

Thème 1 - La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant: une planète habitée

UNITÉ STRUCTURALE ET CHIMIQUE DU VIVANT

I. Organisation générale des êtres vivants, témoin d'une parenté

Que peut apporter la comparaison de la structure des être vivant ou de leur composition chimique?

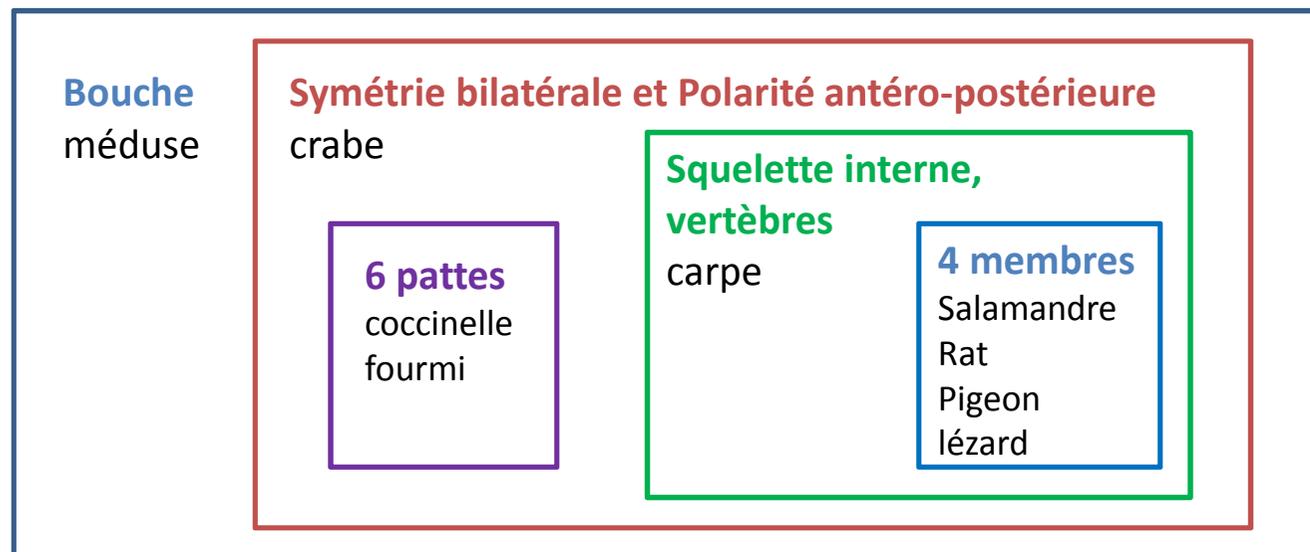
1. La classification des Vertébrés :

Activité 1 : organisation des êtres vivants(p32)

- Comparaison de l'organisation de 9 espèces d'animaux :
- Sans squelettes osseux : coccinelle, crabe, fourmi, méduse
- Avec squelette osseux : carpe, salamandre, rat, oiseau, lézard
- ***Q° 1 : construire un tableau à double entrée spécifiant la présence ou non d'un caractère.***

	Bouche	Squelette interne osseux	Symetrie bilaterale	Vertebres	4 Membres	6 Pattes	Polarité antéro-postérieure
coccinelle	1	0	1	0	0	1	1
crabe	1	0	1	0	0	0	1
fourmi	1	0	1	0	0	1	1
méduse	1	0	0	0	0	0	0
carpe	1	1	1	1	0	0	1
salamandre	1	1	1	1	1	0	1
rat	1	1	1	1	1	0	1
oiseau	1	1	1	1	1	0	1
lézard	1	1	1	1	1	0	1

Q°2 : construire une classification en groupe emboîtés :



- **Q°3 : Compléter l'arbre Phylogénétique**
- ***Q°4 : Recenser les caractères portés par l'ancêtre communs à tous les vertébrés ?***

Bouche + symétrie bilatérale + polarité antéropostérieure
+ squelette interne

- **Bilan :**
 1. Les Vertébrés font partie du règne animal et sont ds le groupe des Chordés => animaux pourvus d'une chorde (au moins pendant le dvpt embryonnaire)
 2. L'embranchement des vertébrés regroupe tous les animaux qui possèdent un squelette interne osseux ou cartilagineux avec une colonne vertébrale.

3. L'embranchement des vertébrés compte 5 classes :

- **Les poissons** (ex : carpe) :
 - Aquatiques (respiration par branchies)
 - Reproduction ds l'eau par fécondation externe
 - Présence de nageoires
 - Peau à écaille non soudées
- **Les amphibiens** (grenouille) :
 - Amphibies (aquatique et terrestre)
 - Reproduction ds l'eau par fécondation externe
 - Présence de 4 pattes
 - Peau nue
- **Les reptiles** (ex : lézard) :
 - Terrestres (respiration par les poumons)
 - Reproduction hors de l'eau et ponte d'œufs
 - Présence de 4 pattes (sauf exception)
 - Peau à écaille soudées
- **Les oiseaux** (ex : pigeon)
 - Terrestre (respiration par des poumons)
 - Reproduction hors de l'eau et ponte d'œufs
 - Présence de 4 pattes, dont 2 ailes
 - Peau à plume
- **Les Mammifères** (ex : le rat) :
 - Terrestre sauf exception (respiration poumons)
 - Reproduction vivipare (développement foétale ds la mère)
 - Présence de 4 pattes
 - Peau à poils
 - Allaitement des petits
- Rq : Amphibiens + Reptiles + oiseaux + mammifères => **groupe des tétrapodes** (Vertébrés à 4 pattes)

2. Etude comparée du plan d'organisation de 2 vertébrés : le rat (mammifère) et la grenouille (amphibien)

- **Def° plan d'organisation**

=> c'est la disposition, dans le corps, des différents appareils : respiratoire, digestifs, urinaire, génital, nerveux...

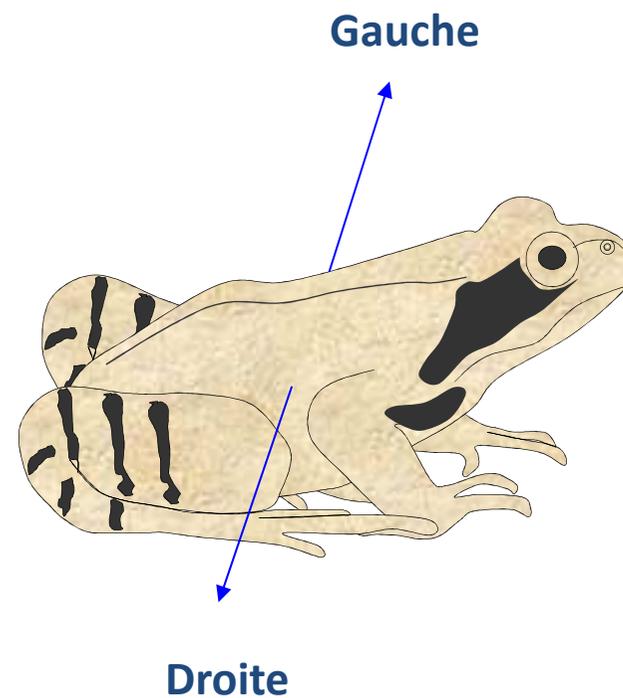
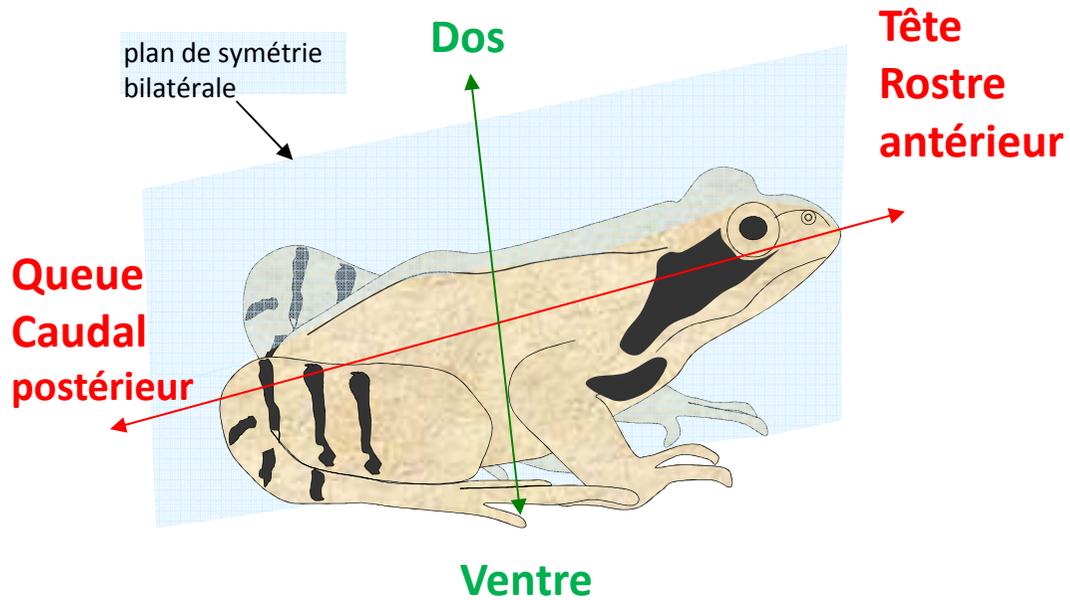
- Disposition des organes selon 3 axes:

- Axe antéro-postérieur
- Axe dorso-ventral
- Axe de latéralité gauche-droite

- Plans de coupe selon les 3 axes:

- Coupe sagittale
- Coupe horizontale
- Coupe transversale

Schéma de l'organisation des vertébrés / comparaison coupe transversale
insecte vs vertébré



 axe de polarité antéro-postérieur

 axe de polarité dorso-ventral

 axe de polarité Bilatérale ou gauche-droite

- **Bilan sur l'organisation générale de 2 vertébrés :**

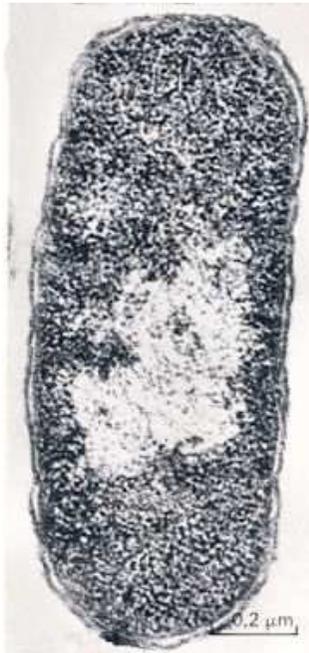
- 1. Polarité antéropostérieurs :** tête → tronc + membres → (queue)
 - Le long de l'axe antéro-postérieur => succession des différents segments du tube digestif de la bouche à l'anus.
- 2. Symétrie bilatérale :** présence de nombreux organes pairs (narines, yeux, oreils, etc..)
- 3. Polarité dorso-ventrale :** dos = système nerveux / ventre = système digestif
 - Selon l'axe dorso-ventral => appareil digestif est ventral par rapport au système nerveux (colonne vertébrale qui contient la moelle-épinière)
- 4. Membres composés de 3 segments :**
 - bras / cuisse,
 - avant bras / jambe ;
 - main / pied + 5 doigts
- 5. Un squelette osseux =** crane + colonne vertébrale + squelette des membres (polarité antéropostérieure) : le crane et la colonne vertébrale protègent le système nerveux.
- 6. Le plan d'organisation interne est externe des vertébrés est identique**
 - **La souri et la grenouille ont un plan d'organisation commun =** disposition semblable des appareils

Toutes les espèces actuelles ou fossiles qui possèdent ce plan d'organisation avec un squelette osseux ont hérités de ces caractères d'un ancêtre commun.

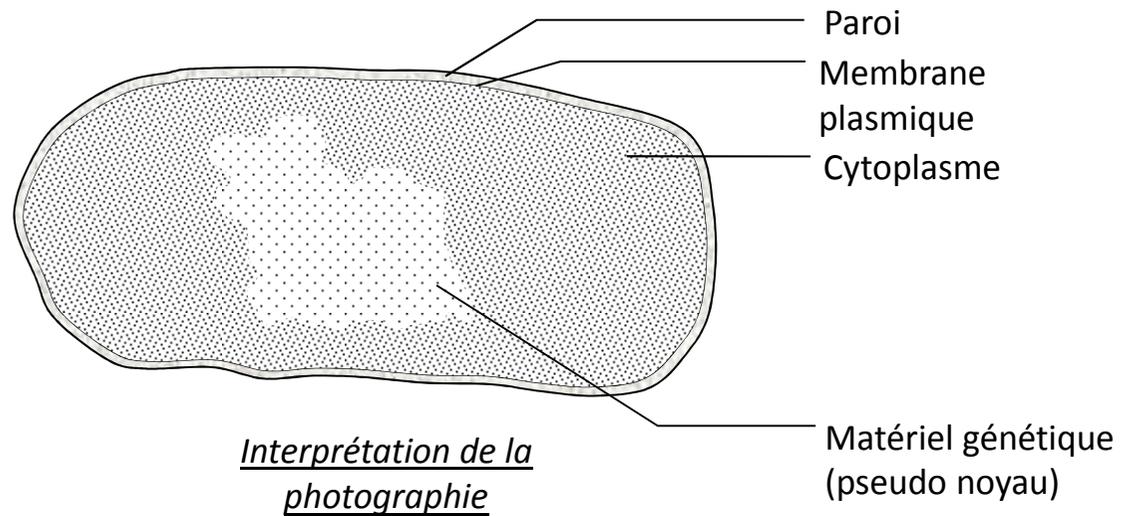
Elles sont donc apparentés et constitue le groupe des Vertébrés.

II- La cellule, unité structurale des êtres vivant

Bactérie (*Escherichia coli*)

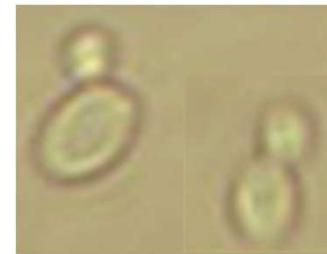
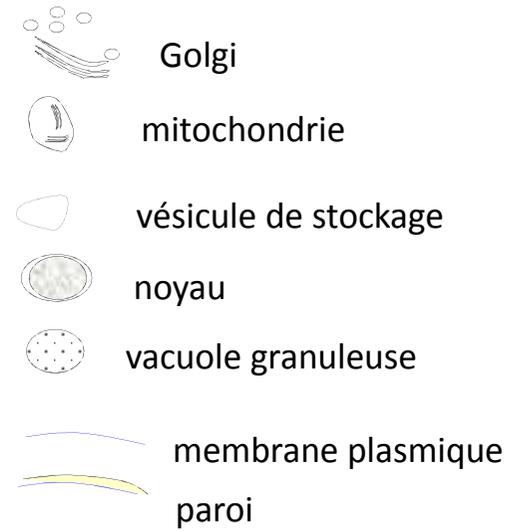
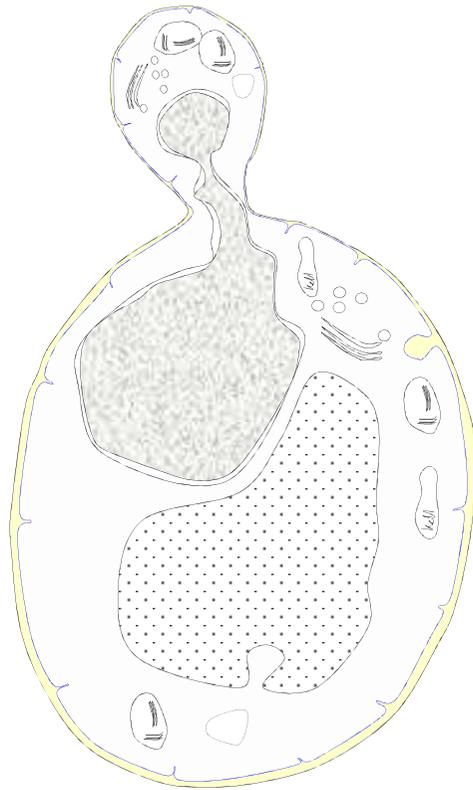


photographie au microscope
électronique,
E. Kellenberger et A. Ryter -1964-



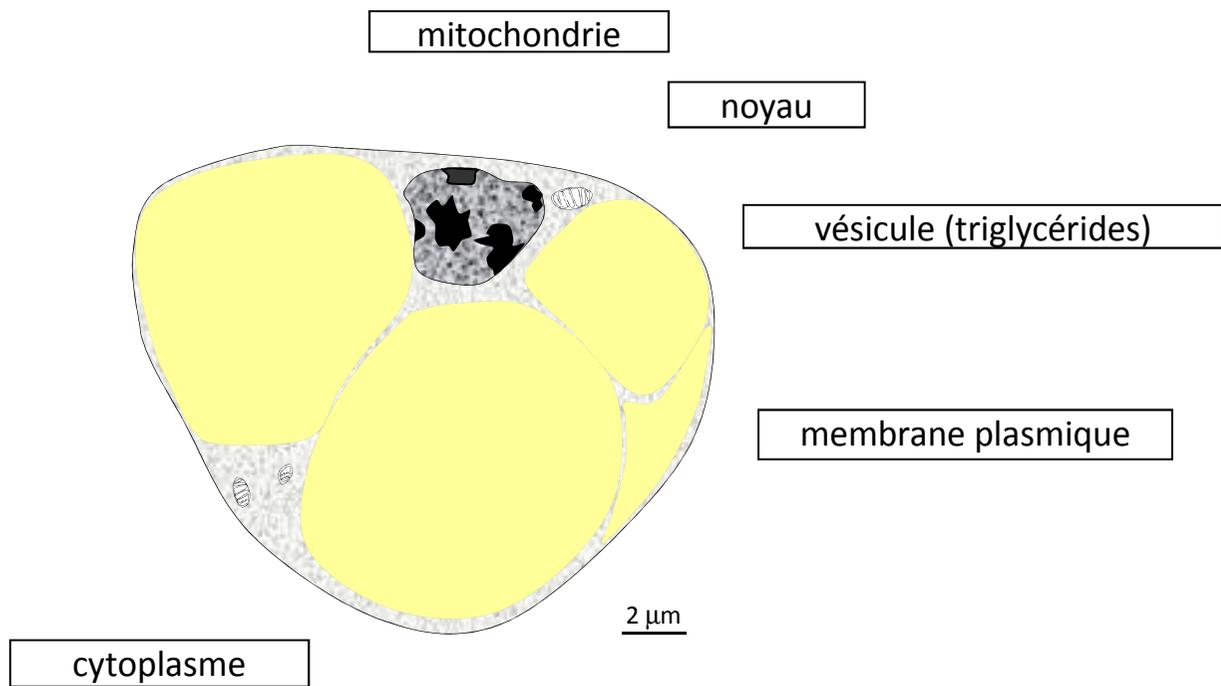
•Quelle est la taille réelle de la bactérie?

•Levure en division : Saccharomyces

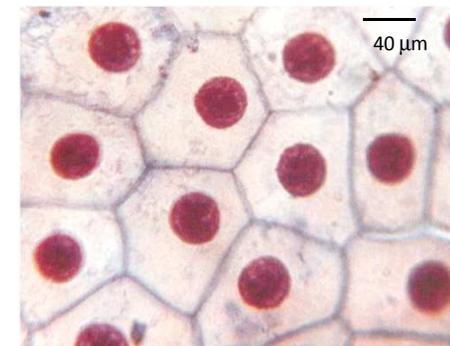


-6 à 10 microns et jusqu'à 50 micromètres-

•Cellule animales

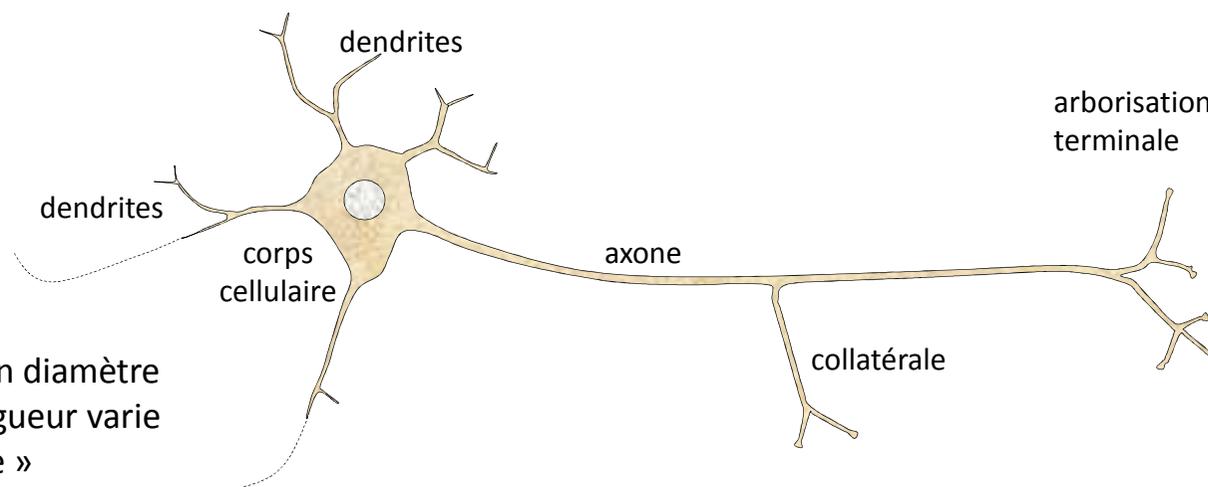


adipocyte



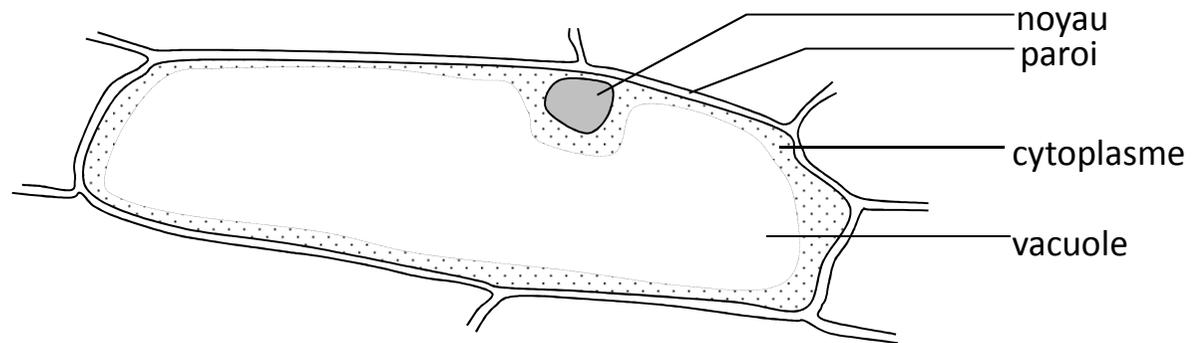
Cellules de mue de triton (épithéliales)

neurone

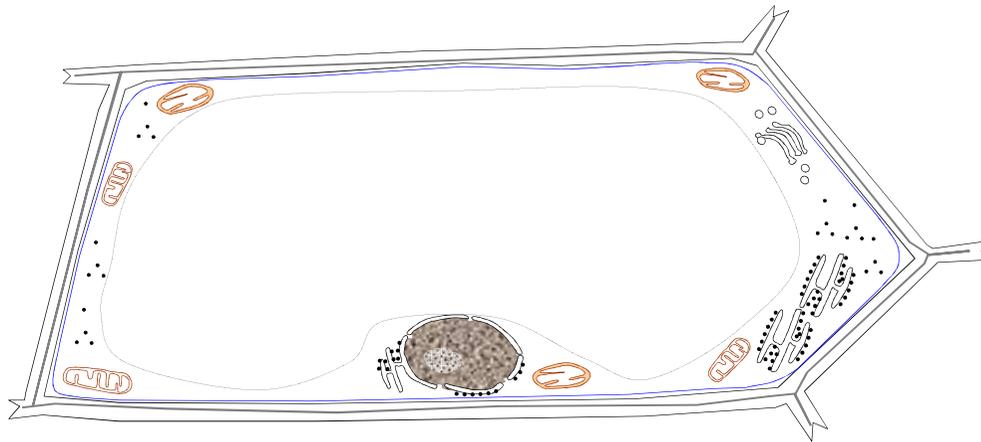


« L'axone (ou fibre nerveuse) a un diamètre compris entre 1 et 15 µm, sa longueur varie d'un millimètre à plus d'un mètre »

•Cellule végétale non chlorophyllienne

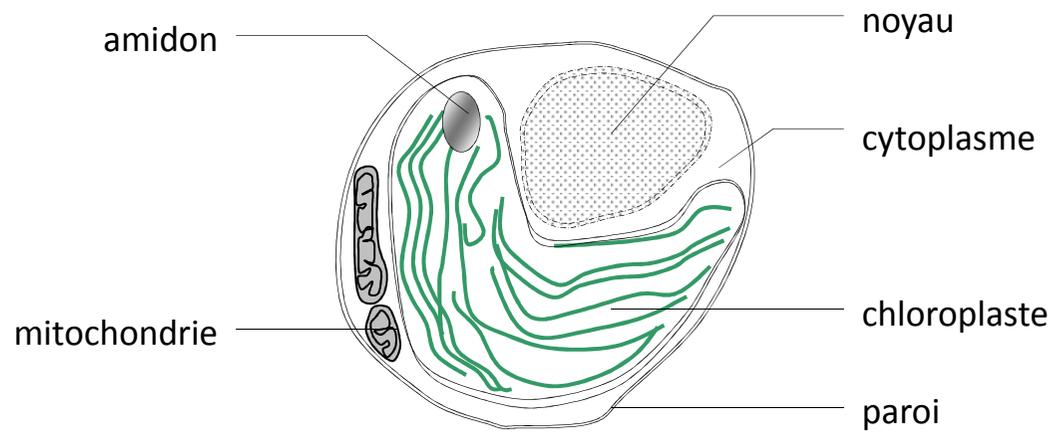


observation au microscope optique d'une cellule épidermique d'oignon
montée dans l'eau



« chimère ultrastructurale »

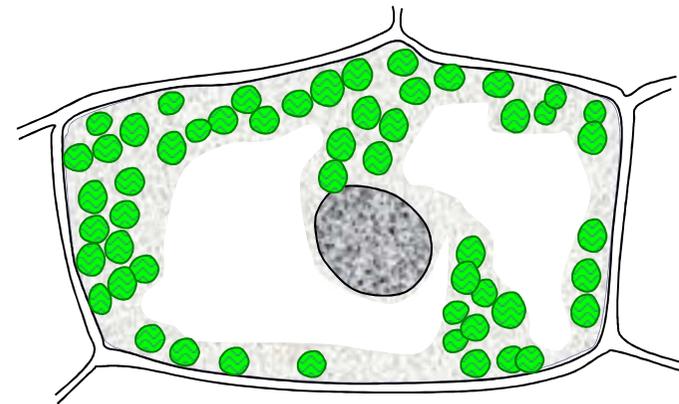
•Cellule végétale chlorophyllienne



chlorelle (algue verte unicellulaire)

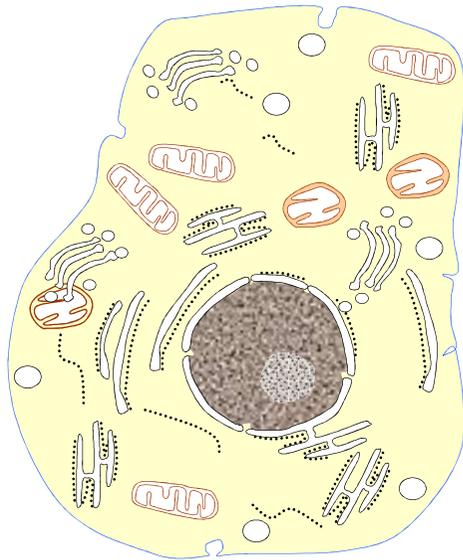
diamètre cellulaire d'environ 5 μm

cellule de feuille d'élodée

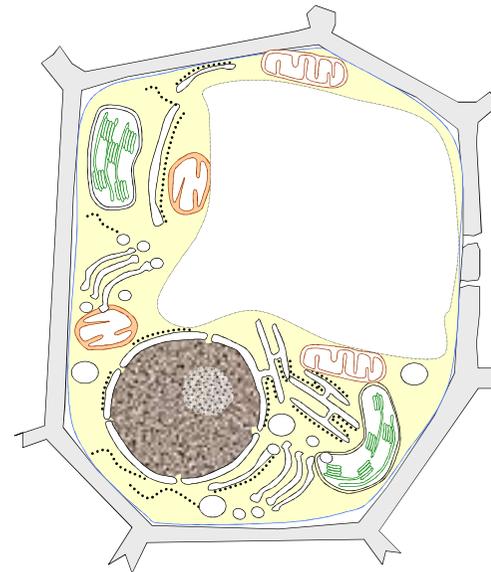


Longueur de la cellule = 140 μm

•Comparaison cellule animale/végétale



•————— 10-30 —————•
μm



•————— 10-100 —————•
μm

mitochondrie, paroi, membrane plasmique, dictyosome (A. Golgi), lysosome, peroxyosome, vacuole, tonoplaste, noyau, enveloppe nucléaire, nucléole, réticulum endoplasmique, ribosome, cytoplasme (cytosol), pore nucléaire, plasmodesme

II- La cellule, unité structurale des êtres vivant

Cellule = plus petite unité structurale et fonctionnelle du vivant

- comparaison de la structure de différents types de cellules
- **critères de distinction des cellules :**
 - La Taille
 - La forme
 - Le contenu

	paroi	membrane plasmique	cytoplasme	noyau	Materiel genetique	mitochondrie	choroplaste
bactérie							
champignon							
Cellule animale							
Cellule vegetale							

=> Structures communes à toutes les cellules :

- Membrane plasmique
 - cytoplasme
 - matériel génétique

1- il existe 2 grands types cellulaires :

a) les procaryotes :

- forme cellulaire la plus simple **non compartimenté**
- **petite taille** (qq micromètres)
- délimité par une **membrane plasmique** (+ paroi de sucre éventuellement)
- **absence d'organites**
- **le chromosome libre** (matériel génétique) baigne directement dans le cytoplasme

=> **Ce sont les bactéries**

b) les eucaryotes :

- forme cellulaire plus organisée = **compartimenté**
 - **grande taille** (10 à 100 micromètre)
 - délimité par une **membrane plasmique** (+ paroi seulement pour les végétaux)
 - **présence d'organites** dans le cytoplasme
 - le matériel génétique est protégé dans le **noyau**
- => **ces cellules composent les végétaux, animaux et champignons unicellulaire et pluricellulaire.**

2- Deux grands types de cellules eucaryotes

a) les cellules végétales (2 types) :

- relativement grandes
- forme plutôt géométrique
- paroi rigide supplémentaire qui entoure la membrane plasmique
 - cellules non-chlorophyllienne
- organe spécifique = vacuole
 - cellules chlorophylliennes (cellules vertes)
- organites spécifique = vacuole + chloroplastes

b) les cellules animales :

- plus petites
- forme plus « ronde »
- absence de paroi
- absence de chloroplastes

c) Mais Les champignons sont aussi un type d'eucaryote

conclusion:

Il existe à la fois une unité et une diversité dans la structure des cellules

mais la structure commune à toutes ces cellules suggèrent un origine commune et unique.

III- Composition et unité chimique des êtres vivants

- Activité p.40-41
- Comparaison des composants chimiques de la biosphère et de la géosphère:
 - Elt majoritaires de la terre: O (32%)>Fe (28%)> Si (17%)> Mg(16%)
 - Elt majoritaires de la biosphère: H(53%) >O(39%)> C (6,5%) > N (0,5%)
- ⇒ Les composants chimiques sont identiques! Seul leurs proportions changent (l'H, l'N et le C existent ds la géosphère mais en proportion très faible)
- ⇒ La similitude des composant chimiques du vivant et de la terre suggère que les constituants chimiques des êtres vivant ont pr origine les elts chimiques de la planète.

- Comparaison des composants chimiques des êtres vivants:

Les 2 types de cellules (eucaryotes/procaryotes) possèdent les mêmes constituants chimiques.

⇒ Suggère une unité chimique qualitative

- L'eau majoritaire (70%) et constituants minéraux > constituants organiques
- Constituants organiques: Protéines > lipides et glucides > acide nucléiques

⇒ Suggère une unité chimique quantitative

- Les molécules minérales sont plus abondantes et plus simples (peu d'atomes)
- Les molécules organiques sont moins abondantes et plus complexes (bcp d'atomes)

- Bilan

- Les constituants chimique du vivants proviennent de la géosphère et sont présents en proportion différente
- On distingue 2 grands groupe de molecules:
 - Moléc minérales (eau et sels minéraux)
 - Moléc organiques (G, L, P, ac. Nucléiques...)
- Les molec organiques sont synthétisées par les organismes vivants (cellules)et sont constitués principalement d'atome H; C; O;N
- Il y a 4 grandes familles de molecules organiques:
 - Glucides (C,H,O) et C=O
 - Lipides (C,H,O) avec une longue chaine carbonée
 - Protides (C,H,O,N)
 - Acides nucléiques (C,H,O,N et P)
- H₂O est le principal constituant du vivant
- La constitution chimique qualitative et quantitative commune suggère une parenté communie aux être vivants

Conclusion

- Des indices organisationnels ou structurels à chacune des 3 échelles d'observation:
 - Plan d'organisation des organismes
 - Structure de base commune aux cellules
 - Composition qualitative et quantitative chimique

**=> ORIGINE COMMUNE DE TOUS LES ETRES-
VIVANTS**