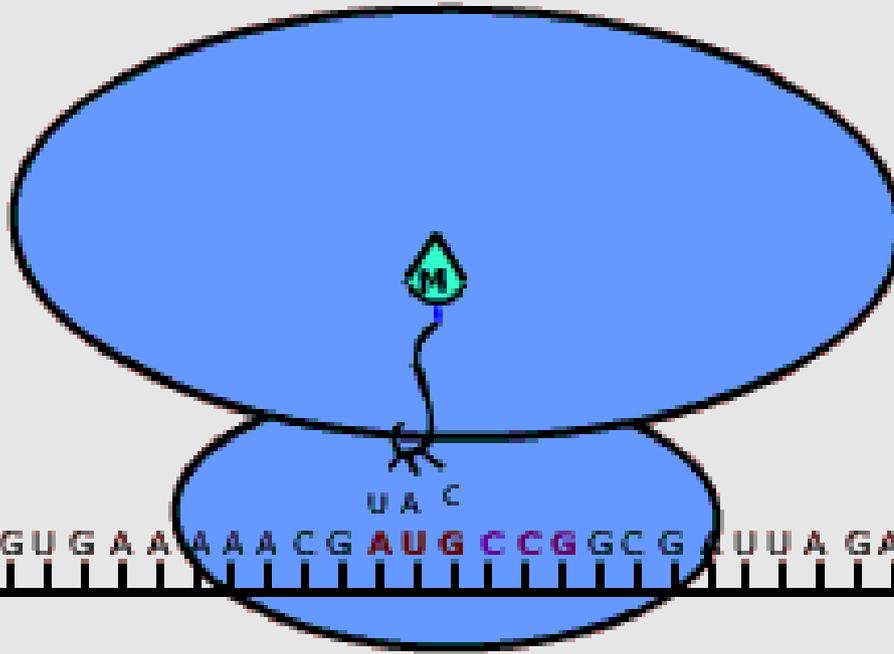
POLYSOMES



Chaines peptidiques

ARN messenger

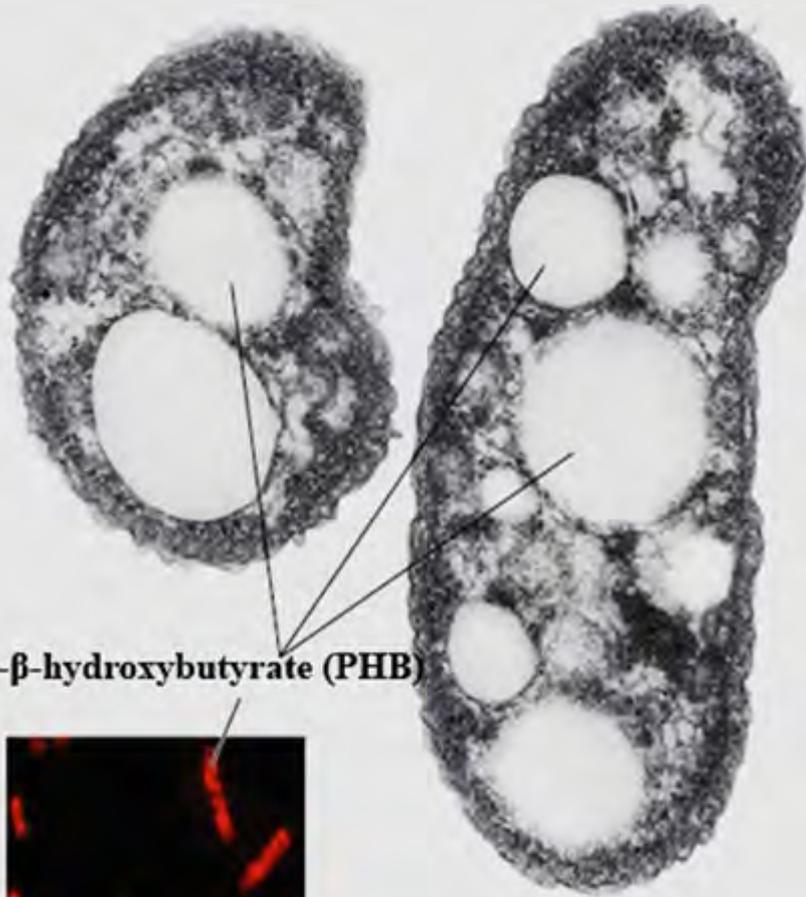
LES RIBOSOMES, SIÈGE DE LA TRADUCTION



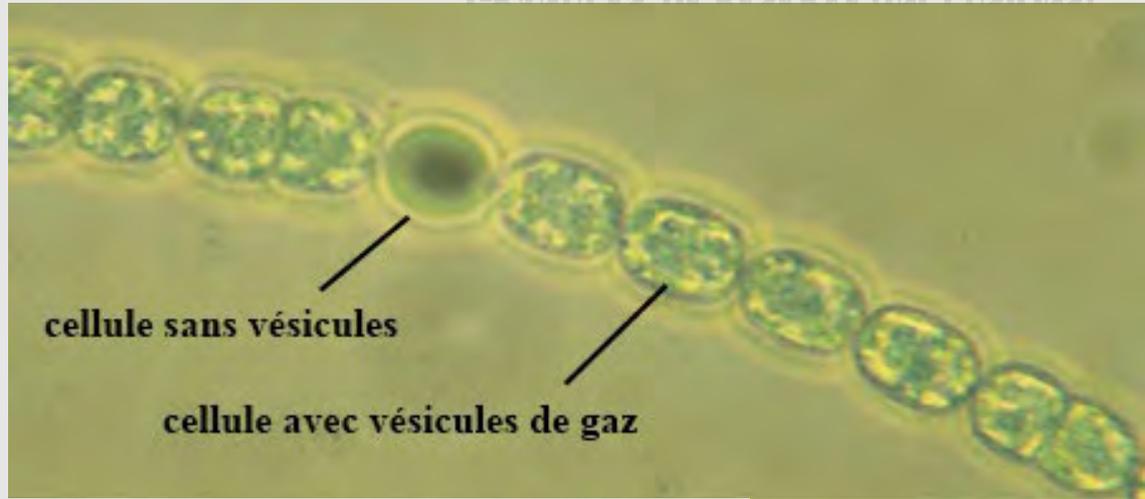
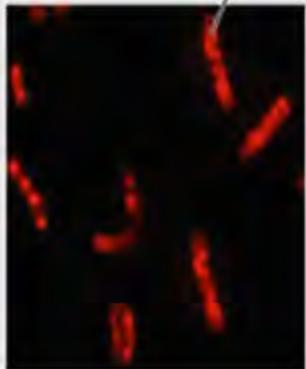
UUUGGAUGGAGUGAA AAA CG AUG CCGGCG AUUA GAGUUA AACCAUGUCU

CYTOPLASME

GRANULES DE RÉSERVE (INCLUSIONS)

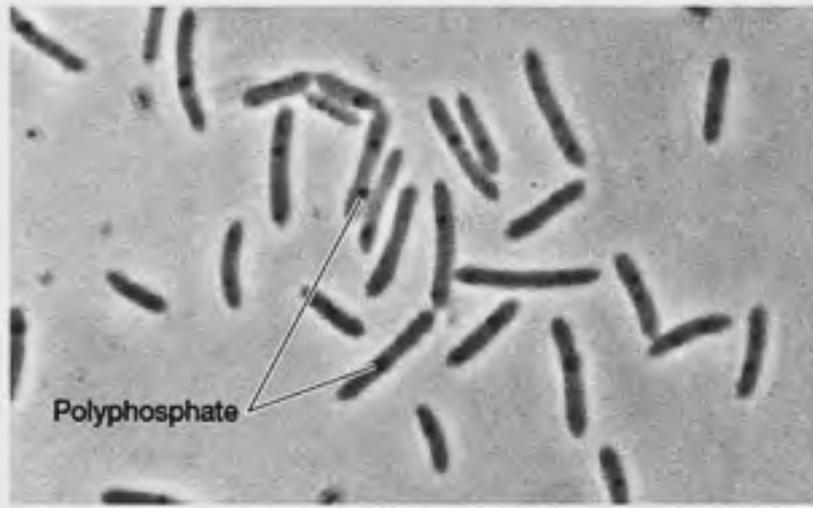


Poly-β-hydroxybutyrate (PHB)

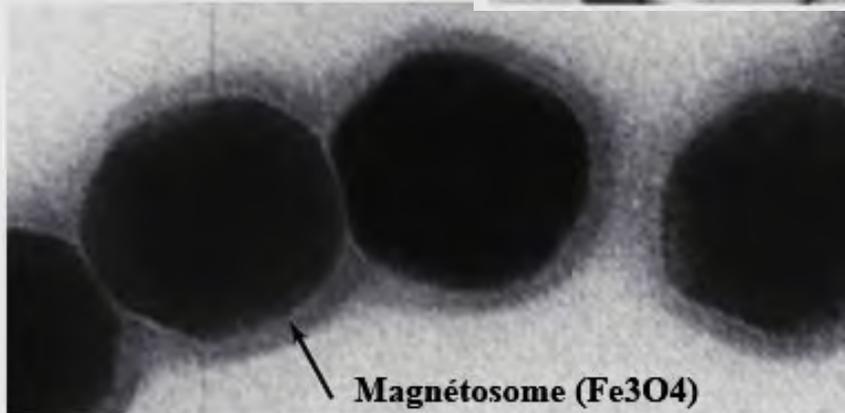


cellule sans vésicules

cellule avec vésicules de gaz



Polyphosphate



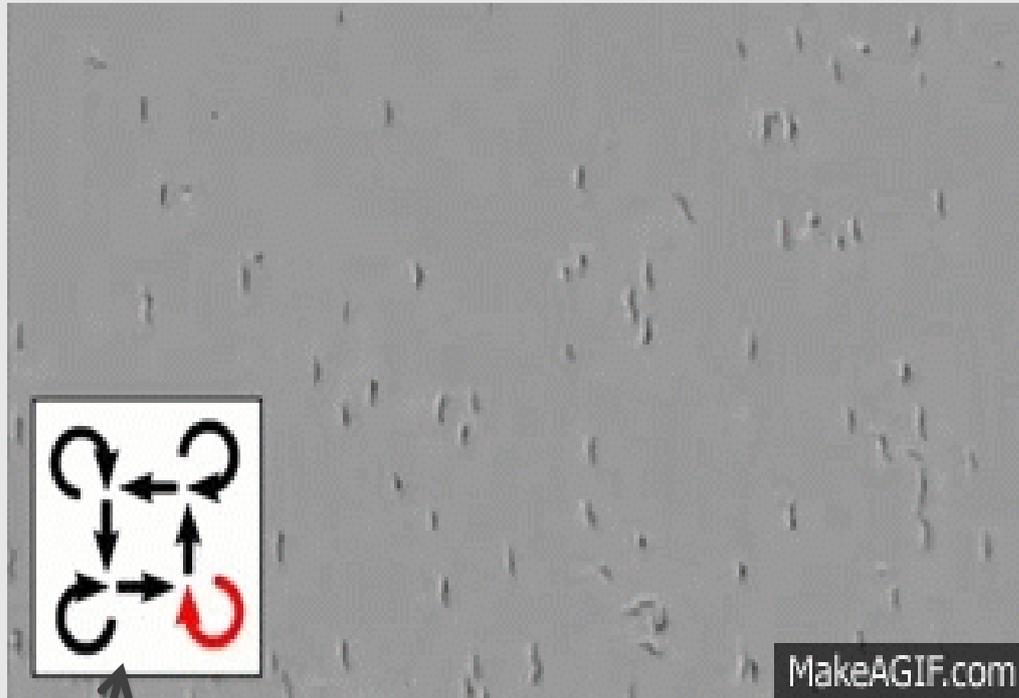
Magnétosome (Fe₃O₄)



Sulfure

CYTOPLASME

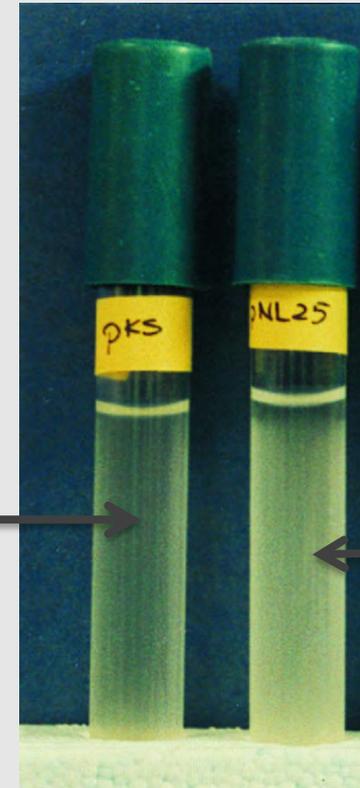
GRANULES DE RÉSERVE (INCLUSIONS)



MAGNÉTOTACTISME
(*Magnetospirillum magneticum*)

Sens du champ magnétique

Bactéries
sans vésicules
de gaz



Bactéries
avec vésicules
de gaz

FLOTTAISON
(Bactéries planctoniques)