

Cours de Cytologie & Physiologie cellulaire

Dr A. DEKAR - MADOU

Promo: 2013-2014

Chapitre I : Organisation générale de la cellule

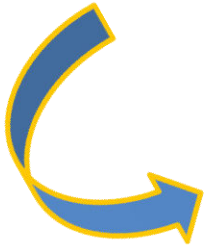
Plan

- Introduction
- Aperçu général sur l'ultrastructure de la cellule Eucaryote
- Ultrastructure de la cellule bactérienne
- Les virus

Chapitre I : Organisation générale de la cellule

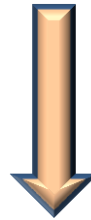
Plan

- Introduction
- Aperçu général sur l'ultrastructure de la cellule Eucaryote
- Ultrastructure de la cellule bactérienne
- Les virus



La naissance de la vie

Un ensemble de milliards de molécules,
bien organisées, donnera naissance






??????

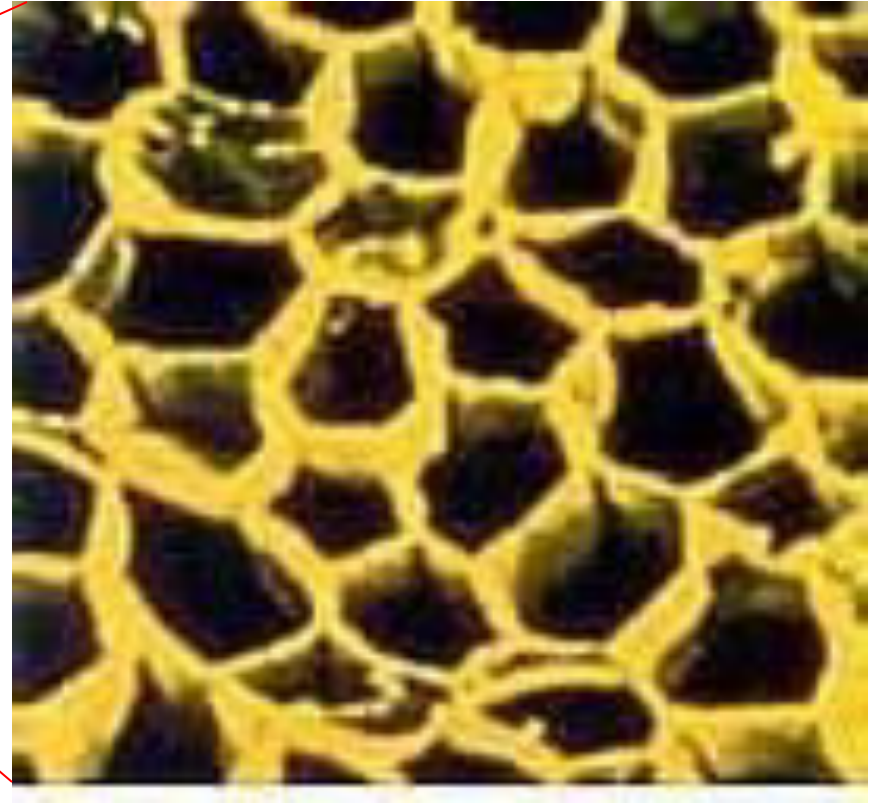
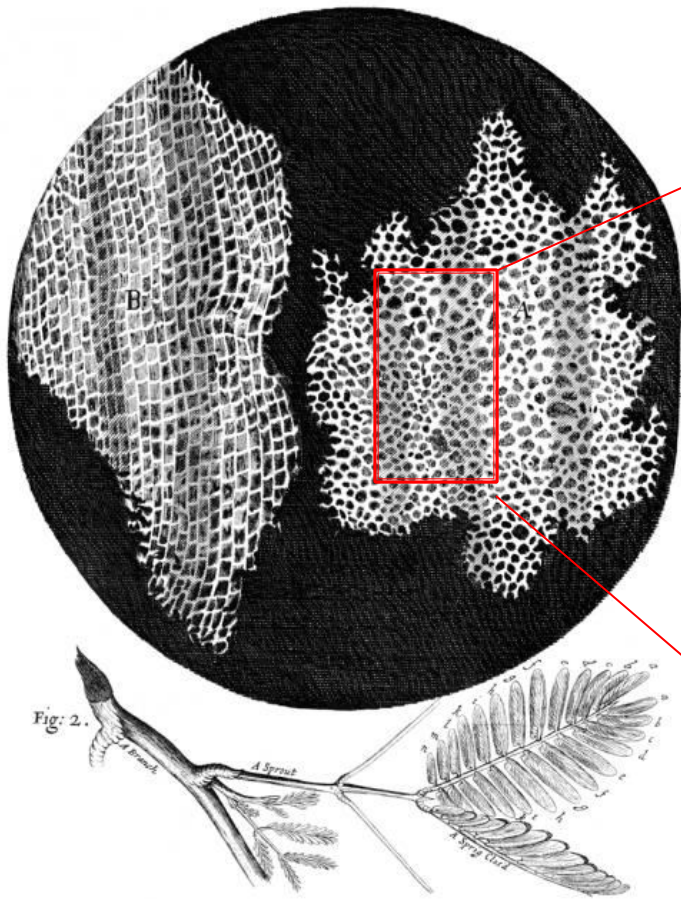
entité qui exprime les propriétés du vivant:

La cellule

Historique

- L'étude de la cellule  **17^{ème} siècle**
(microscope optique).
- 1^{er} qui a observé des microorganismes:
 **Anton van Leeuwenhoek**,
- Le 1^{er} qui identifia l'existence de
cellules  **Robert Hooke**

Observation à l'origine du mot CELLULE



morceau de liège observé au microscope

Cytologie / biologie cellulaire

- Une discipline **de la Biologie** // histologie, physiologie , génétique , biochimie....
- **Etudie les cellules et leurs organites (organelles) , selon deux aspects:**
 - ✓ **morphologique**: taille, forme , arrangement..
 - ✓ **Fonctionnel**: processus vitaux qui s'y déroulent: reproduction, métabolisme, homéostasie, communication, survie et mort

MODULE DE:

CYTOLOGIE & PHYSIOLOGIE CELLULAIRE

Morphologie

Fonctions

La cellule

➤ entité qui exprime les propriétés **du vivant**

Se nourrit

Synthétise

Se reproduit



Propriétés fondamentales des organismes vivants

➤ **La capacité de réagir à l'environnement:**

le percevoir, développer une réponse adaptée permettant d'agir sur le milieu extérieur

➤ **L'existence d'un métabolisme interne,**

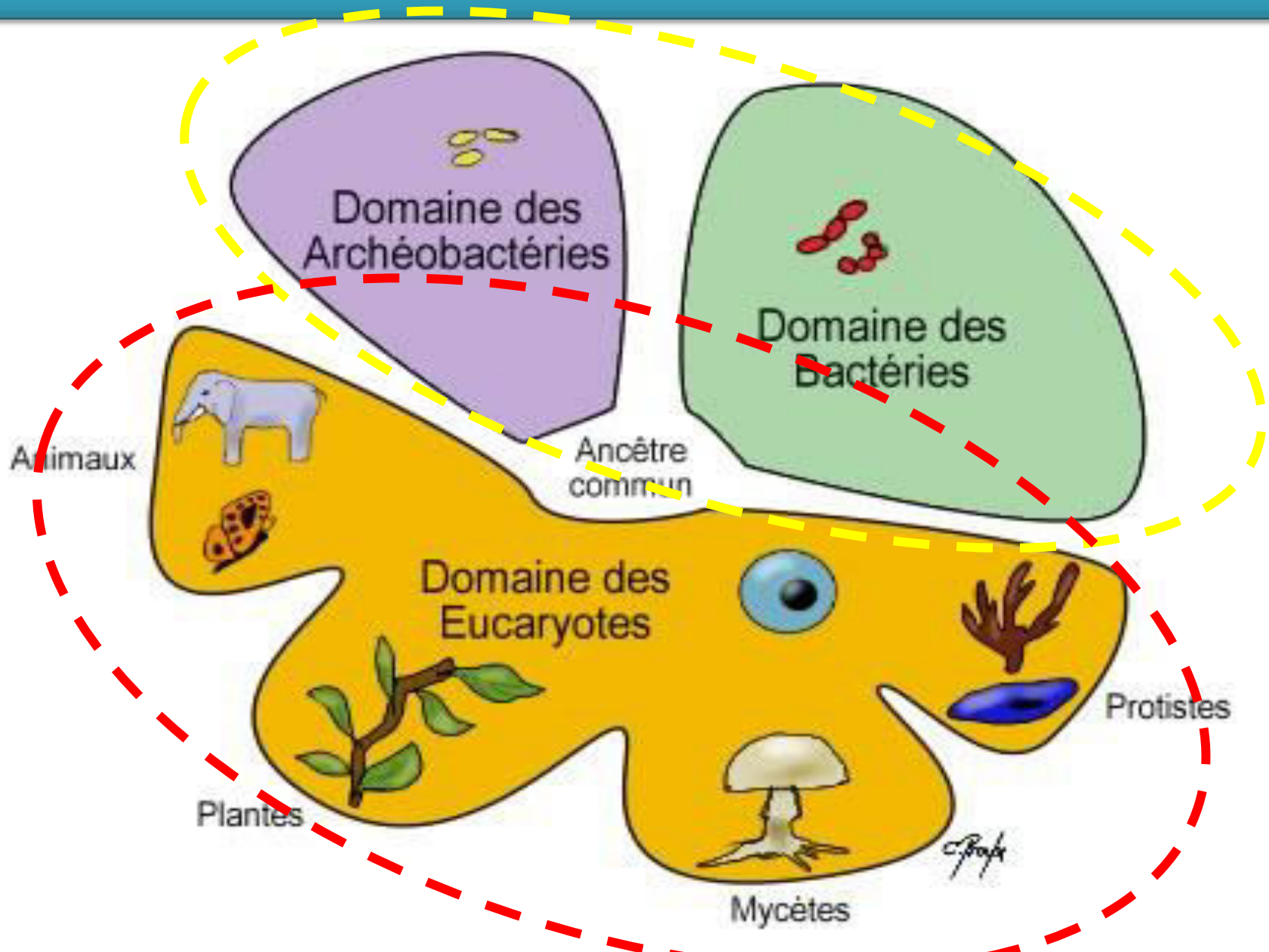
lui permettant de maintenir un milieu intérieur stable (Homéostasie), de se développer et d'assurer des fonctions spécifiques

➤ **la possibilité de se reproduire:**

au niveau de l'individu (créer un autre individu comparable)

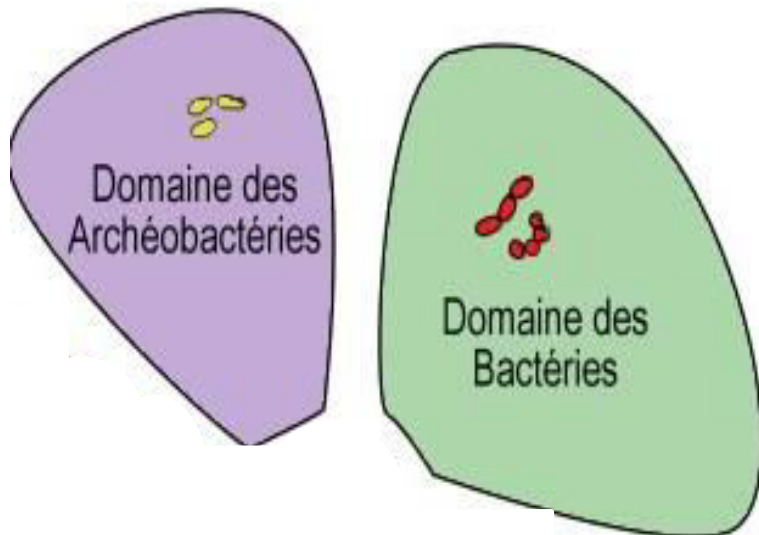
au niveau de l'espèce, (se maintenir de génération en génération mais aussi évoluer).

Subdivision du monde du vivant

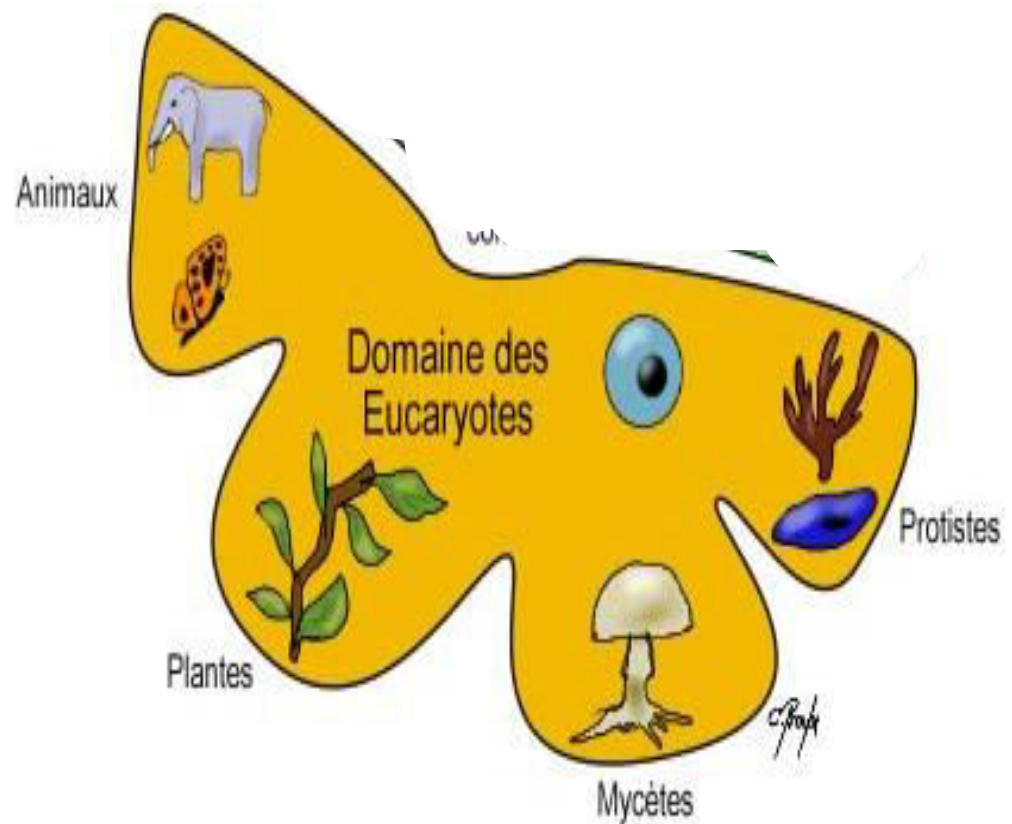


Deux types d'organisation des cellules

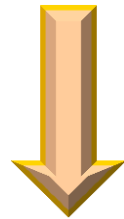
Procaryotes



Eucaryotes



Procaryotes



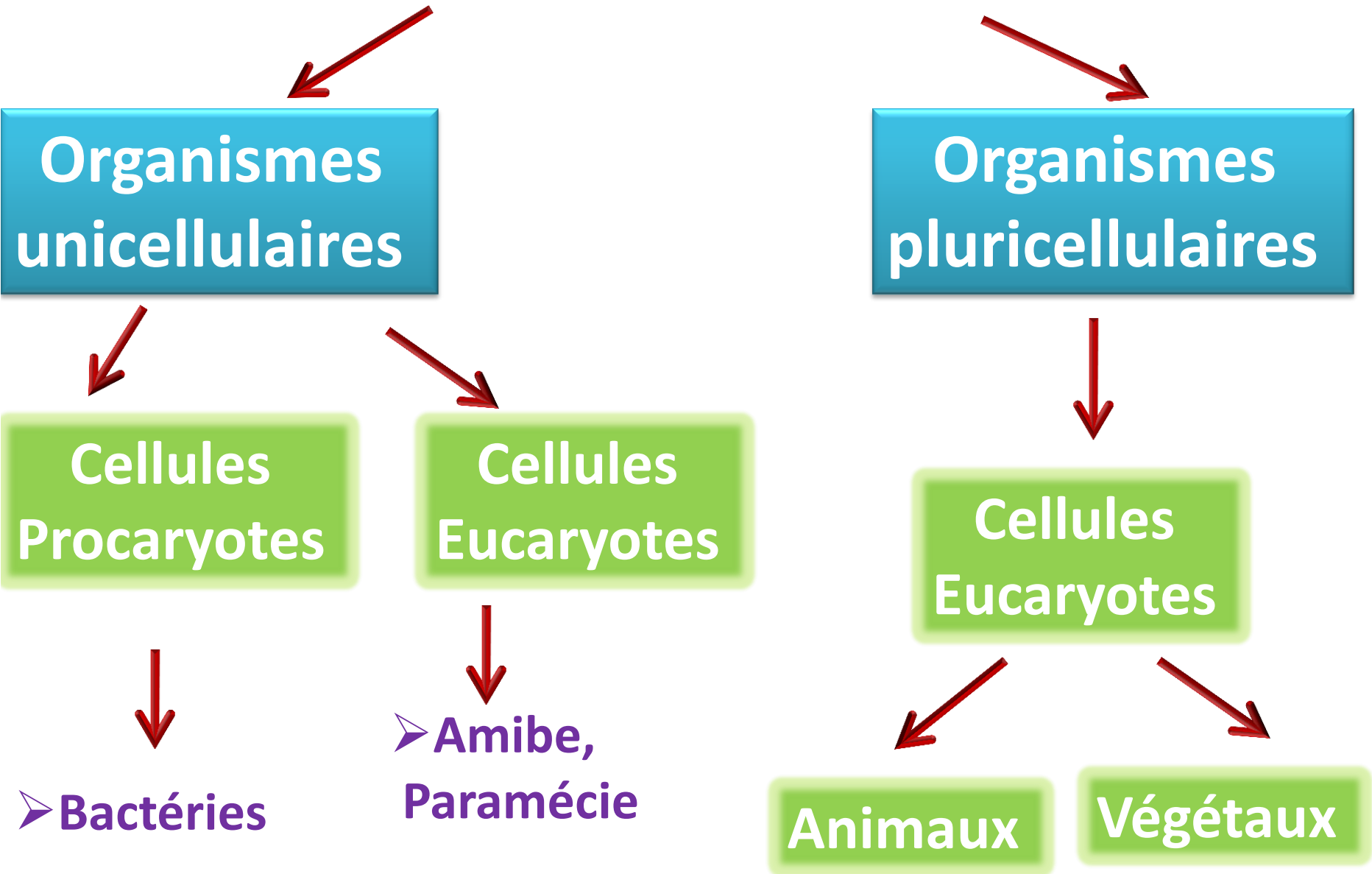
Avant le noyau

Eucaryotes



noyau vrai

Classification des êtres vivants



Êtres pluricellulaires Eucaryotes

Cellules

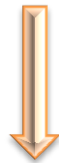


Tissus



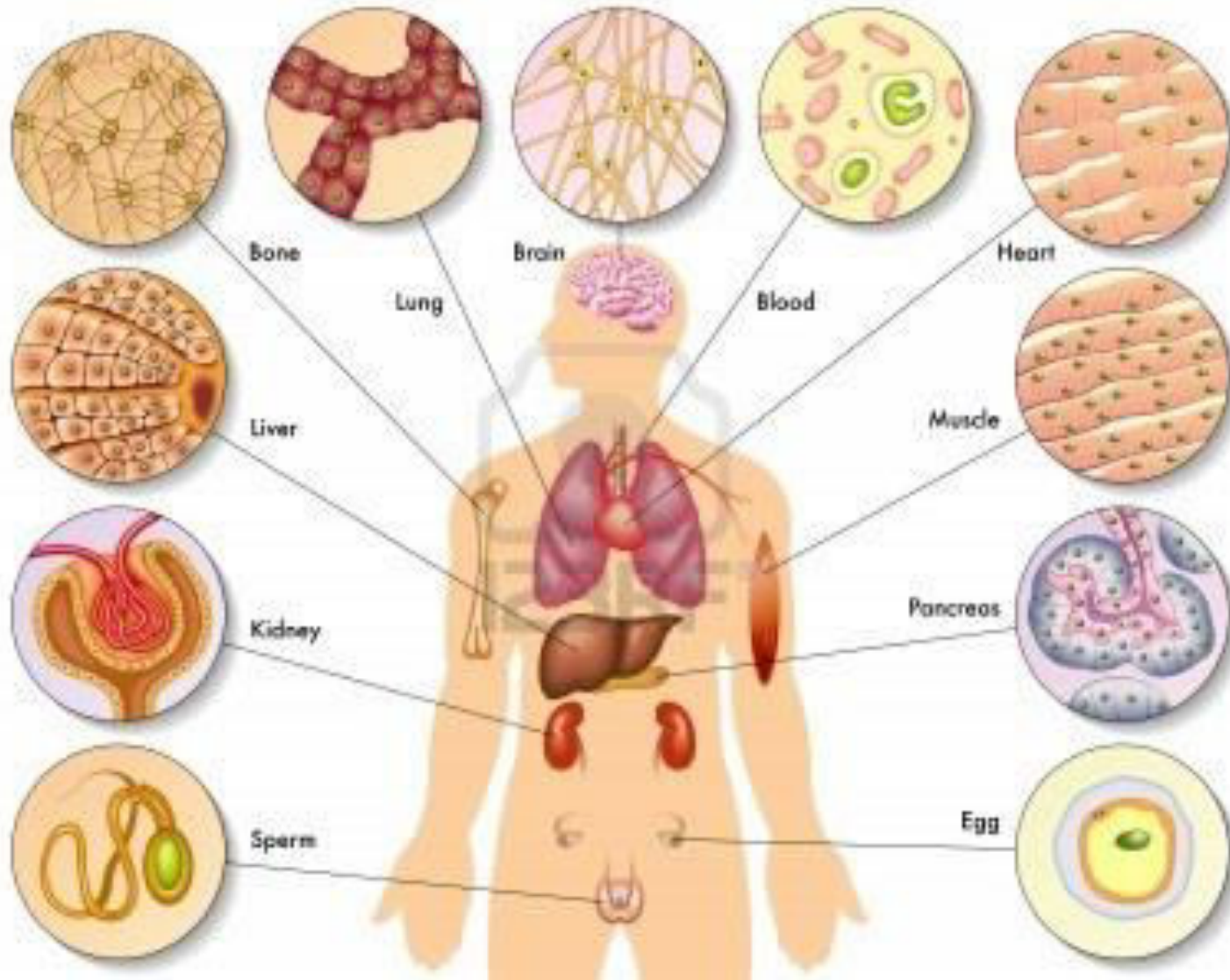
organe

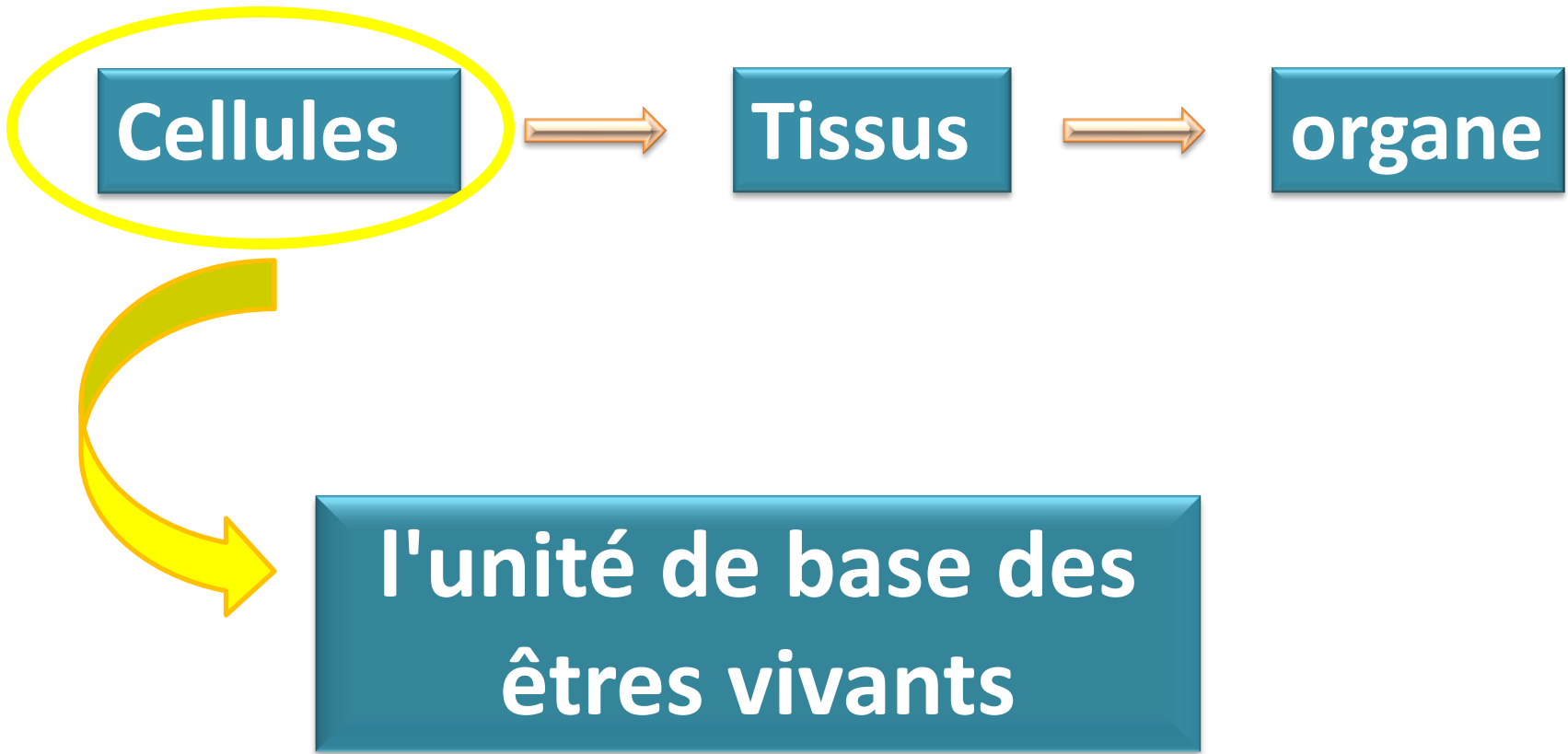
Homme



100 000 000 000 000 Cellules spécialisées

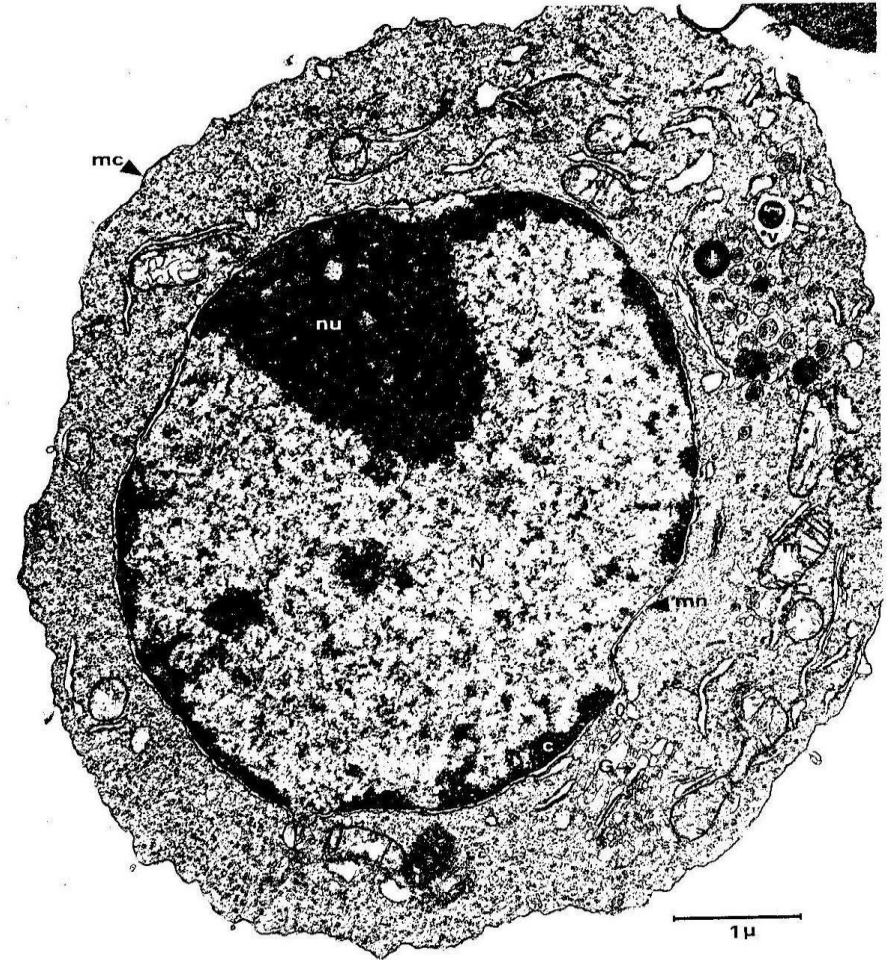
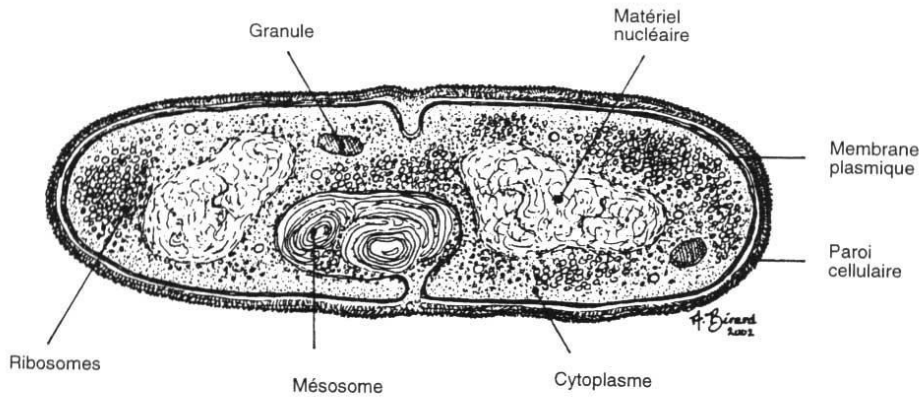
Diversité des cellules de l'organisme humain





Cellules Procaryotes

Cellules Eucaryotes



Bactérie

Chapitre I : Organisation générale de la cellule

Plan

- Introduction
- Aperçu général sur l'ultrastructure de la cellule Eucaryote
- Ultrastructure de la cellule bactérienne
- Les virus

Caractères généraux des cellules eucaryotes

➤ Taille

8- 12 μm \Rightarrow Cell. Sanguines

20- 50 μm \Rightarrow Cell. Intestinales , gastriques , hépatiques

100- 200 μm \Rightarrow Cell Musculaire, mégacaryocyte,

➤ Formes

Pavimenteuse

Cubique

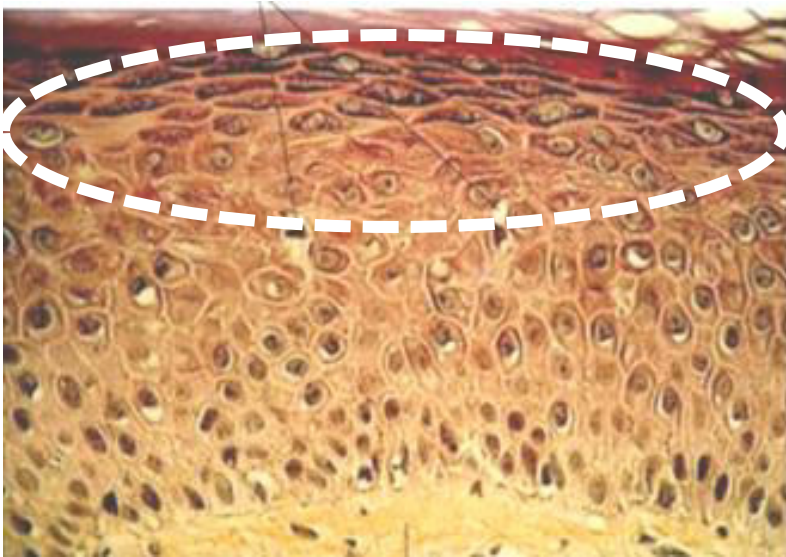
Prismatique

Polygonale

Sphérique

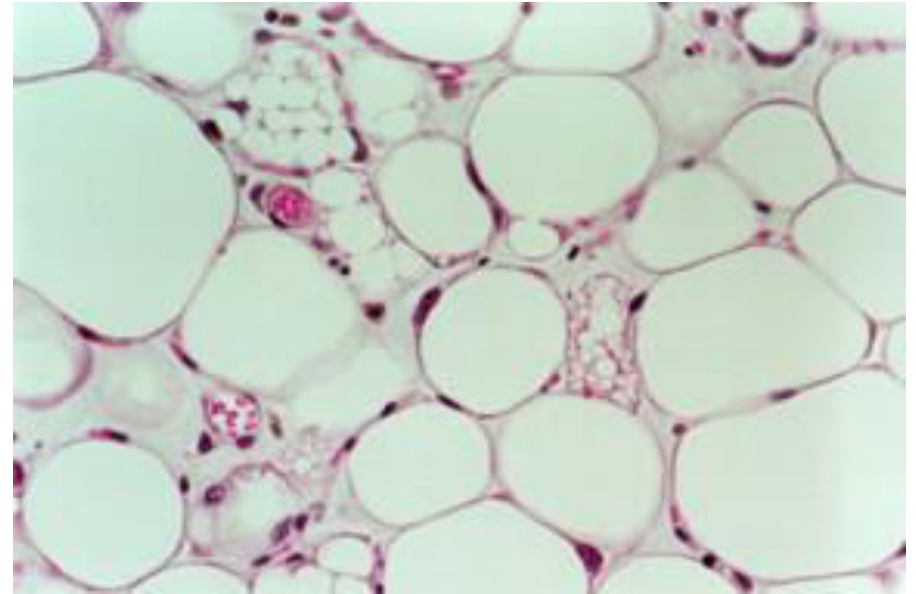
Pyramidale

épiderme



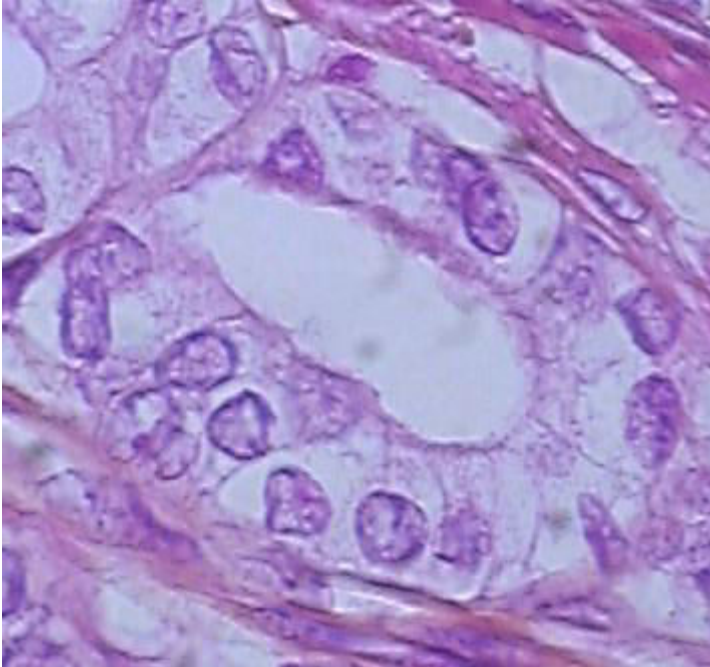
Pavimenteuses

Tissu adipeux



Arrondies

Épithélium glandulaire



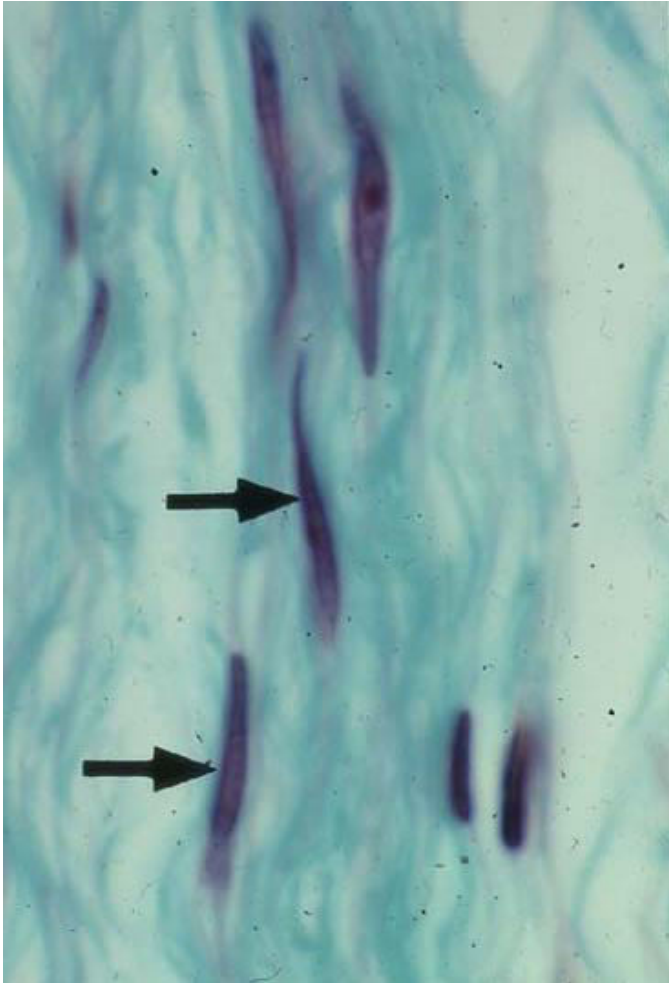
Cubique

Épithélium respiratoire



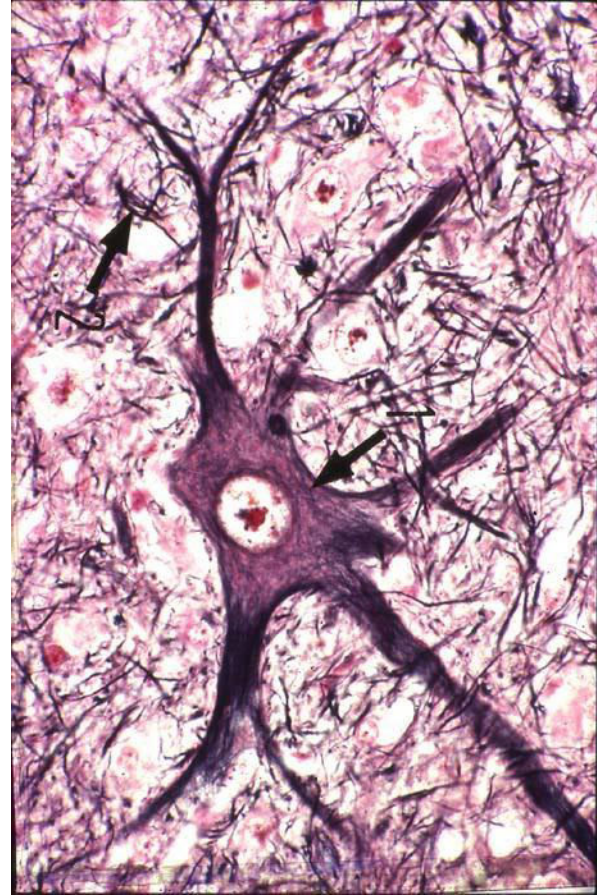
Prismatiques

Tissu conjonctif



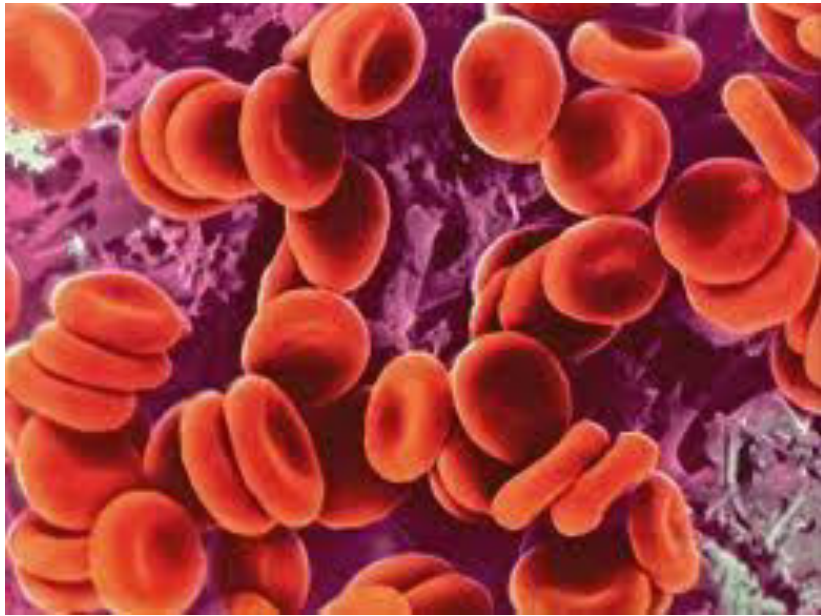
Allongées / fusiformes

Tissu nerveux



polygonale

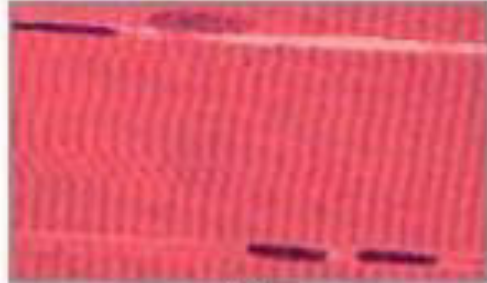
Arrangement



Cell. Libres



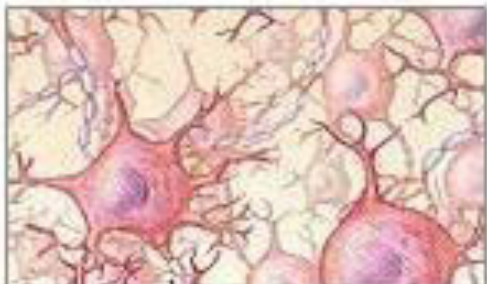
1



2



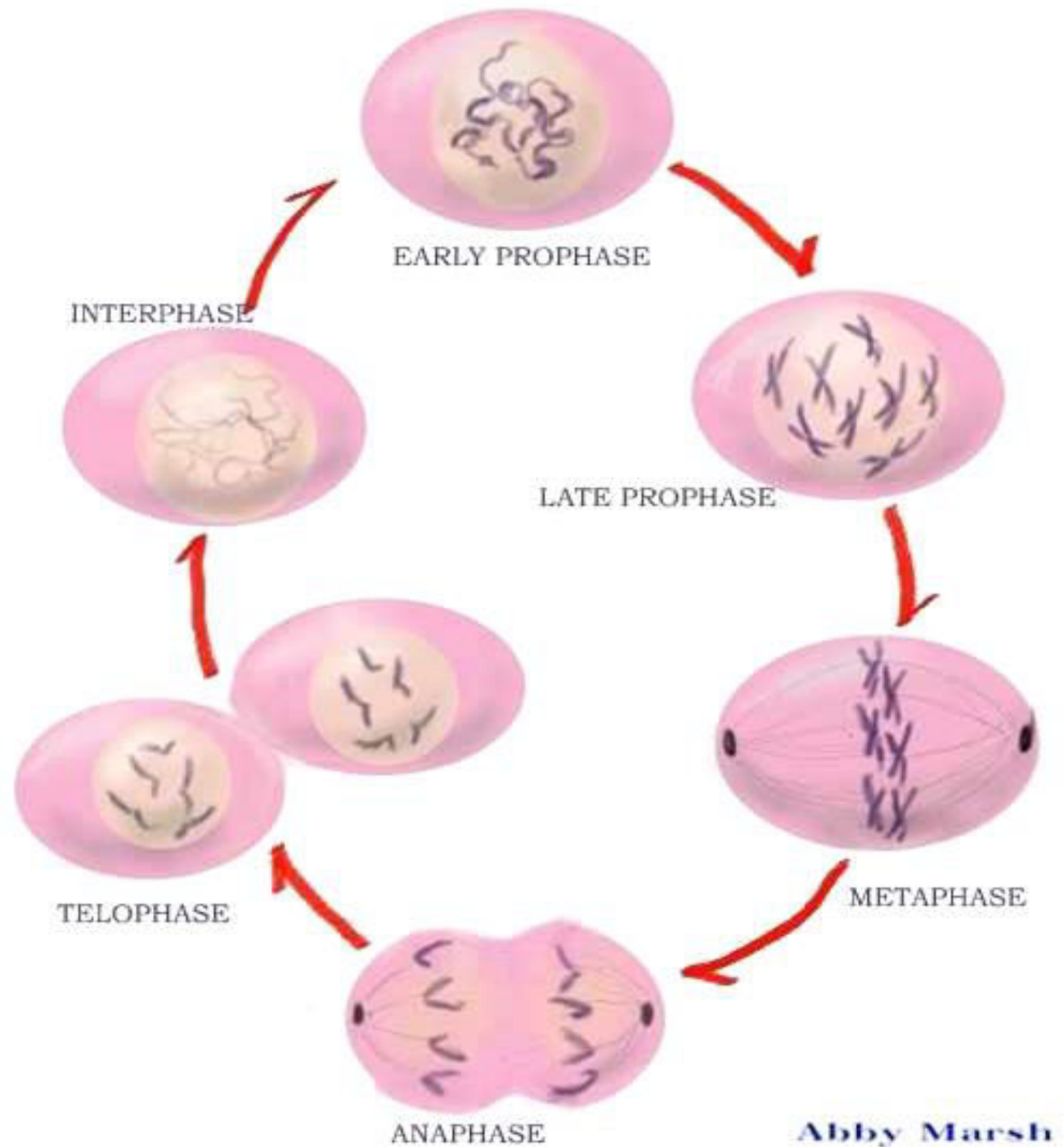
3

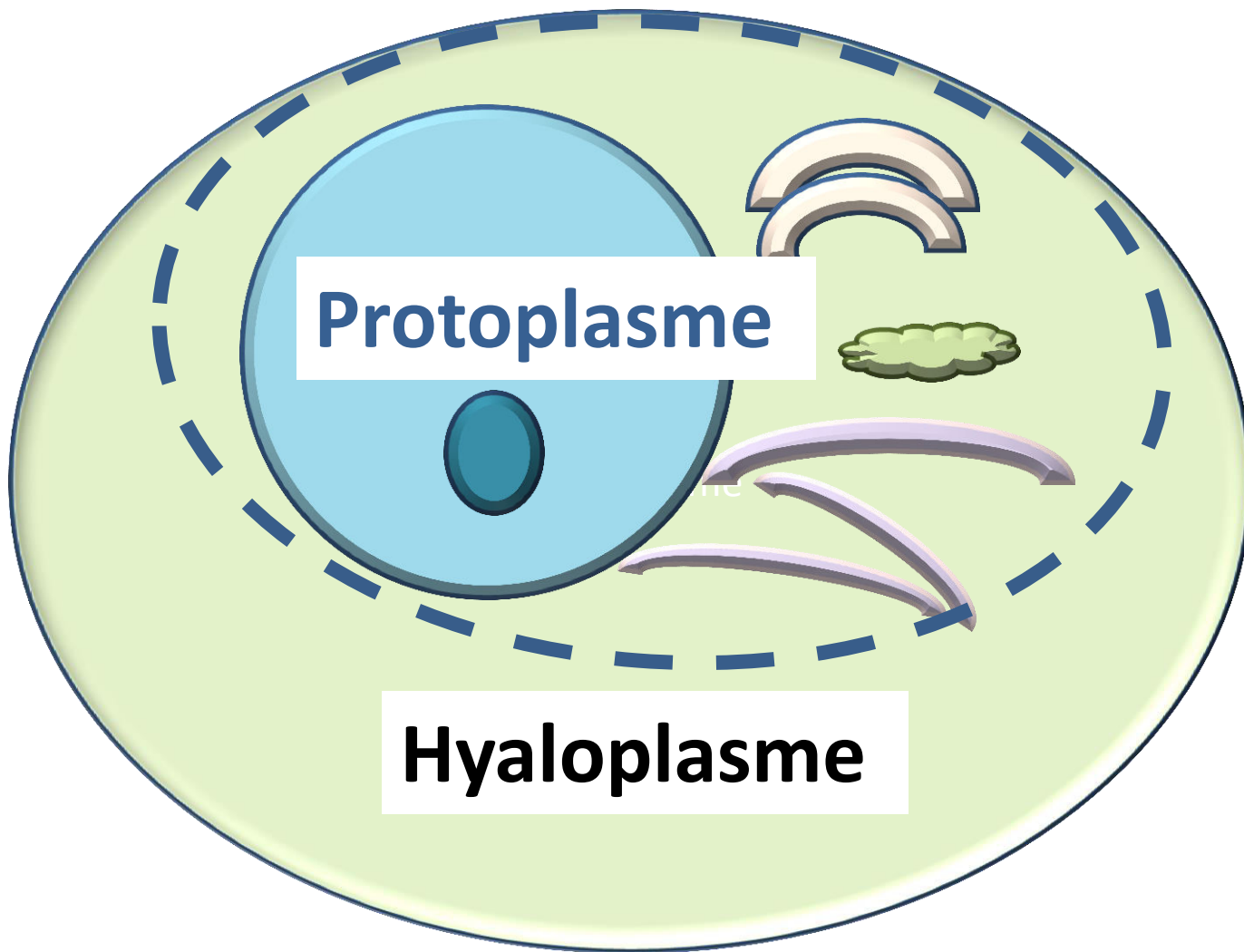


4

Cell. Associées en tissu

➤ Reproduction



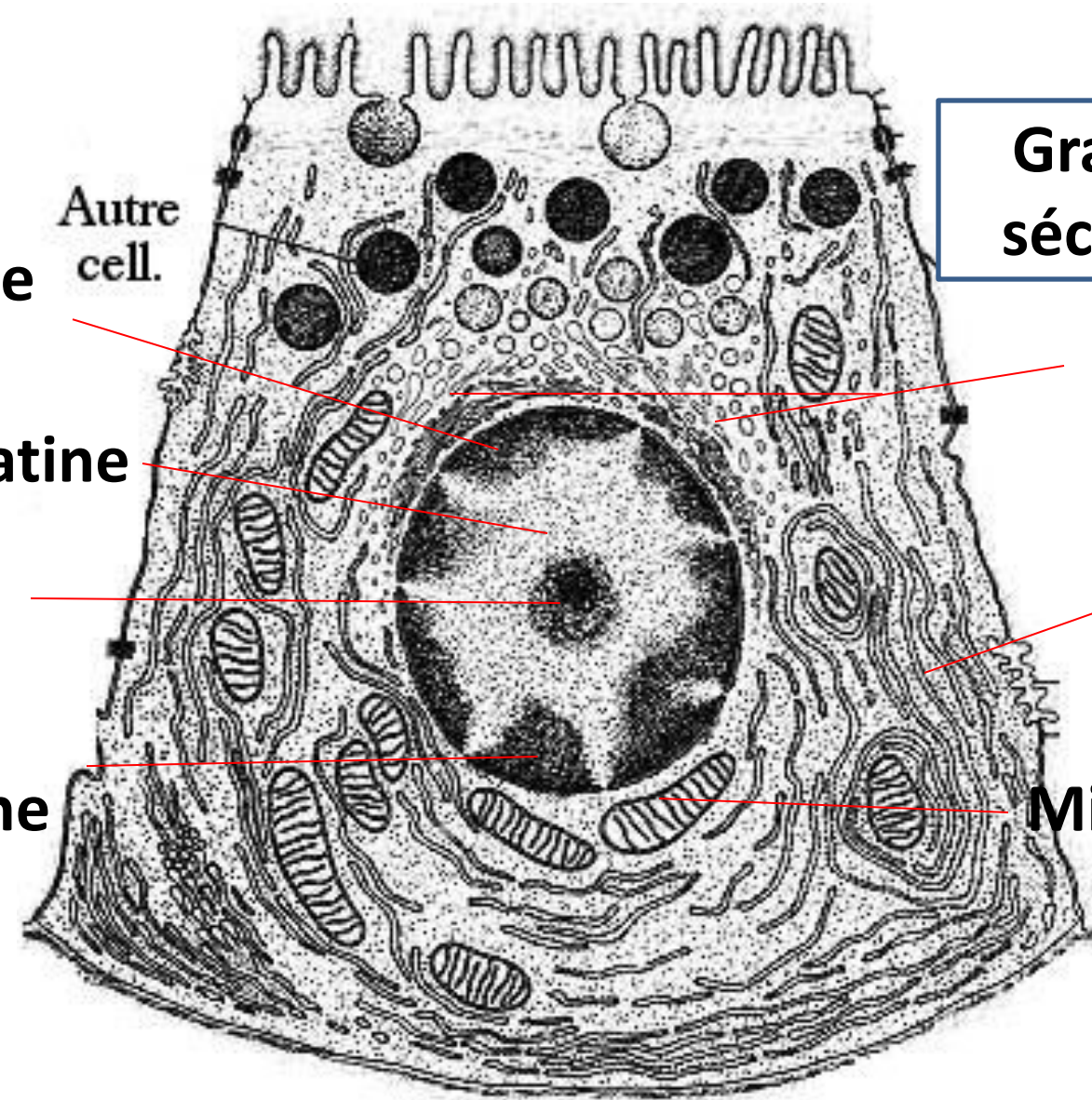


**Cytoplasme = protoplasme (organelles)
+ Hyaloplasme (liquide)**

**N
O
Y
A
U**

**Enveloppe
nucléaire
Euchromatine
Nucléole
Hétéro
chromatine**

Autre
cell.



**Grain de
sécrétion**

Golgi

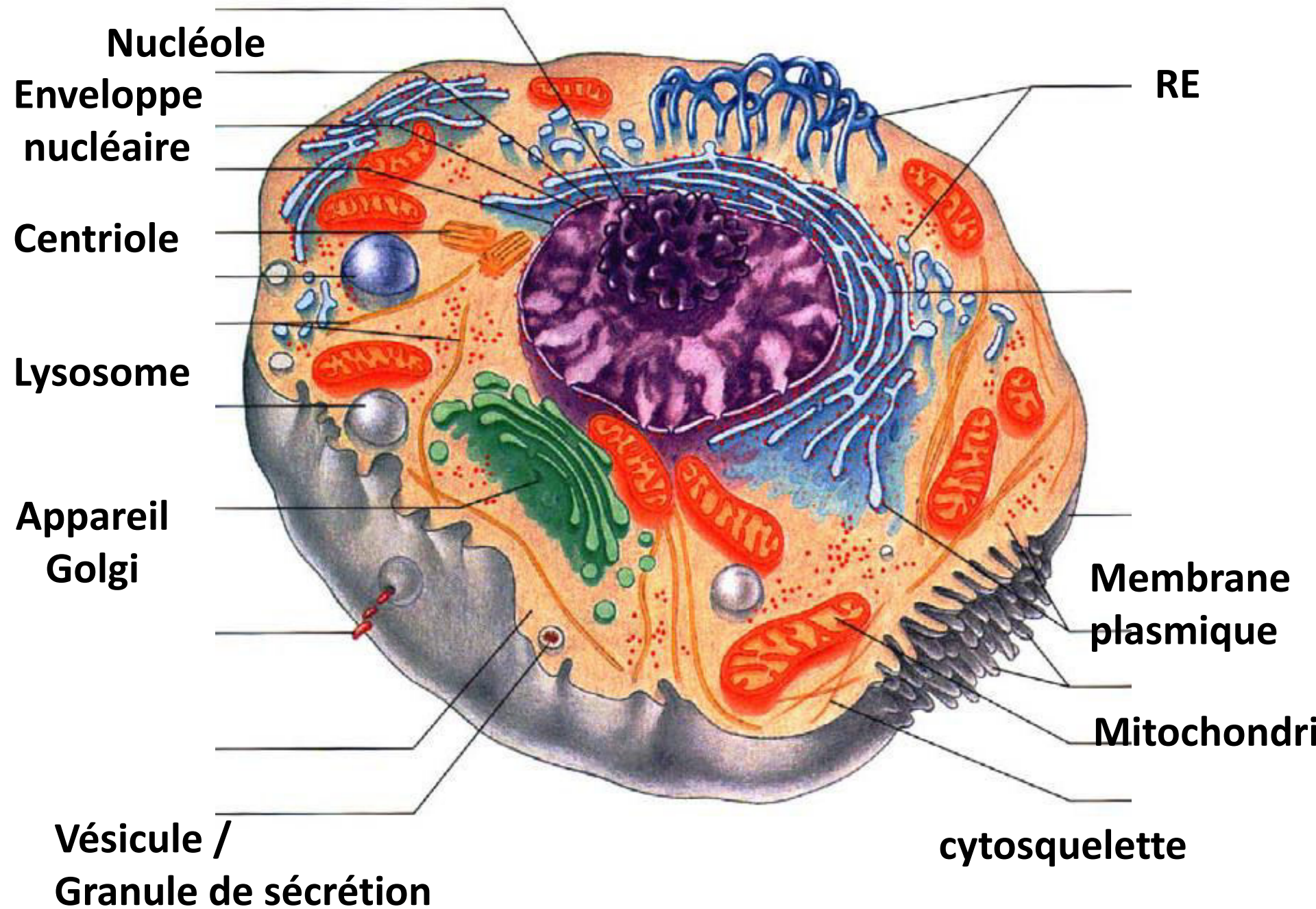
RE

Mitochondrie

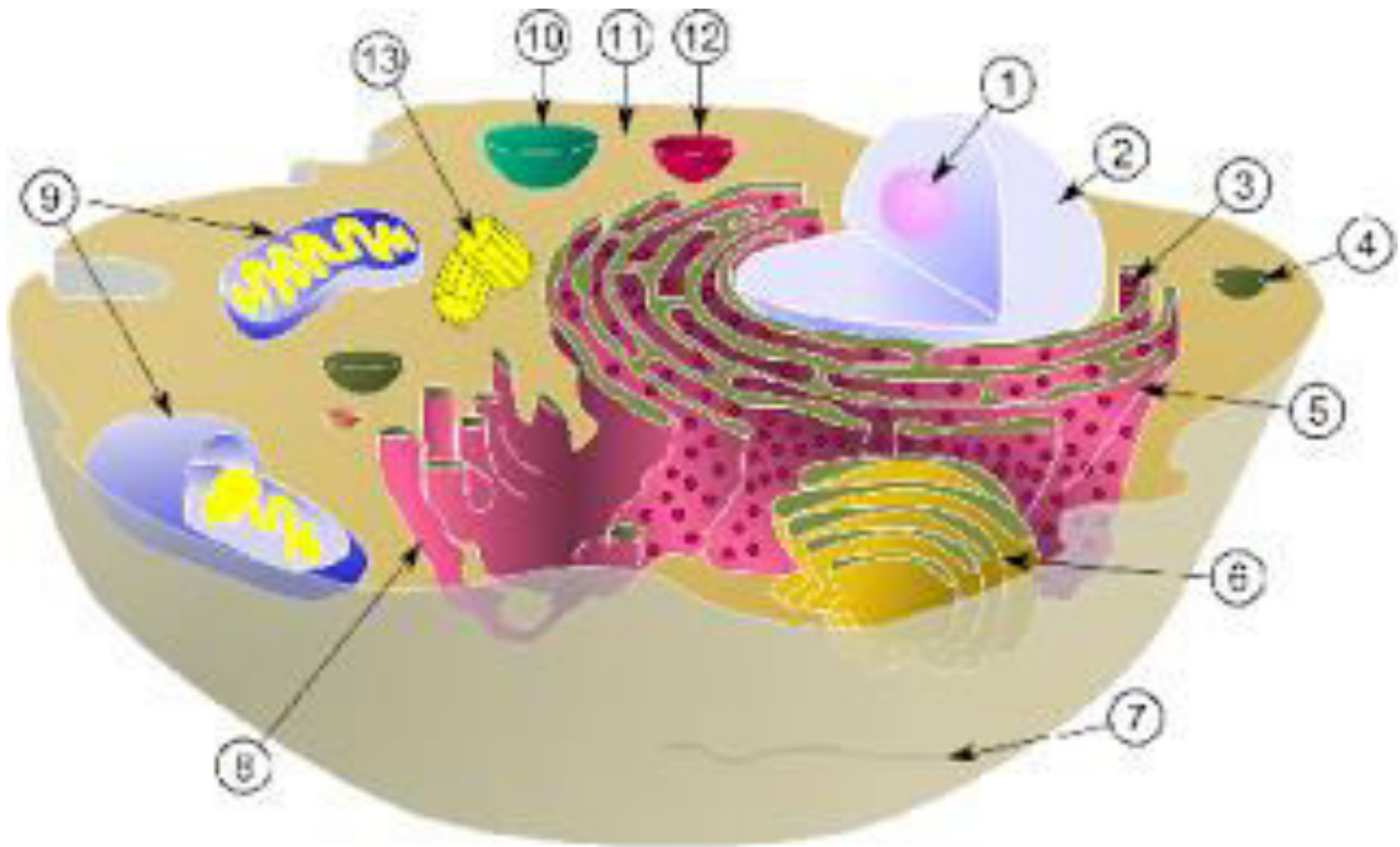
Ultrastructure d'un plasmocyte

Notions utiles

- Ensemble de dictyosomes =
- **Appareil de Golgi (AG)**
- **Réticulum endoplasmique (RE)** =
RE granulaire + RE Lisse
- **Système endomembranaire** = ensemble des organites membranaires intercommuniquants:
AG, RE, EN, Lysosomes , Vésicules granulaires



Exercice



Caractéristiques ultrastructurales d'une cellule eucaryote

- Limitée extérieurement par une **membrane plasmique**
- Matériel génétique délimité par une double membrane = **enveloppe nucléaire**
- Présence de plusieurs organites délimités par une membrane = **le système endomembranaire, les mitochondries, les peroxysomes (reseau membranaire à fonction de detoxification)**
- Présence des éléments du **cytosquelette**

Chapitre I : Organisation générale de la cellule

Plan

- Introduction
- Aperçu général sur l'ultrastructure de la cellule Eucaryote
- **Ultrastructure de la cellule bactérienne**
- Les virus

Cellules procaryotes

```
graph TD; A[Cellules procaryotes] --> B[Archéobactéries]; A --> C[Eubactéries Vraie- bactérie];
```

Archéobactéries

- Les premières à coloniser les roches nues;
- Survivent avec le minimum de ressources.

EX:

- *méthanogènes,*
- *halophiles,*
- *thérmoacidophiles*

Eubactéries Vraie- bactérie

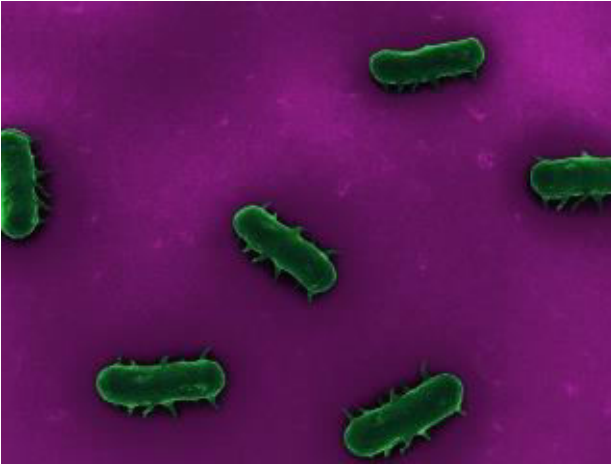
EX:

- **Bactéries actuelles**
- **les mycoplasmes ,**
- **les cyanobactéries**

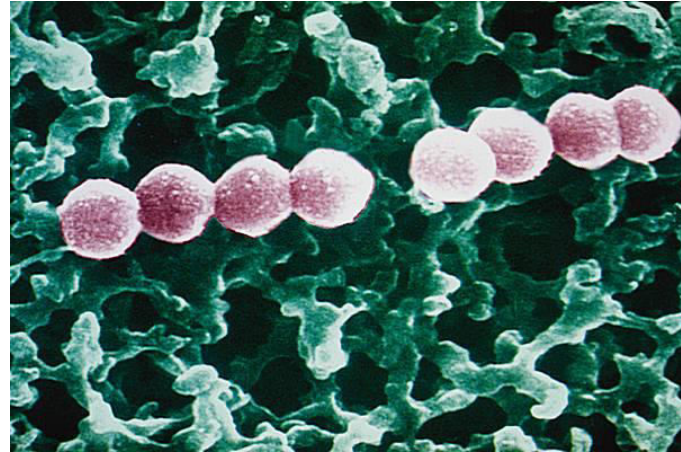
Caractères généraux

- **Groupe capital pour l'équilibre du monde vivant.**
- **vit en symbiose avec de nombreux organismes animaux (intestin , peau, voies génitales)**
- **Présentes partout (les sols, les eaux douces, saumâtres ou salées, l'air, les plantes, les animaux...),**
- **rôle capital dans la transformation des éléments constitutifs de la matière vivante.**
- **Certaines sont pathogènes**

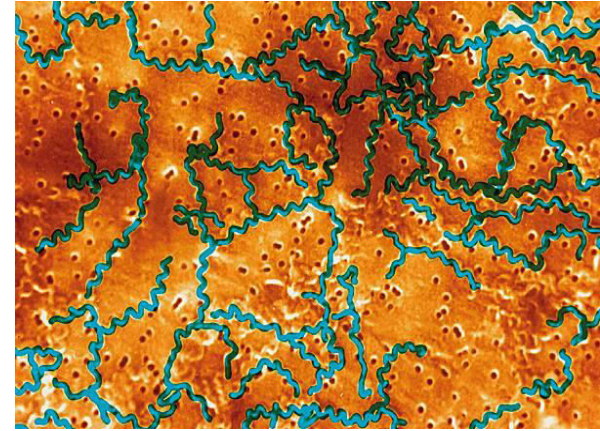
Bactéries : Formes pathogènes



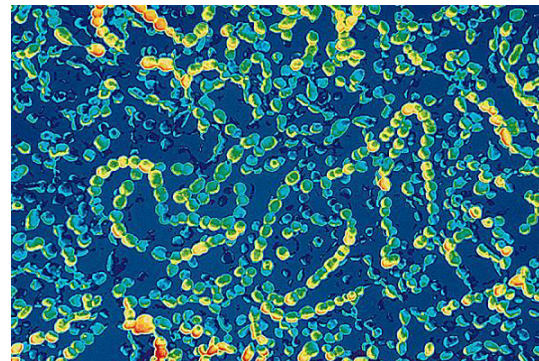
Salmonelle
fièvre typhoïde



Pneumococque
Pneumonies



Treponema pallidum,
à l'origine de la syphilis.



Streptocoque

Angines, furoncles

Avantages et intérêts des bactéries

En industrie, les bactéries sont utilisées dans:

- la fabrication du fromage, du yaourt et du beurre (bactéries lactiques),
- Fabrication du vinaigre (bactéries acétiques),
- traitement des effluents, afin de neutraliser les déchets organiques.
- tannage du cuir et des peaux
- séchage du tabac
- **En pharmaceutique** pour la préparation d'antibiotiques (comme les streptomycines extraites de bactéries du sol),
- production de molécules : Insuline
- outil de base de la **recherche en génétique**.

Caractères morphologiques

➤ Taille

1- 10 μm

Thiomargarita namibiensis, la plus grande bactérie connue, 0,75 mm, visible à l'œil nu.

➤ Formes

Coque /coccus ➡ (cocci)

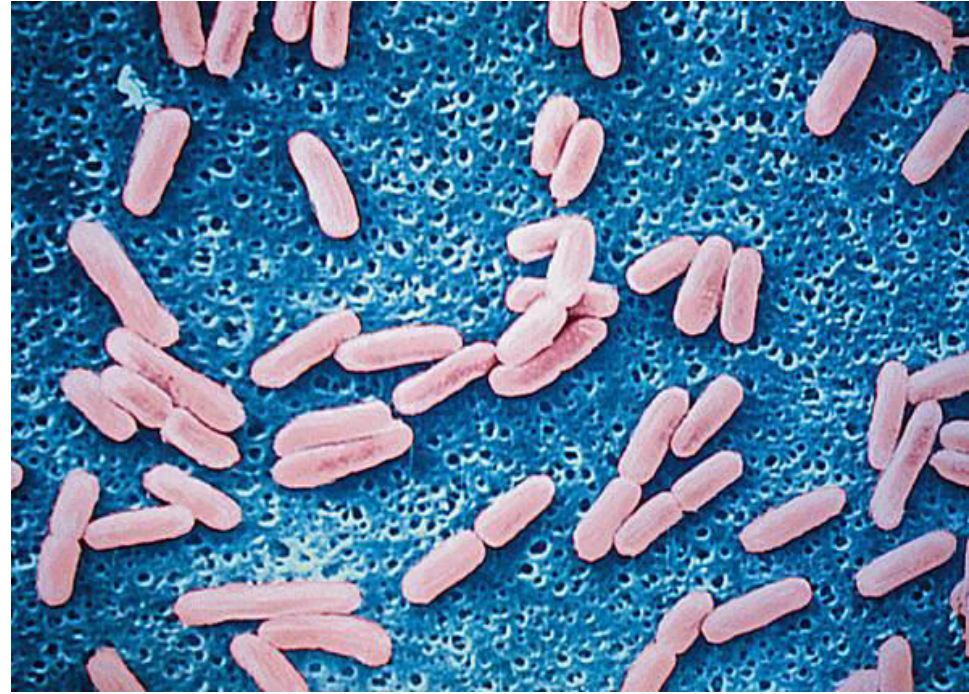
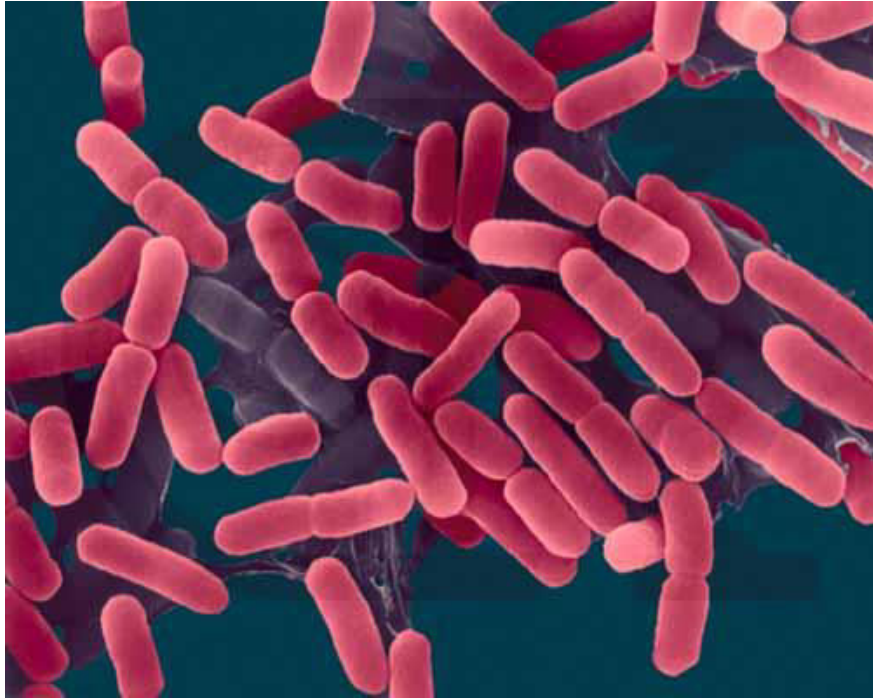
Allongé / batonnet ➡ (Bacilles)

Intermédiaire (coccobacilles)

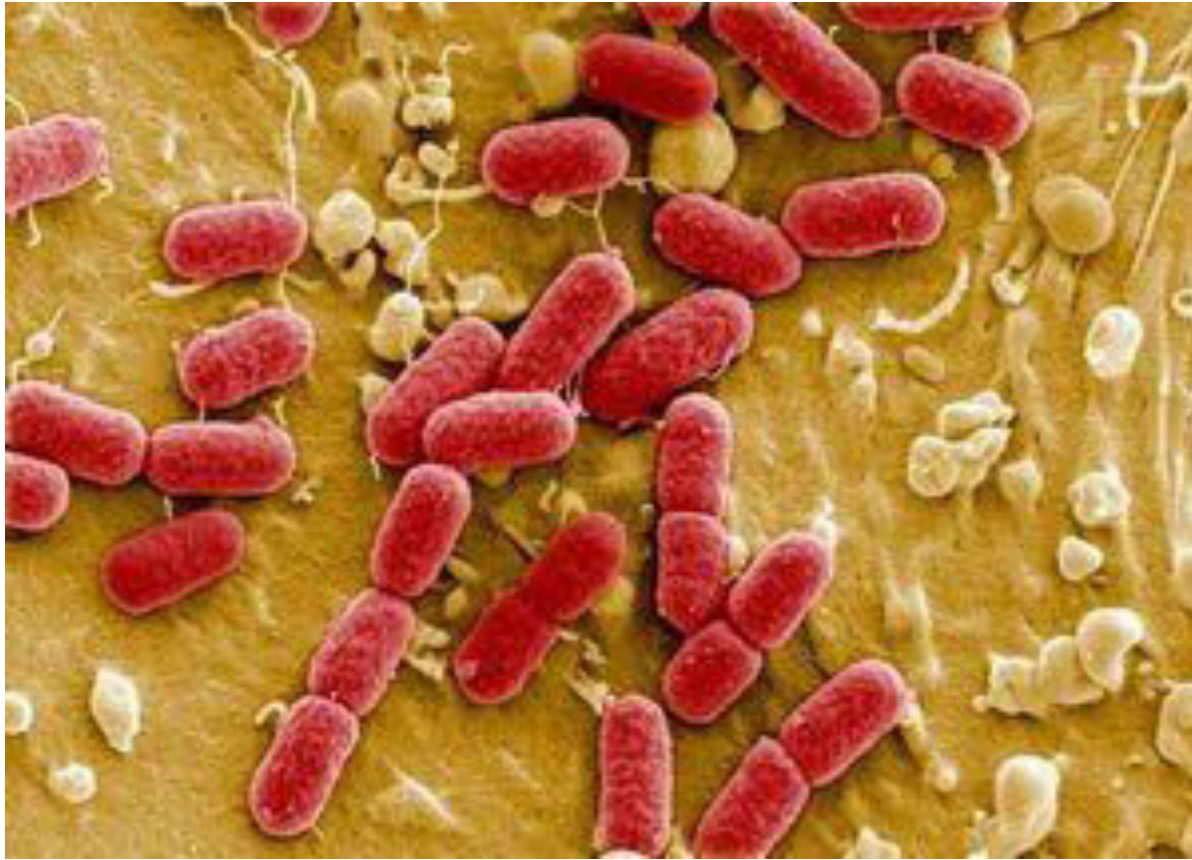
Spire ➡ Spirilles

Incurvée ➡ Vibrion

Exemple



Escherichia Coli



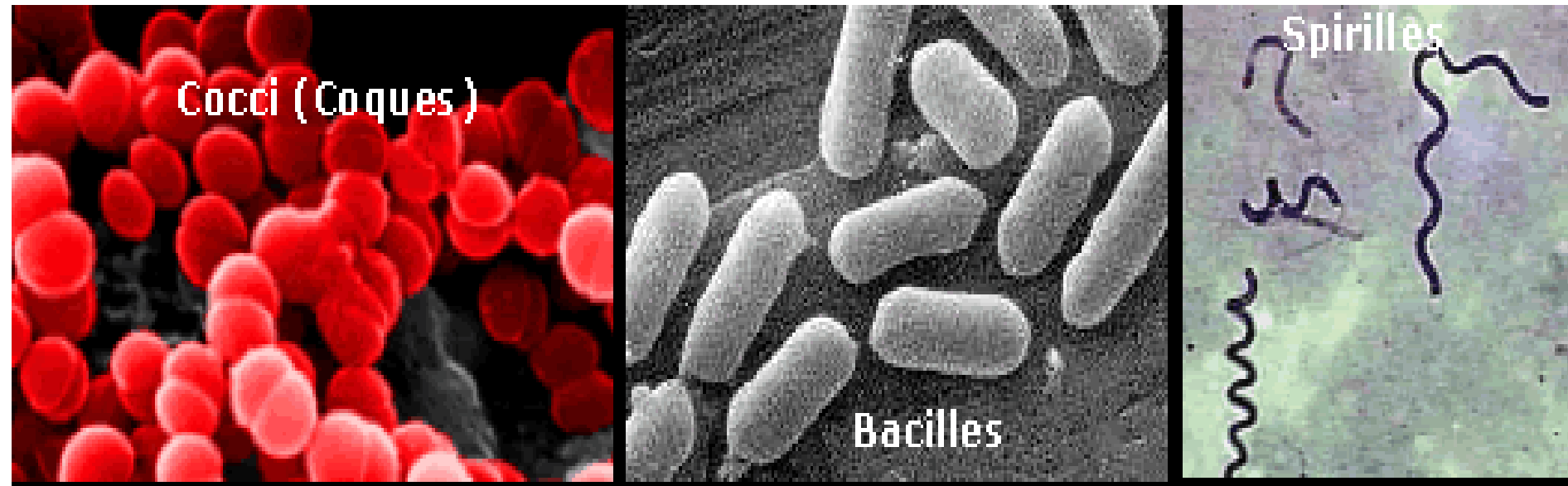
Taille 1-10 μm

Les différentes formes rencontrées chez les bactéries

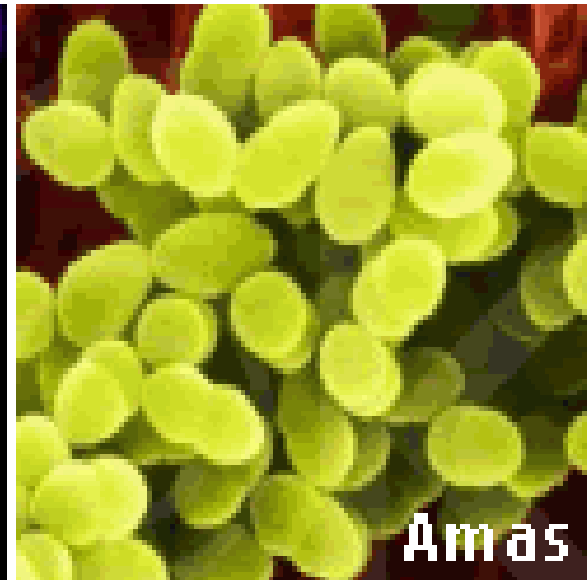
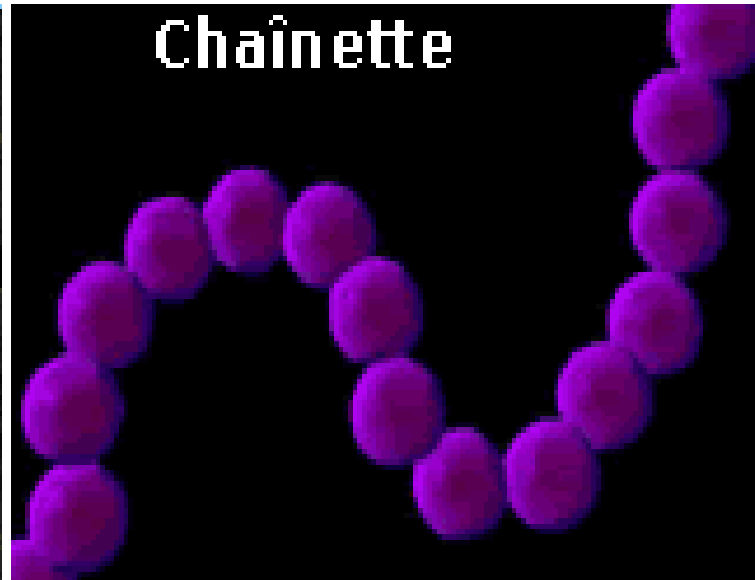
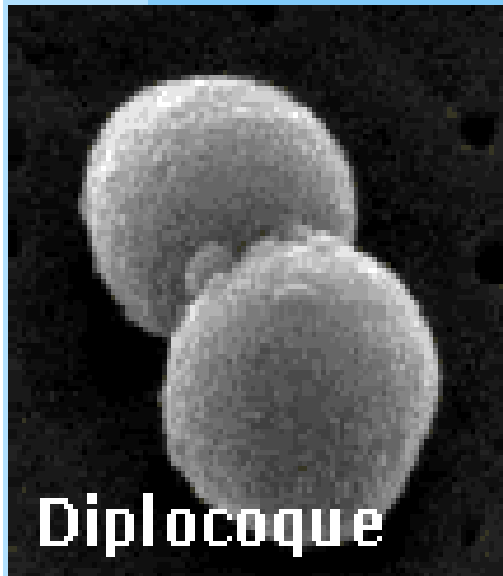
Cocci (Coques)

Bacilles

Spirilles



Arrangements des bactéries



Staphylocoques

Streptocoques

Caractères métaboliques

➤ activité métabolique intense 10 à 100 fois supérieure à celle d'une cellule eucaryote

Mode de vie

➤ **milieux oxygénés :**

aérobies (*Bacillus, Pseudomonas...*)

➤ **milieux non oxygénés anaérobies**

Nutrition

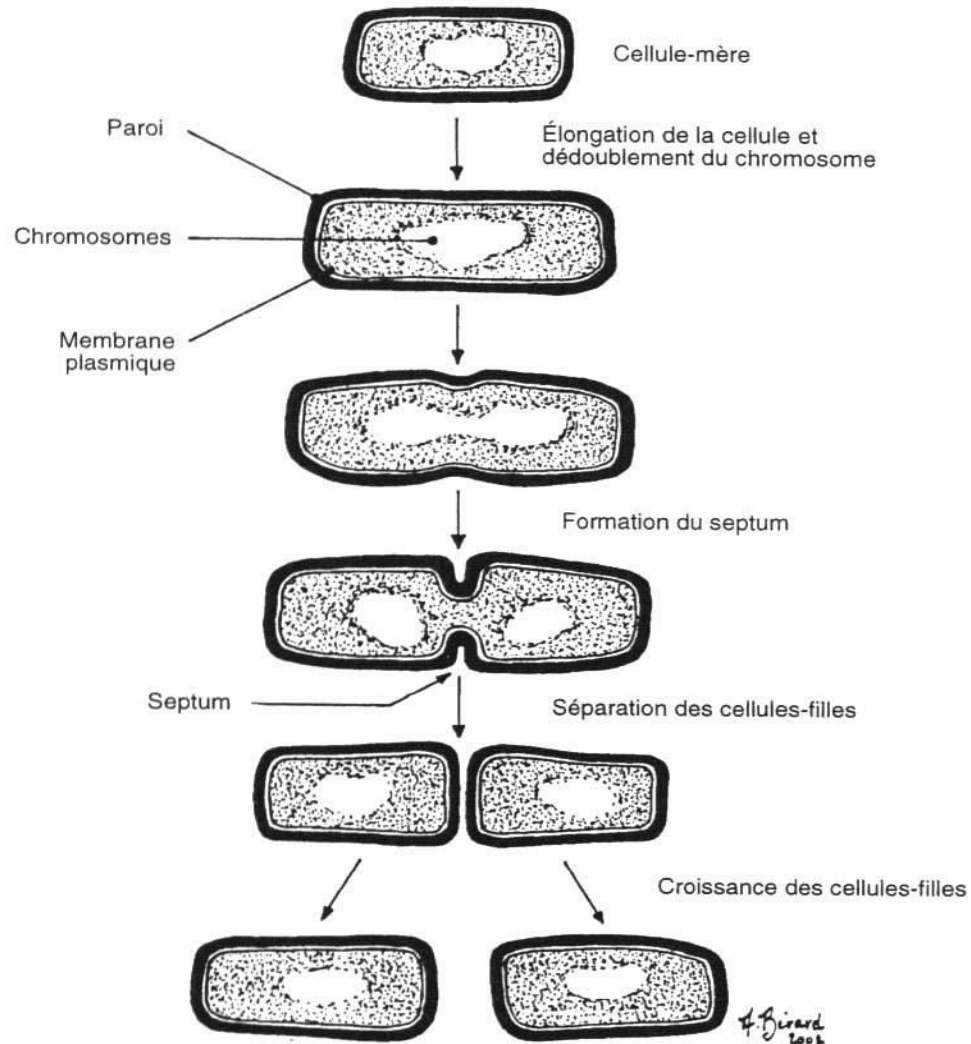
➤ décomposition de substances organiques:
carbonates

➤ ou inorganiques : soufre, azote

Reproduction

➤ Par scissiparité = étranglement

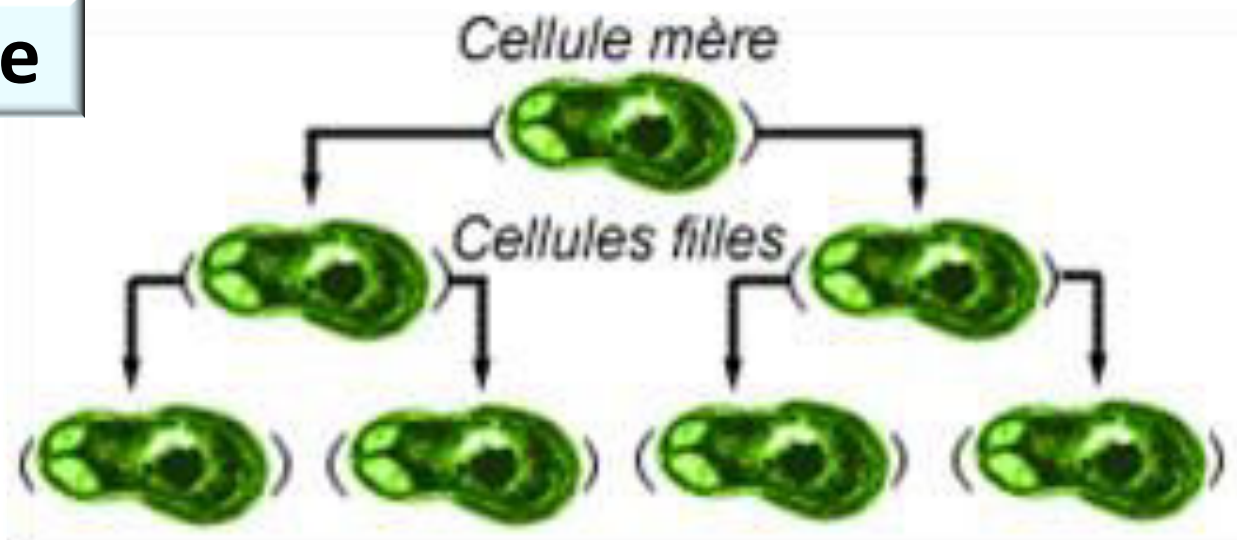
Reproduction des bactérie par une division: dite Scissiparité ou étranglement





Bactérie: E. Coli en division

Croissance



Caractères structuraux



**Structures constantes
ou
essentielles**



**Communes à toutes
les bactéries**

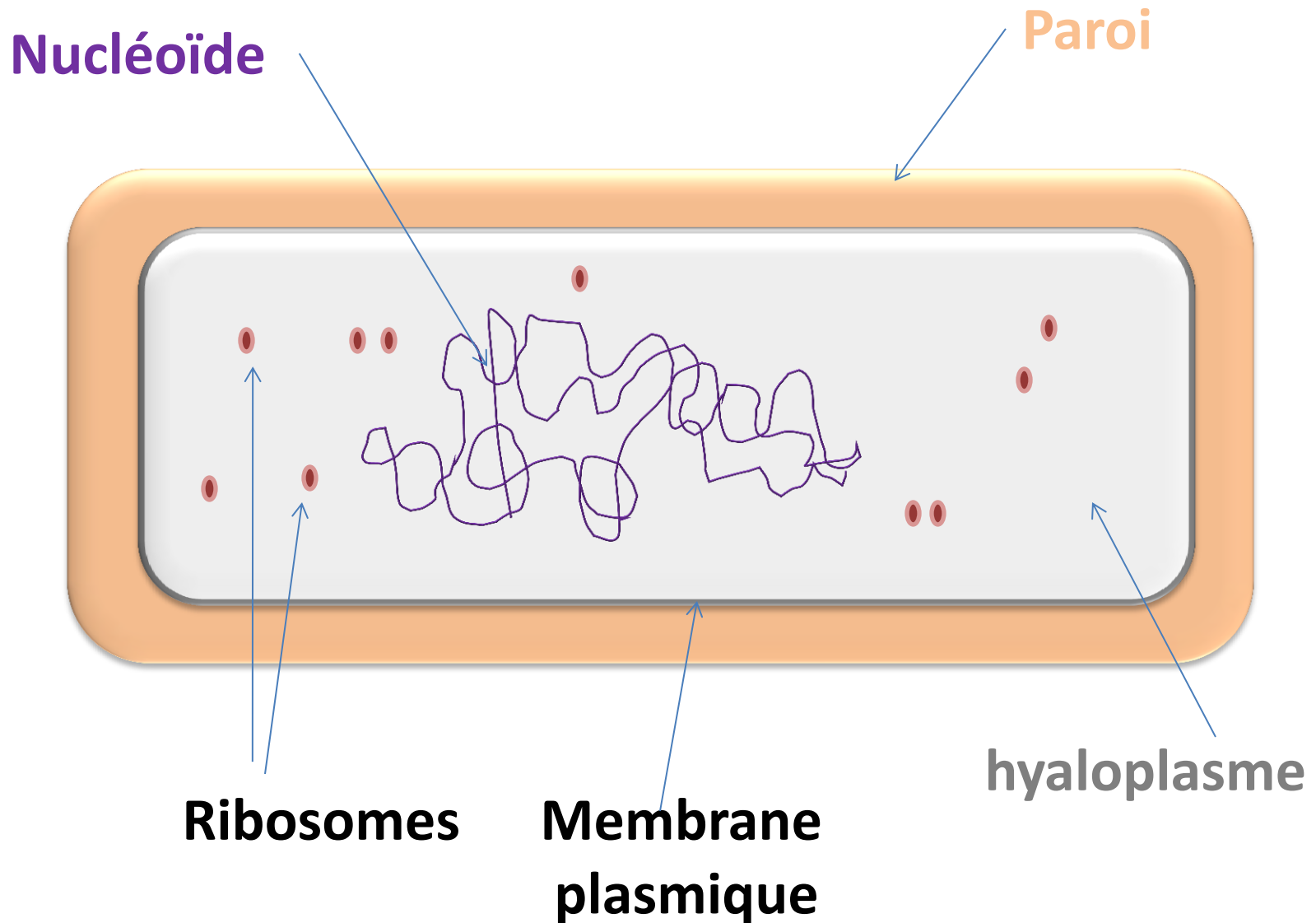


**Structures inconstantes
ou
facultatives**

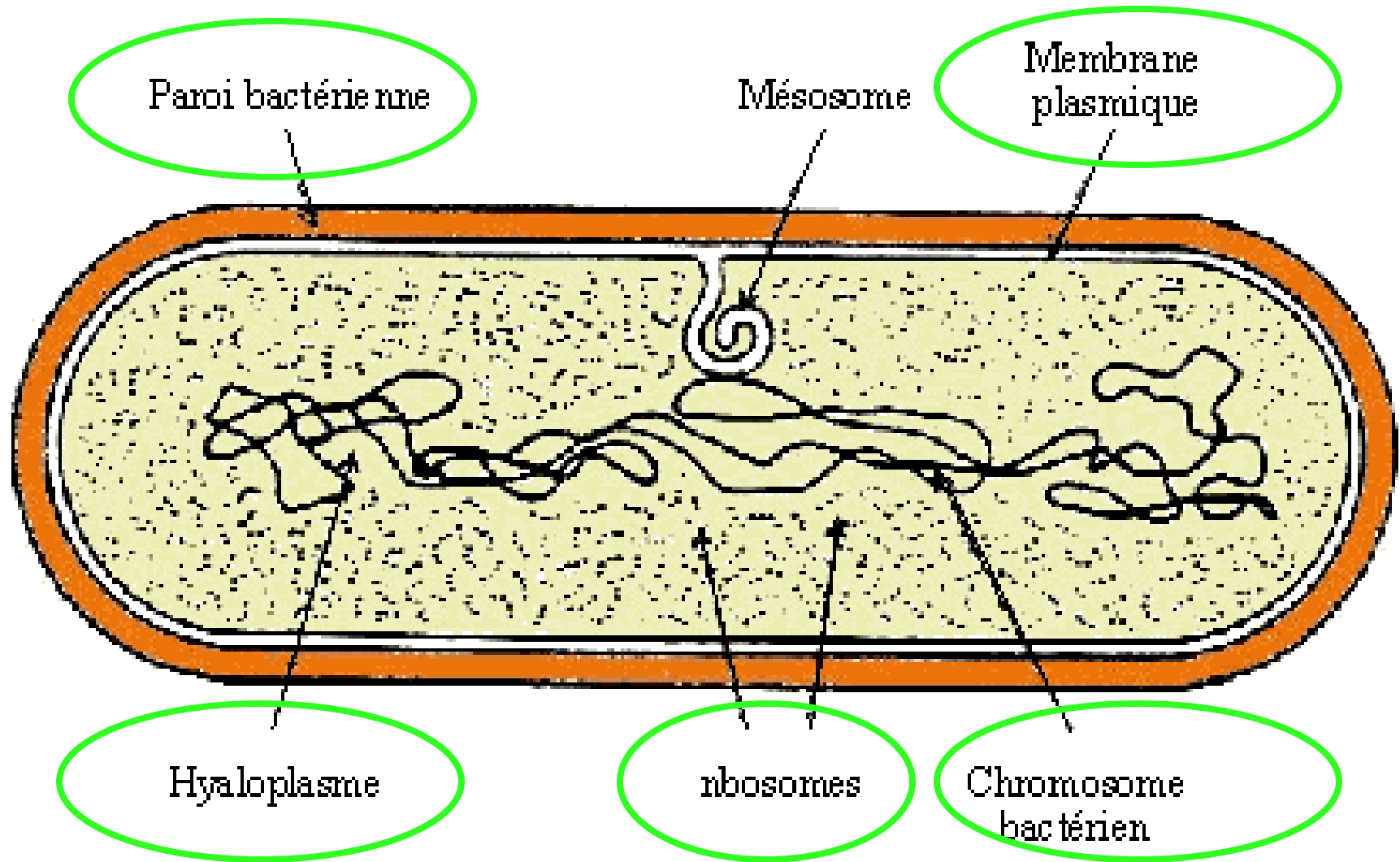


**Sont à la base de la
différentiation entre les bactéries**

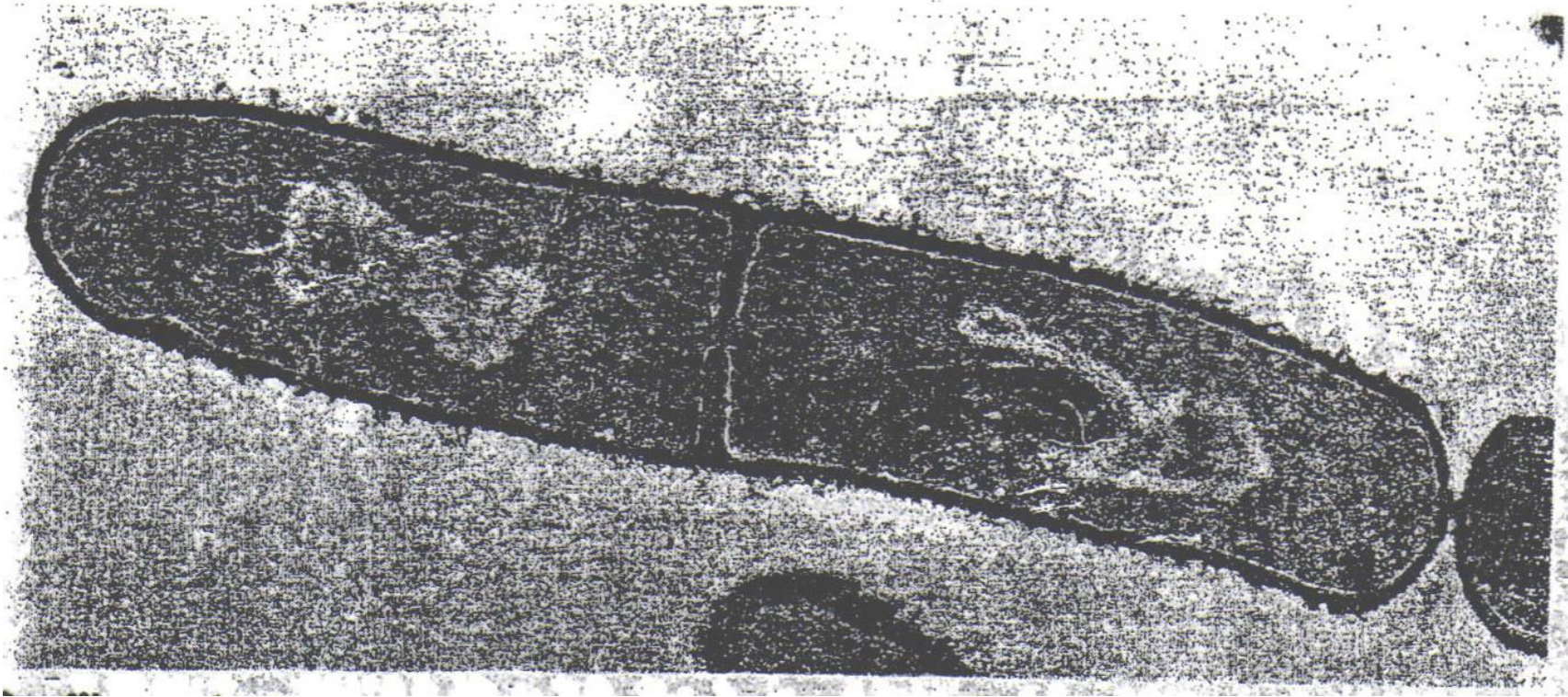
Structures **constantes** chez la bactérie



Structures essentielles



Exercice




Titrer :

La paroi :

- Enveloppe externe de la cellule procaryote.
- Protection
- forme
- Résistance à la forte pression osmotique interne

Membrane plasmique :

- De nature lipoprotéique
- dépourvue de cholestérol  très fluide

Ribosomes : de coefficient de sédimentation = 60S

:Cytoplasme= Hyaloplasme

- dépourvue d'organites membranaires
- Dépourvue de cytosquelette

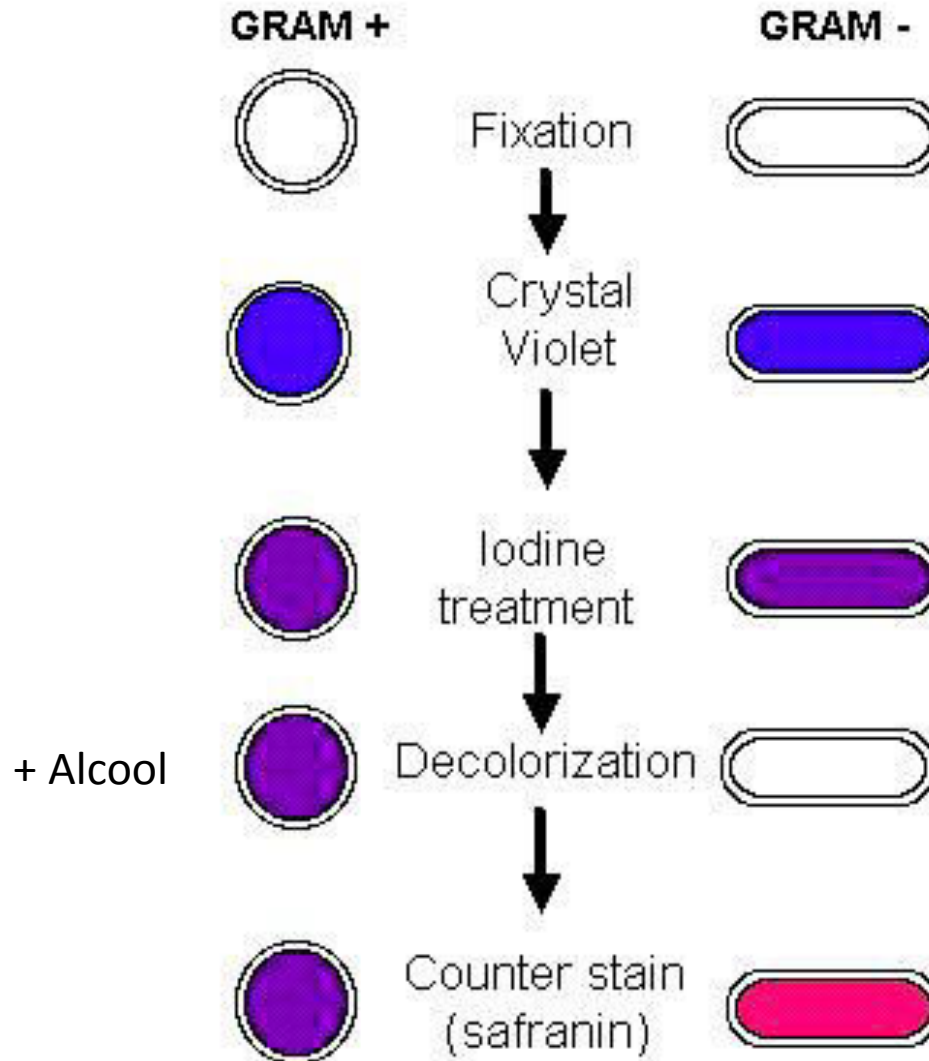
La paroi

Classification des bactérie à partir
des propriétés de leurs paroi

Hans Christian Gram bactériologiste danois

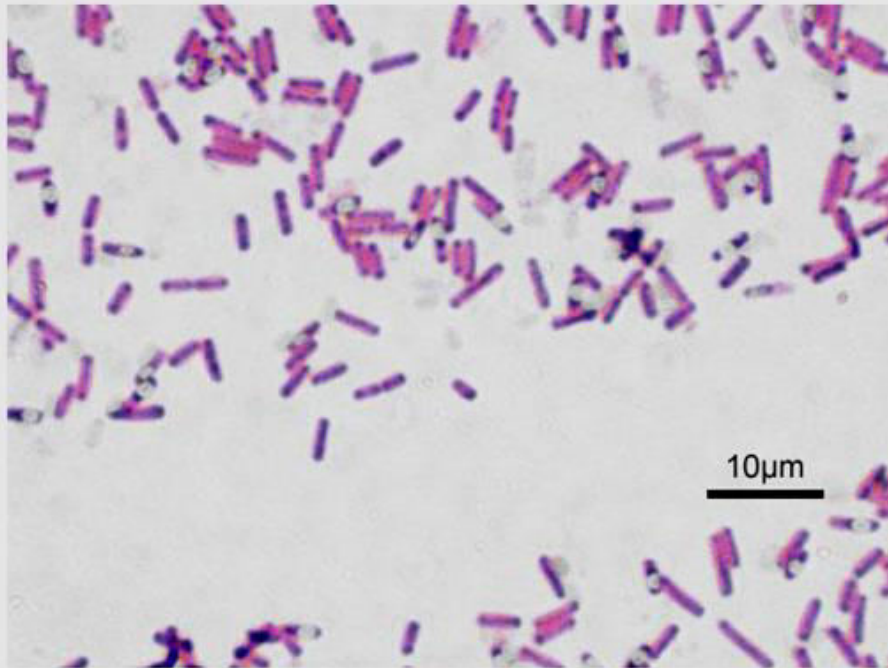
➤ La coloration de Gram (1884)

Procédé de la coloration de Gram

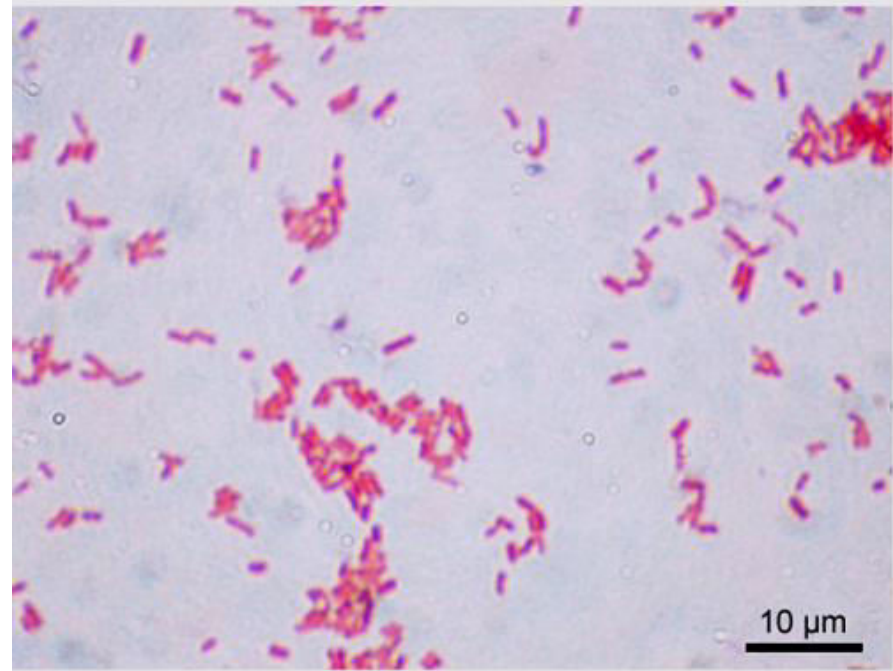


Deux types de bactéries sont identifiés

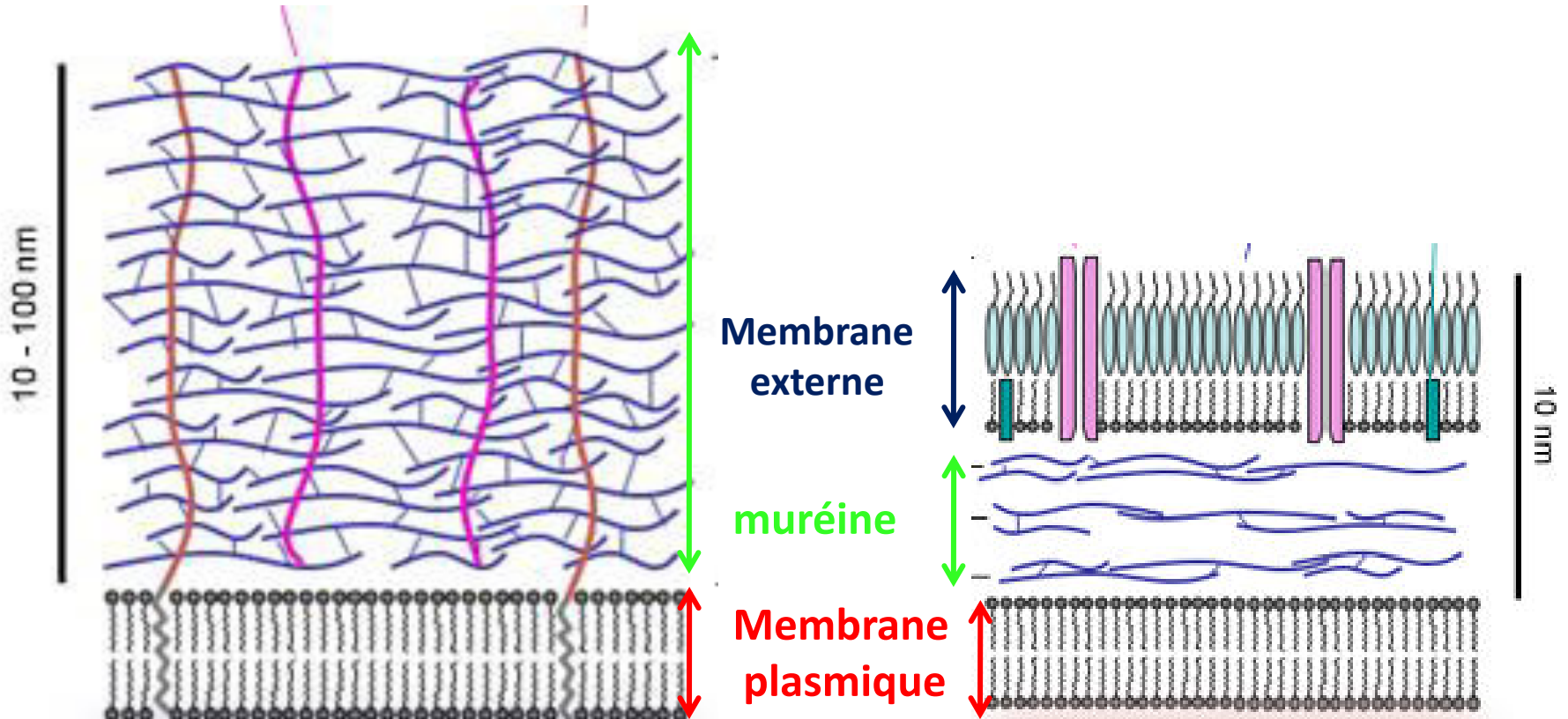
GRAM +



GRAM -

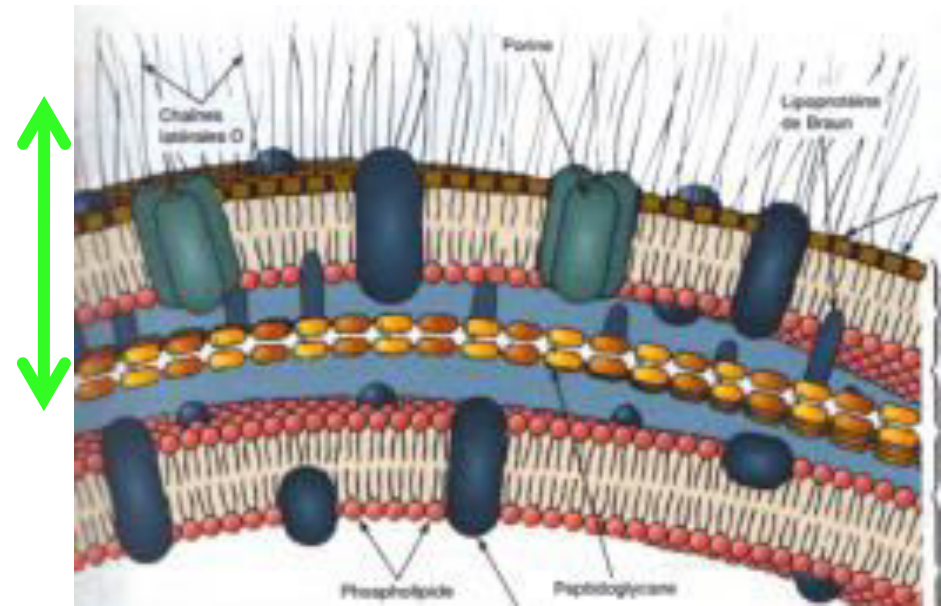
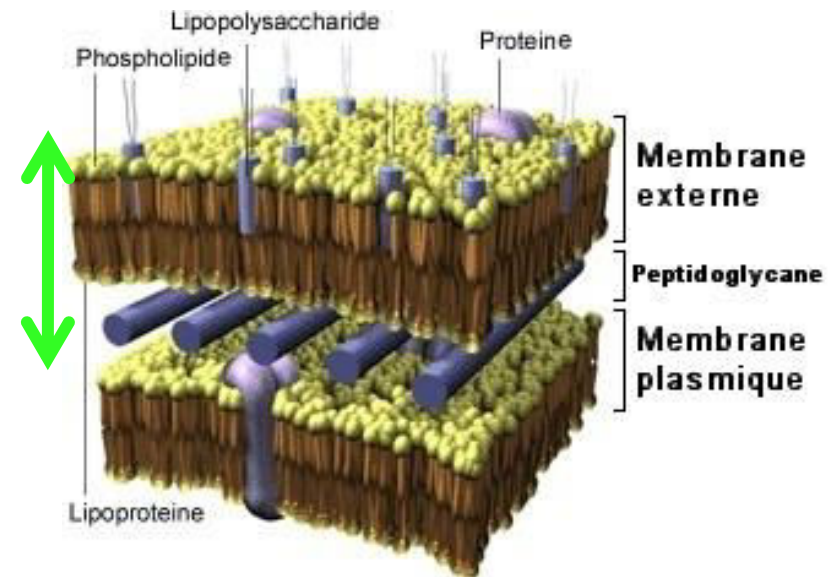
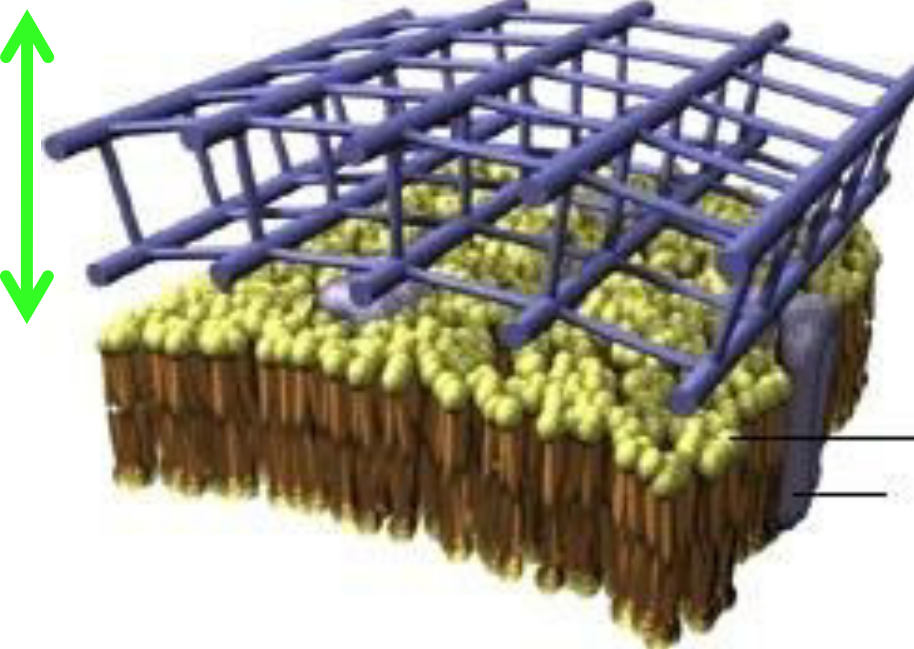


La composition chimique de la paroi: un critère de classification des bactéries

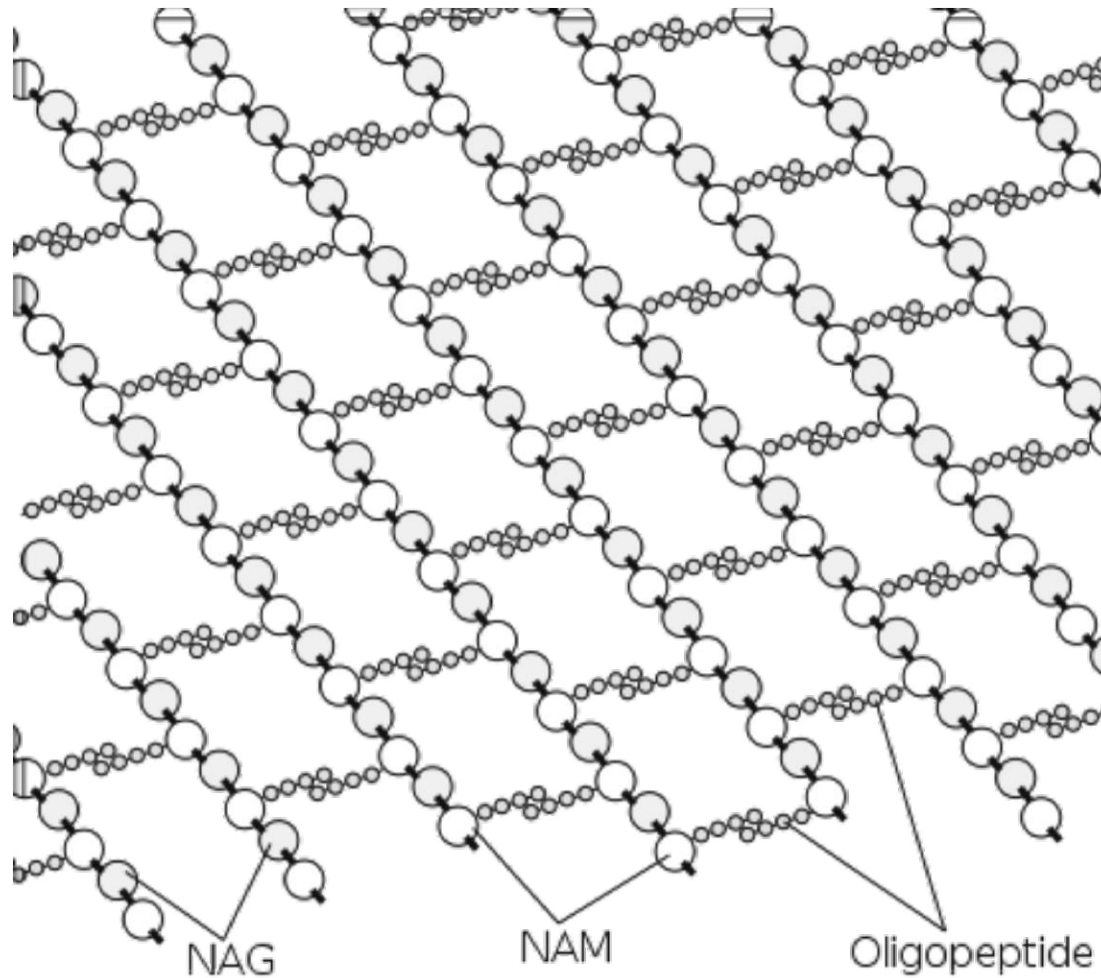


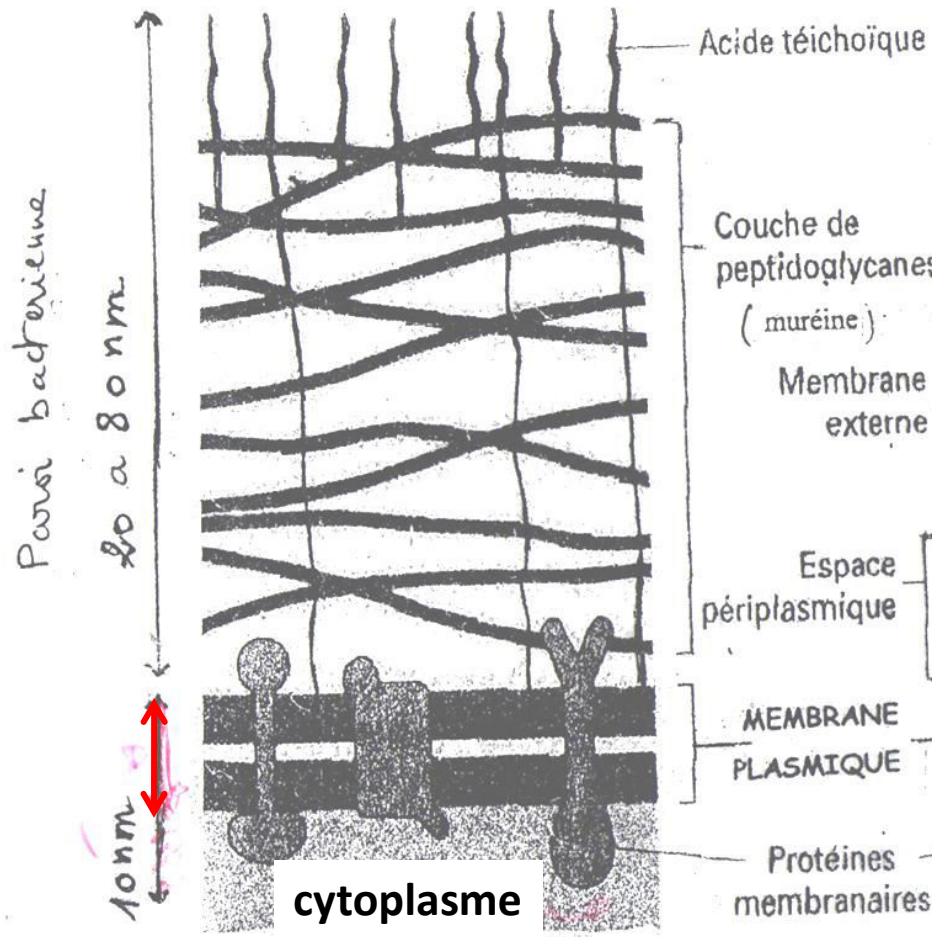
Gram +

Gram -

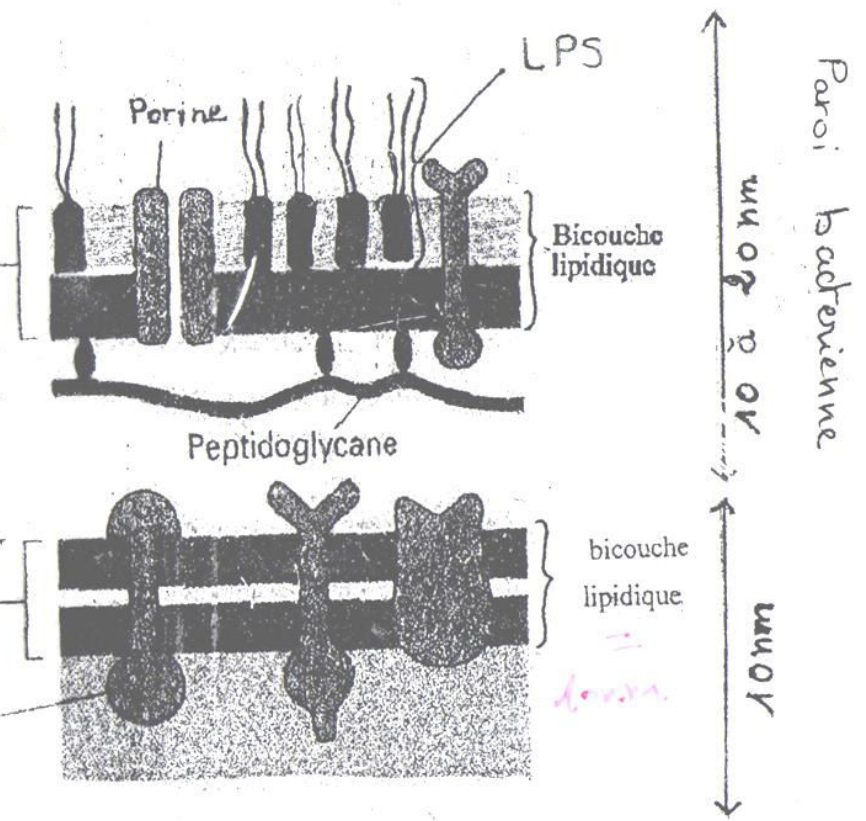


Architecture moléculaire du peptidoglycane



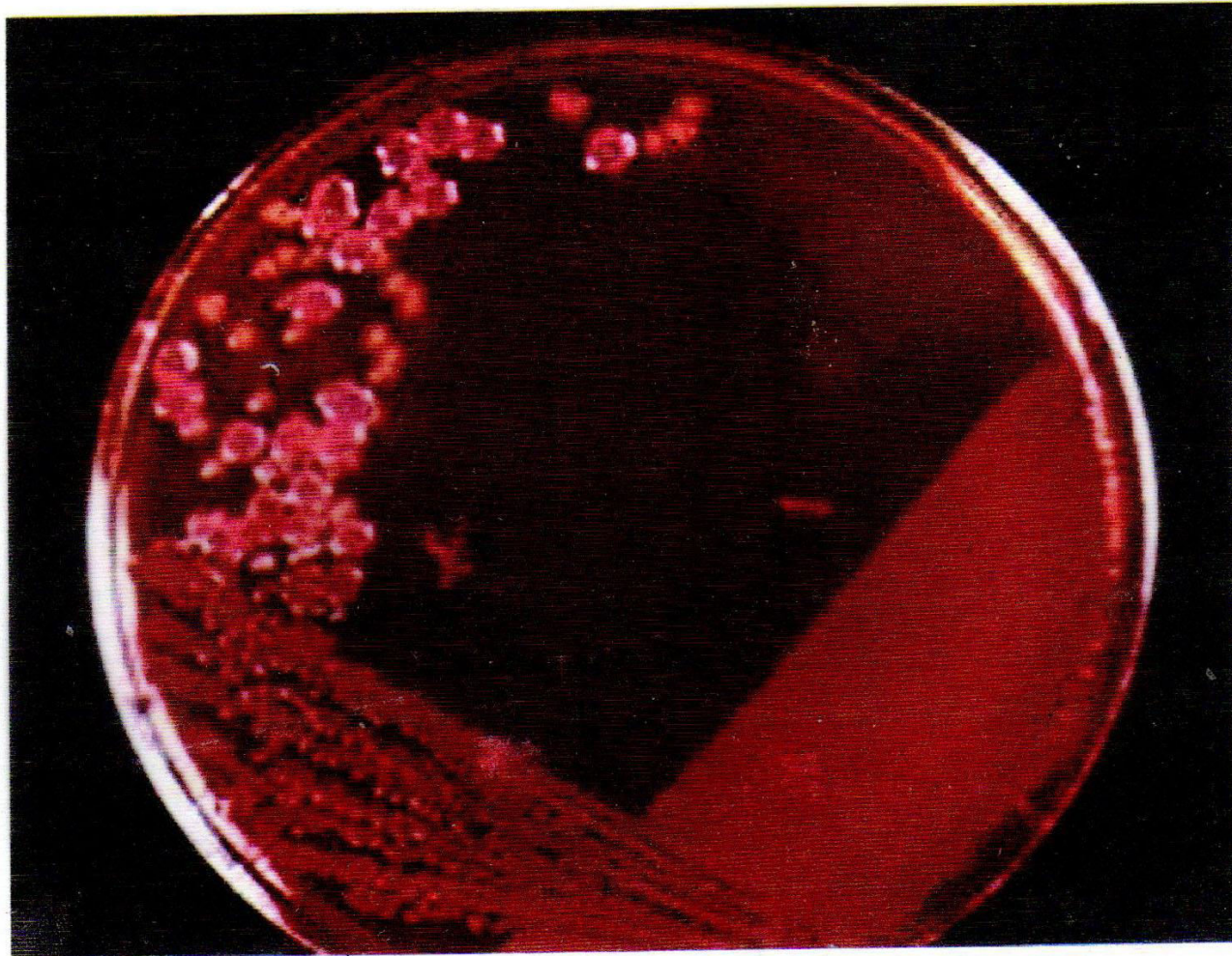


GRAM POSITIF



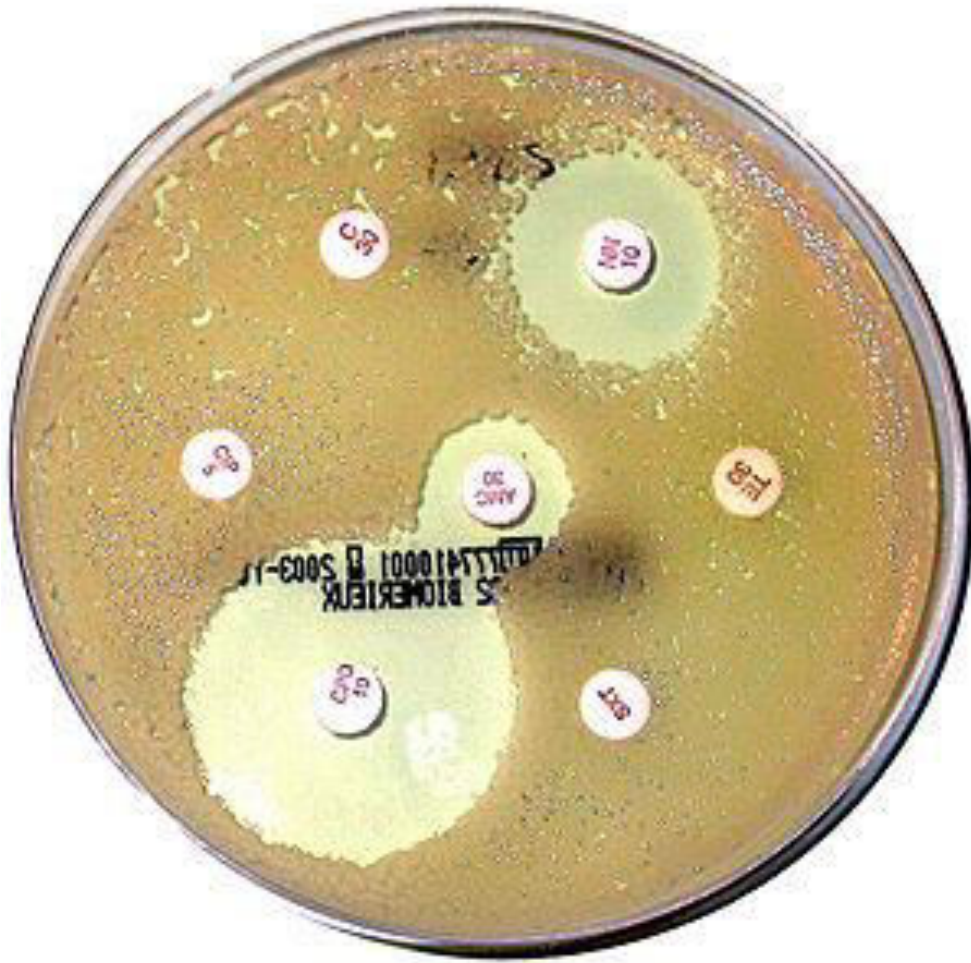
GRAM NÉGATIF

La connaissance de la paroi est à l'origine de l'antibiothérapie



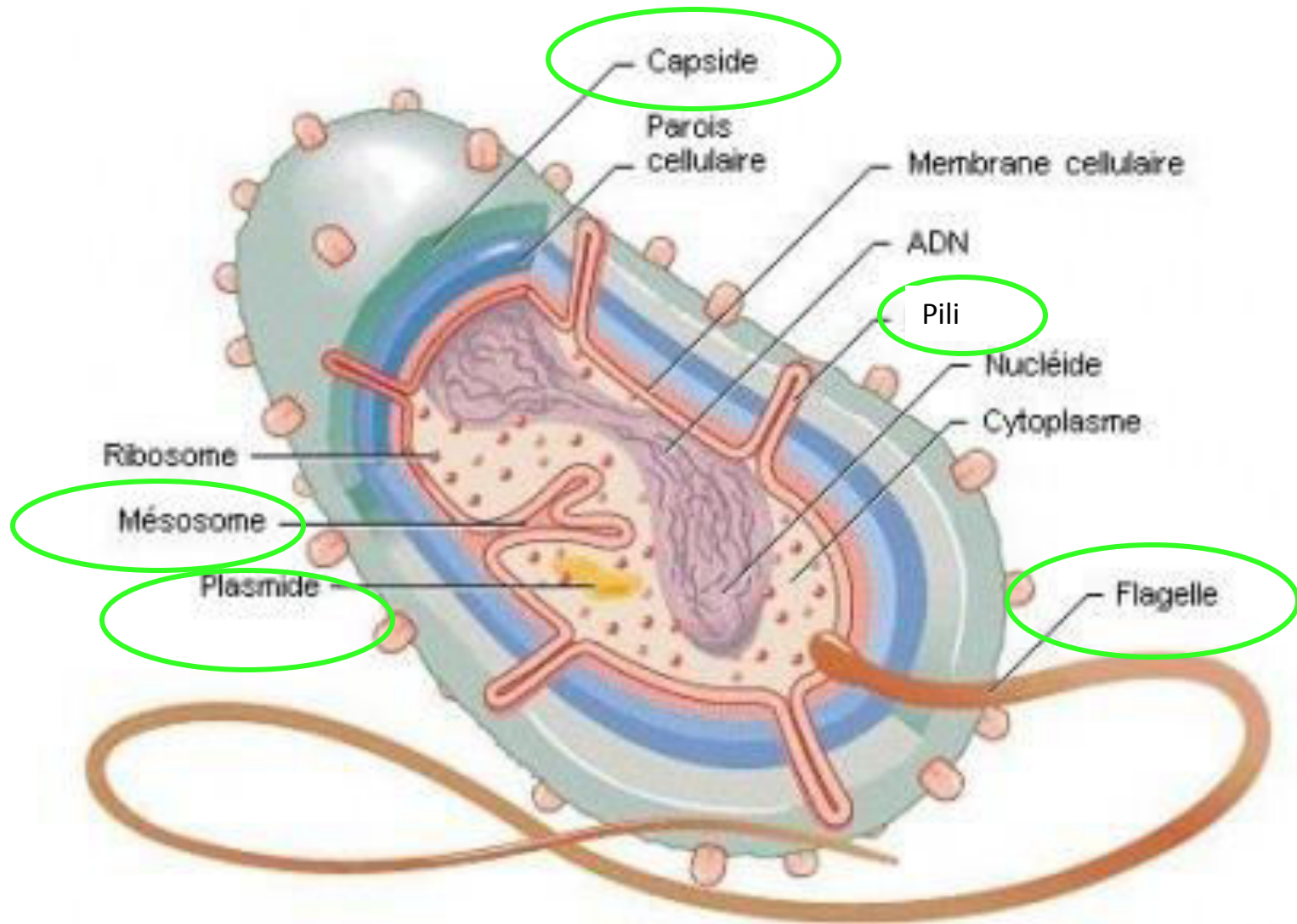
CULTURE BACTERIENNE

Antibiogramme: effet d'un ou plusieurs antibiotique sur les capacités vitales des bactéries



Les plages claires indiquent un effet positif des antibiotiques testés sur les souches de bactéries

Structures facultatives



Structures facultatives

Capsule

ADN chromosomique

Chromatophore

Mésosome

Grains de réserve

erve

Flagelle

Pigments

Cytoplasme

Paroi

ADN plasmidique

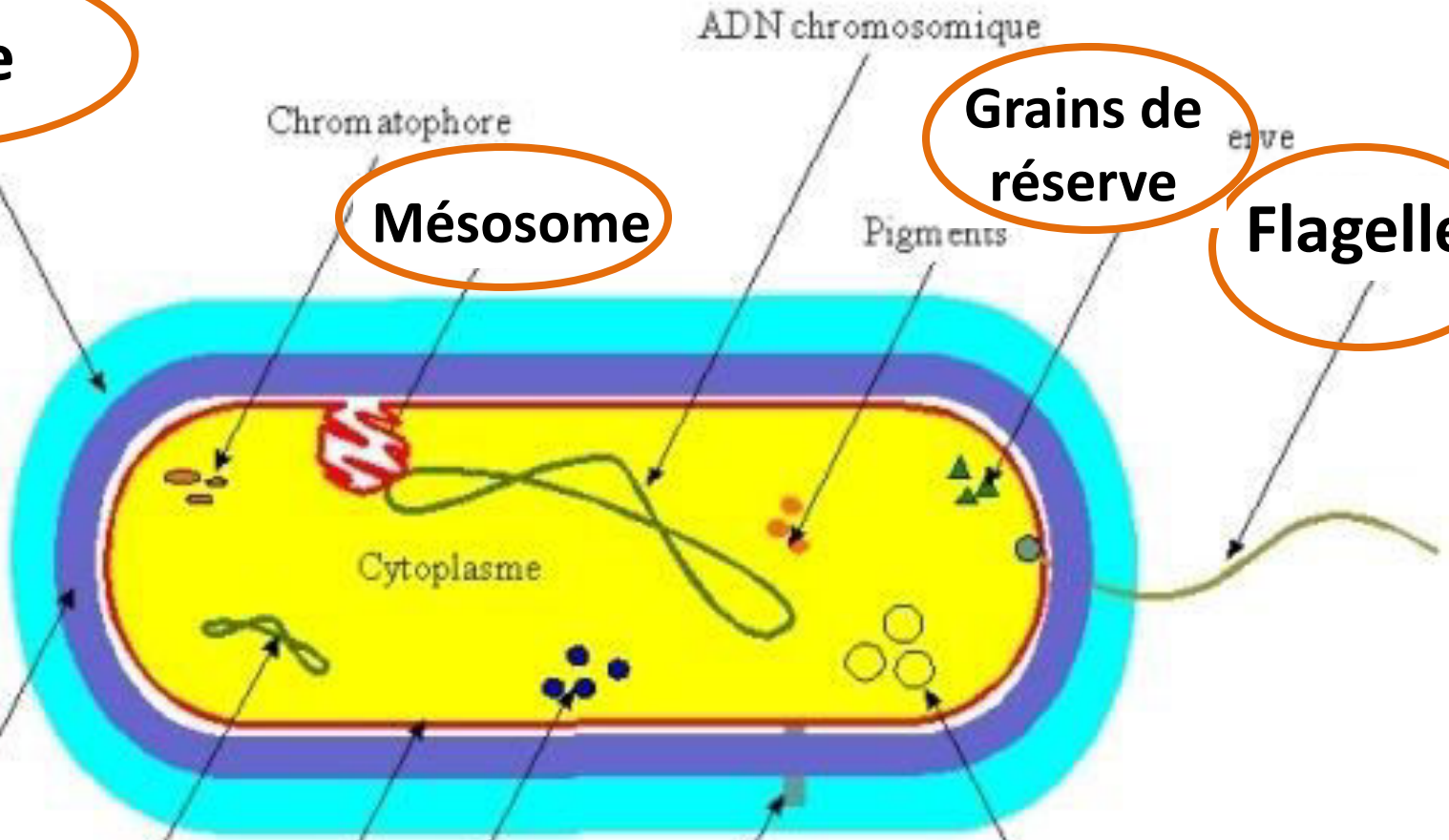
Ribosomes

Pili

Membrane cytoplasmique

Vacuole à gaz

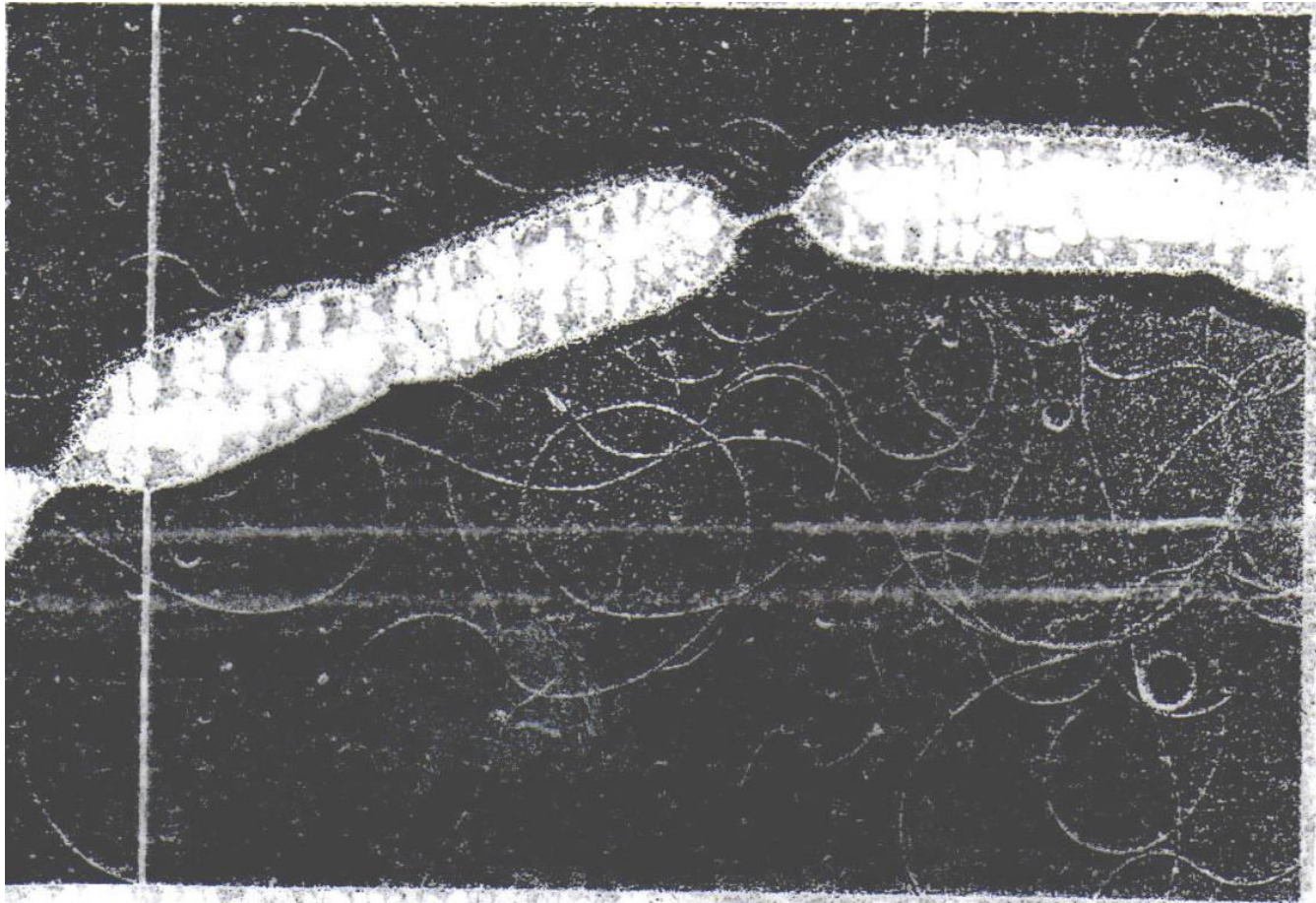
az





Bactérie à flagelles et pili

exercice



titre

Caractéristiques	cellule Procaryote	cellule Eucaryote
Taille des cellules	1-10 μm	10-100 μm
Formes	Cocci, bacile, spirochettes	Pavimenteuses, cubiques, prismatiques, polygonales
Arrangement	Diplocoque, chaînettes, amas	Libres, épithéliums, amas diffus, tassés
Matériel génétique	nucléoïde ADN circulaire bicaténaire haploïde	•vrai noyau : ADN bicaténaire linéaire diploïde chromatine et nucléole isolées par double membrane
Nombre de chromosomes	Généralement 1	toujours > 1

Caractéristiques	cellule Procaryote	cellule Eucaryote
Type de division	Scissiparité / étranglement	Mitose // méiose
Lieu de synthèse : Des ARN et des protéines	synthèse des ARN et des protéines couplé au cytoplasme	<ul style="list-style-type: none"> •synthèse d'ARN dans le noyau •synthèse de protéines dans le cytoplasme
Structures cellulaires et organites	Absents saufs ribosomes	<ul style="list-style-type: none"> •Organitesmembranaire •Cytosquelettes •Polysomes libres et liés

Chapitre I : Organisation générale de la cellule

Plan

- Introduction
- Aperçu général sur l'ultrastructure de la cellule Eucaryote
- Ultrastructure de la cellule bactérienne
- **Les virus**

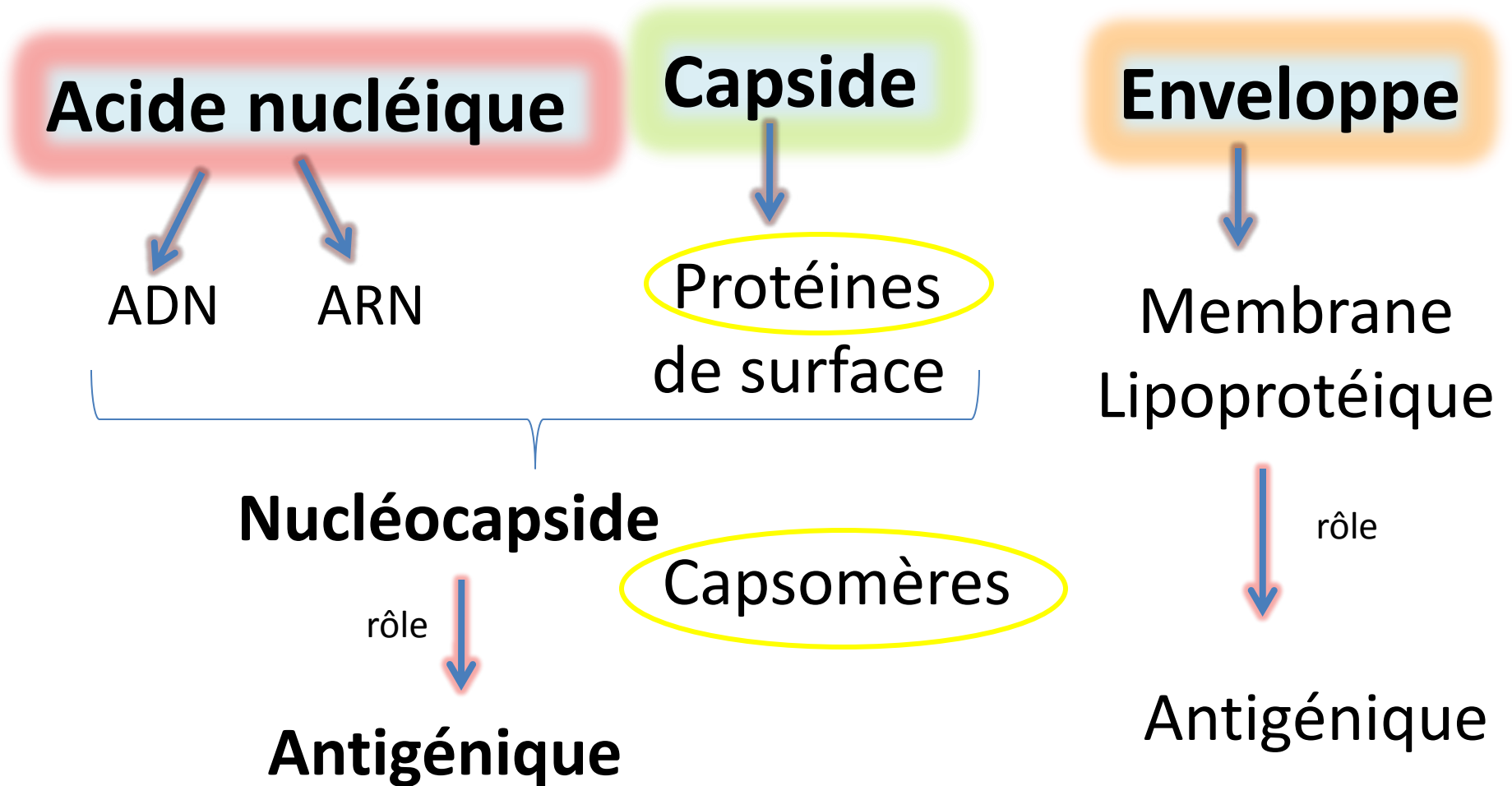
Les virus / Acaryotes

Caractères généraux

- n'est pas une cellule
- particule inerte (VIRION) / parasite obligatoire
- Taille < bactérie (15- 300 nm)
- Tous pathogènes)
- spécifiques de l'espèce hôte
- Capacités oncogènes

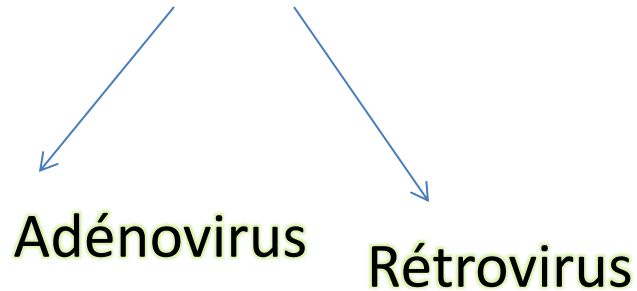
Composants moléculaires

Aspect ultrastructural

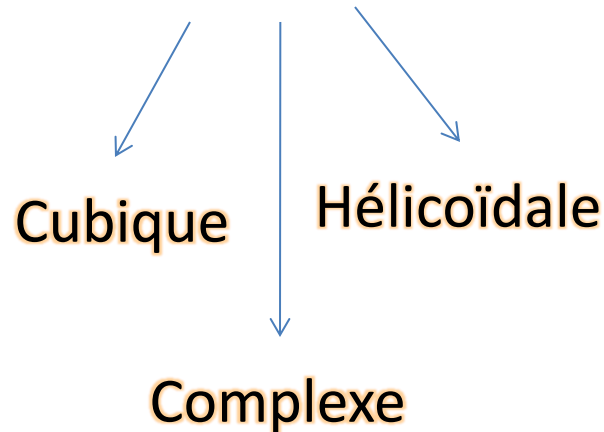


Critères de classification

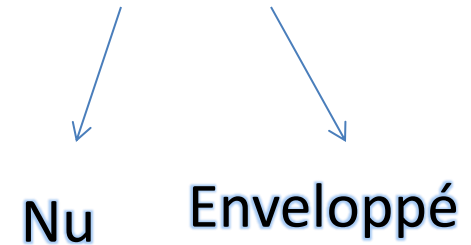
Type d'ac.
Nucléique



Symétrie
de la capside



Présence ou
non de l'enveloppe



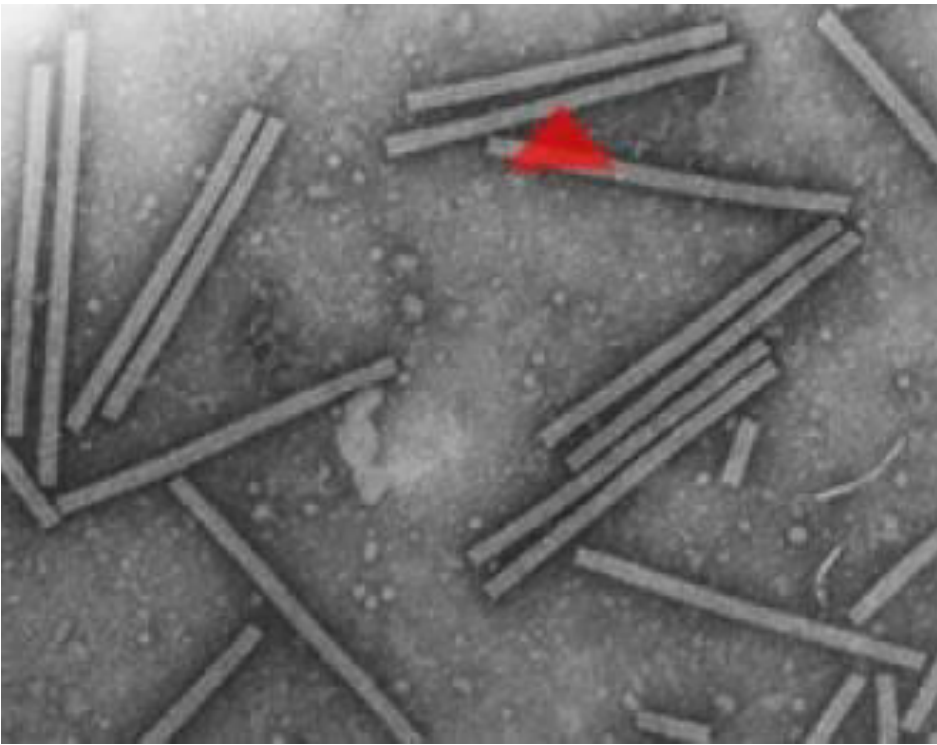


La forme d'un virus
ne donne pas
la symétrie de sa capside

Exemples de Virus

**Virus à
Symétrie hélicoïdale**

Virus de la mosaïque du tabac

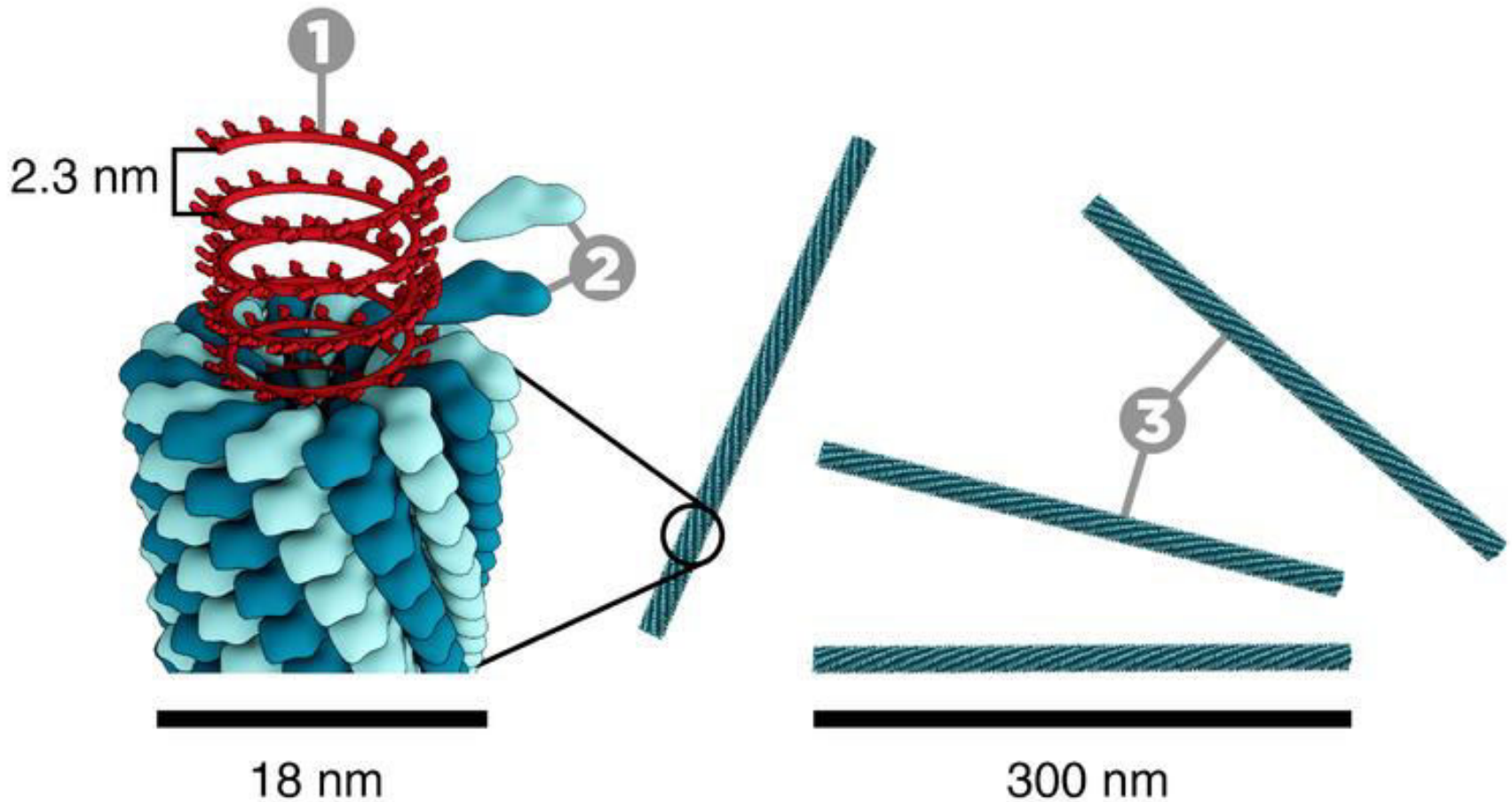


V MT observé au MET

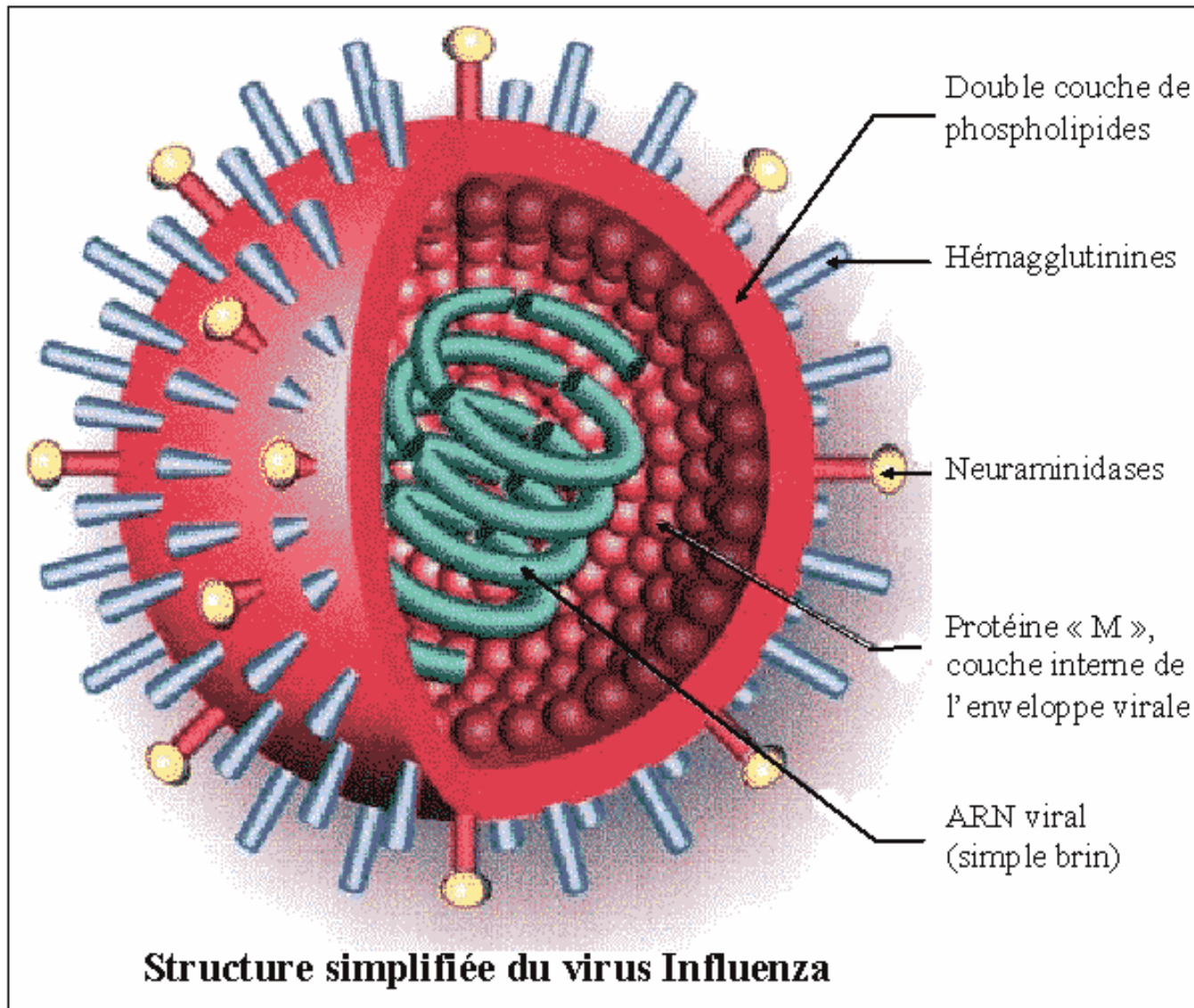


Feuille de tabac infectée

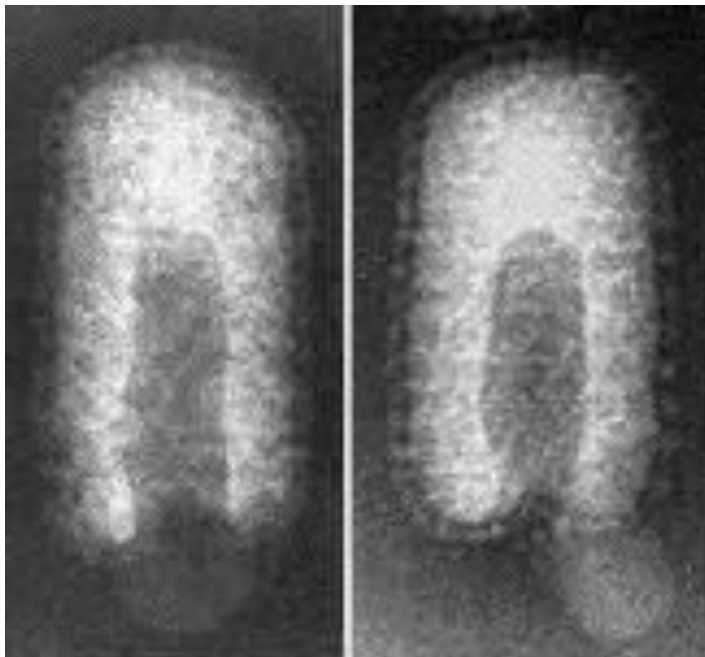
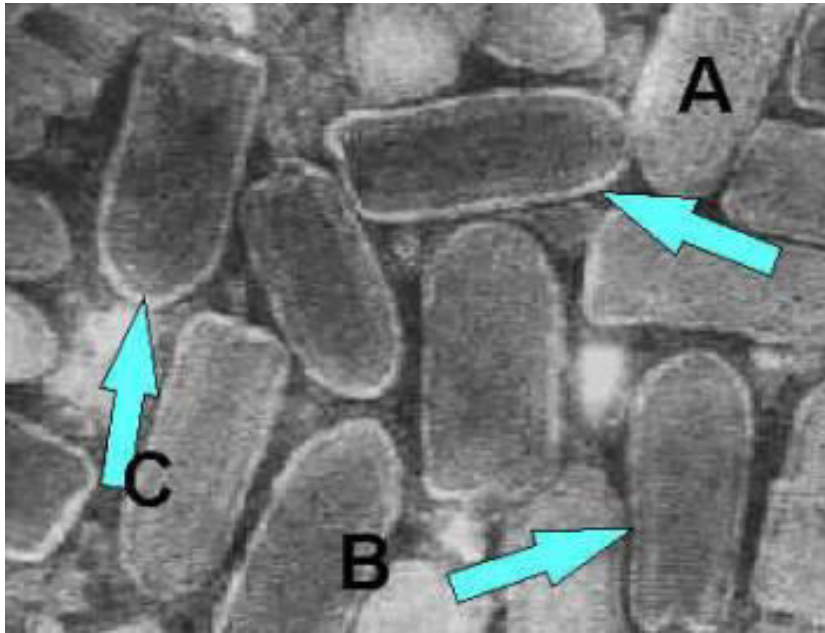
Symétrie hélicoïdale



Virus de la mosaïque du tabac



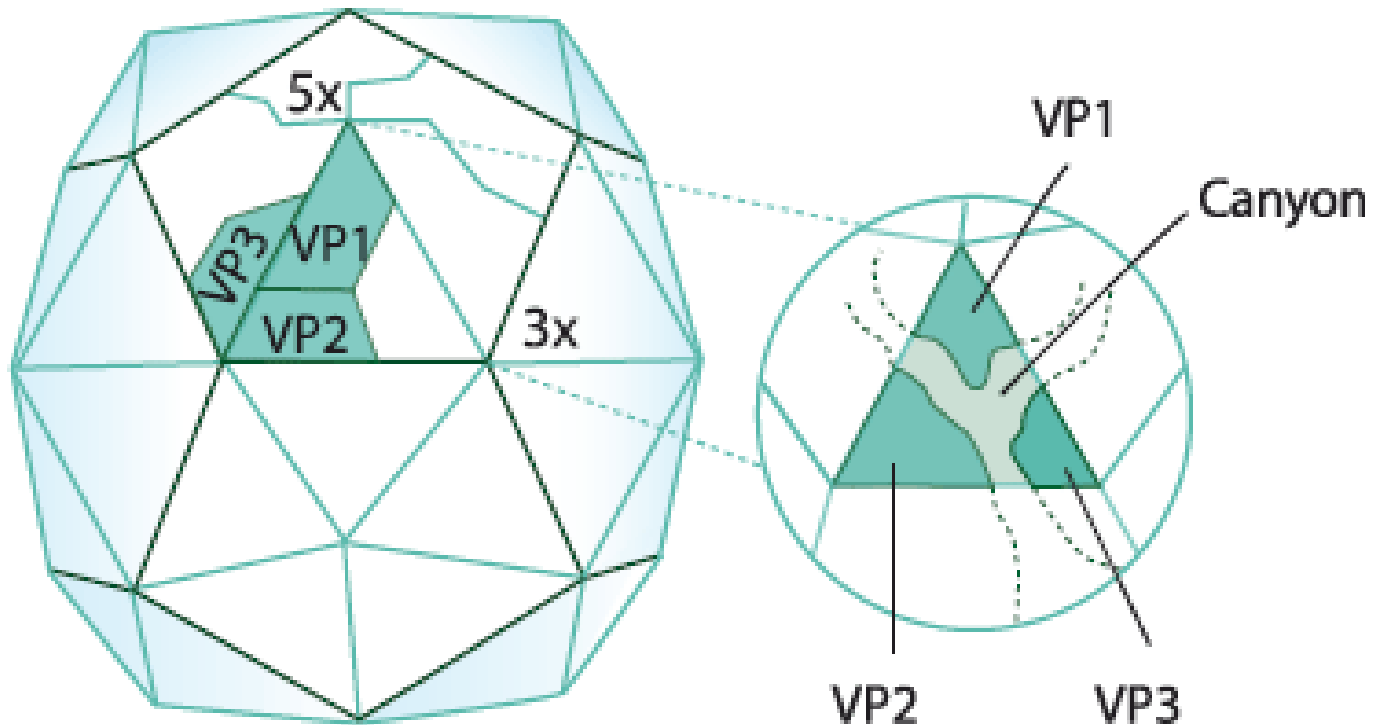
Virus Grippal



Virus rabique

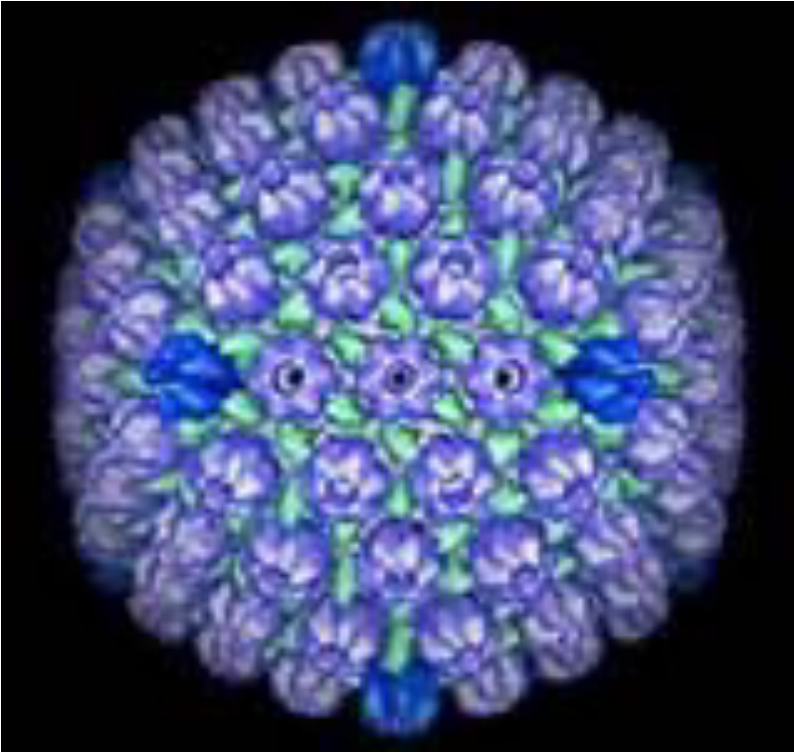
**Symétrie cubique /
icosaédrique**

Symétrie cubique = icosaédrique

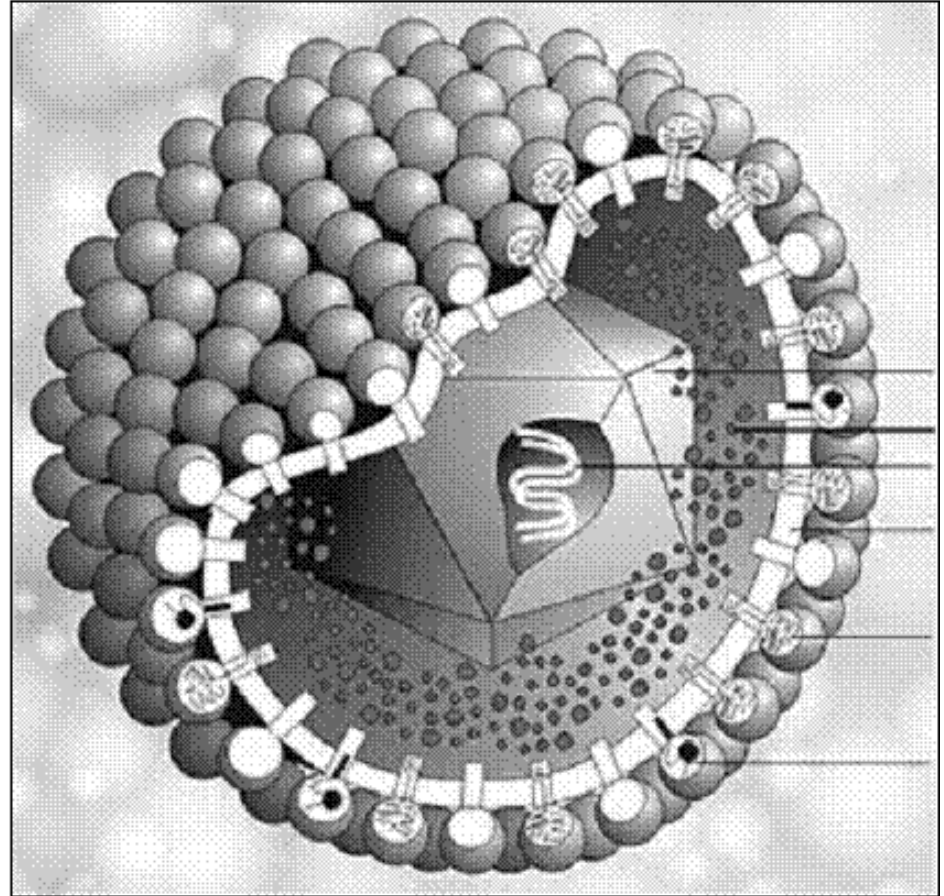


un icosaèdre est un polyèdre régulier à 20 faces

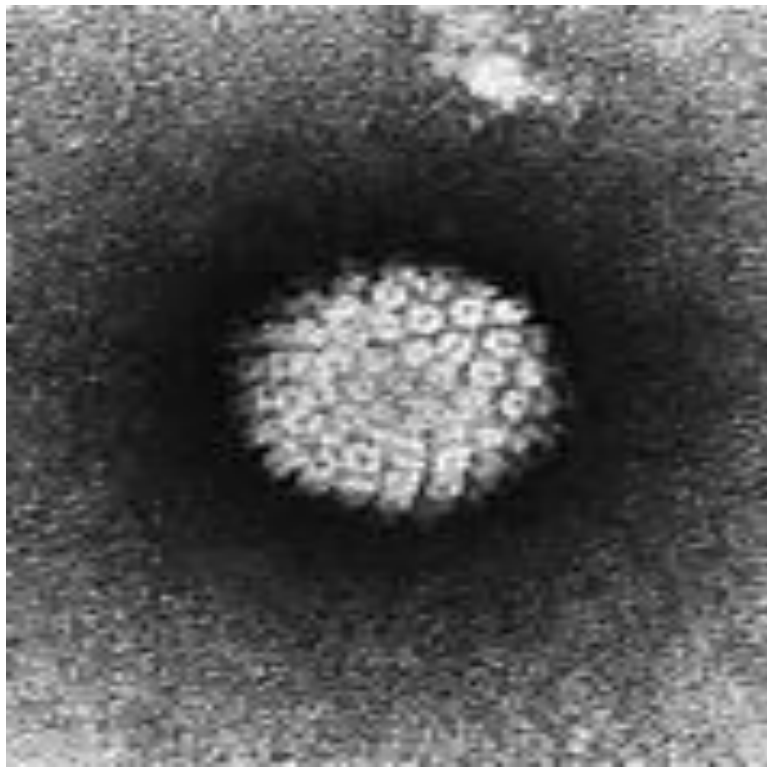
Virus de l'Herpes



Morphologie externe



**Représentation
de la symétrie**

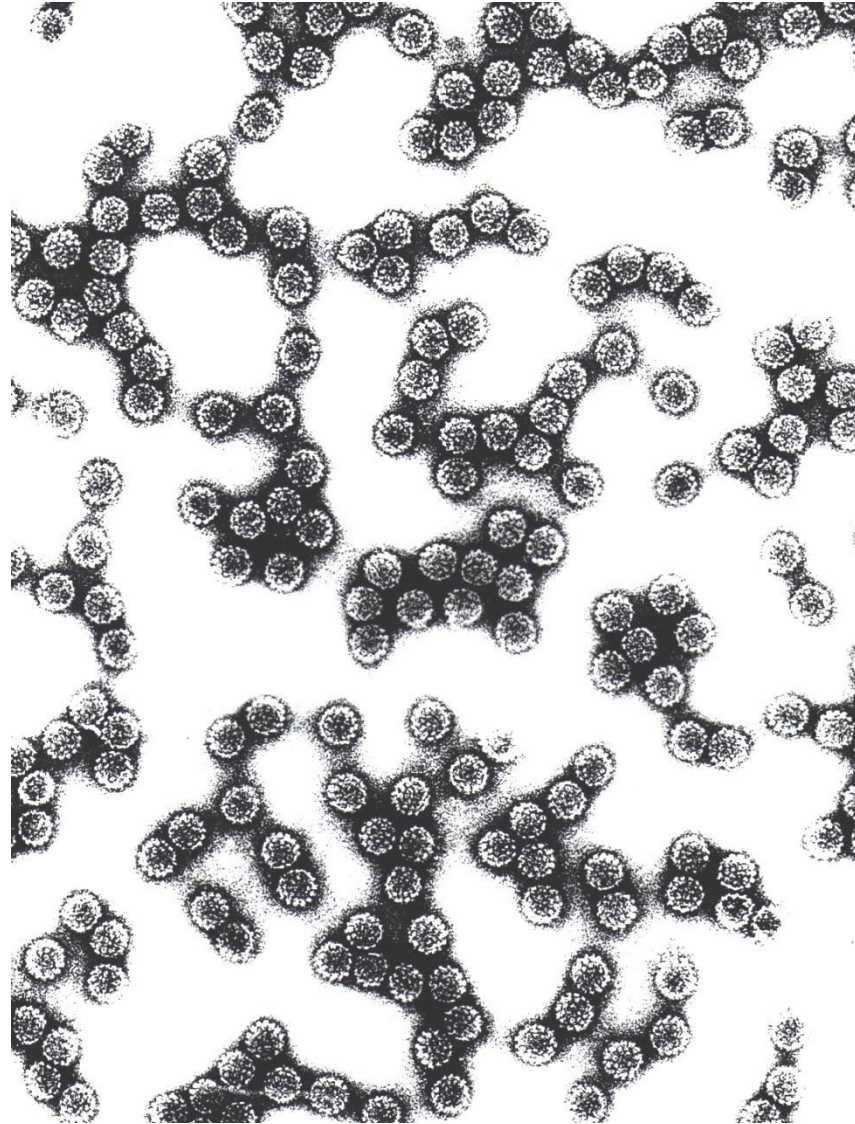


Virion nu

MET



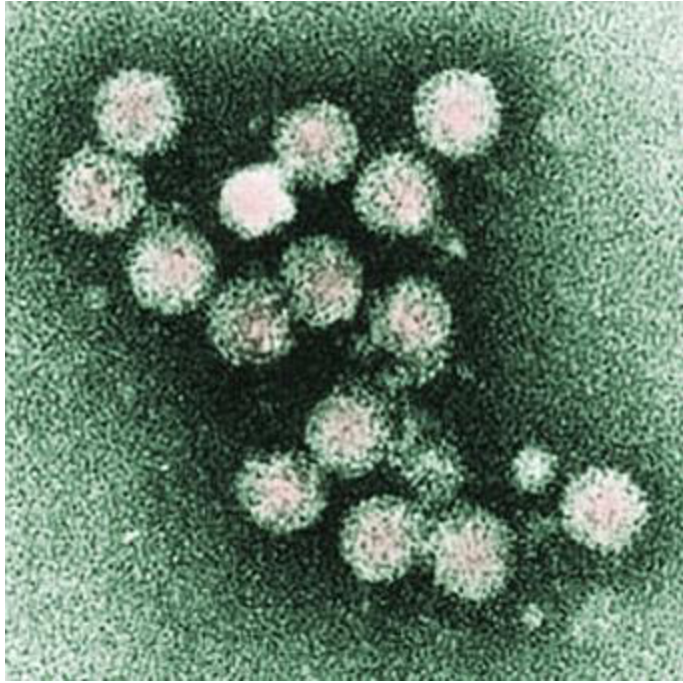
Herpes



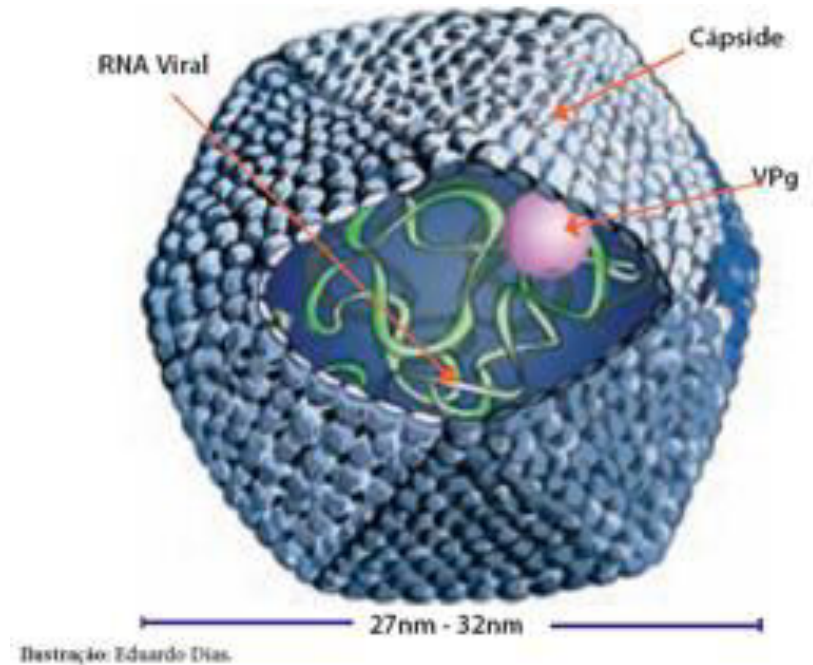
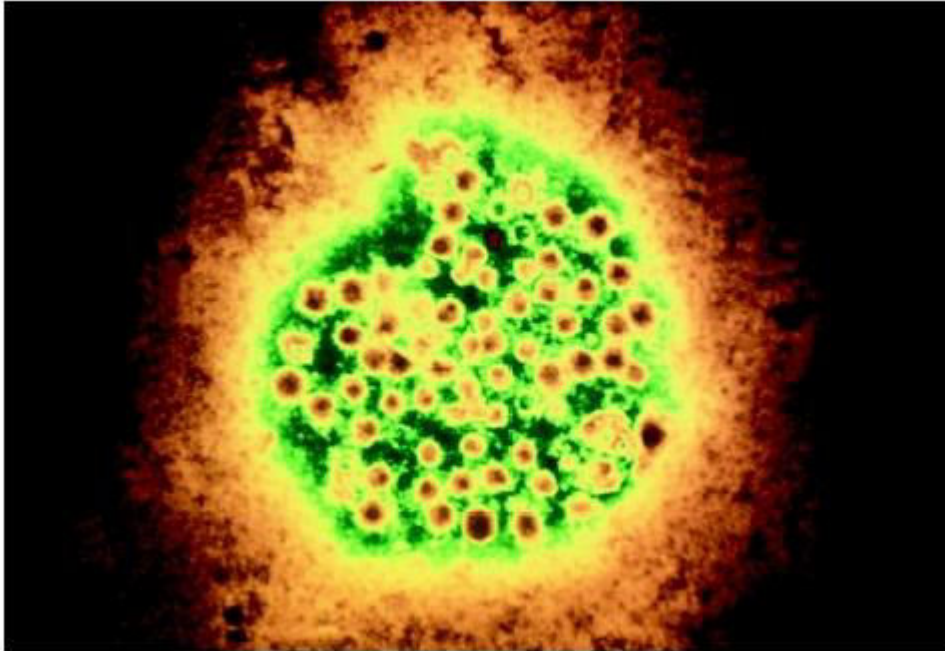
VHS isolés et observés au MET

Symétrie cubique

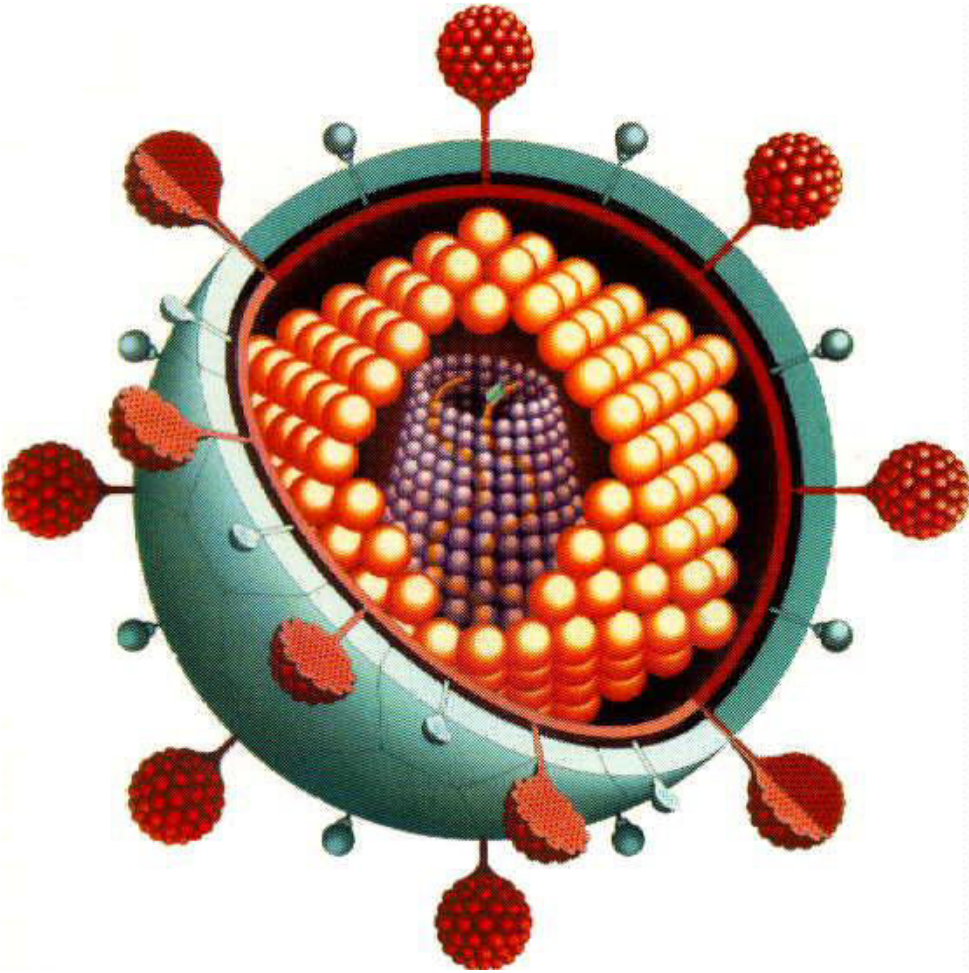
- **Le virus de l'hépatite A** est à transmission féco-orale, par contact entre individus ou par l'intermédiaire de l'eau ou des aliments contaminés par le virus.
- Les symptômes les plus courants sont: la fatigue, des étourdissements, des nausées et / ou vomissements, fièvre, douleurs abdominales, jaunissement des yeux et de la peau, des urines foncées et des selles pâles.
- **Le virus de l'hépatite B/C** se transmet par le sang, le sperme, la salive et les sécrétions vaginales,
- peut provoquer à terme des cirrhoses ou des cancers du foie.



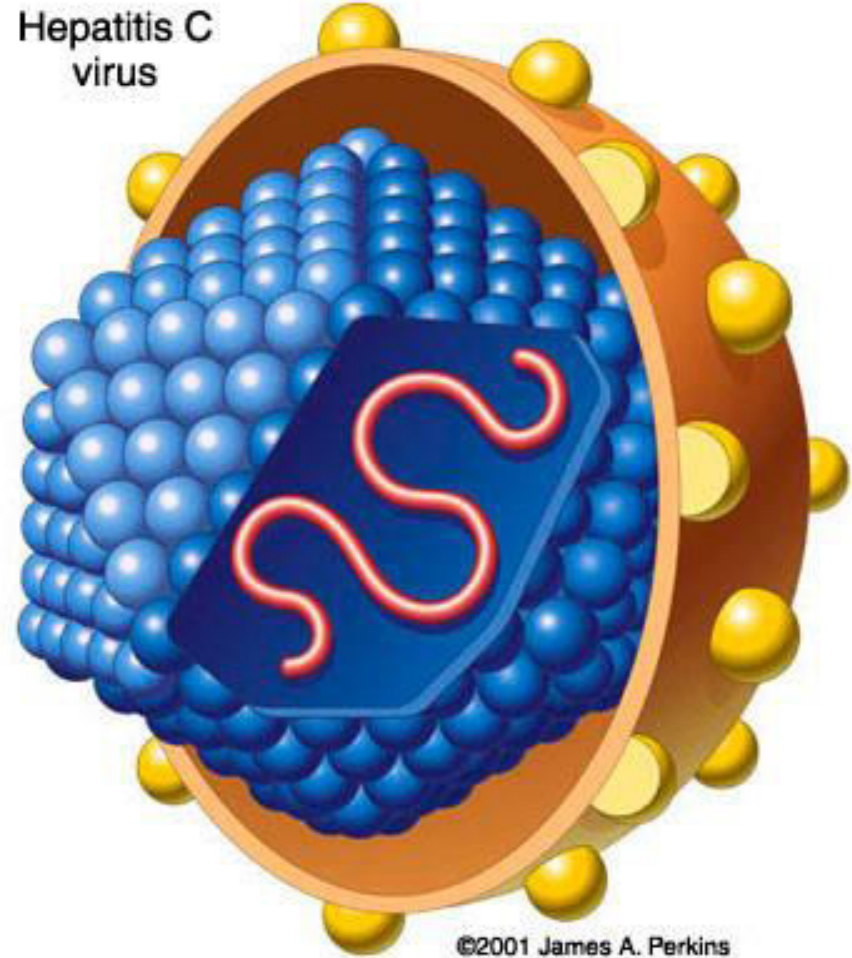
Virus de l'hépatite A



Virus des hépatites B et C



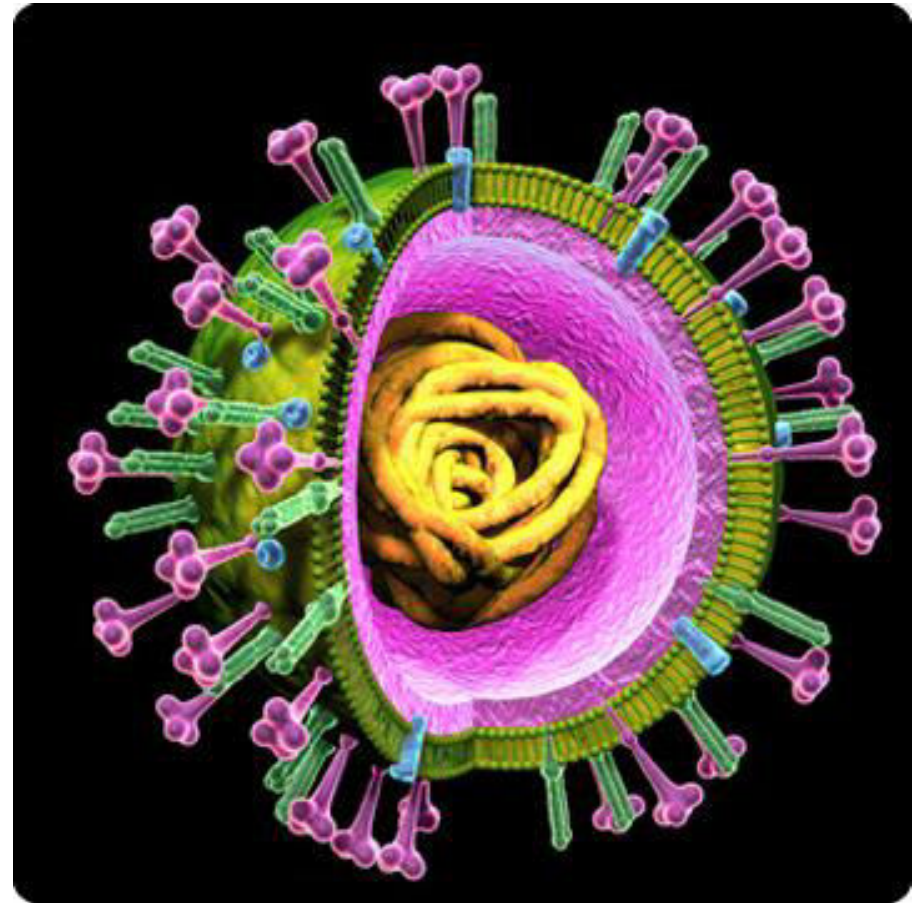
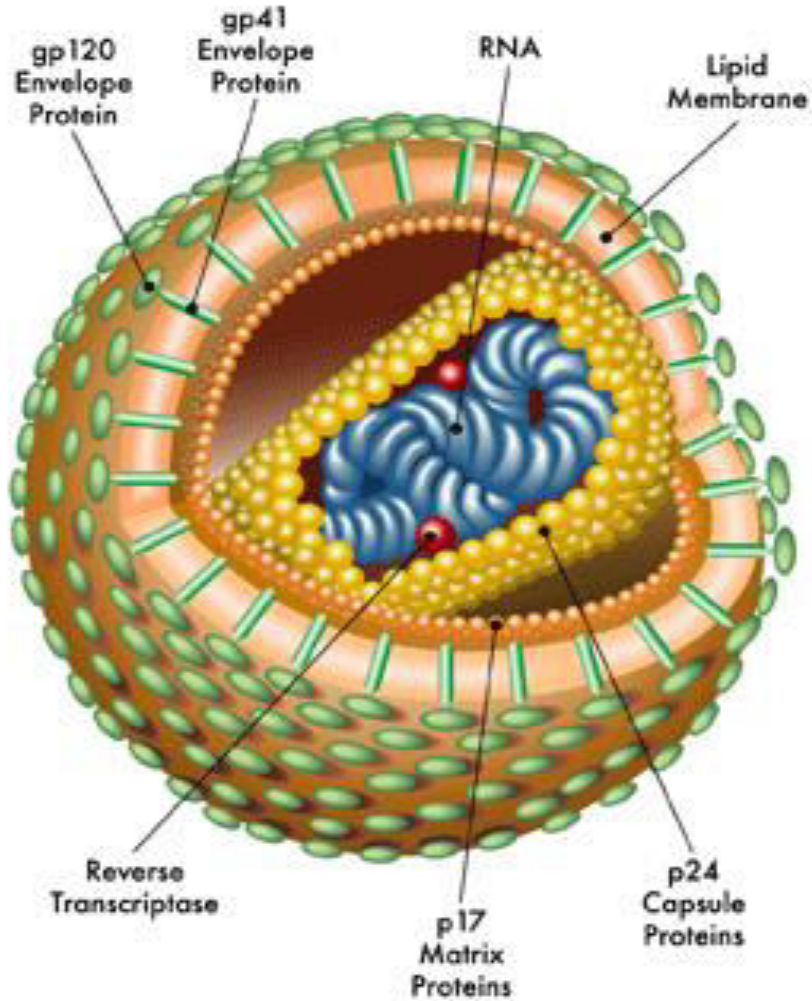
Hepatitis C virus



©2001 James A. Perkins

Virus de l'hépatite B

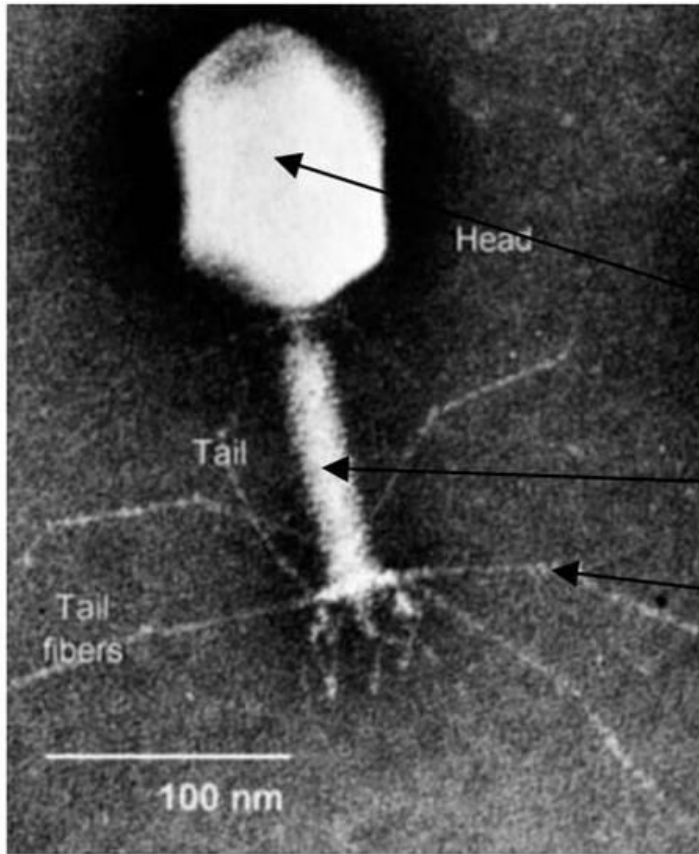
Anatomy of the AIDS Virus



Virus du SIDA (HIV)

Symétrie complexe

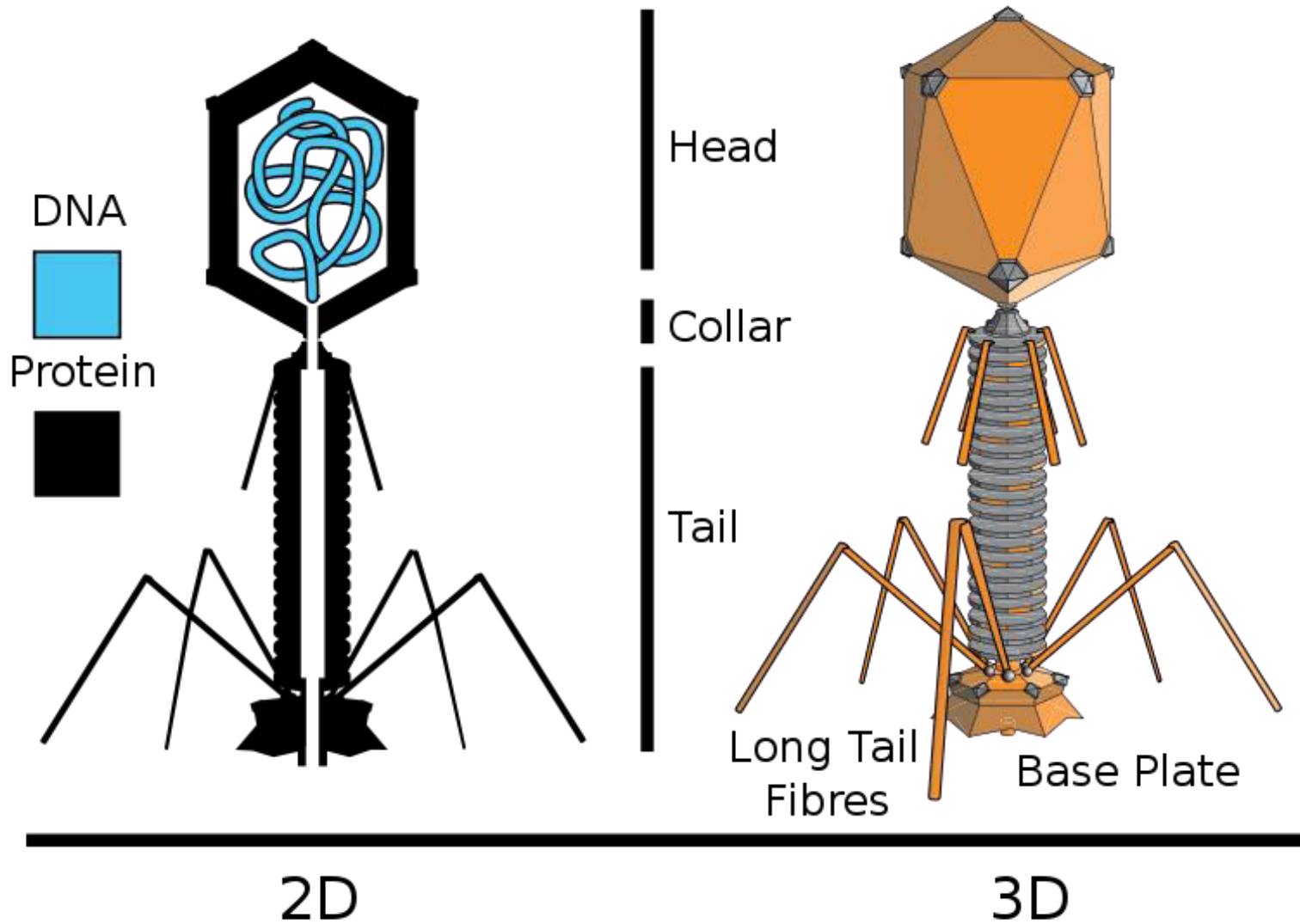
Symétrie complexe



Bactériophage

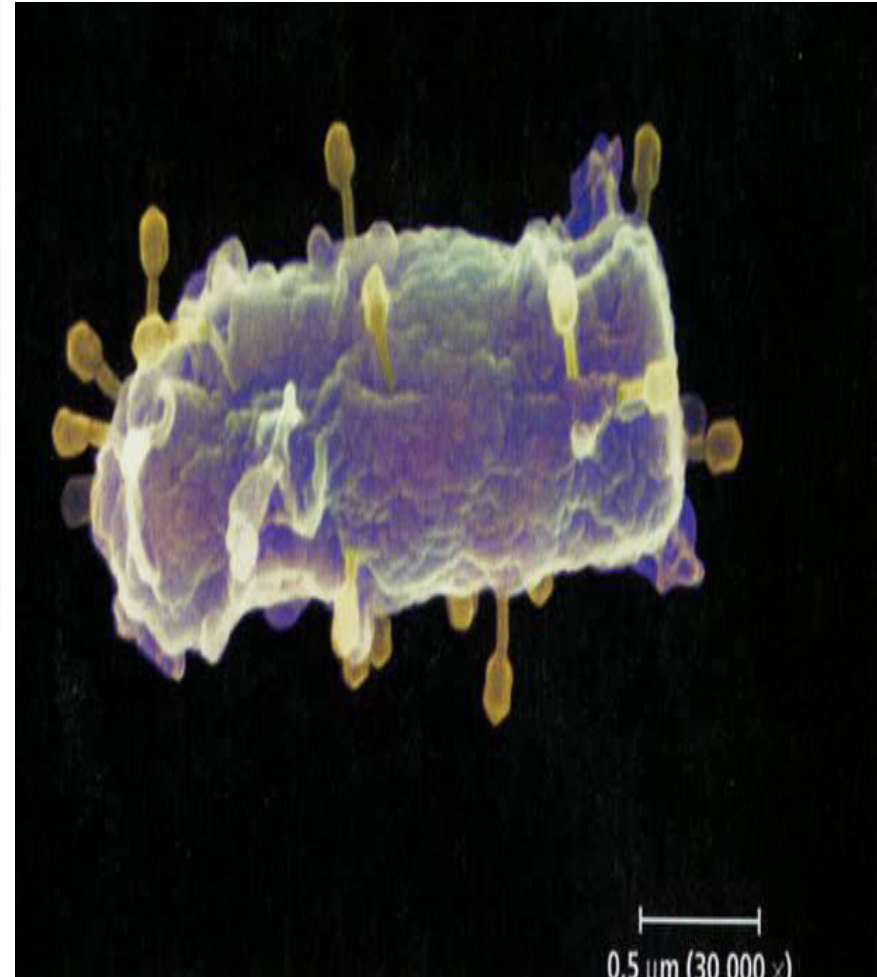
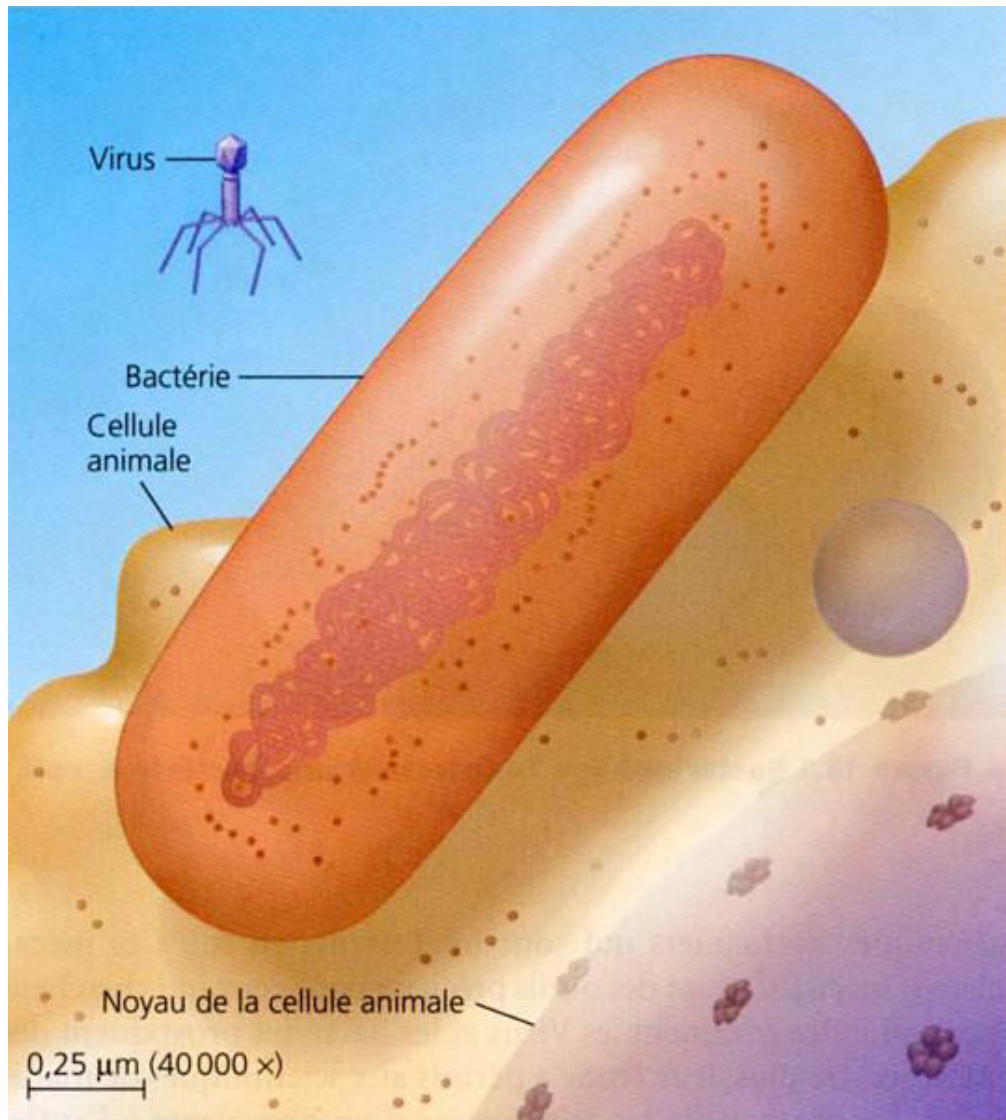


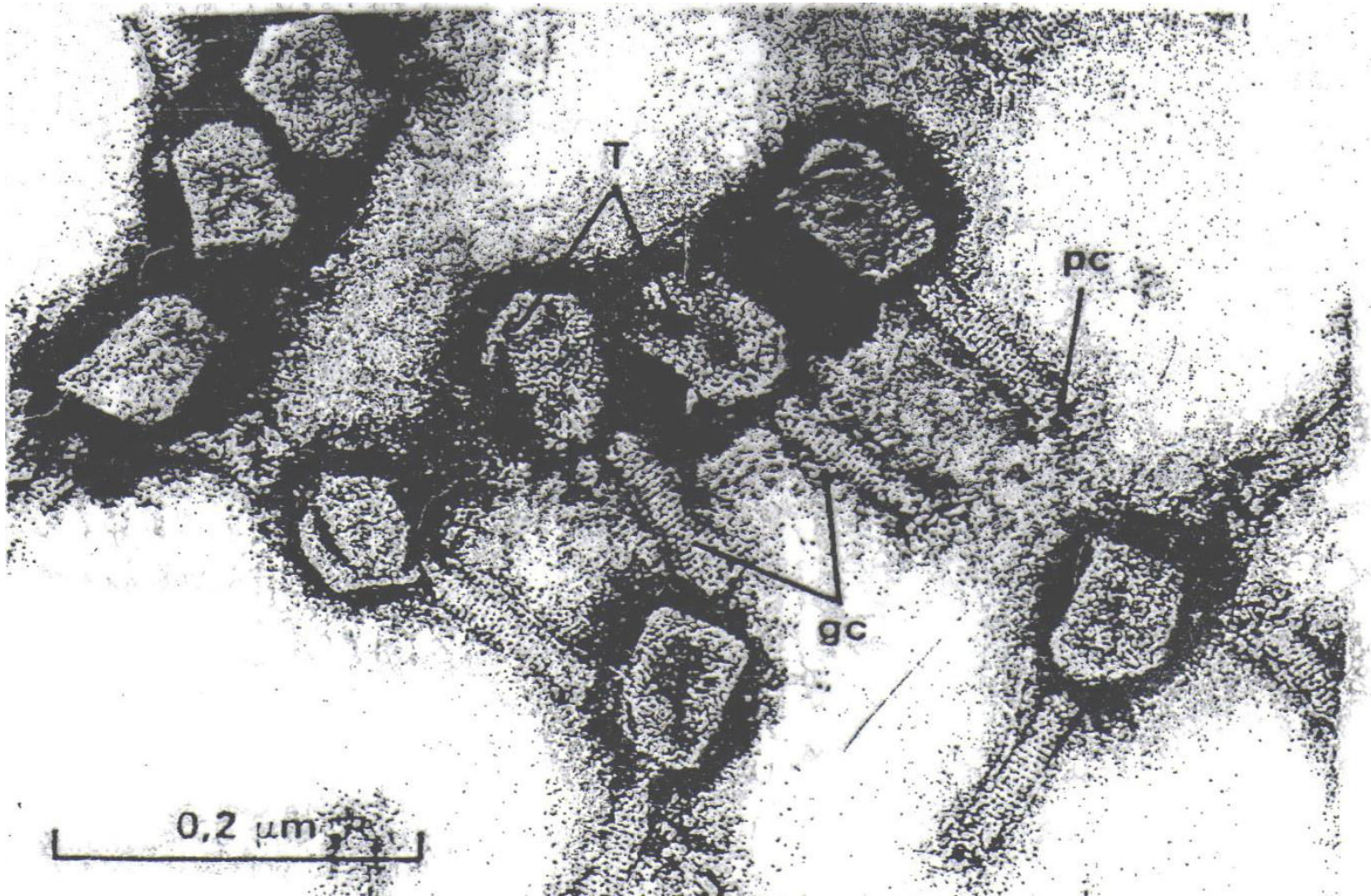
V. Ebola



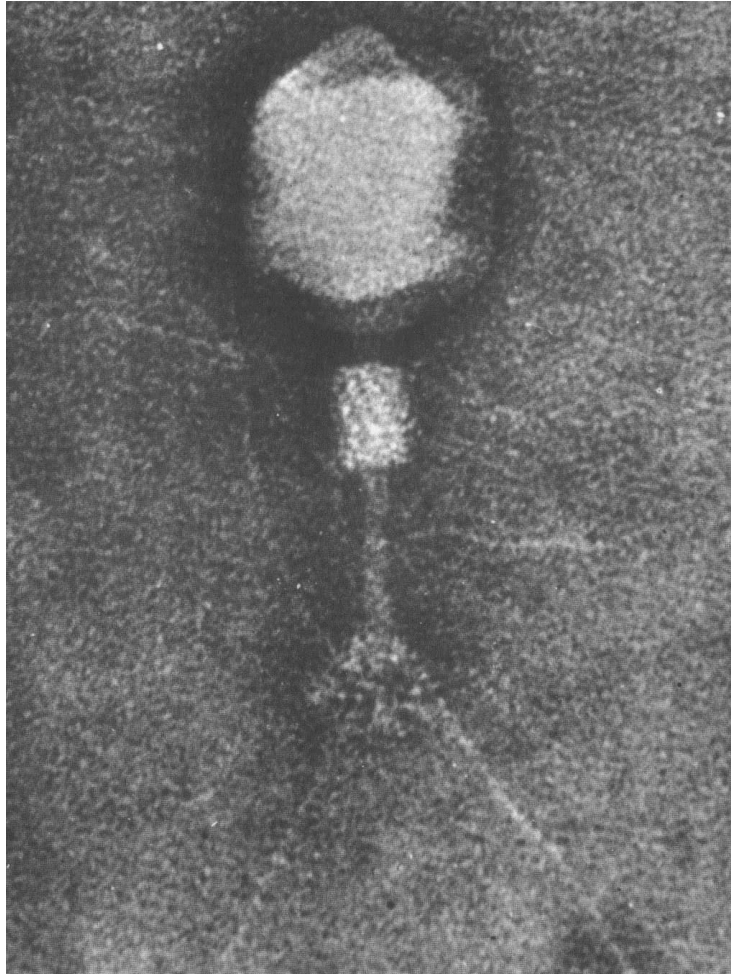
Représentation schématique du Bactériophage

Spécificité vis-à-vis des bactéries



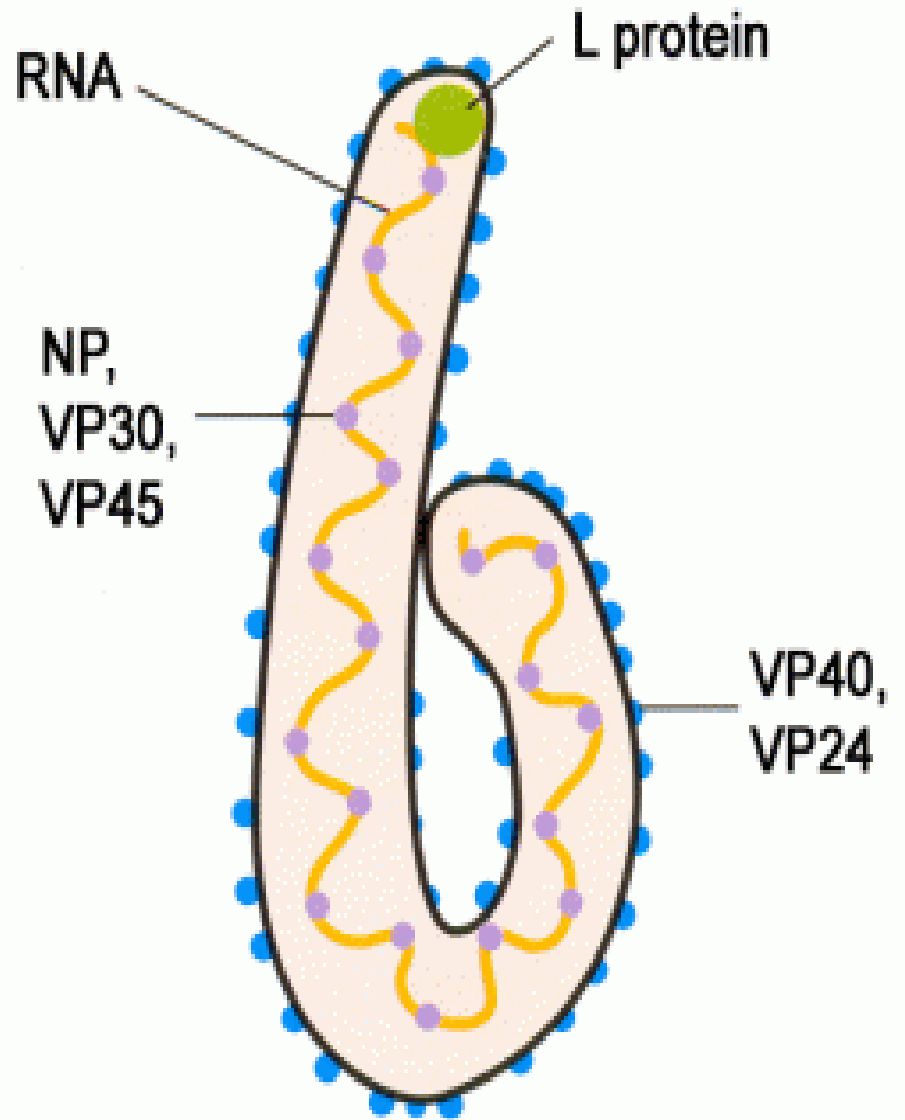


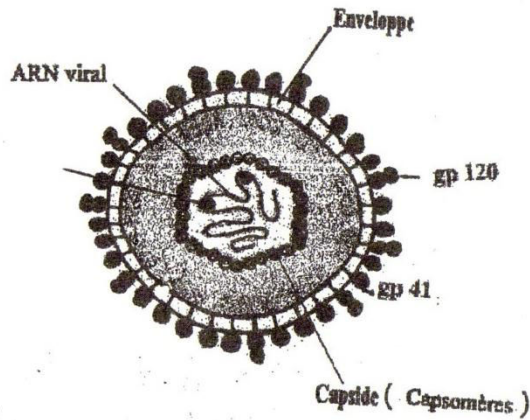
**Bactériophages isolés et observés
au MET après coloration négative**



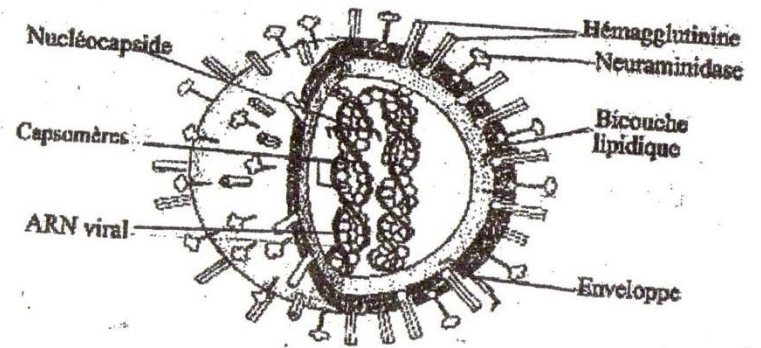
Bactériophage isolé

Virus Ebola: un virus complexe enveloppé



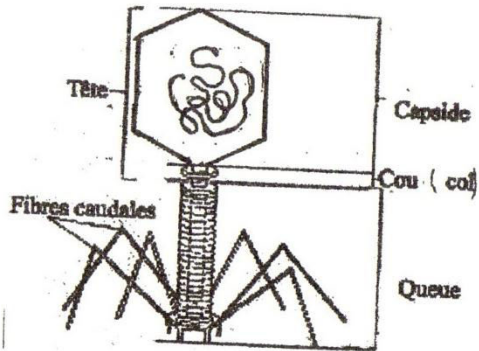


Virus du SIDA (HIV)



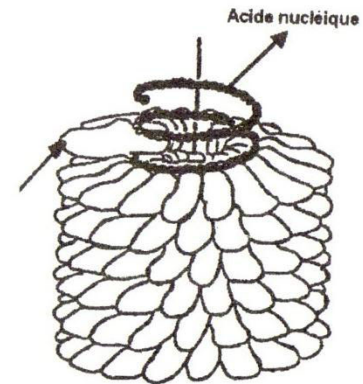
Virus de la grippe

Virus à symétrie cubique



Bactériophage T

Virus à symétrie complexe



Virus de la mosaïque du tabac

Virus à symétrie Hélicoïdale

Organisation structurale de différents types de virus

Mode d'infection des cellules

**La voie la plus courante est
L'endocytose par récepteurs**

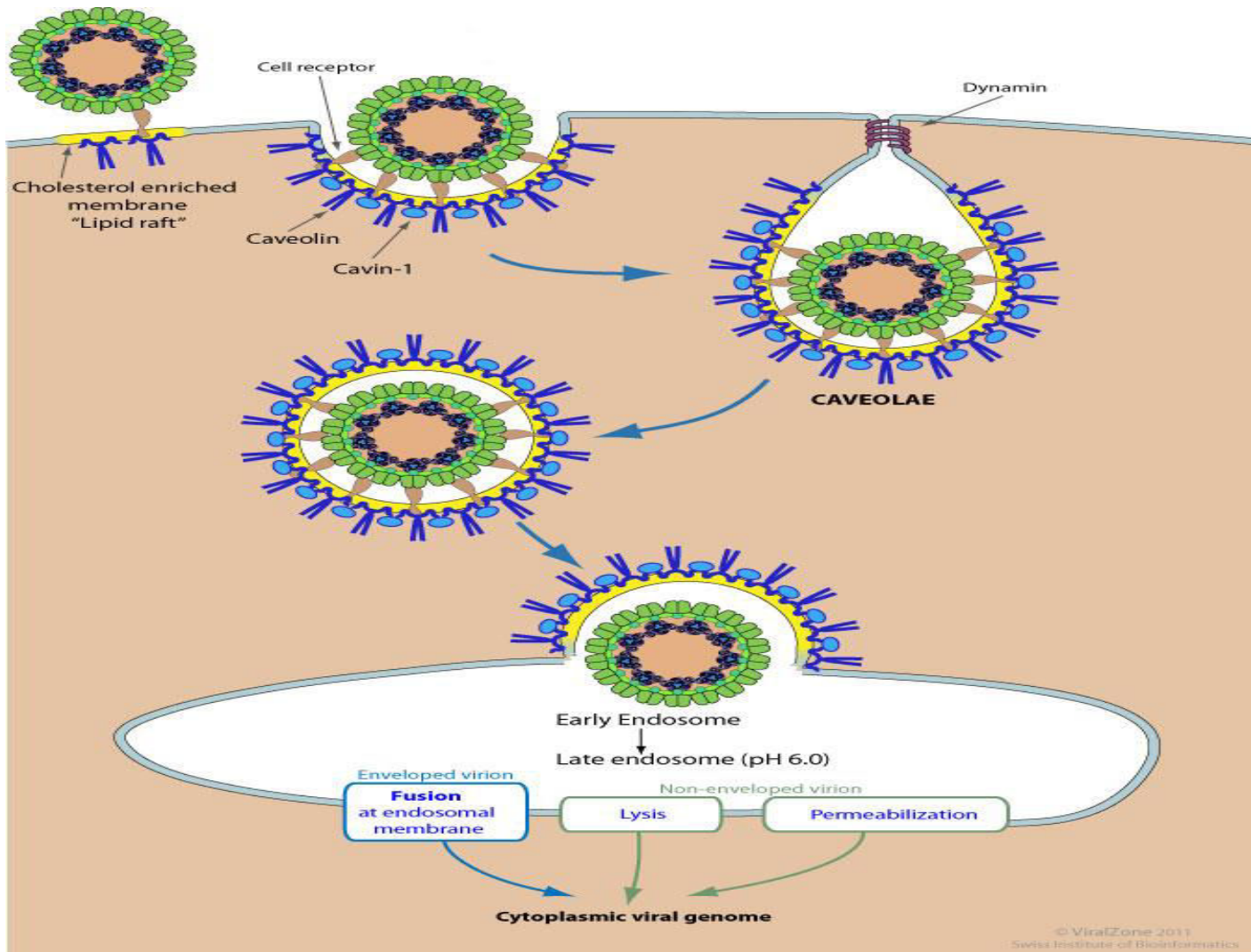


Dépendante
de la clathrine

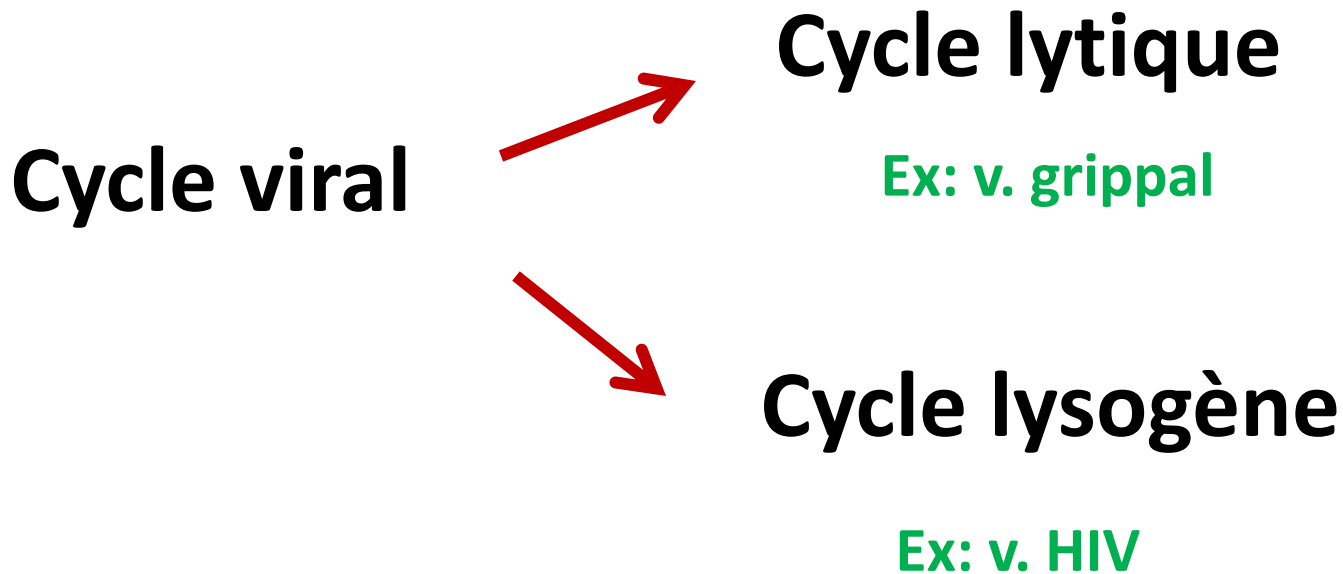


Dépendante
de la cavéoline

Exemple de la voie cavéoline dépendante



Mode de reproduction= cycle de développement d'un virus



FIN

Merci