

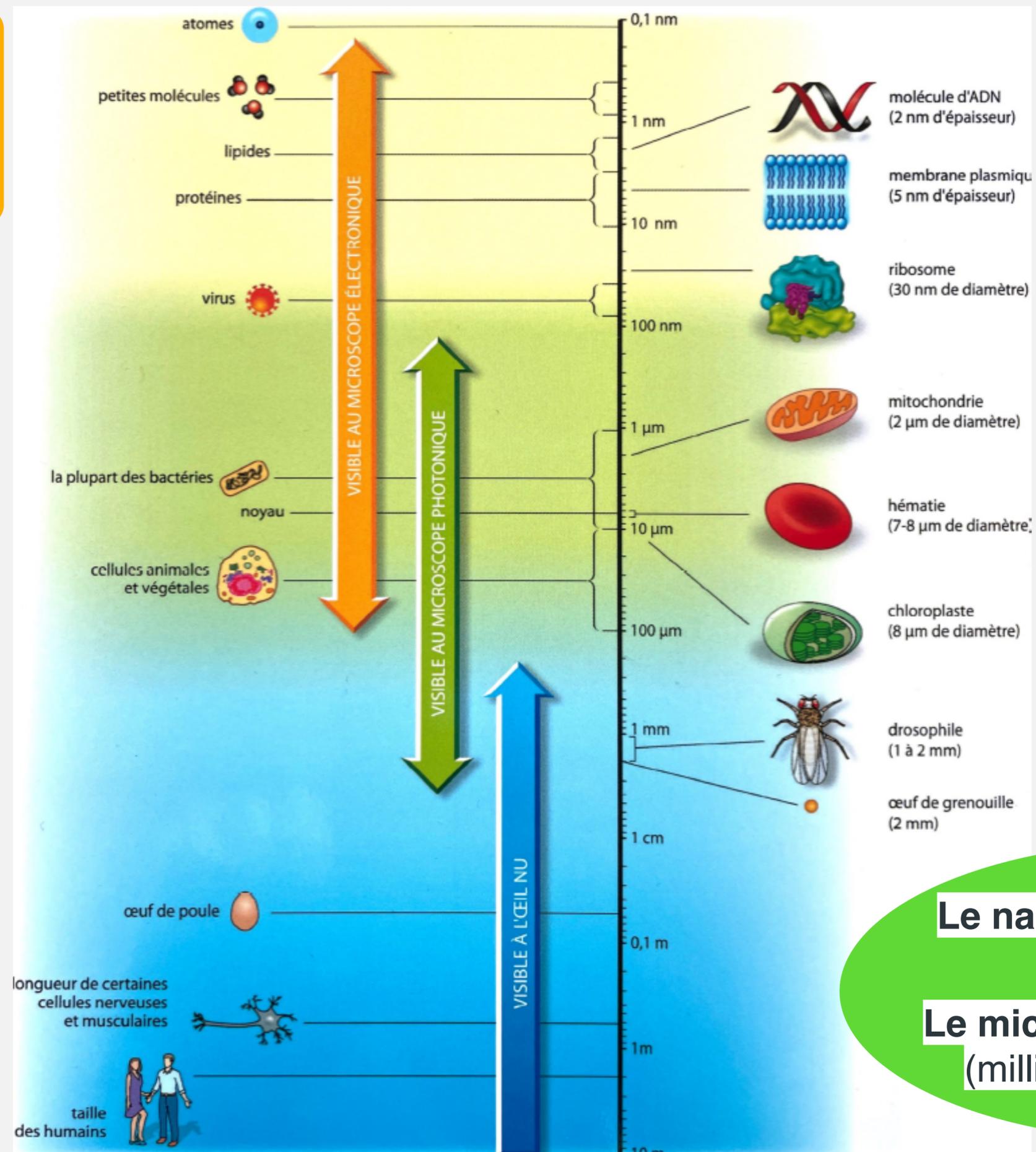
# De la molécule à l'organisme

# **Introduction générale de la partie biologie**

- **De la molécule à l'organisme**
  - **A : Le vivant est composé de matière organique et de matière minérale**
  - **B : L'unité structurale du vivant : la cellule**

# INTRODUCTION

## LES ECHELLES, DU VIVANT A L'ATOME



**Le nanomètre nm** (millième de µm, 10<sup>-9</sup>m)

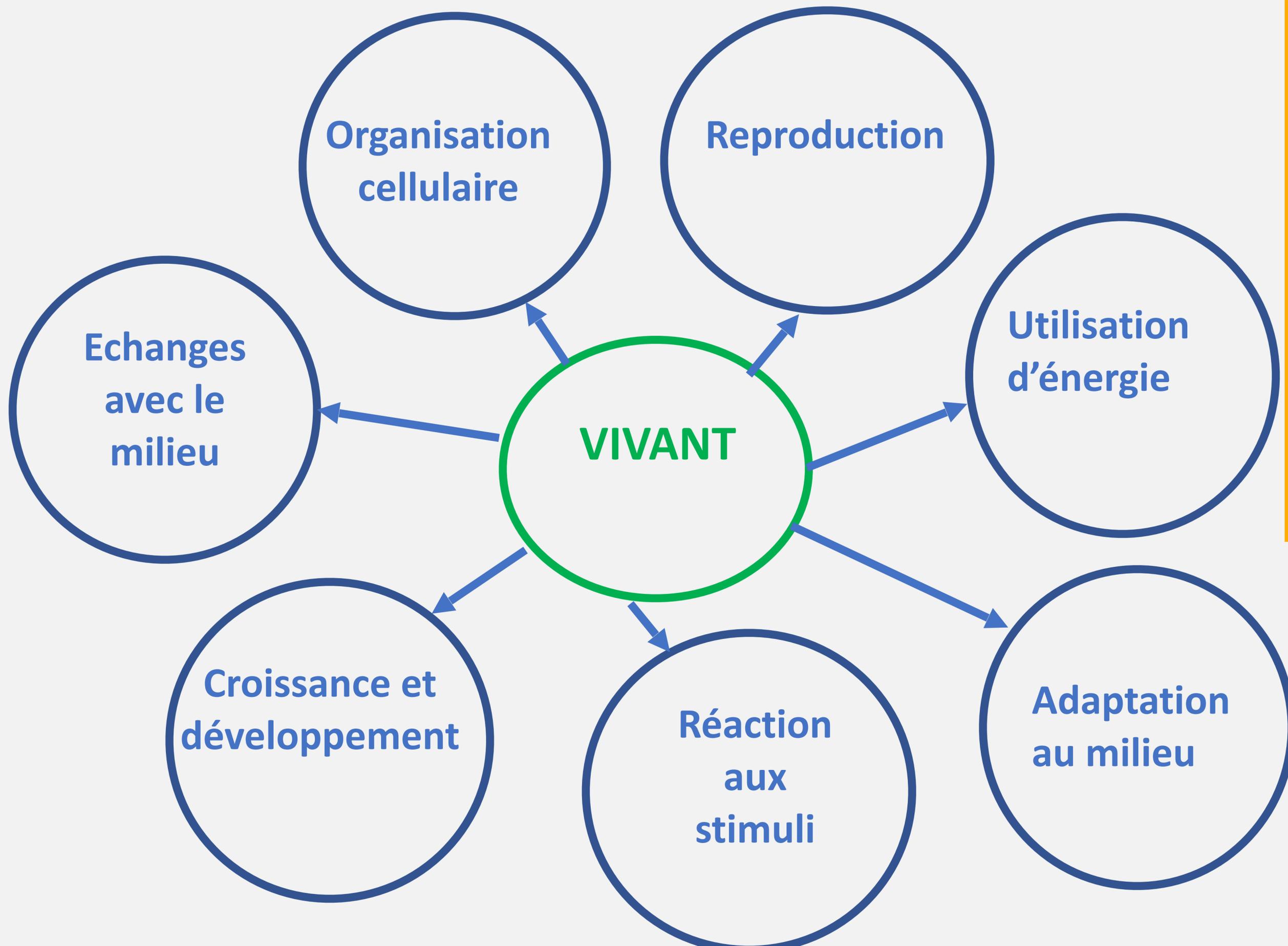
**Le micromètre ou micron µm** (millième de mm, 10<sup>-6</sup>m)

**Être vivant : ensemble constitué de macromolécules, de molécules et d'ions formant un ensemble organisé capable d'assimilation, de croissance, de reproduction et d'évolution**

*Dictionnaire de SVT. Michel Breuil.*

*Editions Nathan*

**La science qui étudie le vivant est la biologie  
(*bio* = vie ; *-logie* = théorie, science).**



Des caractères partagés par les êtres vivants

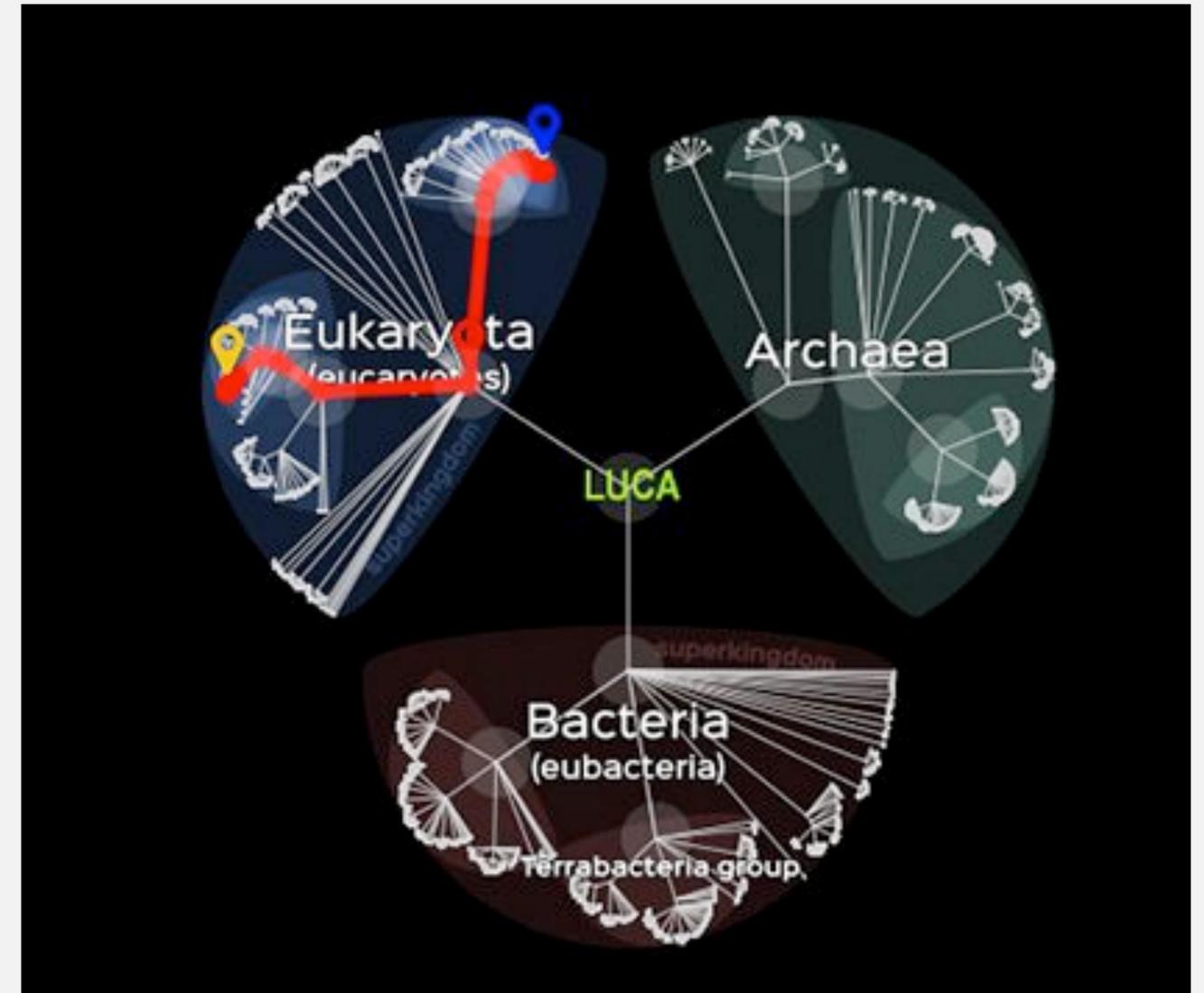
## CARACTERE

- Partie d'un individu quelque soit le niveau de l'approche considérée : organes, tissus, séquence de molécules, positions d'un acide aminé ou d'une base azotée dans une séquence

- Les êtres vivants partagent de nombreux caractères qui témoignent d'une **origine évolutive commune**.
- Ces caractères partagés définissent ce qu'on appelle **l'unité du vivant**.

LUCA : Last Universal Common Ancestor, le dernier ancêtre commun universel.(3,5 à 3,8 Ga)

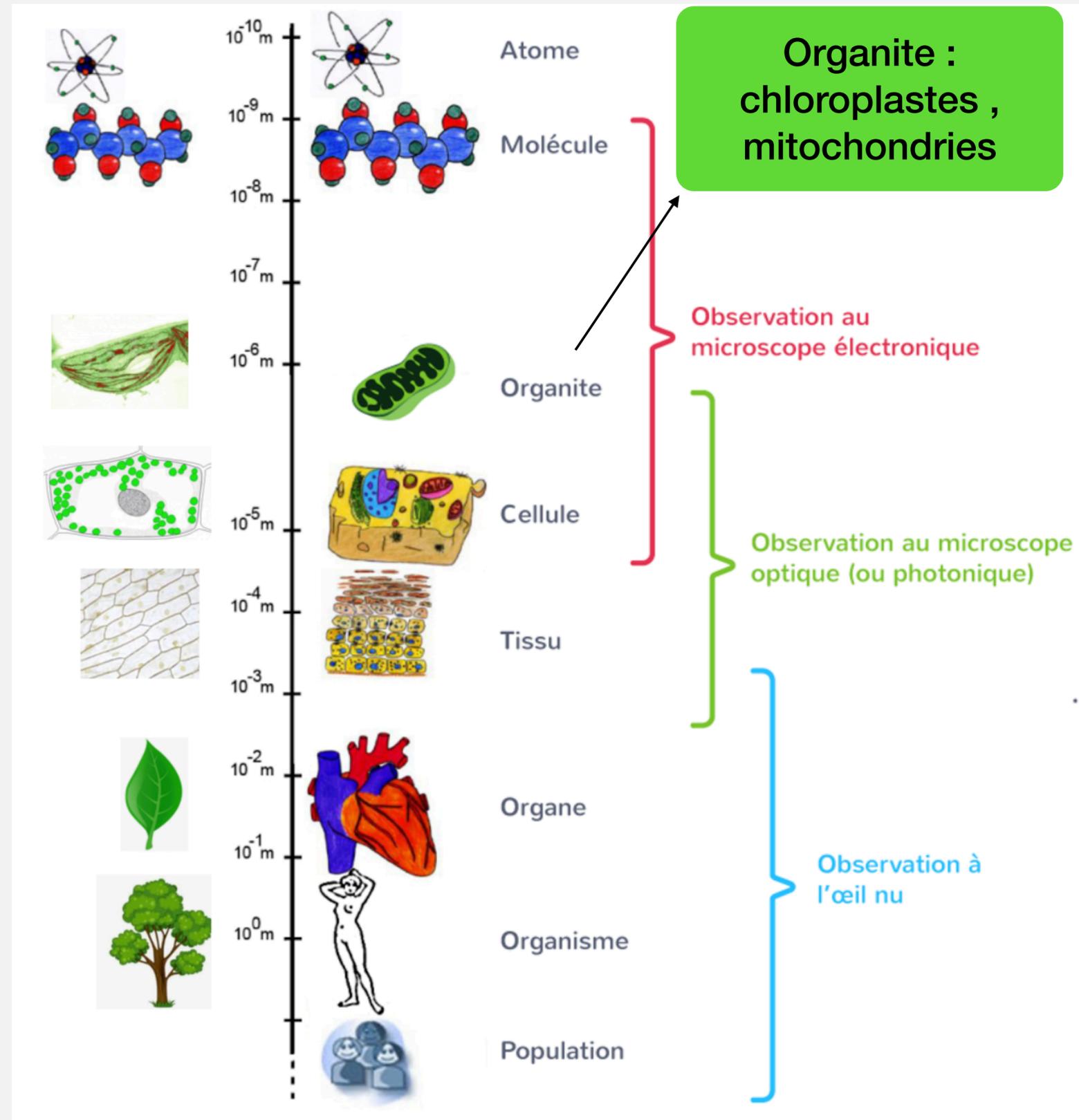
<https://www.echosciences-paca.fr/communautes/fete-de-la-science-en-paca-fdspaca/annonces/voyage-etape-1-origines-communes-l-homme-et-la-biodivercecite>



En bleu : la laitue - En orange : l'Homme - En rouge : leur Dernier Ancêtre Commun/DAC. De LUCA à ce DAC, les histoires évolutives de la laitue et de l'Homme sont confondues

# I De la molécule à l'organisme

Les niveaux  
d'organisation  
des êtres  
vivants



- A : Le vivant est composé de matière organique et de matière minérale

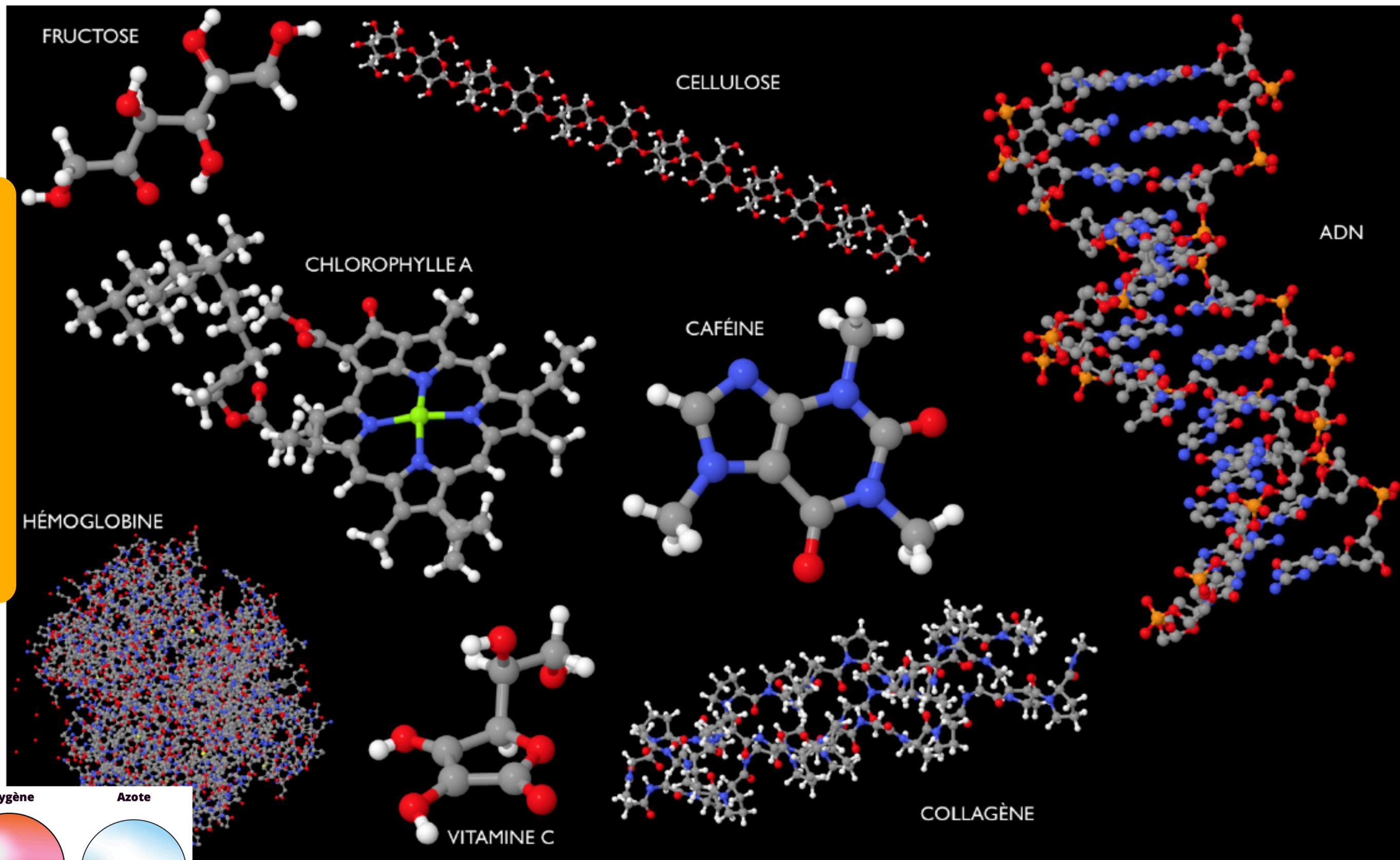
Des proportions différentes dans le vivant et le non vivant

	ÉLÉMENTS	HOMME	LUZERNE	Écorce terrestre	Eau de mer
ÉLÉMENTS MAJEURS	CARBONE	19,37	11,34	11,03	0,0014
	HYDROGÈNE	9,31	8,72	0,14	66
	AZOTE	5,14	0,825	0,005	-
	OXYGÈNE	62,81	77,35	46,60	33
	PHOSPHORE	0,63	0,71	0,12	0,000002
	SOUFRE	0,64	0,10	0,05	0,017
ÉLÉMENTS BIOGÈNES	CALCIUM	1,38	0,58	3,63	0,006
	SODIUM	0,26	0,03	2,40	0,28
	POTASSIUM	0,22	0,17	2,83	0,006
	MAGNÉSIUM	0,04	0,08	2,09	0,033
	CHLORE	0,18	0,07	0,02	0,33
OLIGOÉLÉMENTS	FER	0,0050	0,0027	5,00	< 0,1
	SILICIUM	0,0040	0,0093	27,72	
	ZINC	0,0025	0,0004	0,007	
	RUBIDIUM	0,0009	0,0005	-	
	CUIVRE	0,0004	0,0003	0,0045	
	BROME	0,0002	0,0001	-	
	ÉTAIN	0,0001	-	0,10	
	MANGANÈSE	0,0001	0,0004	-	
	IODE	0,0001	-	-	
	ALUMINIUM	0,0001	0,0025	8,13	
PLOMB	0,0001	-	0,001		

L'eau est une substance minérale présente en grande quantité dans la matière vivante.

<b>Organisme</b>	<b>% Teneur en eau</b>
<b>Humain</b>	<b>62 %</b>
<b>Méduses</b>	<b>98 %</b>
<b>Escargots</b>	<b>95 %</b>
<b>Grenouilles</b>	<b>78 %</b>
<b>Oiseaux</b>	<b>70-75 %</b>
<b>Insectes</b>	<b>50-80 %</b>
<b>Pommes de Terre</b>	<b>78 %</b>
<b>Tomates</b>	<b>91 %</b>
<b>Œuf</b>	<b>75 %</b>

Des  
molécules  
organiques  
forment la  
matière  
vivante

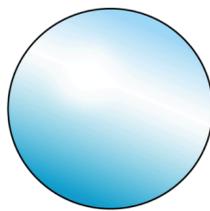
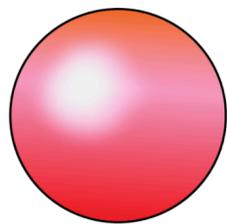
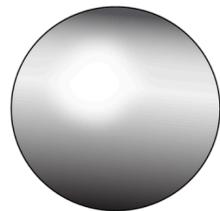
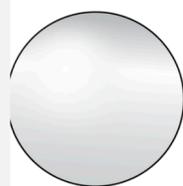


Hydrogène

Carbone

Oxygène

Azote



# Bilan

## On retient :

- Une origine évolutive commune entre tous les êtres vivants
- La matière organique est constituée de molécules organiques fabriquées par les êtres vivants à partir de carbone réduit, d'hydrogène, d'oxygène, d'azote, de soufre et de phosphore.

Une molécule organique contient systématiquement du carbone et de l'hydrogène : condition pour la classer dans les molécules organiques.

# Bilan

## On retient :

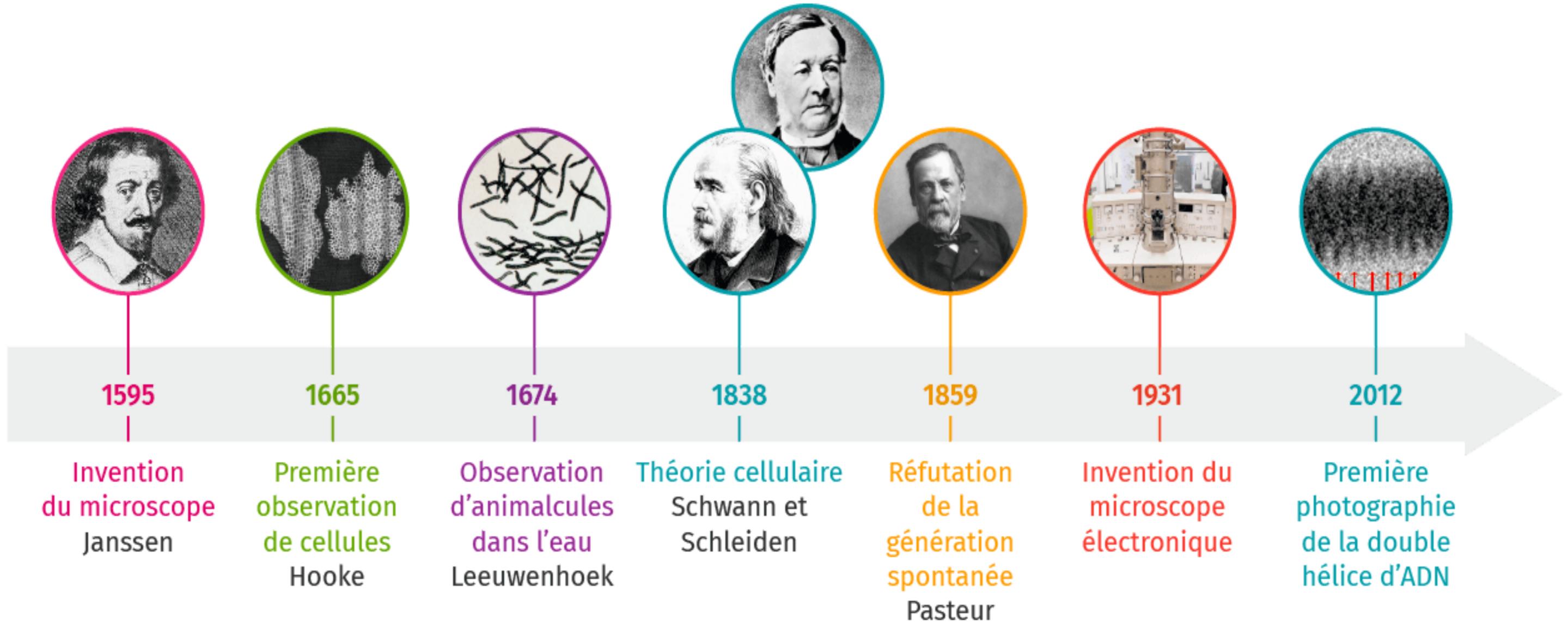
- La matière minérale est un ensemble de molécules qui ne contiennent pas de carbone réduit.

Elle comprend donc les différentes formes de carbone oxydé comme:

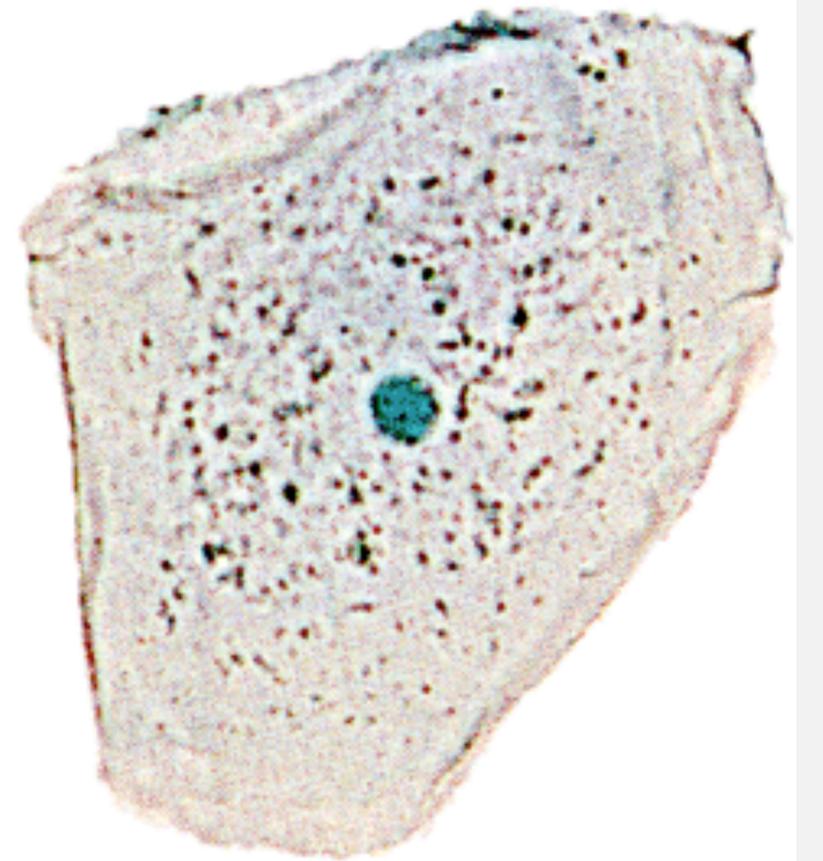
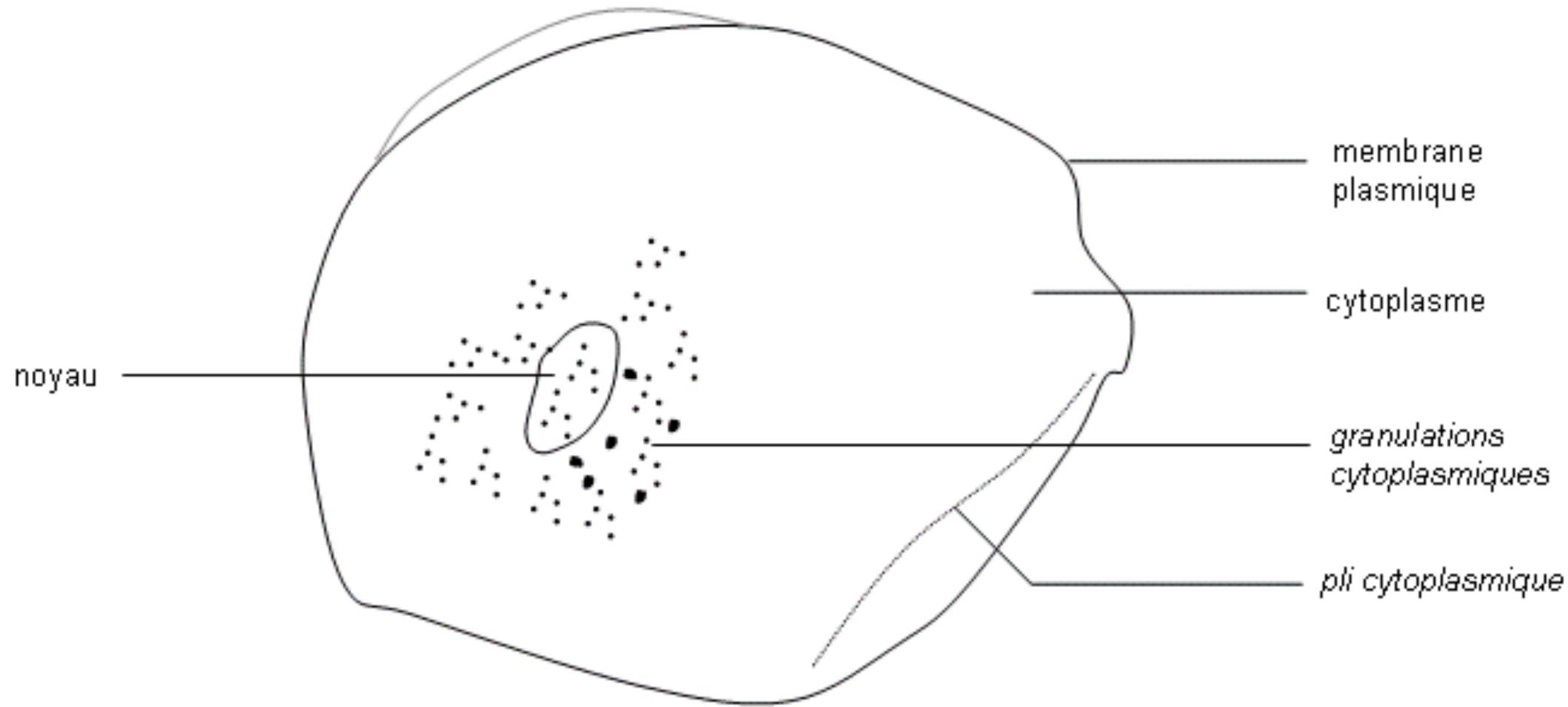
- le dioxyde de carbone et le monoxyde de carbone,
- les sulfates, les nitrates, les phosphates,
- les nitrites, l'ammonium,
- l'eau....

- **B : L'unité structurale du vivant : la cellule**

## Naissance progressive du concept de cellule

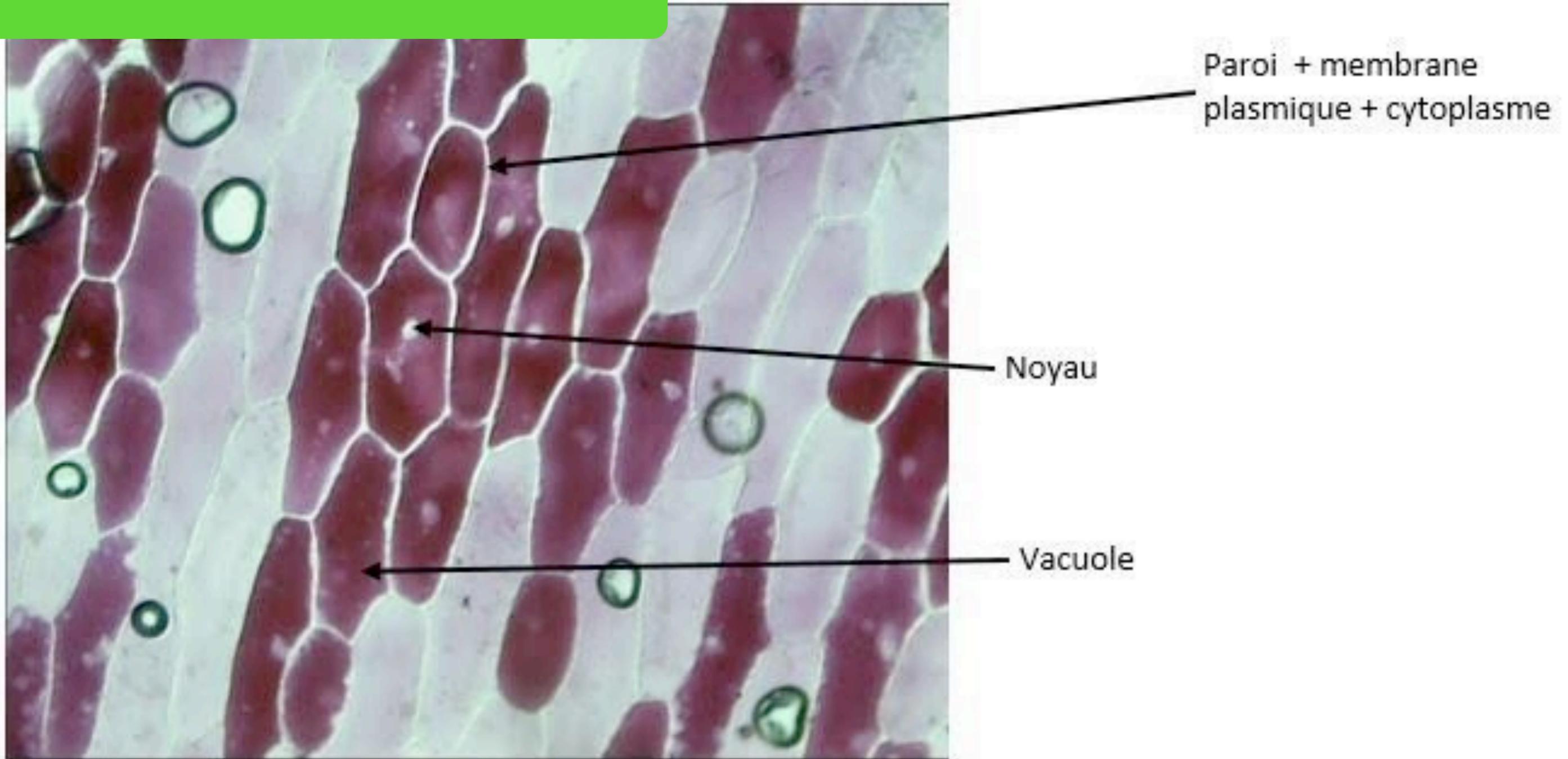


# Cellules eucaryotes = cellules avec un noyau



Cellule d'épithélium buccal humain colorée à l'eau iodée, observée au microscope à fort grossissement ( dimensions réelles ; H et L = 0,02 mm environ)

Cellules eucaryotes = cellules avec un noyau



Cliché microscopique d'épiderme d'oignon rouge dans une solution d'eau, et de NaCl de concentration 36g/L grossissement x100.

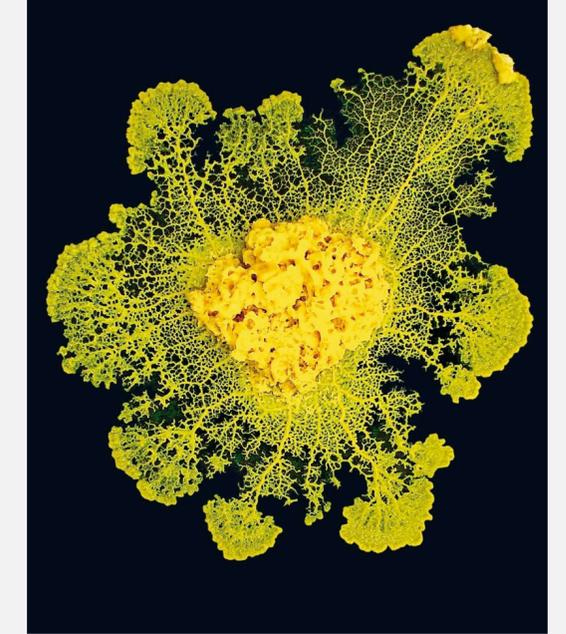
# QUELQUES EUCARYOTES UNICELLULAIRES



*Amoeba proteus*



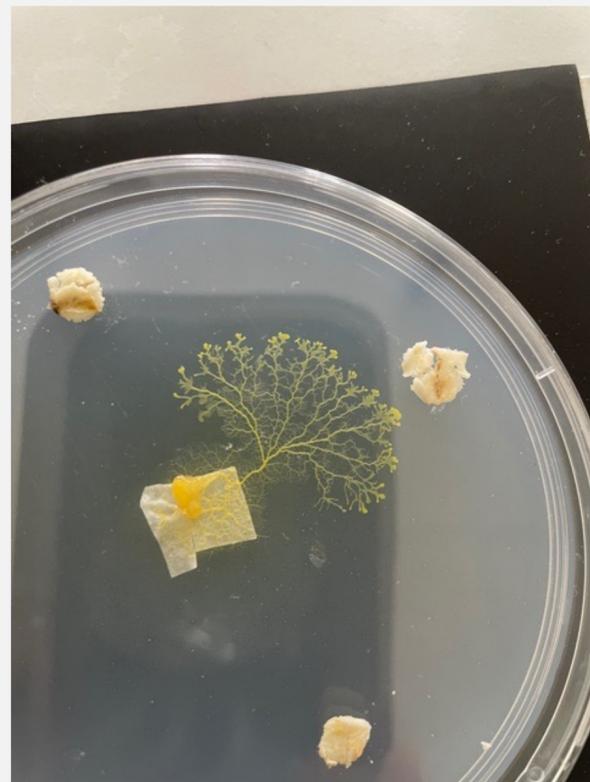
*Euglena clavata*



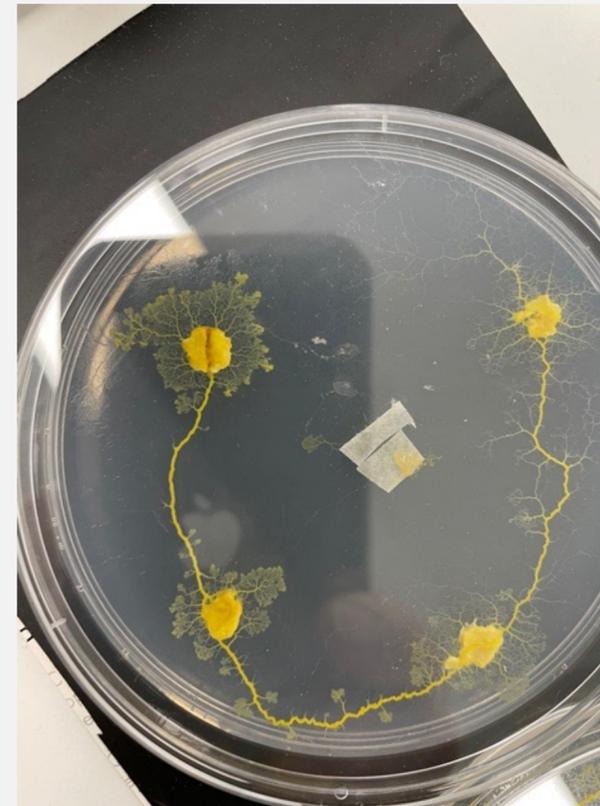
*Physarum polycephalum*

**Le BLOB!**

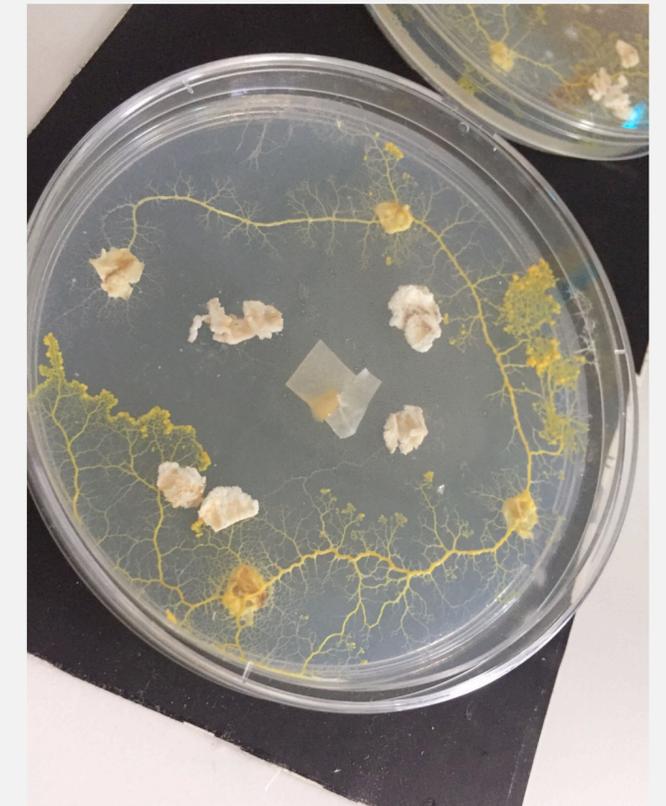
Jour 2 après le réveil



Jour 4



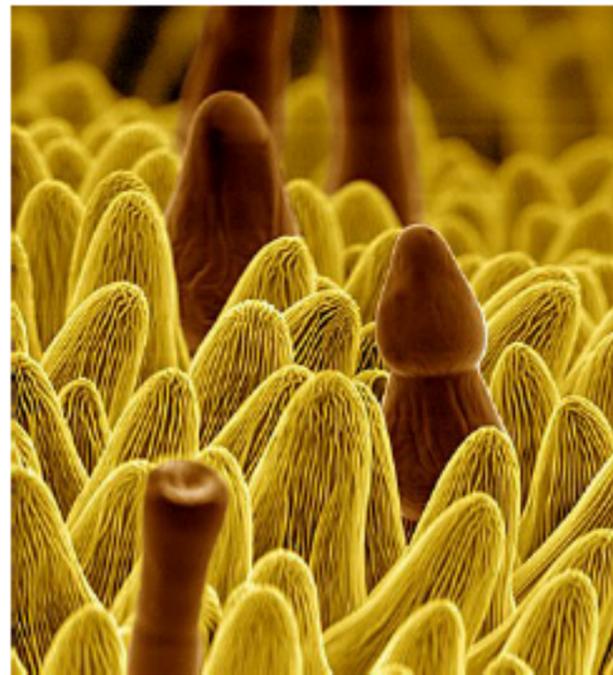
Jour 5



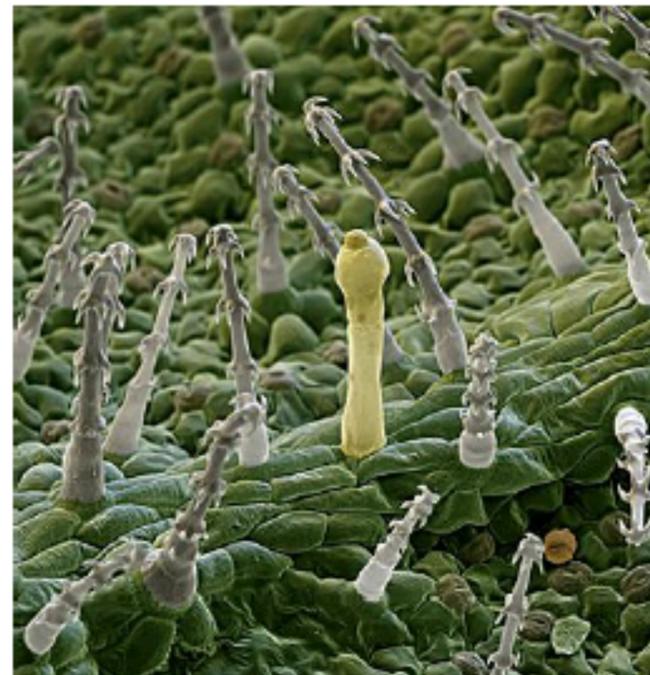
# Quelques exemples d'organismes pluricellulaires



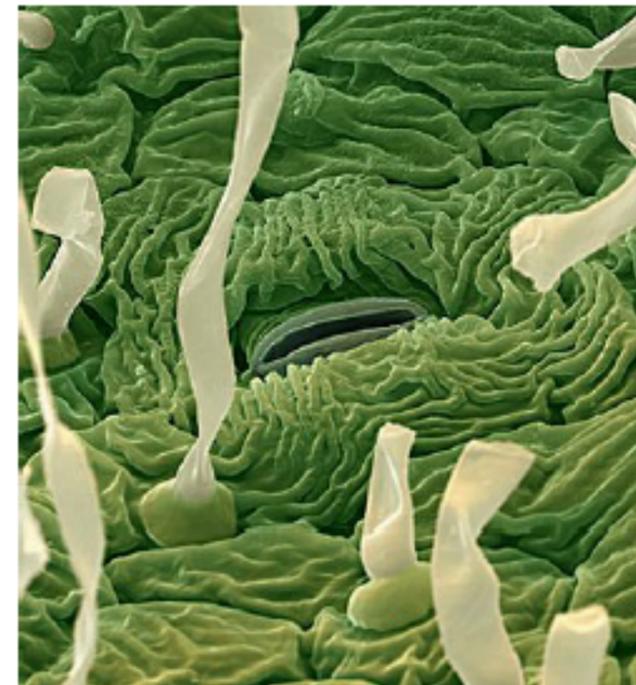
*Daphnia sp.*



Cellules épidermiques  
*Primula veris*



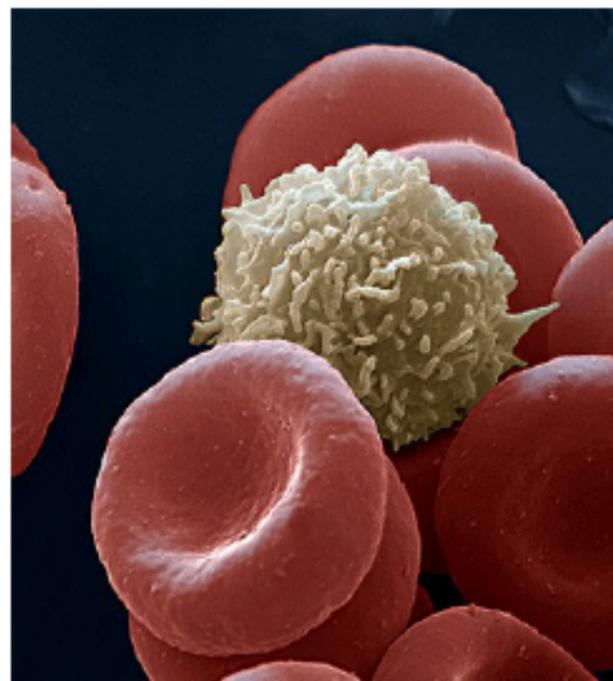
Cellule épidermique  
*Loasacea sp.*



Cellules épidermiques de  
*Kleina tomentosa*



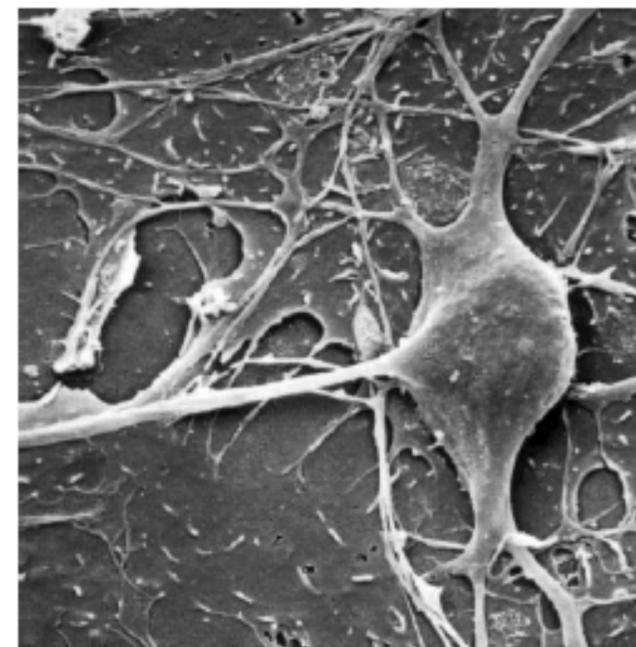
Macrophages humains  
attaquant un parasite



Hématies et lymphocyte  
humain

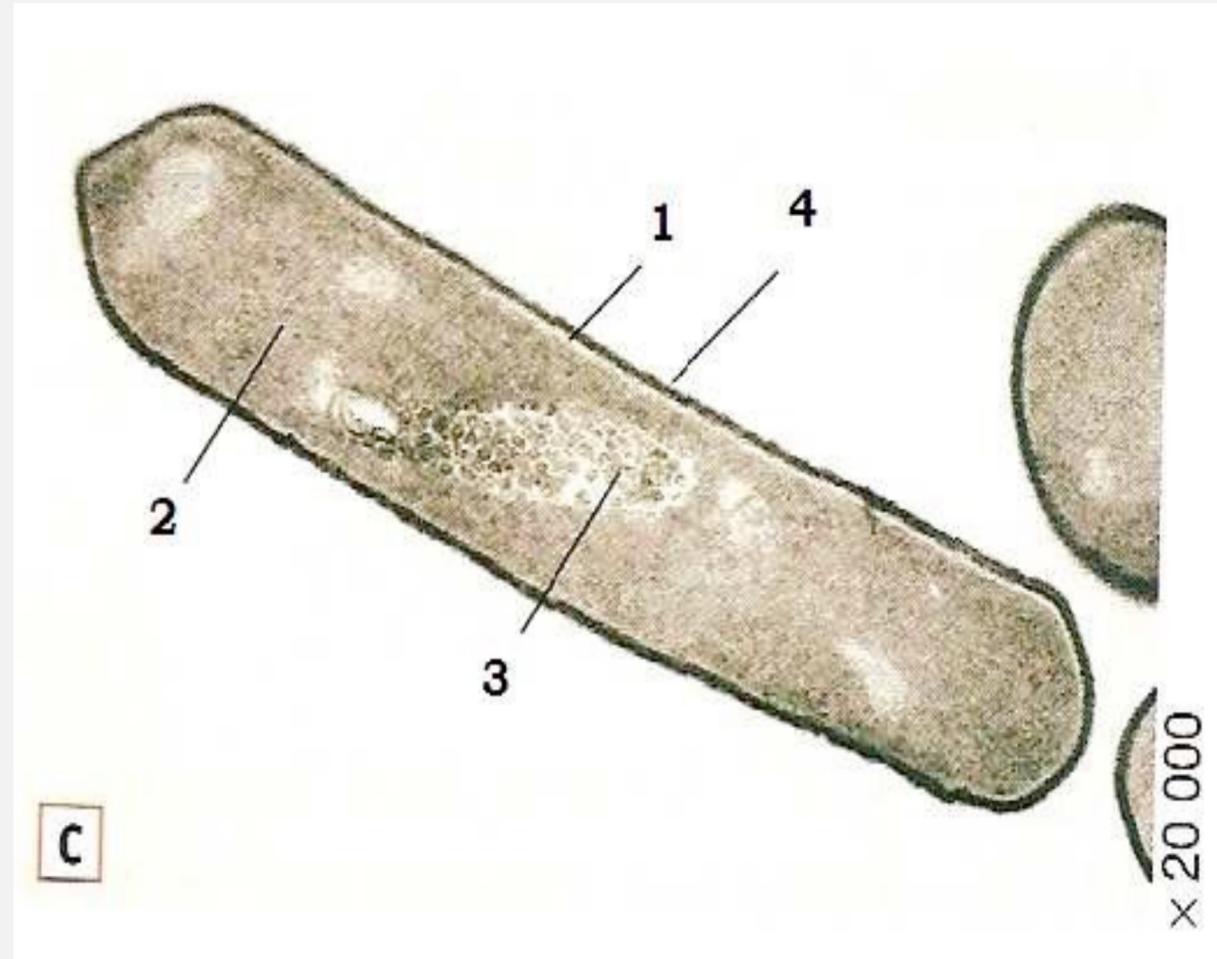


*Aspergillus fumigatus*



Neurone de rat

## Cellules procaryotes = cellules sans noyau

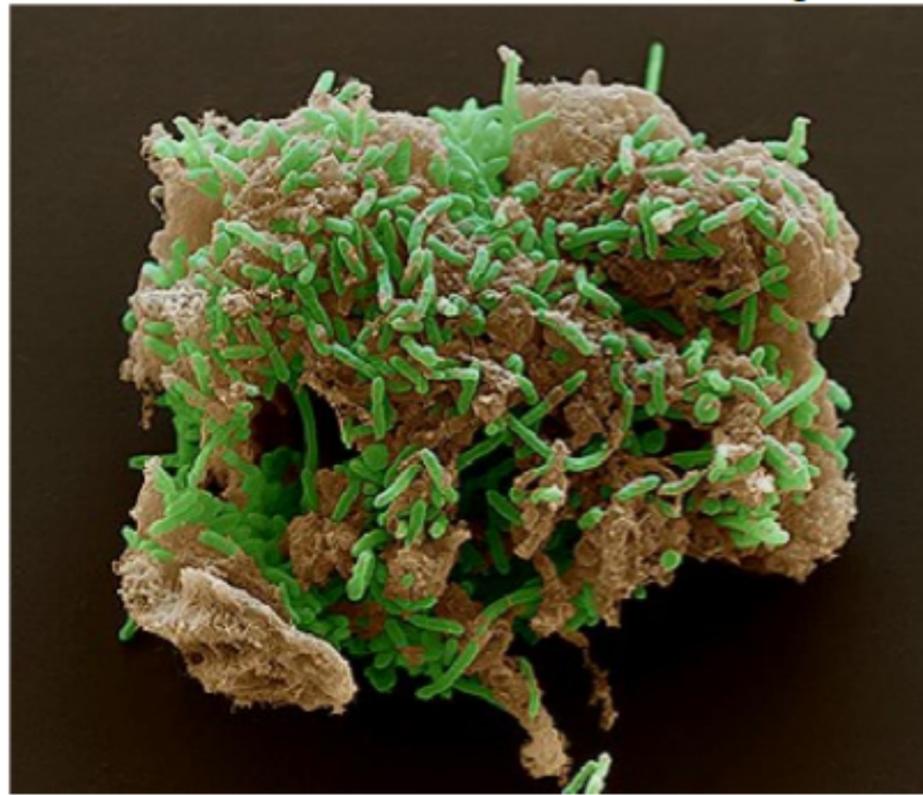


1. Membrane plasmique
2. Cytoplasme
3. ADN (nucléotide)
4. Paroi cellulaire

Le matériel génétique est présent dans le cytoplasme mais n'est pas enfermé dans une enveloppe comme pour les cellules eucaryotes

Cellule bactérienne observée au microscope électronique

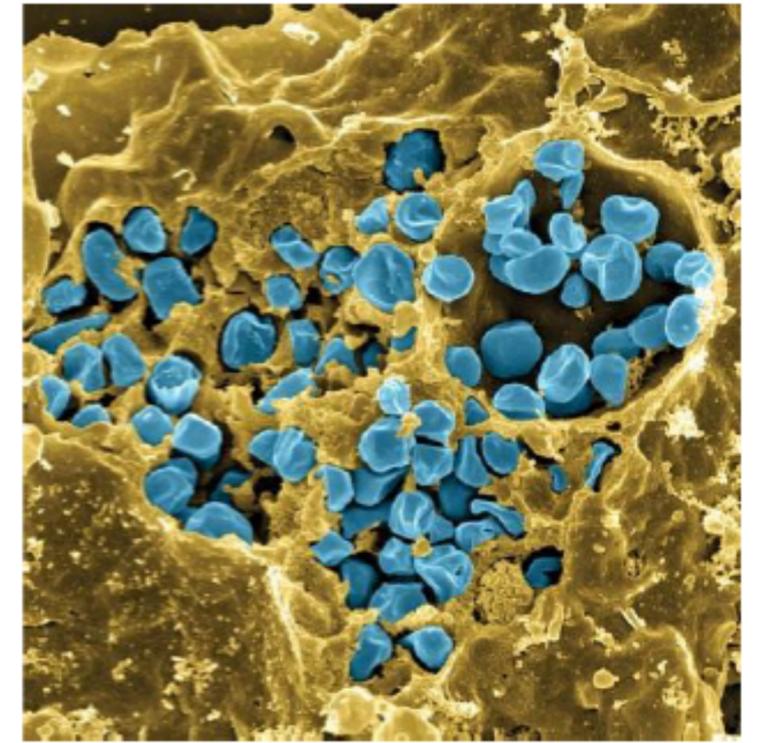
# QUELQUES PROCARYOTES



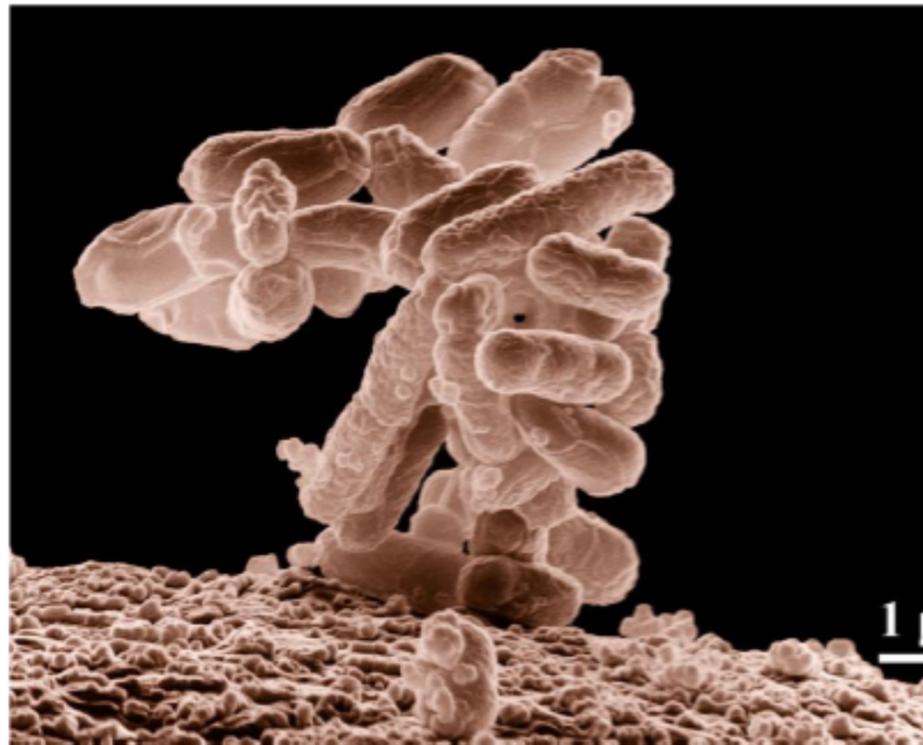
*Metallireducens  
Francisella*



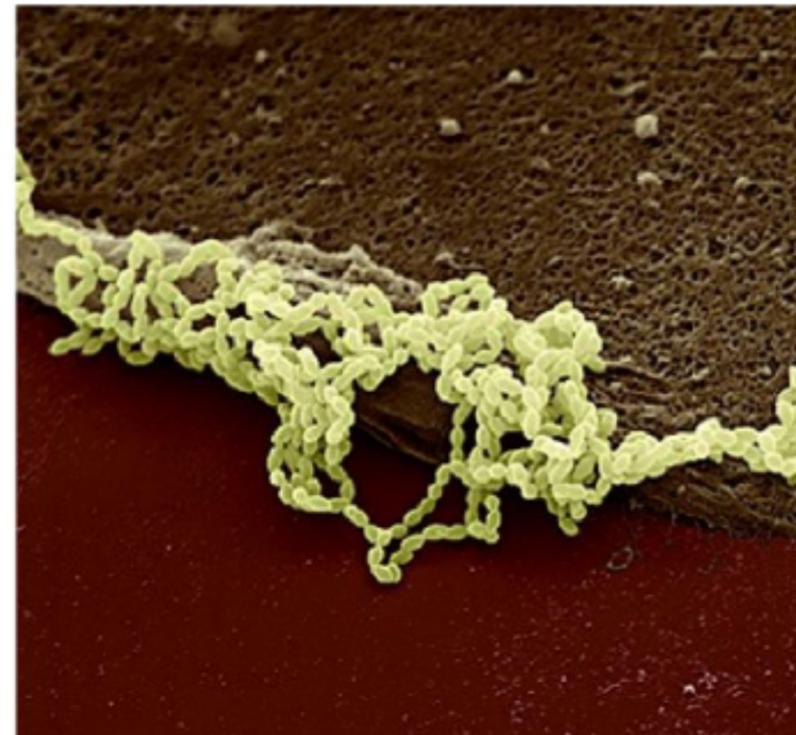
*Bacteria  
tularensis*



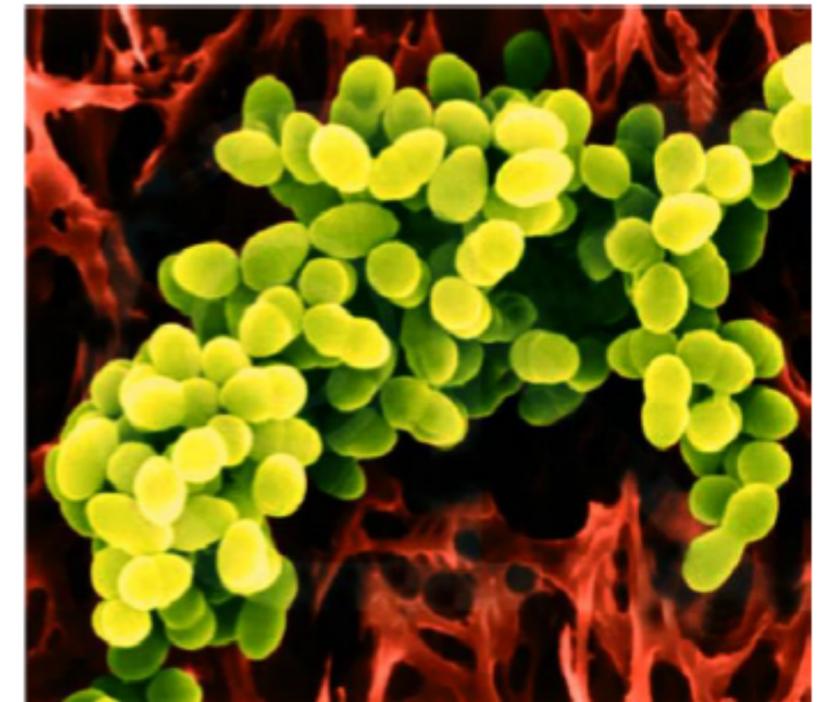
*Salmonella sp.*



*Escherichia coli*



*Streptococcus pneumonia*



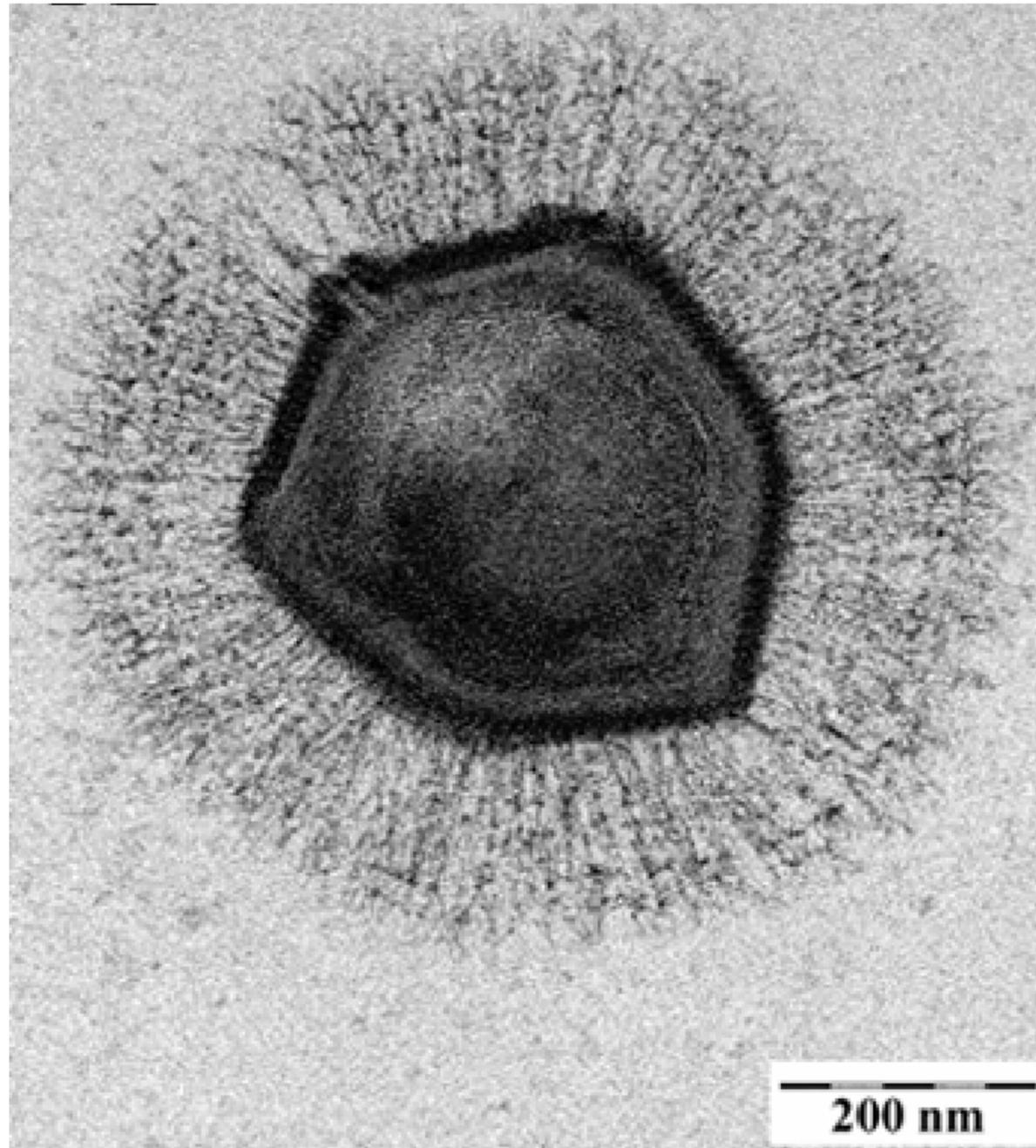
*Staphylococcus sp.*

# Cas particulier des virus

**A ne pas classer dans les procaryotes!!!!**

- Les virus sont -ils vivants? Non car ils différents des micro organismes cellulaires
- Virus =
  - Parasite intracellulaire obligatoire donc inerte en dehors d'une cellule hôte
  - Se reproduisent par leur seul génome en utilisant les « constituants » de la cellule
  - Les virus ne se divisent pas!
  - Pas de système enzymatique pour convertir l'énergie

# Découverte de virus géants qui gênent aussi la classification



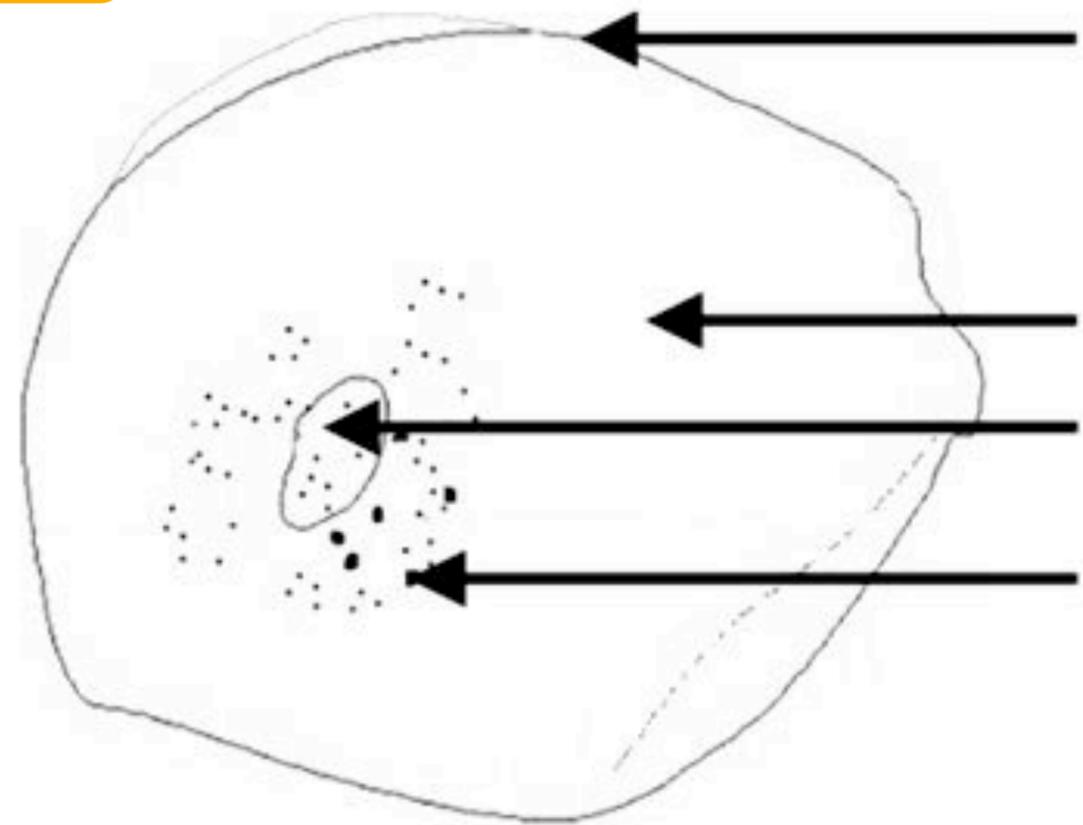
- Virus géant
- Mimivirus 0,75 micron
- Génome ADN 1 million de nucléotides
- Code 1000 protéines

-

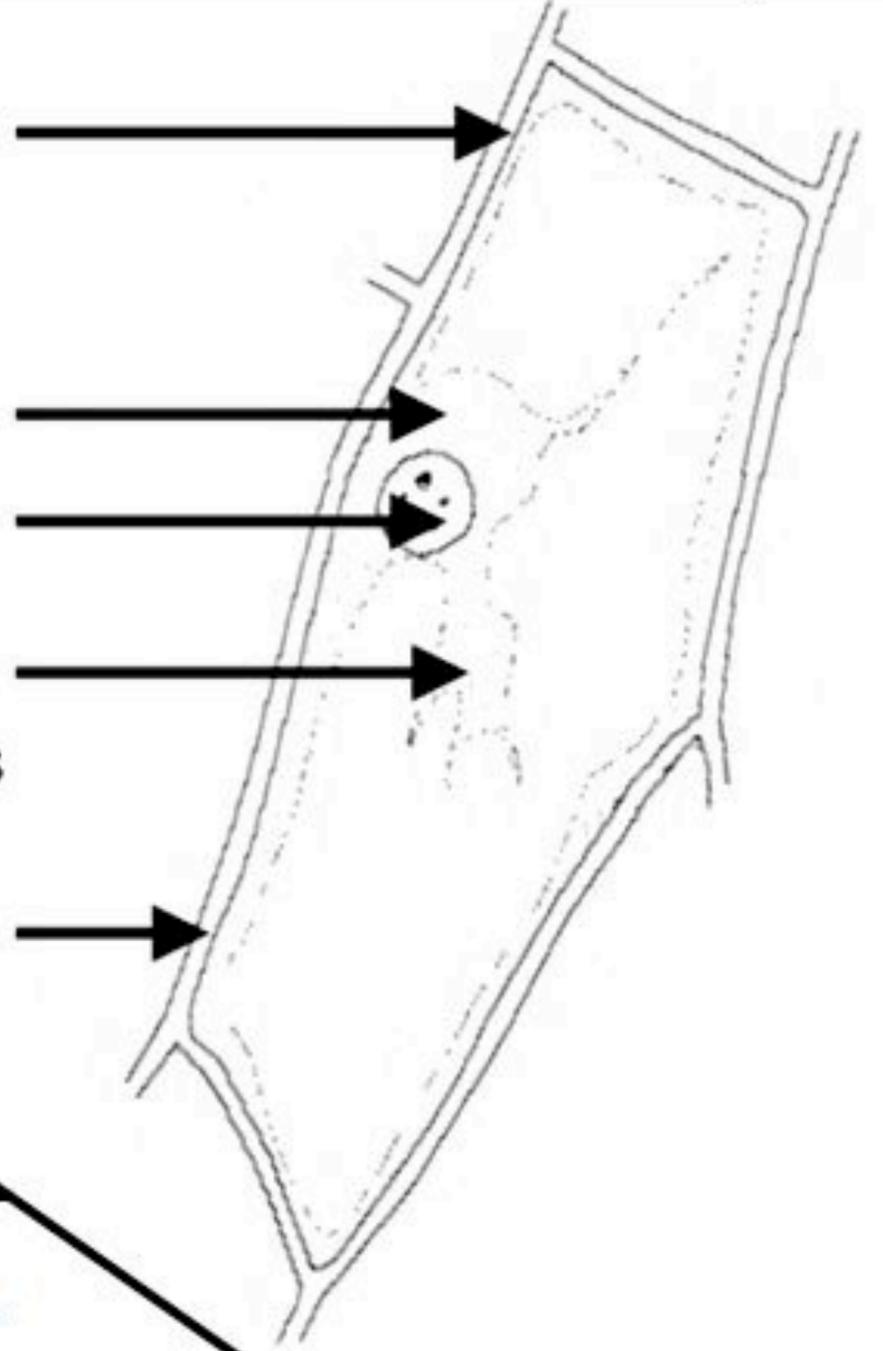
Enseigné en cycle 3 en sixième mais à connaître pour le concours

DESSINS D'OBSERVATION COMPARATIFS DE CELLULES :

DESSIN D'UNE CELLULE D'ÉPITHÉLIUM BUCCAL HUMAIN (x400) :



DESSIN D'UNE CELLULE D'ÉPIDERME D'OIGNON ROUGE (x400) :



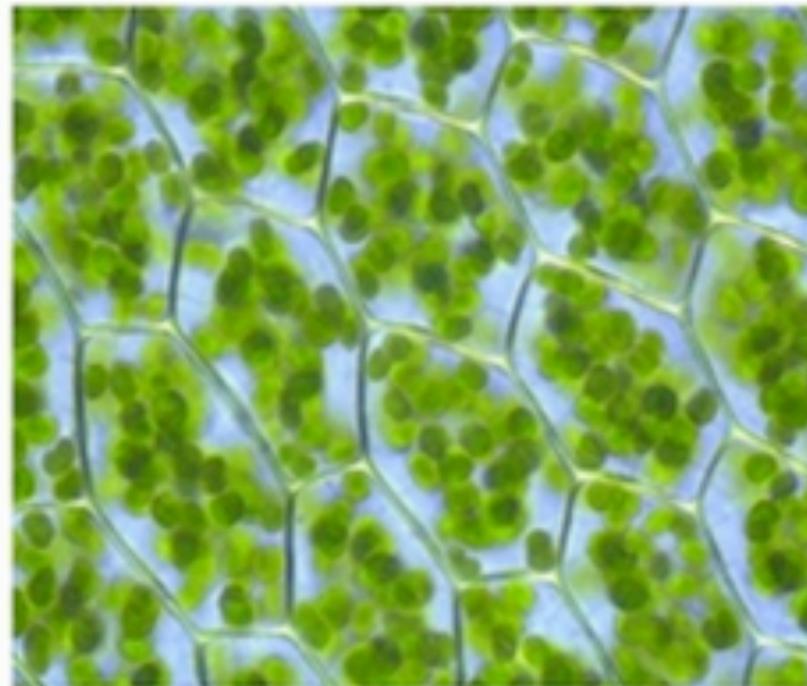
Membrane plasmique  
Cytoplasme  
Noyau  
Inclusions cytoplasmiques  
Paroi

Calcul du grossissement :  
Objectif : x 10 ; Oculaire : x 40  
Grossissement total : 10 x 40 = x 400.

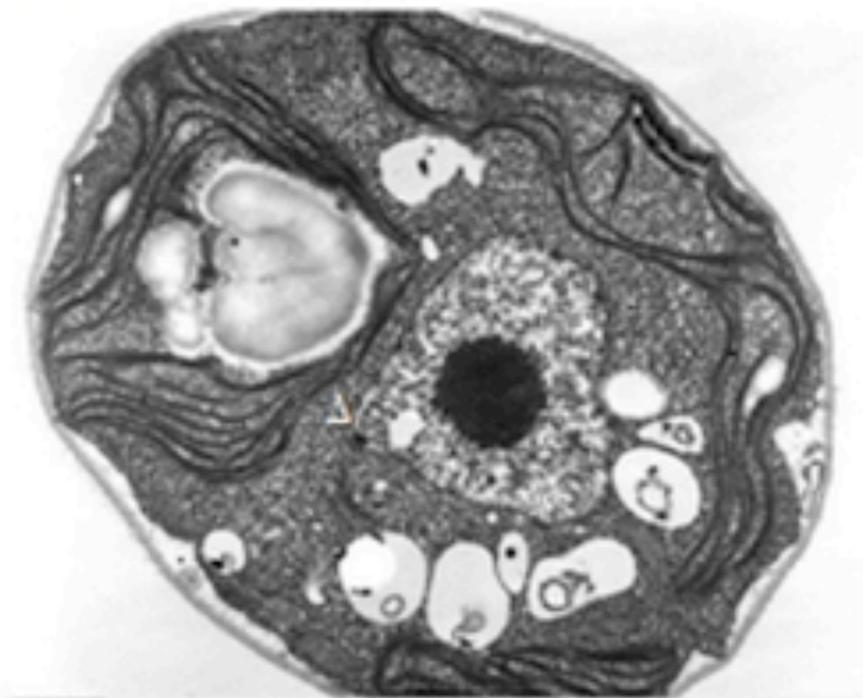
Bilan et remarque :  
Tous les êtres vivants (animaux et végétaux) sont constitués de cellules.  
Certains ne sont formés que d'une seule cellule : ce sont des unicellulaires.  
D'autres sont constitués de très nombreuses cellules : Ce sont des pluricellulaires.

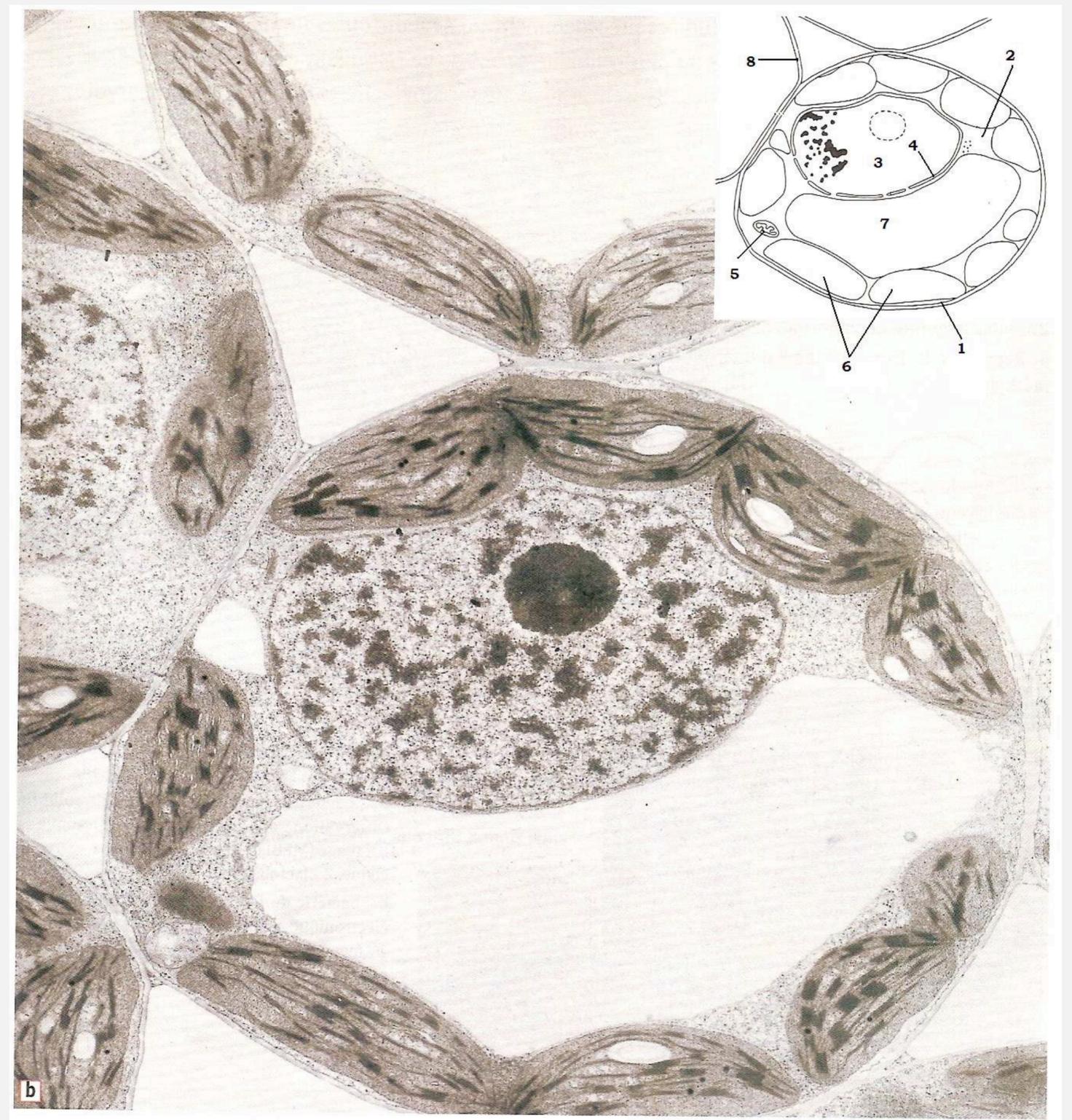
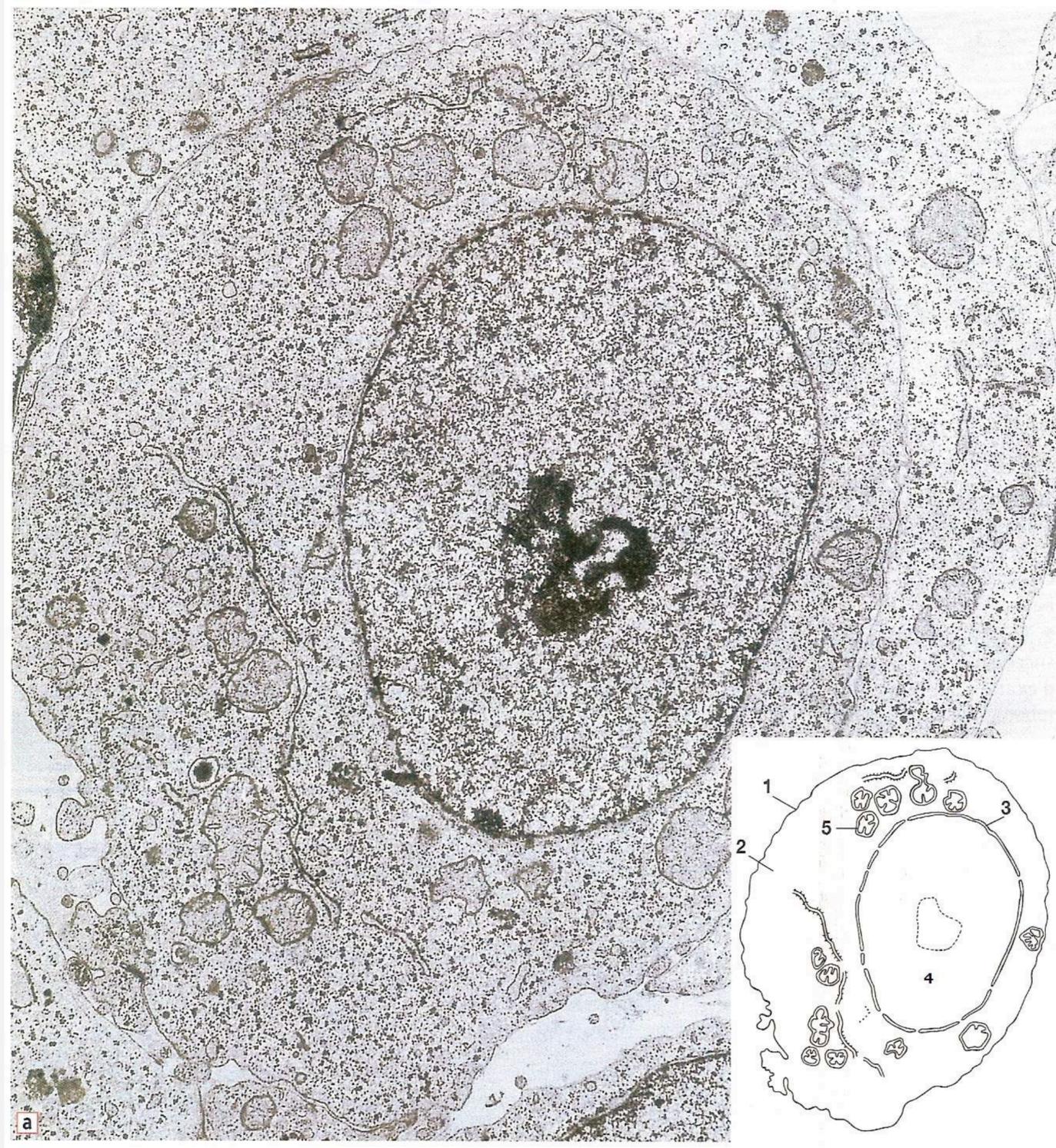
**Le microscope électronique permet de découvrir les organites non visibles au microscope optique**

Microscope Optique



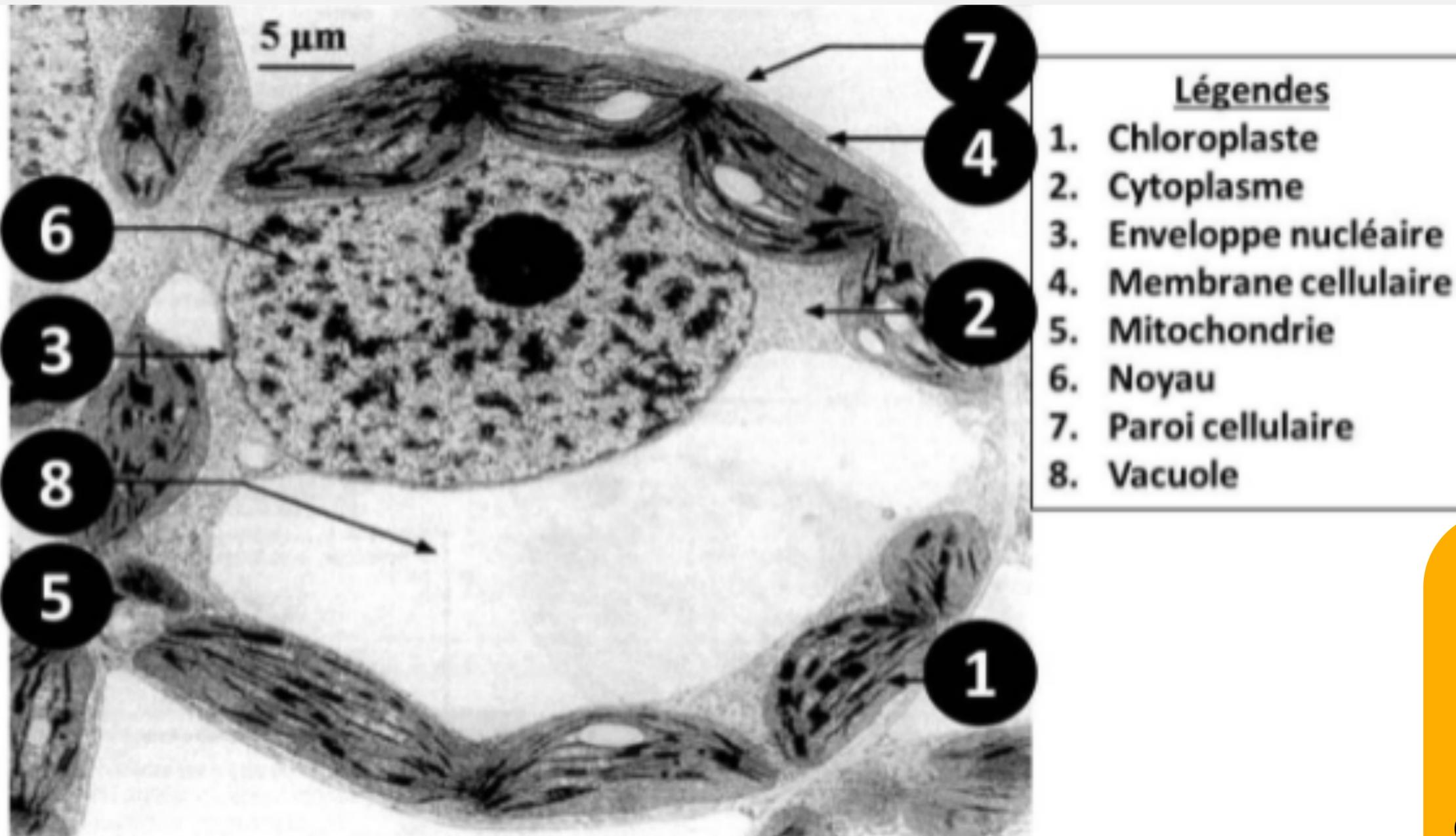
Microscope électronique à transmission





Cellule animale observée au microscope électronique (x 10 000)

Cellule végétale observée au microscope électronique (x 7 000)



Présence de chloroplastes organites spécifiques de la cellule végétale

Cellule végétale observée au microscope électronique (x 7 000)

En interphase la cellule ne se divise pas, le noyau est formé de chromatine non enroulée (on ne voit pas les chromosomes)

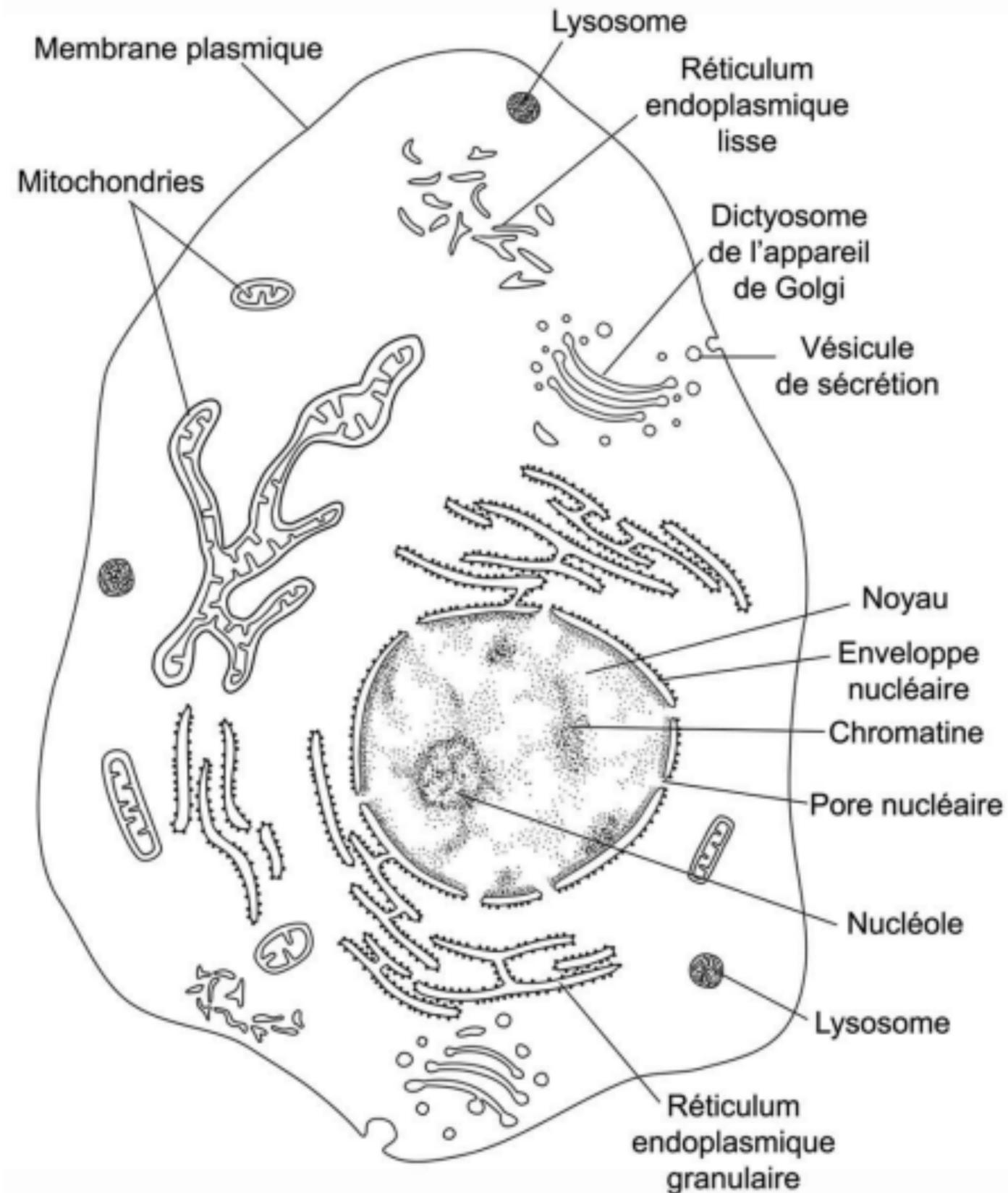
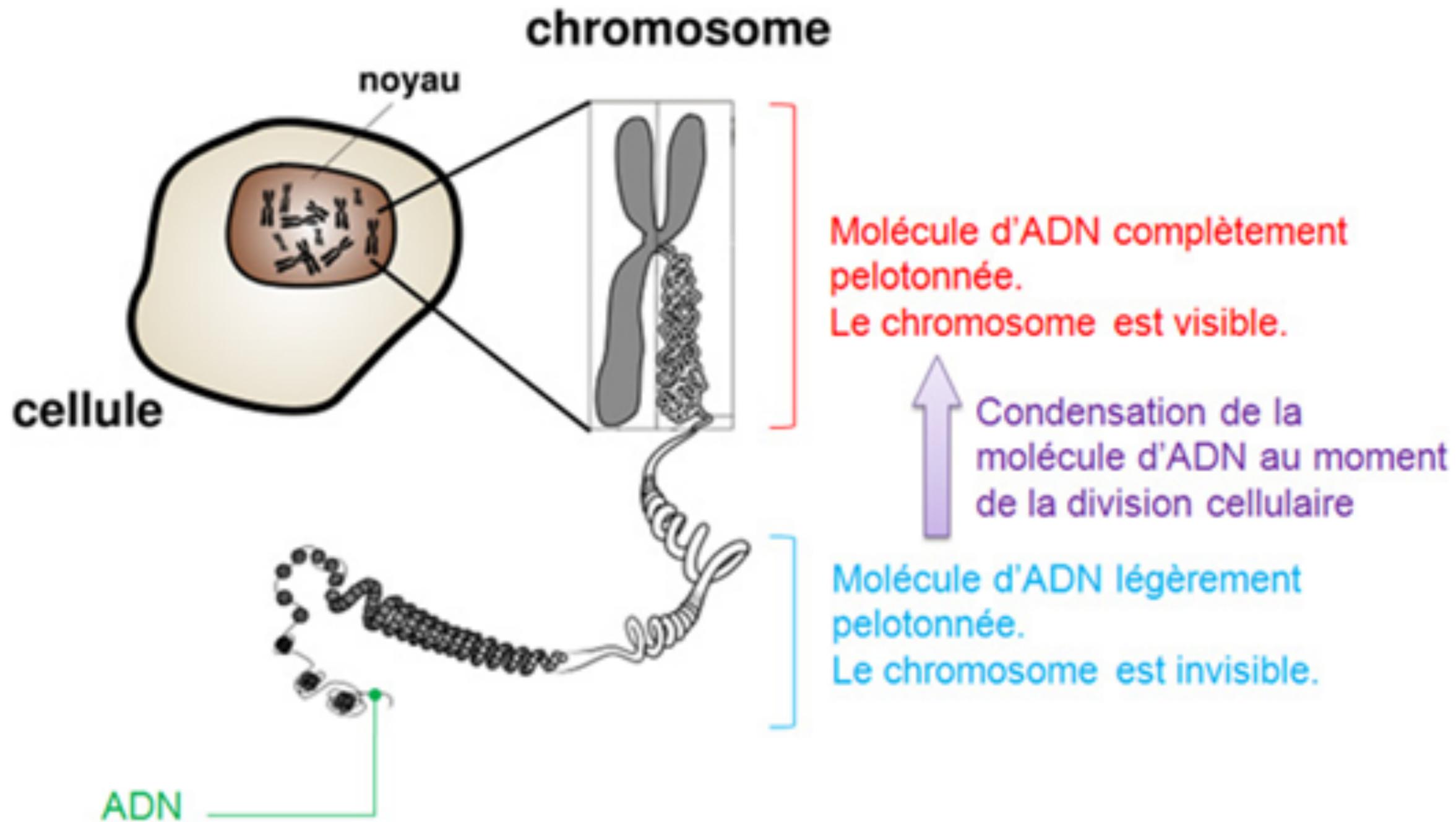
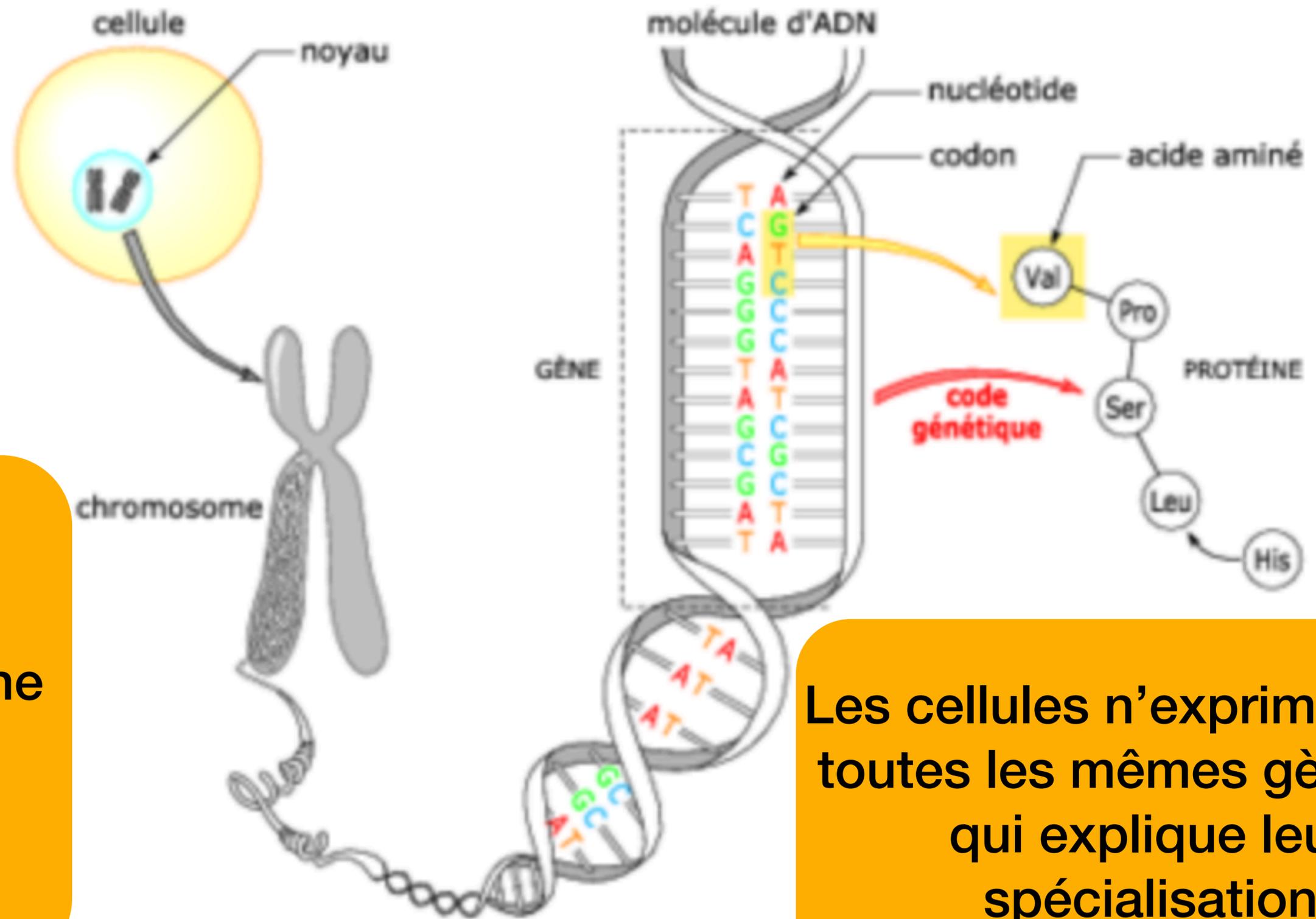


Figure 1.1 : Ultrastructure d'un archétype de cellule eucaryote en interphase.



Lors de la division de la cellule, la chromatine s'enroule autour de protéines pour former les chromosomes

Schéma montrant la localisation et la constitution des chromosomes



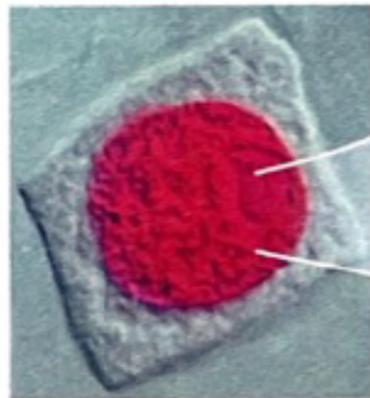
Du gène à la protéine

Les cellules n'expriment pas toutes les mêmes gènes ce qui explique leur spécialisation

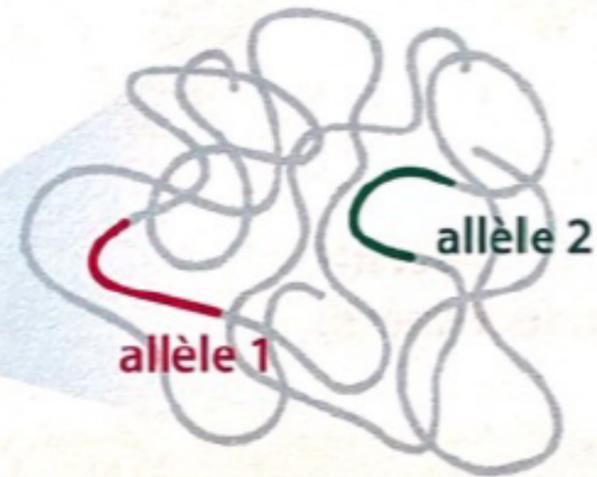
L'ADN est le support de l'information génétique. Cette molécule se trouve dans les noyaux des cellules animales et végétales.

Chaque **chromosome** est composé d'ADN et porte des **gènes**. Chaque gène existe en plusieurs versions, appelées des **allèles**. Des **mutations** sont à l'origine des différents allèles.

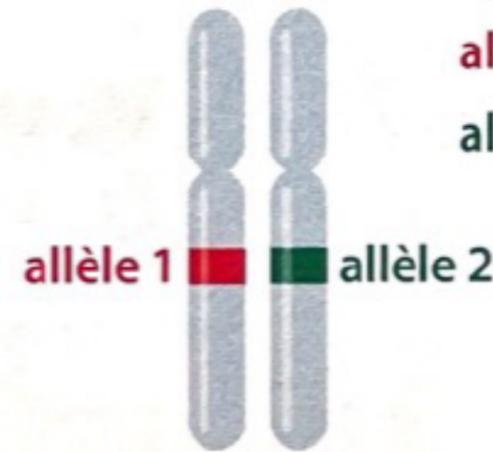
ADN coloré en rose dans le noyau d'une cellule végétale



Paire de chromosomes décondensés



Paire de chromosomes condensés (pendant une division cellulaire)

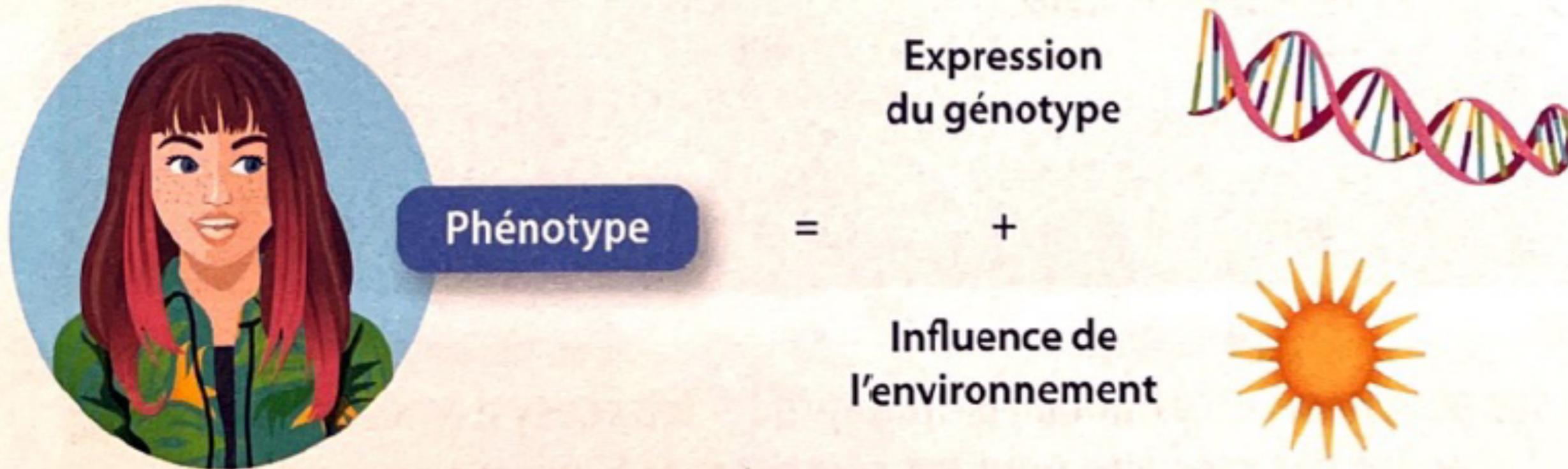


allèle 1 } deux versions du gène A  
allèle 2 }



**A** L'organisation de l'information génétique.

Le **phénotype** désigne l'ensemble des caractères observables d'un individu. Il est le résultat de l'expression de son information génétique portée par l'ADN (génotype) et de l'influence de l'environnement.



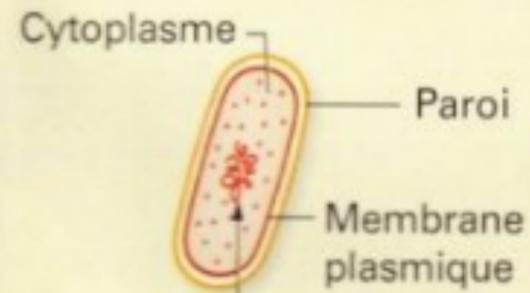
**B** La relation phénotype - génotype.

# Bilan

## Organisation cellulaire (membrane plasmique et cytoplasme)

Absence de noyau  
et d'autres organites  
limités par  
une membrane

**Cellule procaryote**



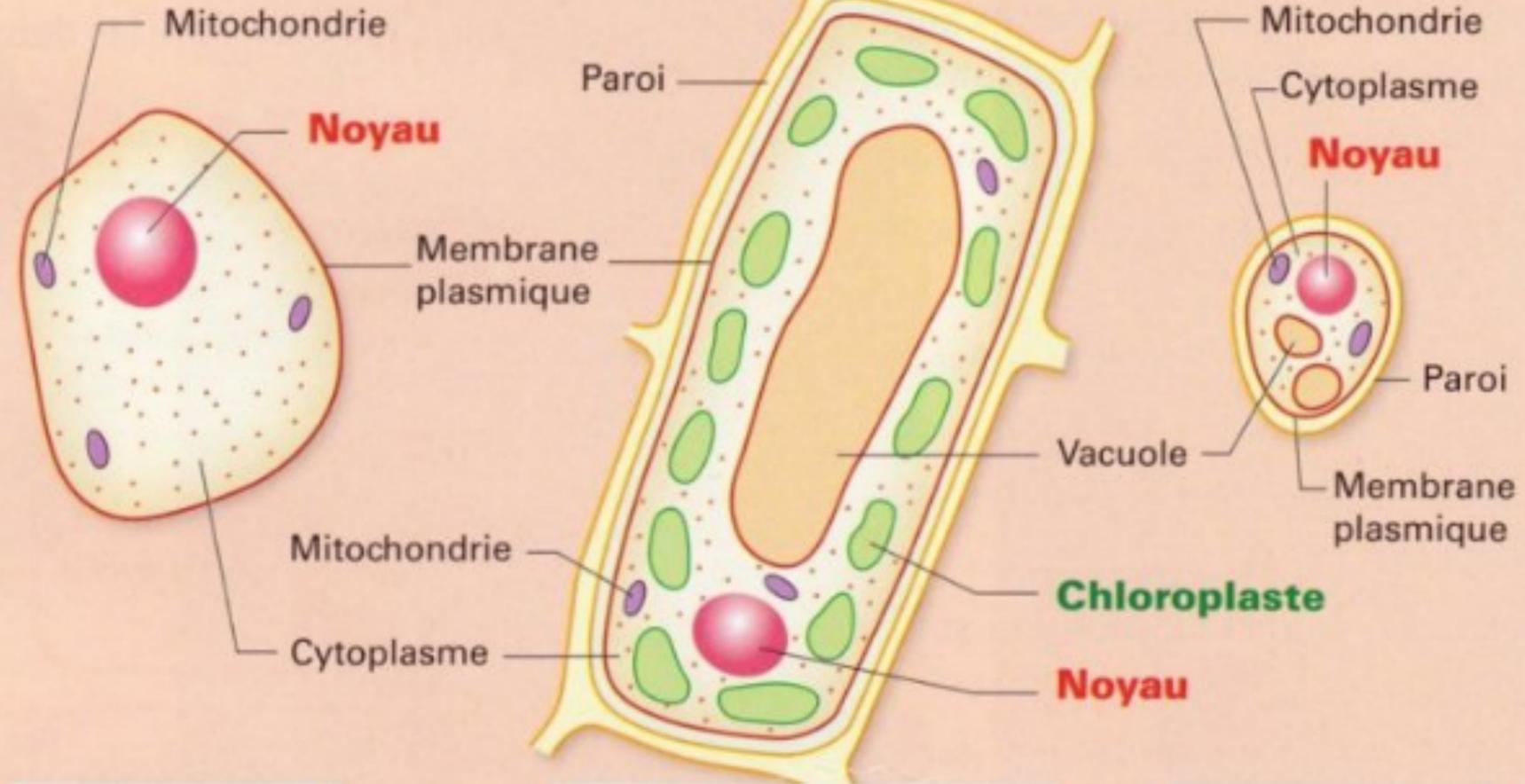
**Information  
génétique  
libre**

**Bactérie**

(2  $\mu\text{m}$ )

Présence d'un noyau et d'autres organites limités par une membrane

**Cellule eucaryote**



**Cellule buccale  
d'homme**

(40  $\mu\text{m}$ )

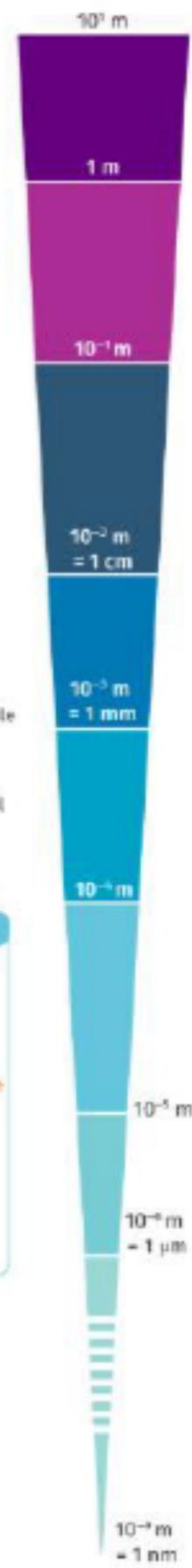
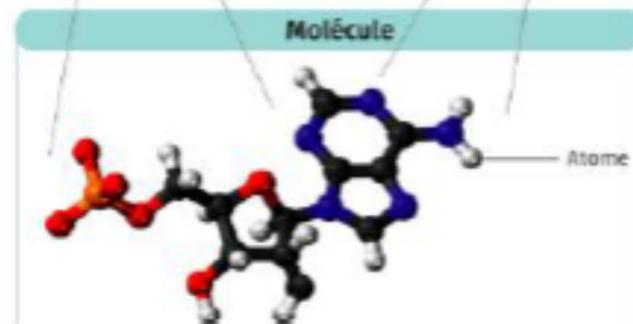
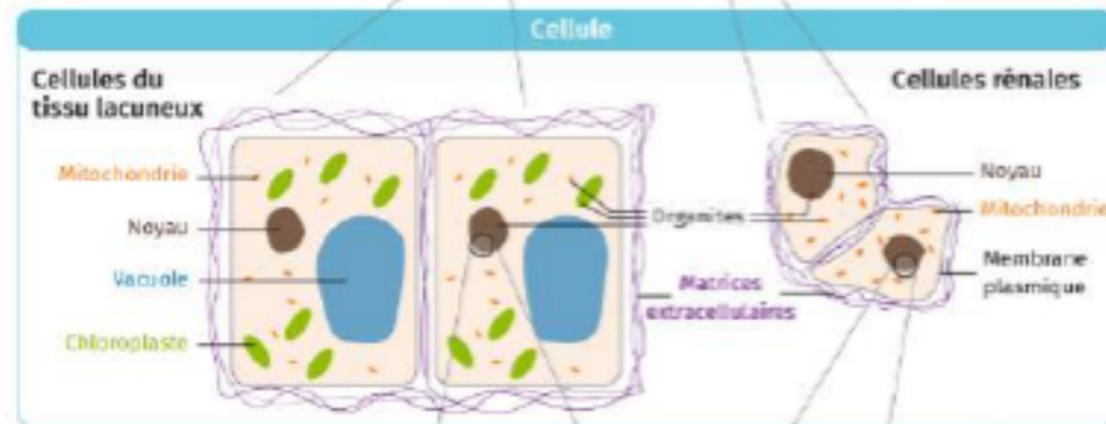
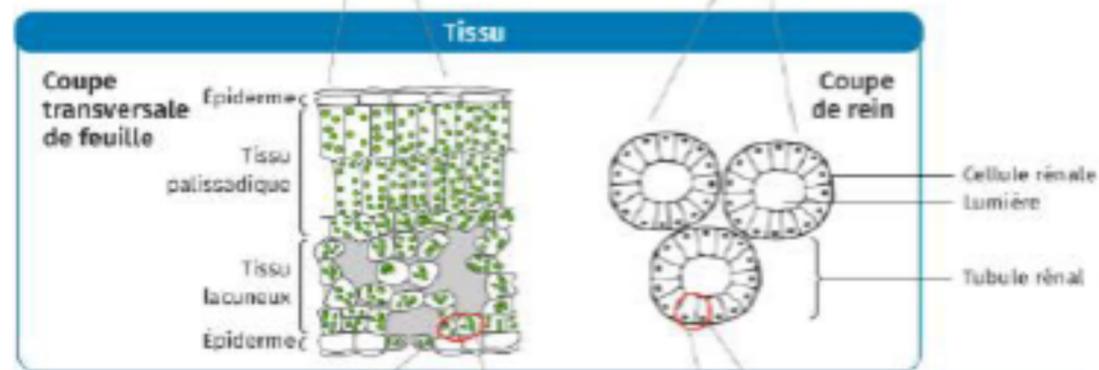
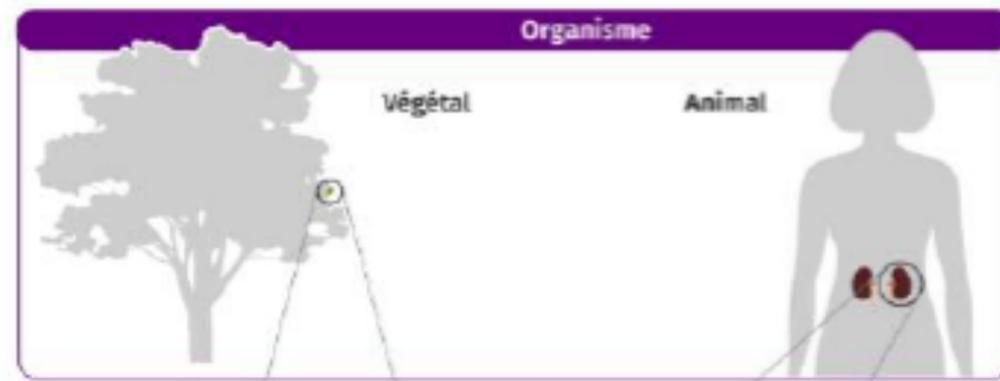
**Cellule chlorophyllienne  
de feuille**

(150  $\mu\text{m}$ )

**Levure  
(champignon)**

(5  $\mu\text{m}$ )

Paroi      Membrane plasmique      Cytoplasme



# Bilan :

- Les êtres vivants sont constitués de matières minérales et de matière organique.
- La cellule est l'unité structurale qui compose les êtres vivants.
- L'information génétique de la cellule est contenue dans la molécule d'ADN, déroulée lorsque la cellule ne se divise pas.
- La molécule d'ADN est universelle, elle porte les gènes dont les différentes versions sont les allèles
- Un gène est situé sur un chromosome en un lieu précis (locus), c'est un fragment de molécule d'ADN.