

L'AVENIR  
A UNE  
EXCELLENTE  
MÉMOIRE

**ET VOUS ?**

MISTIC



# Quelques rappels de seconde (indispensables!!!)



# **Première partie** : la matière des êtres vivants....

# Biodiversité = diversité des écosystèmes.



Le récif de corail

La pelouse de montagne

# Biodiversité = diversité des espèces.



**Biodiversité = diversité des individus d'une même espèce.**



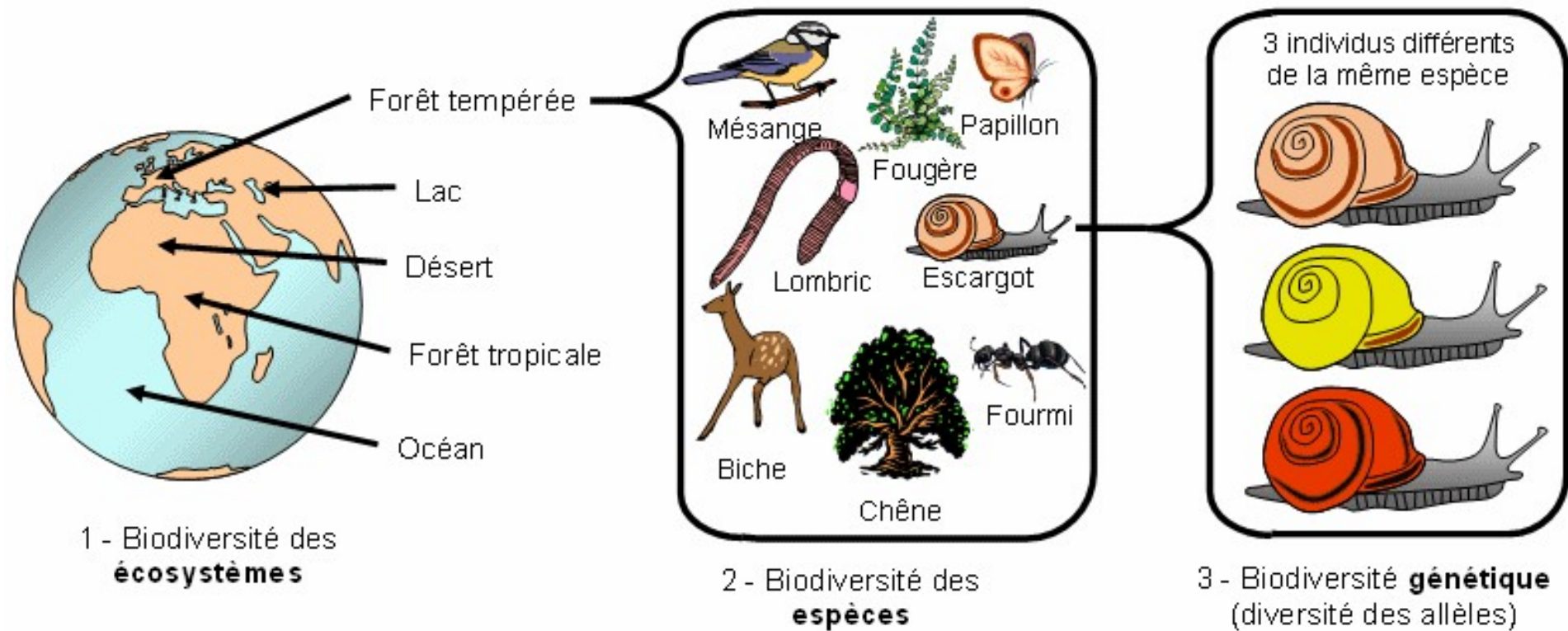
**Diversité intra spécifique = diversité allélique**

# Un ancêtre commun à tous les êtres vivants



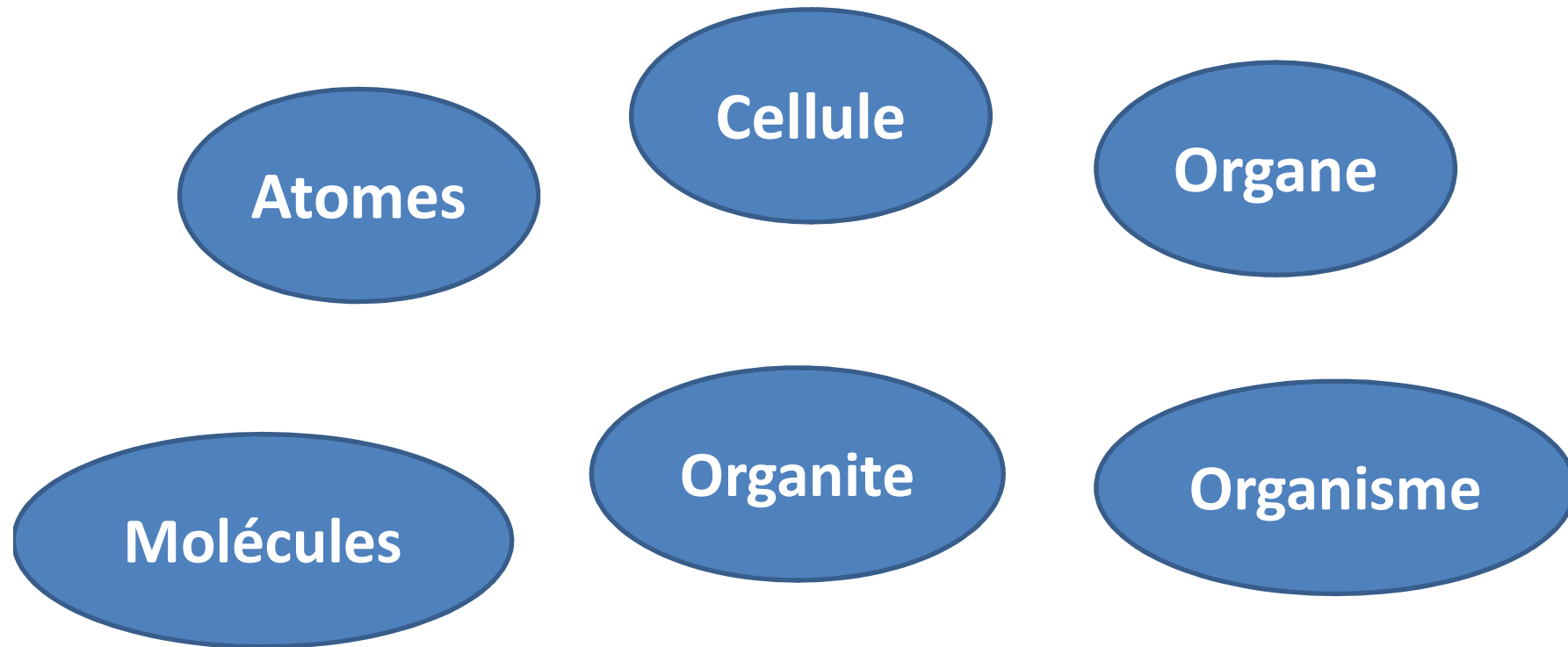
**Evolution buissonnante**

## Les 3 niveaux de la biodiversité

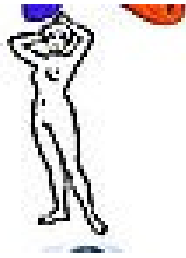




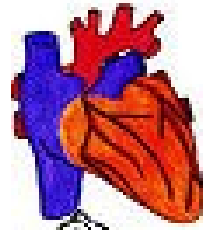
# Différents niveaux d'organisation du vivant



- 1- Représenter ces niveaux d'organisation par échelle de taille en utilisant des groupes emboîtés.
- 2 - Définir chacun des termes
- 3 - Donner des exemples



Organisme



Organe

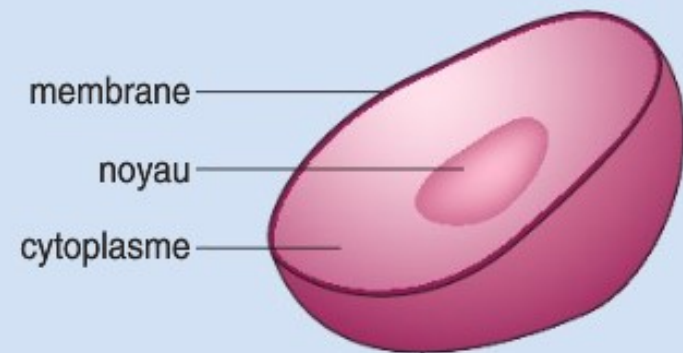
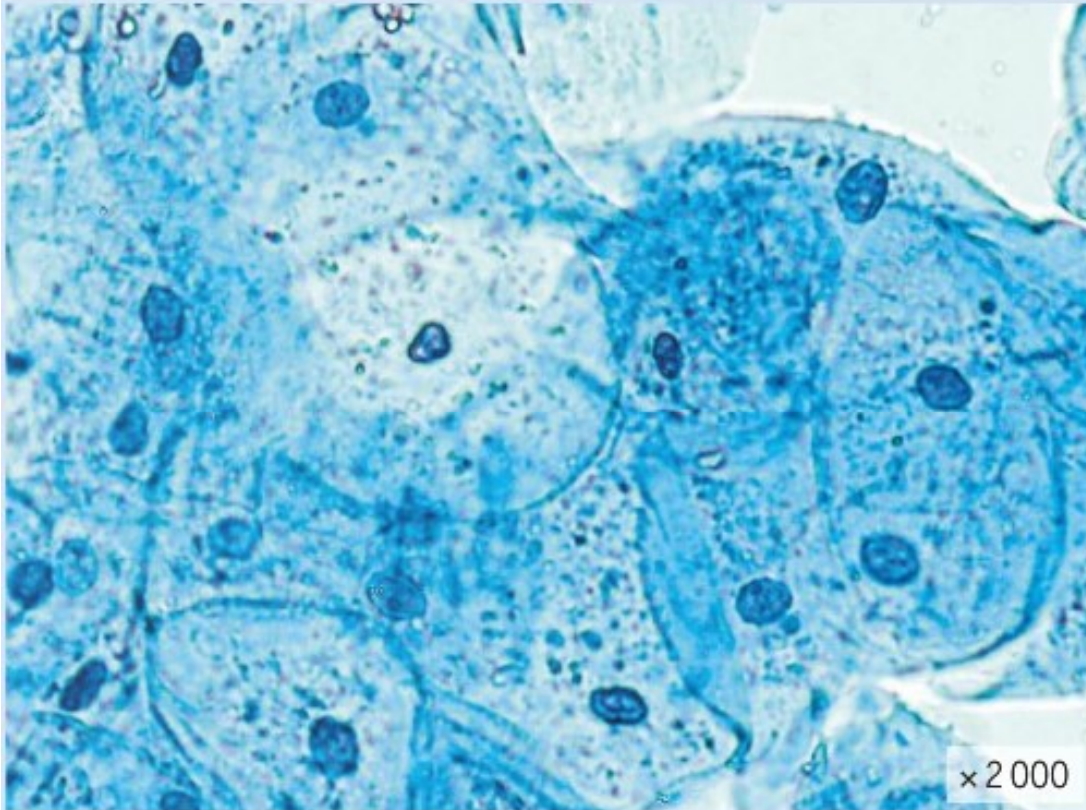


Cellule

# Différents niveaux d'organisation du vivant

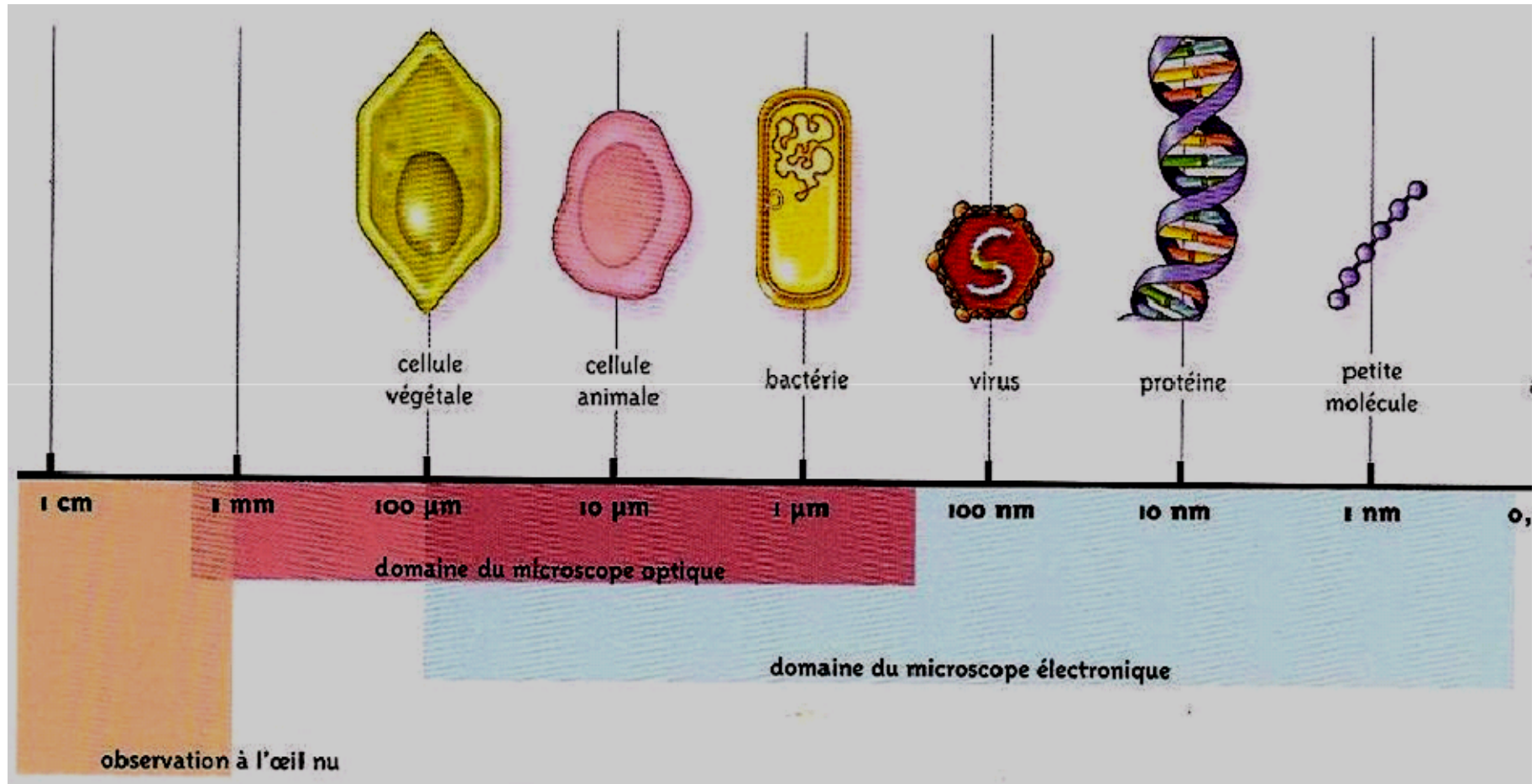
# Tous les êtres vivants sont constitués de cellules

## La cellule, unité du vivant



- À l'échelle microscopique, les êtres vivants apparaissent constitués de **cellules**. La cellule est l'attribut commun à tous les êtres vivants, elle fonde l'**unité du vivant**.

# Les champs d'utilisation du microscope



# Tous nos organes sont constitués de cellules

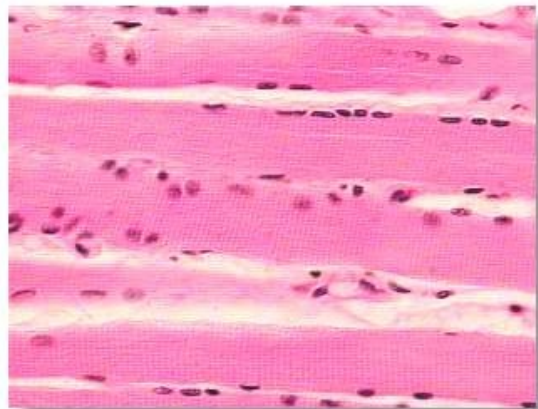


Cellules buccales humaines

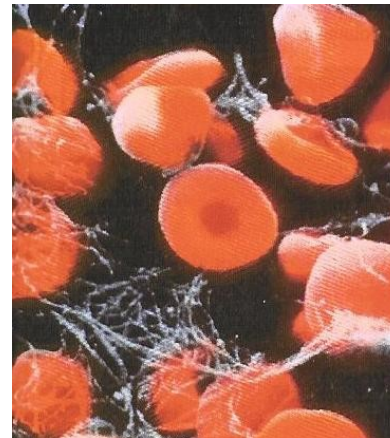


Cellules nerveuses ou neurones 1 à 4 mètres de long

Spermatozoïde : quelques dizaines de  $\mu\text{m}$  de long



Cellules musculaires quelques centimètres de long



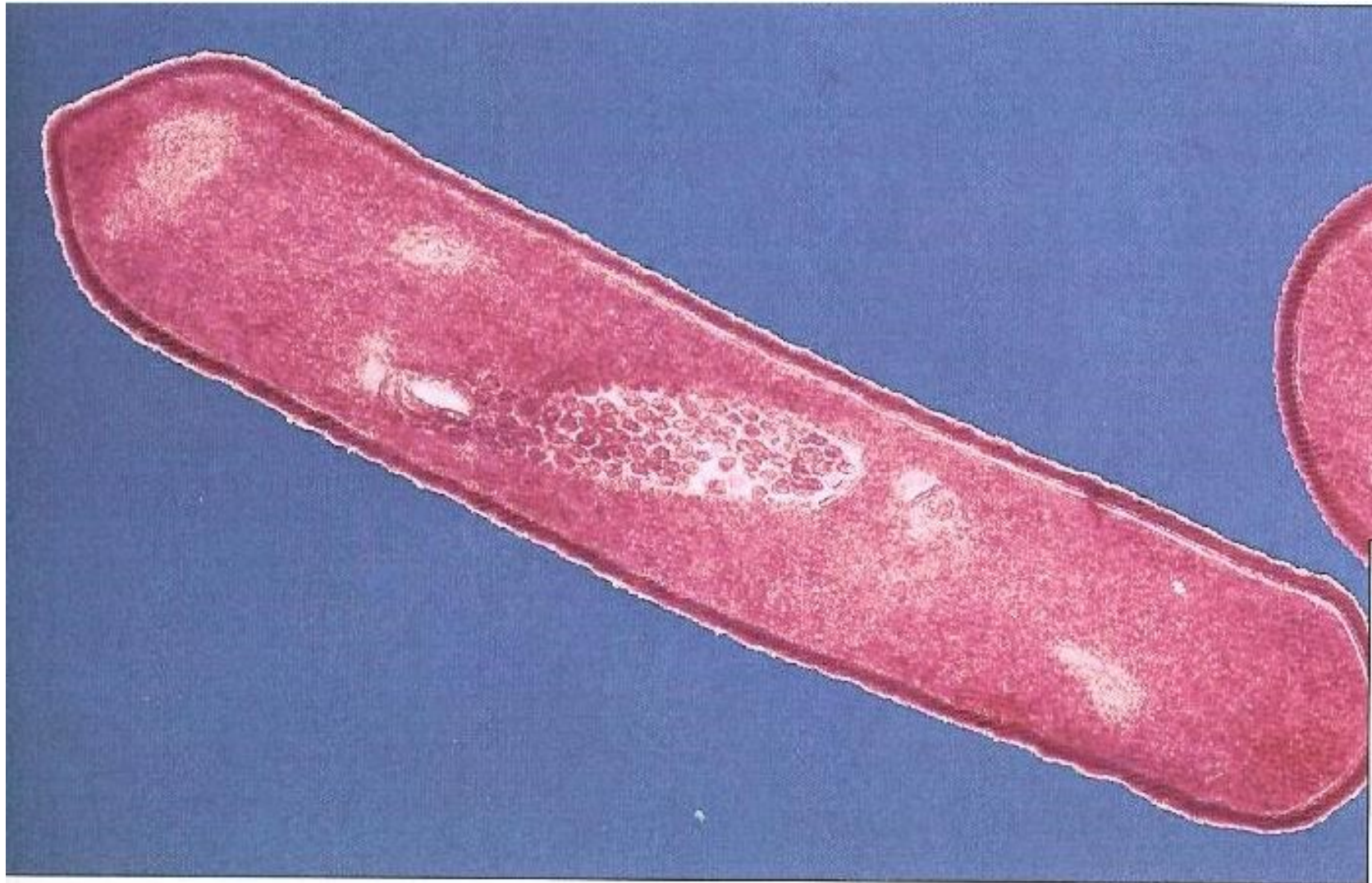
Globules rouges ou hématies 7,5 micromètres

# Cellules d'élodée (plante aquatique)

MO \*400

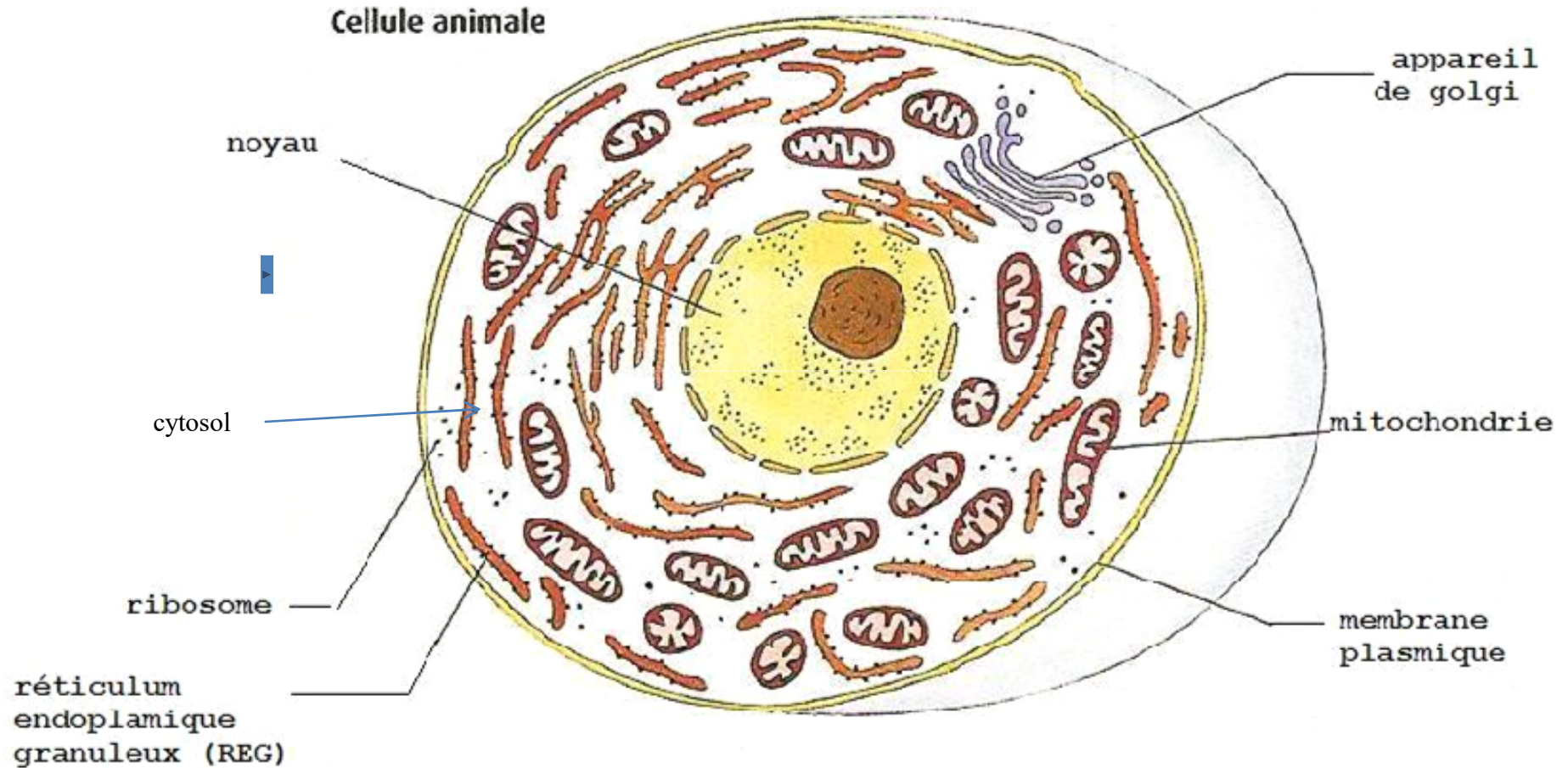


# Bactérie : être vivant unicellulaire

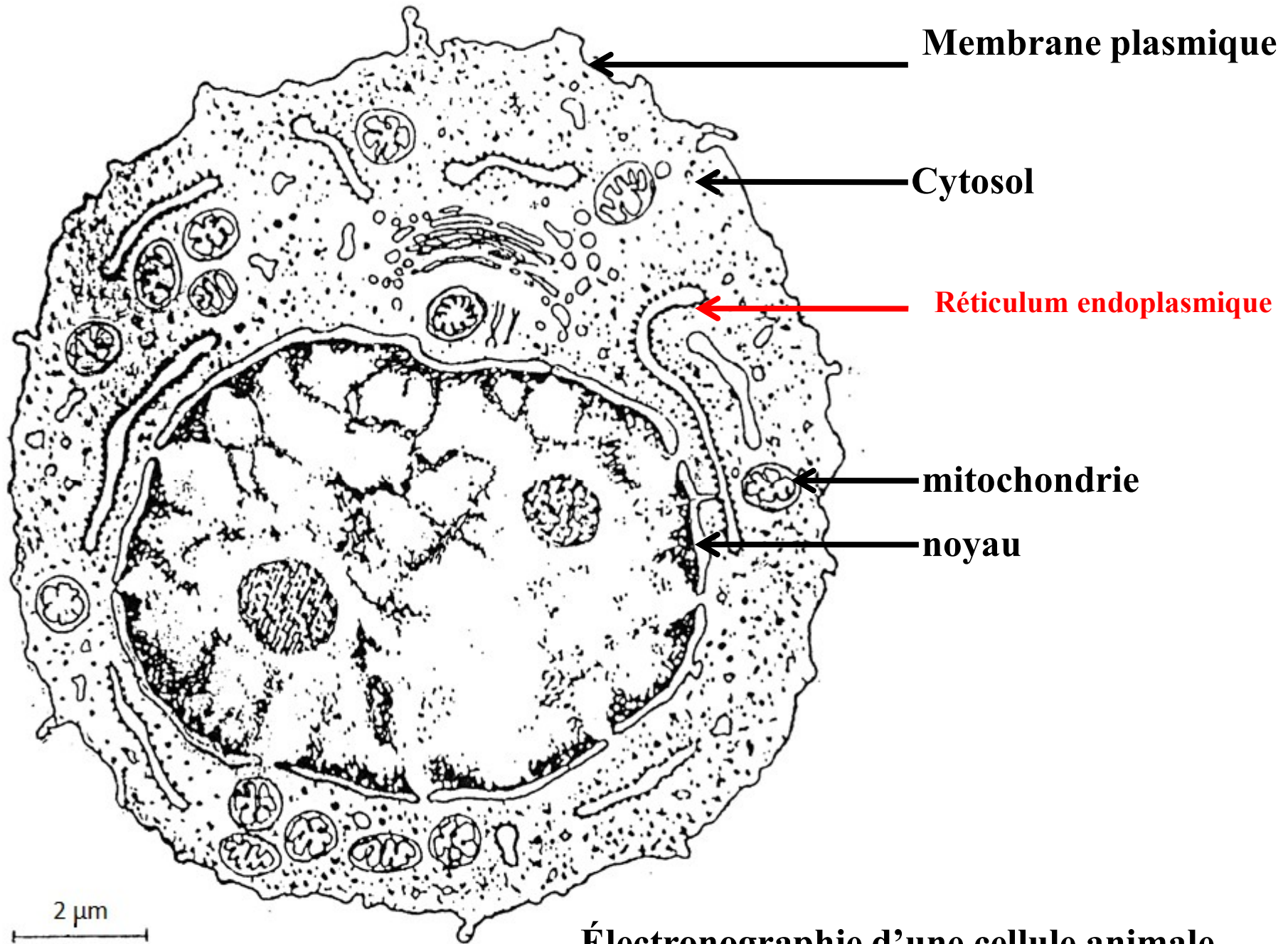


Colibacille (MET,  $\times 50\ 000$ ).

# Schéma d'une cellule animale

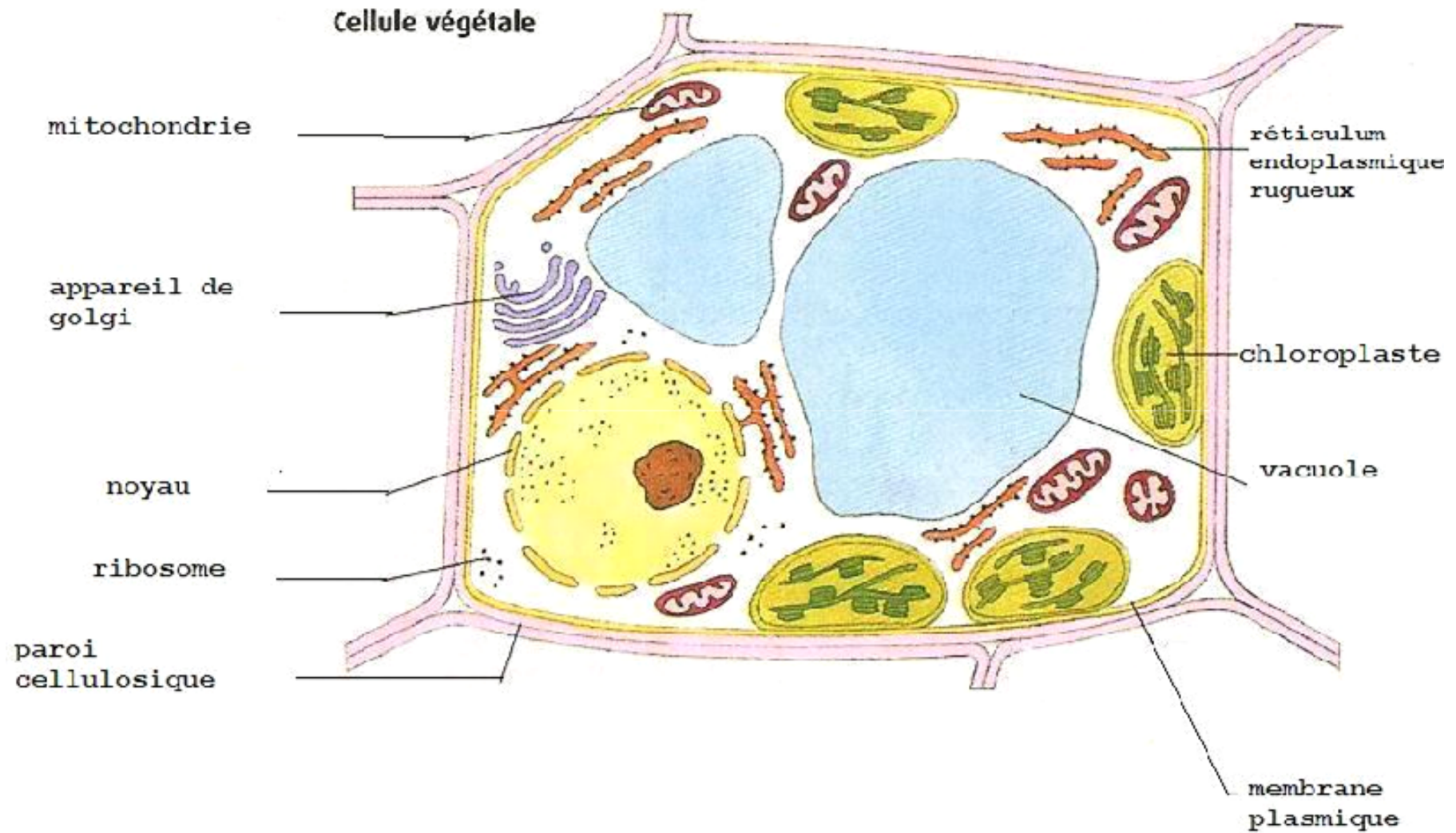


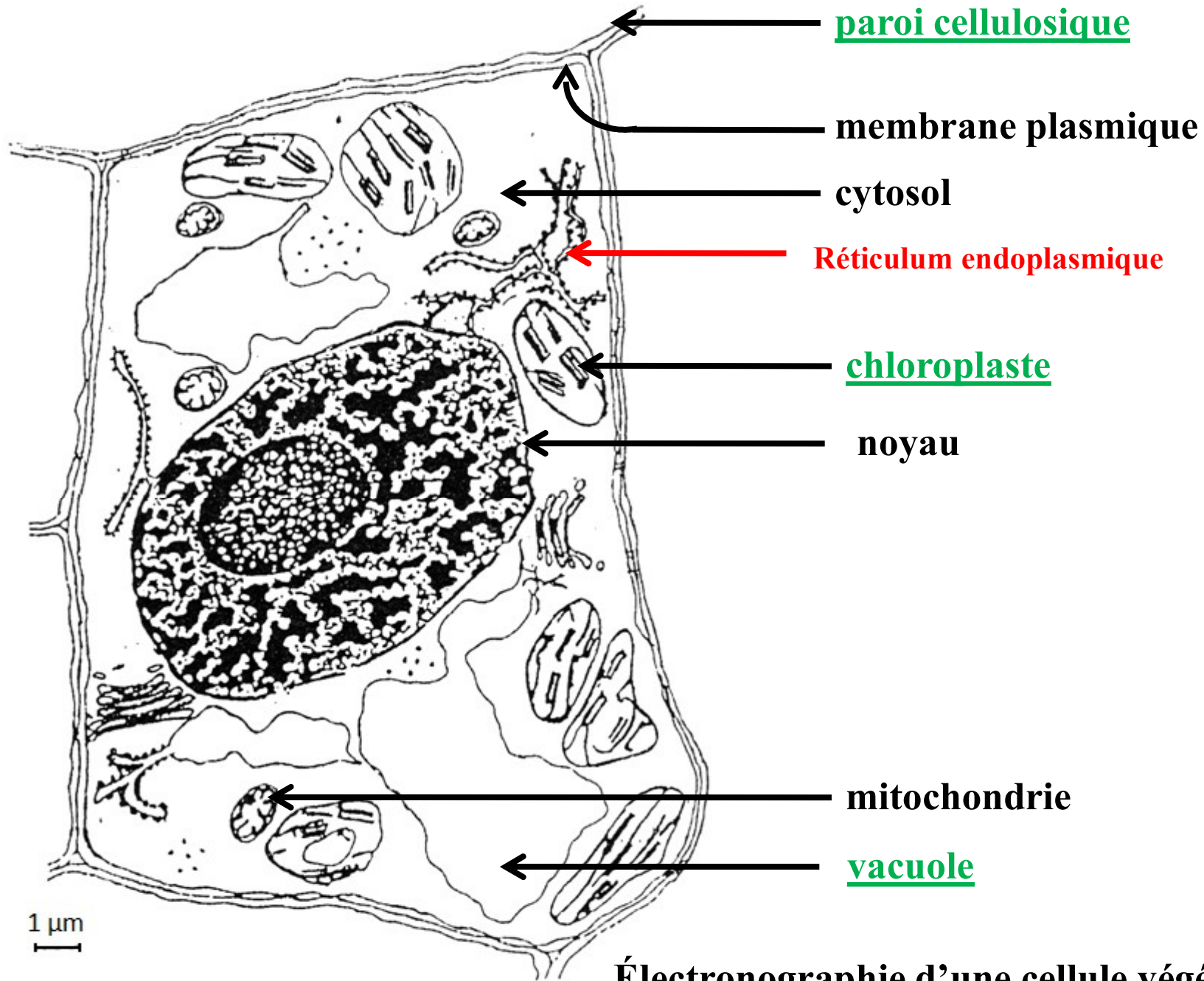




Électronographie d'une cellule animale

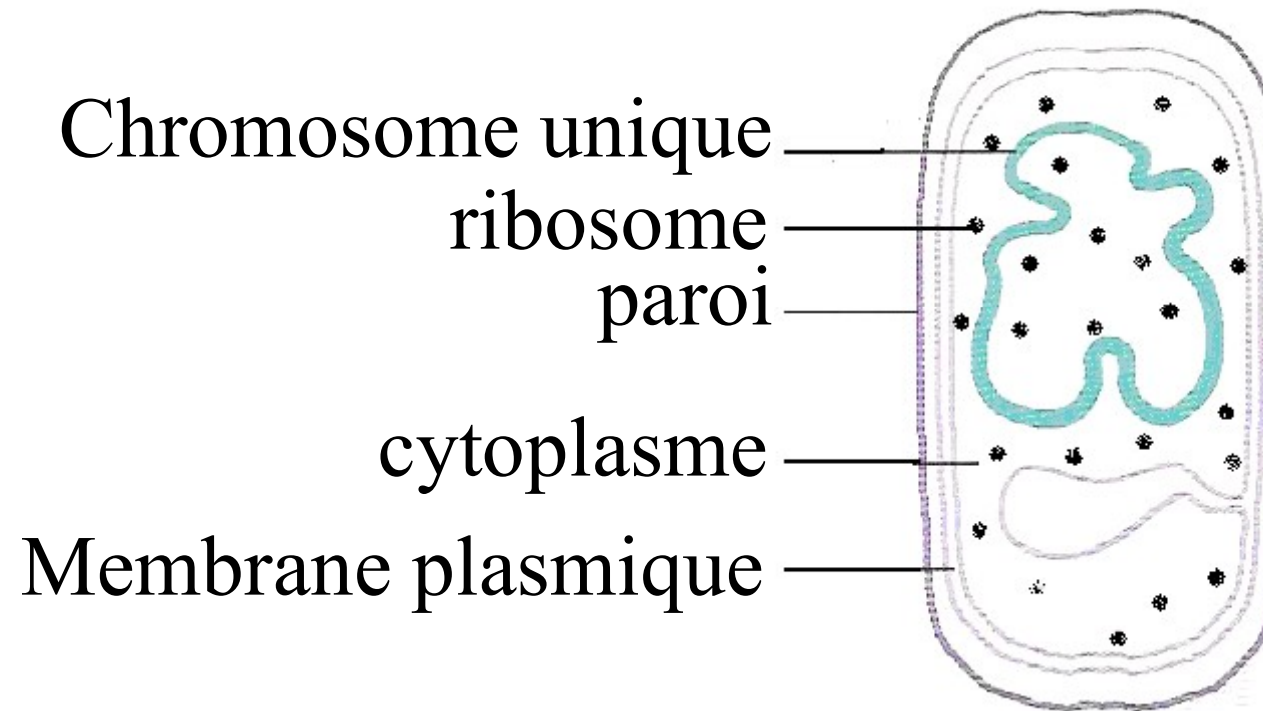
# Schéma d'une cellule végétale

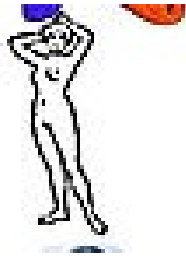




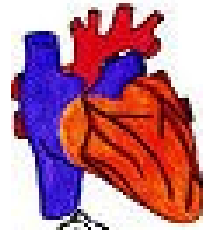
Électronographie d'une cellule végétale

# Schéma d'une bactérie





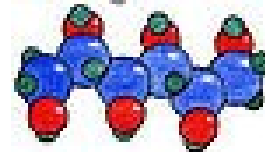
Organisme



Organe

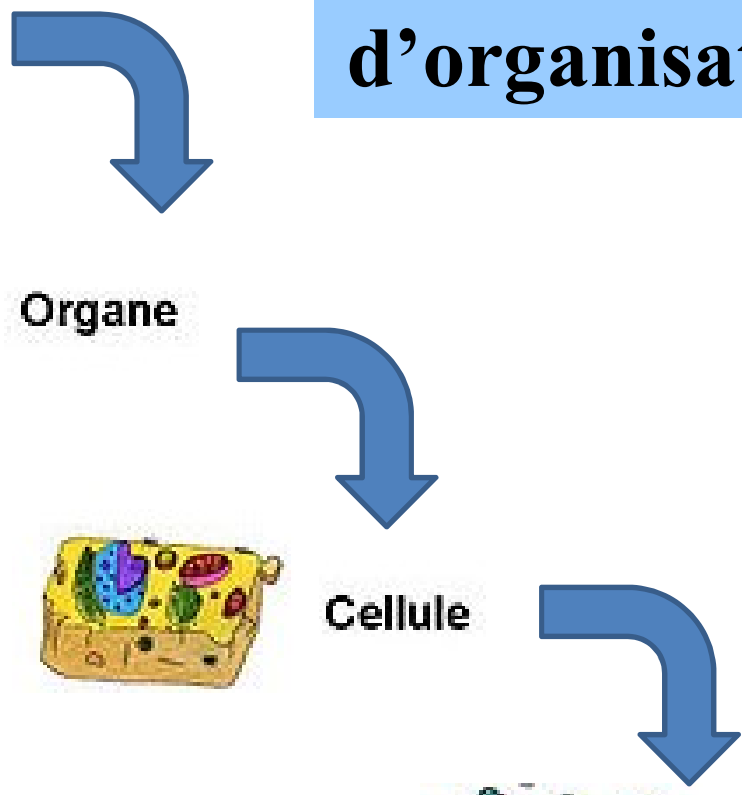


Cellule



Molécule

# Différents niveaux d'organisation du vivant



# Les molécules constitutives des êtres vivants

☐ L'**eau** (la plus abondante)

☐ molécules **organiques** ou **carbonées**

(Elles contiennent des atomes de **carbone**, **d'hydrogène** et **d'oxygène**)

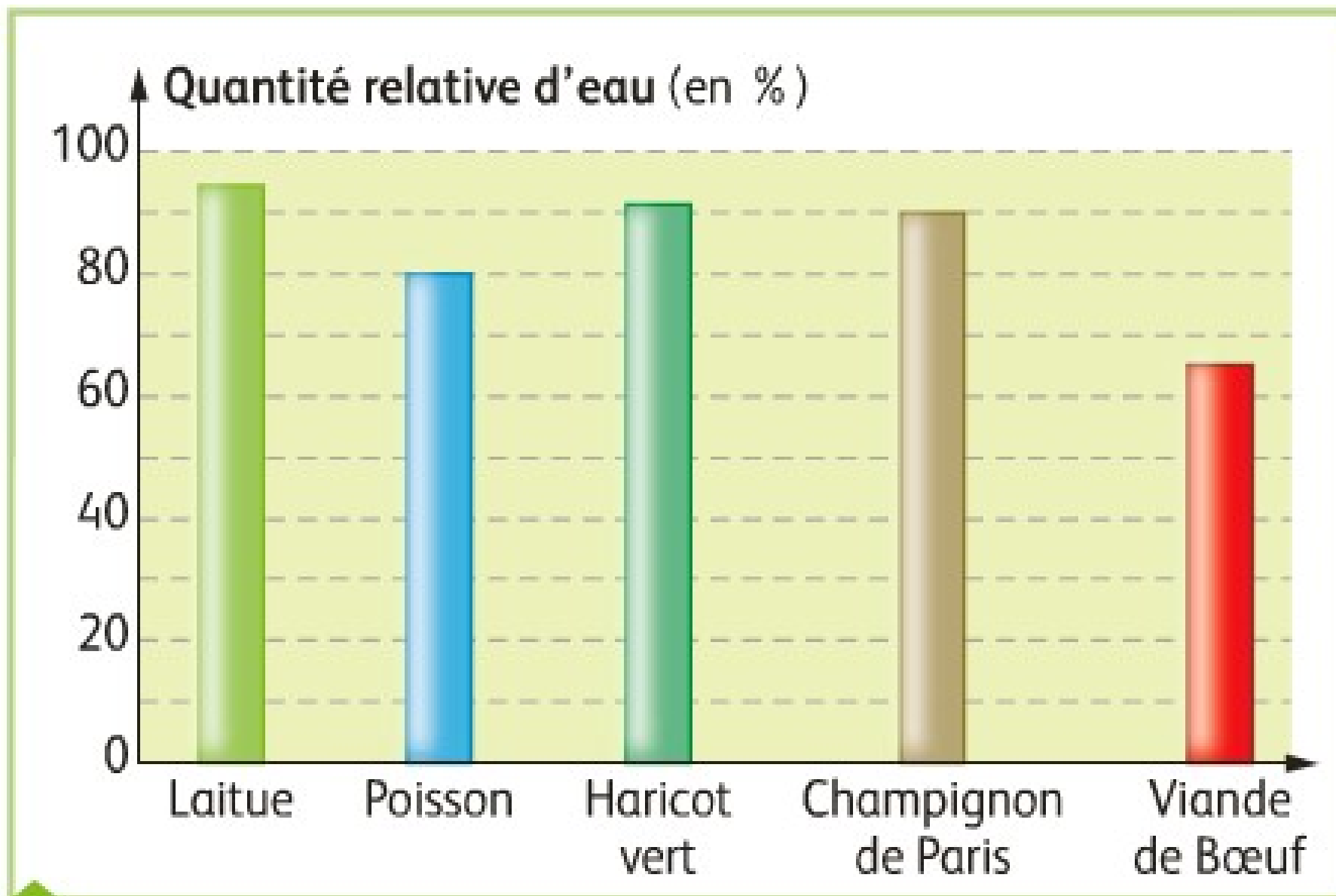
- **glucides**

- **lipides**

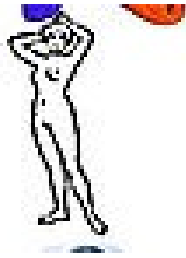
- **protides**

- **acides nucléiques** (dont l'ADN)

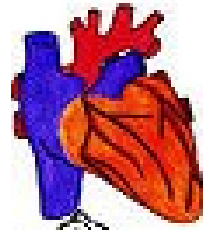
☐ De la **matière minérale** (dont l'eau !)



**1** Proportion de l'eau dans la composition de quelques aliments provenant d'êtres vivants.



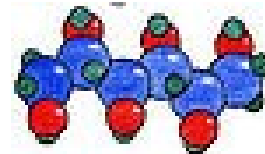
Organisme



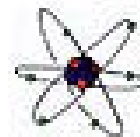
Organe



Cellule

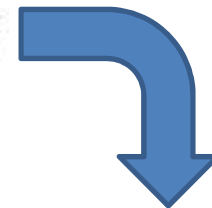
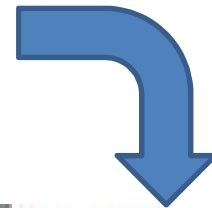
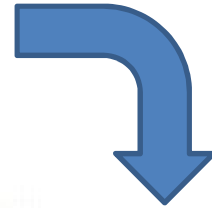
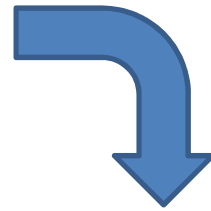


Molécule



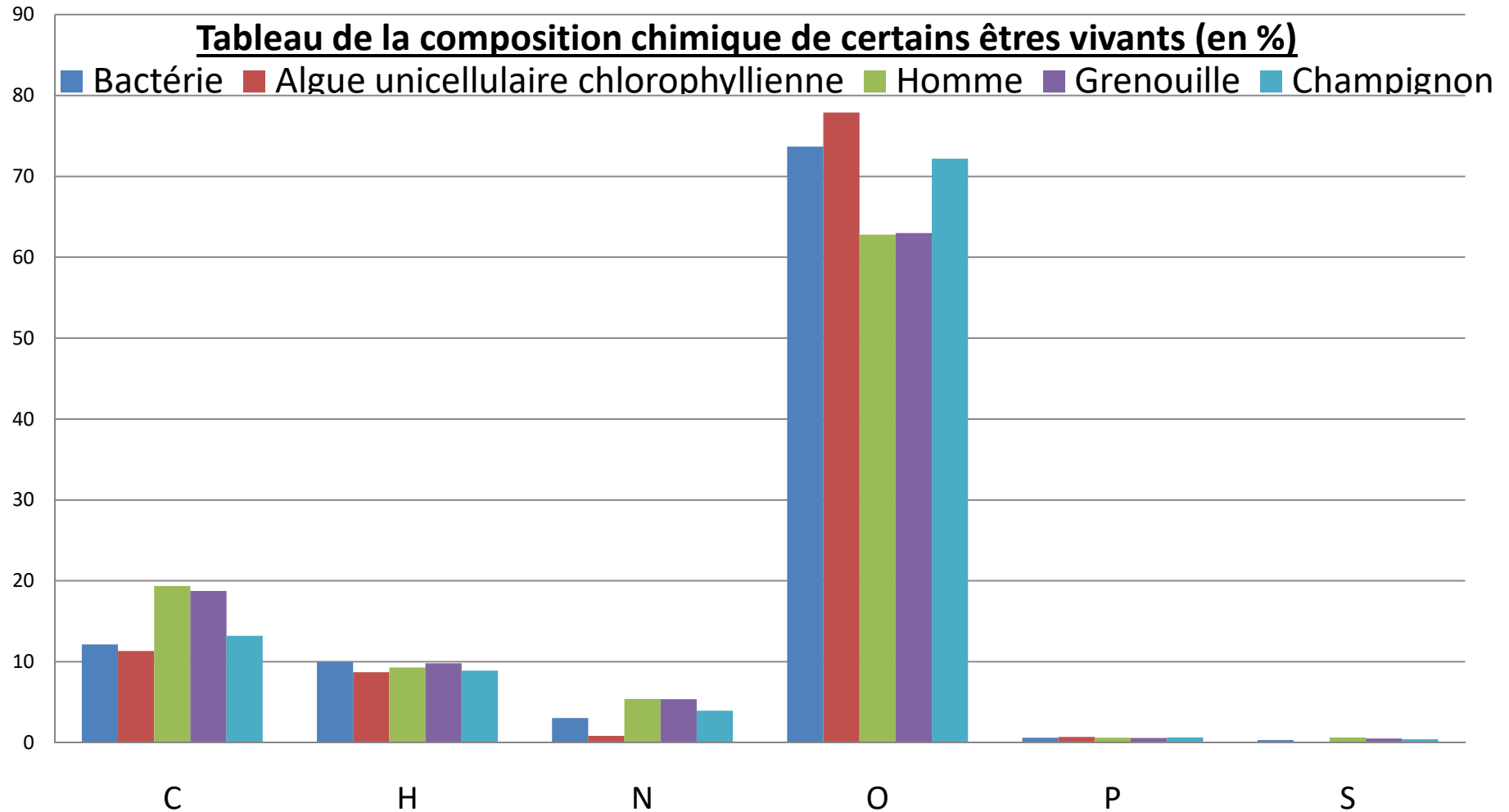
Atome

# Différents niveaux d'organisation du vivant





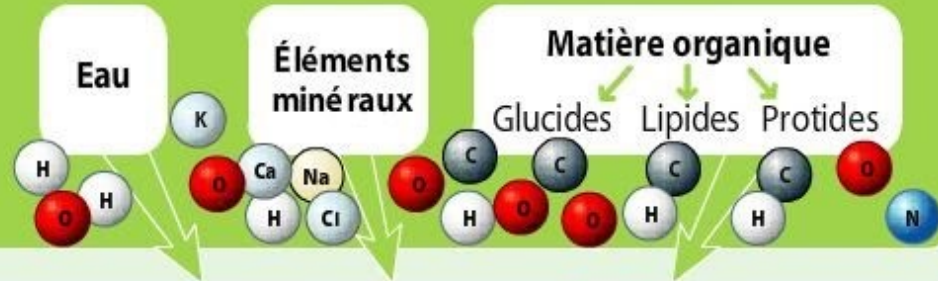
# Les atomes constitutifs des êtres vivants



# MONDE INERTE

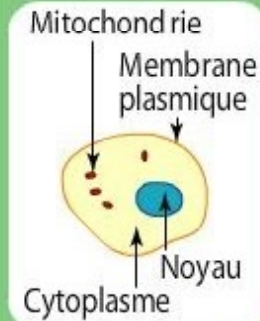
## MONDE VIVANT

### Constituants communs du vivant

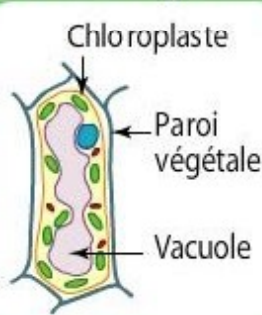


### Structures communes du vivant

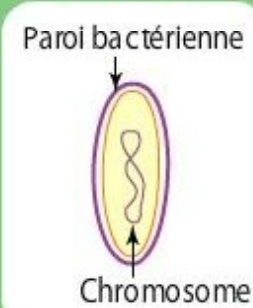
#### Cellule animale



#### Cellule végétale



#### Bactérie



*Eucaryotes*

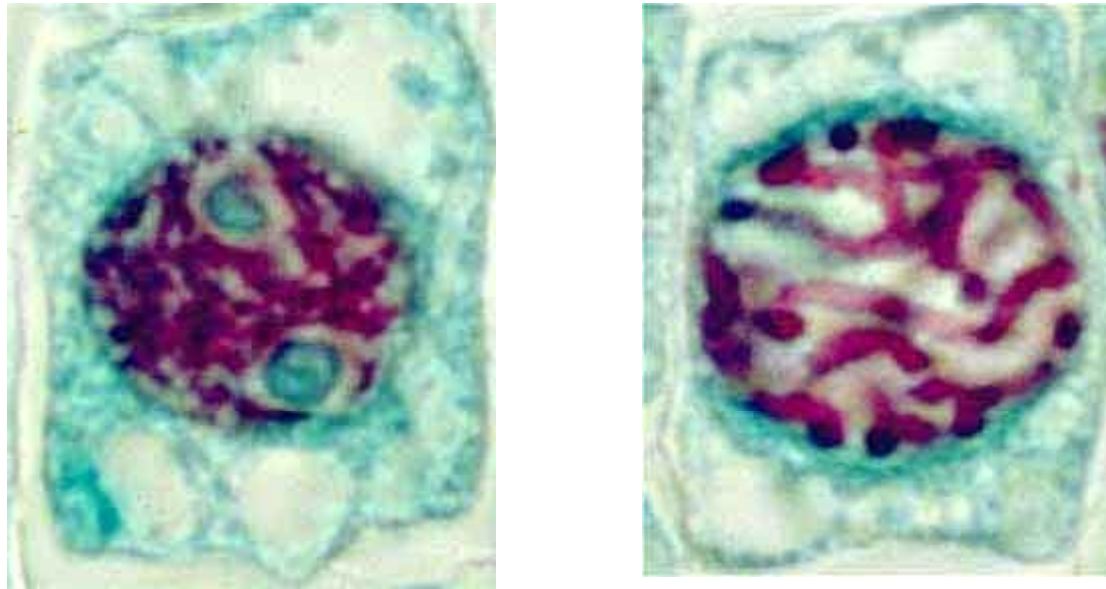
*Procaryotes*

Unité chimique + Unité de structure

PARENTÉ ENTRE LES ÊTRES VIVANTS

# **Seconde partie** : le support de l'information génétique....

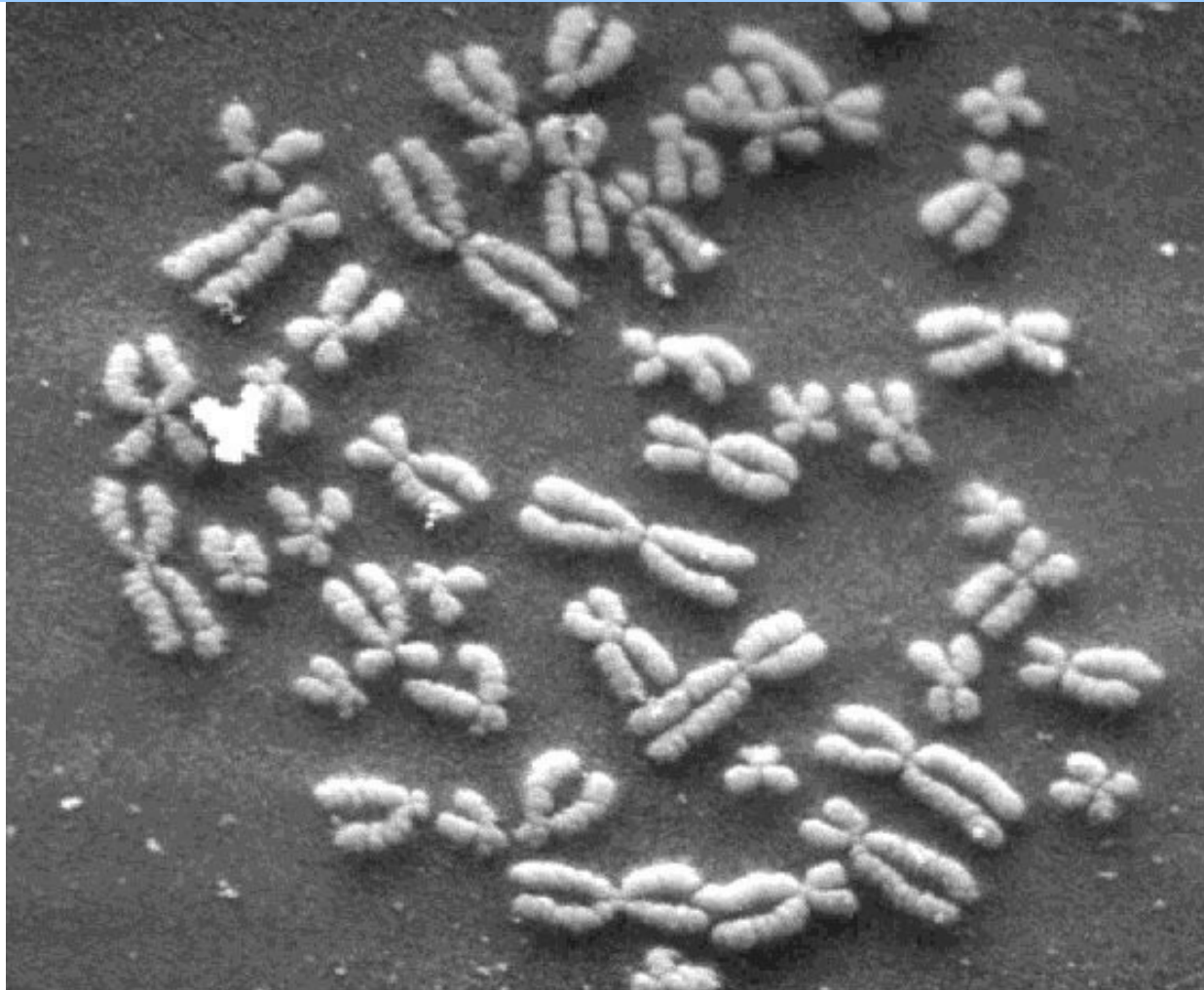
# Dans le noyau des cellules eucaryotes.....



Observation microscopique  
de cellules de racines de jacinthe

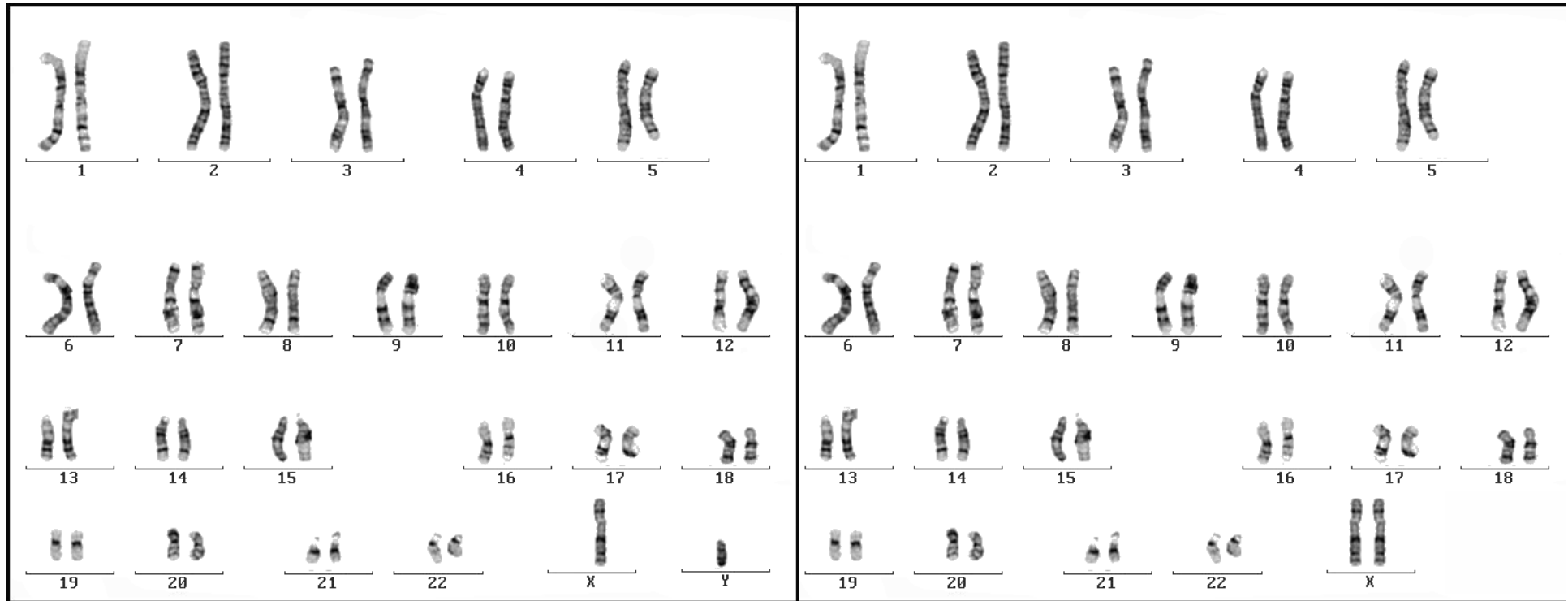
MO \*400 - Utilisation d'un colorant spécifique de l'ADN

# Dans le noyau des cellules humaines.....



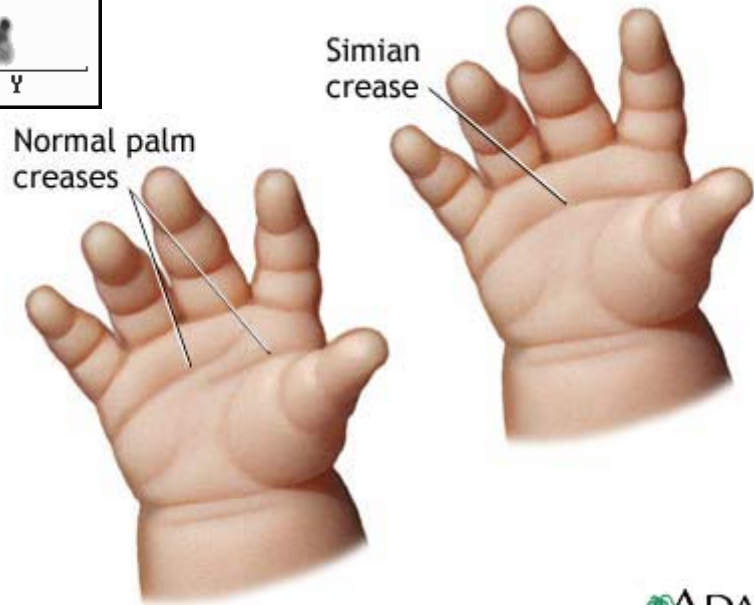
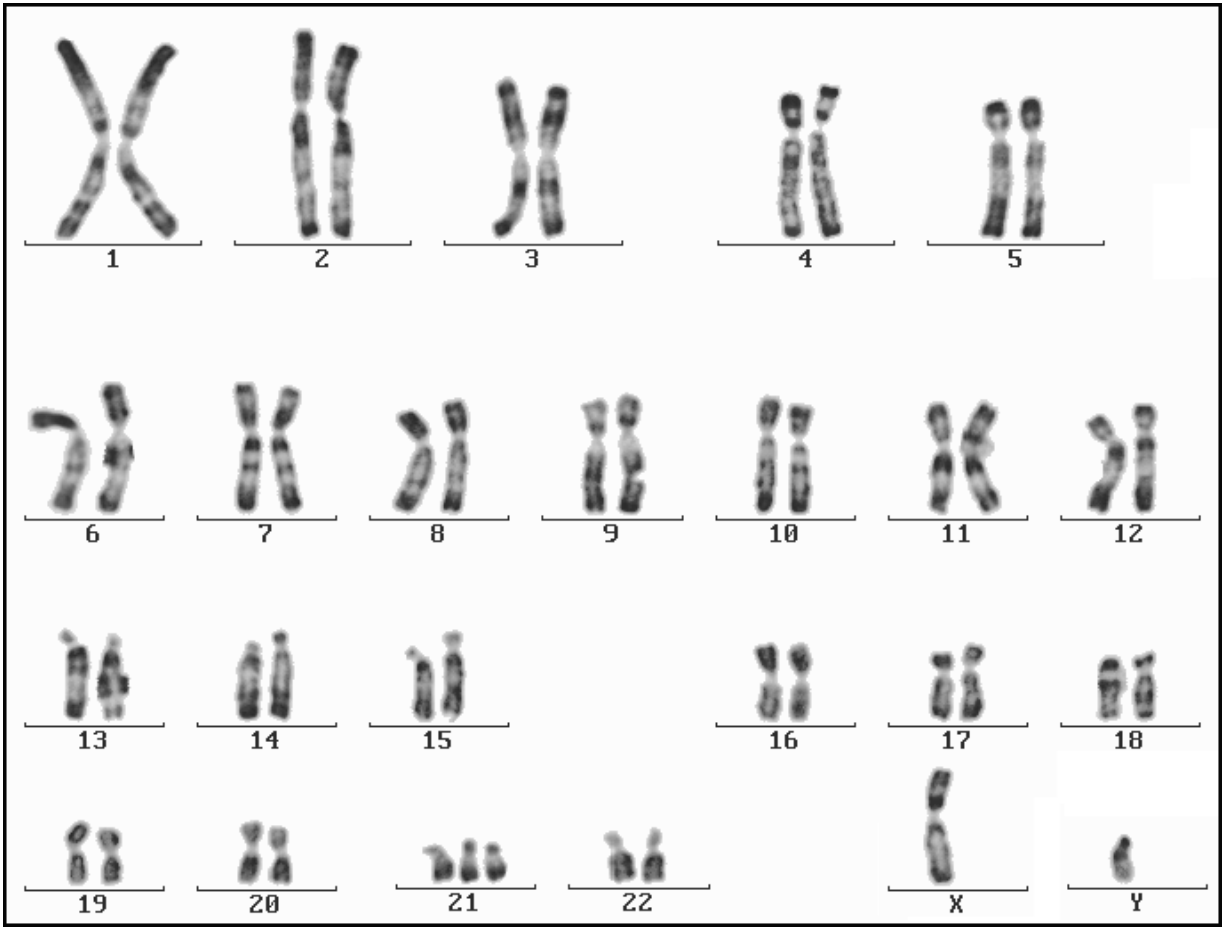
Observation du contenu chromosomique d'une cellule  
Microscope électronique à balayage

# Le caryotype humain



**HOMME**

**FEMME**



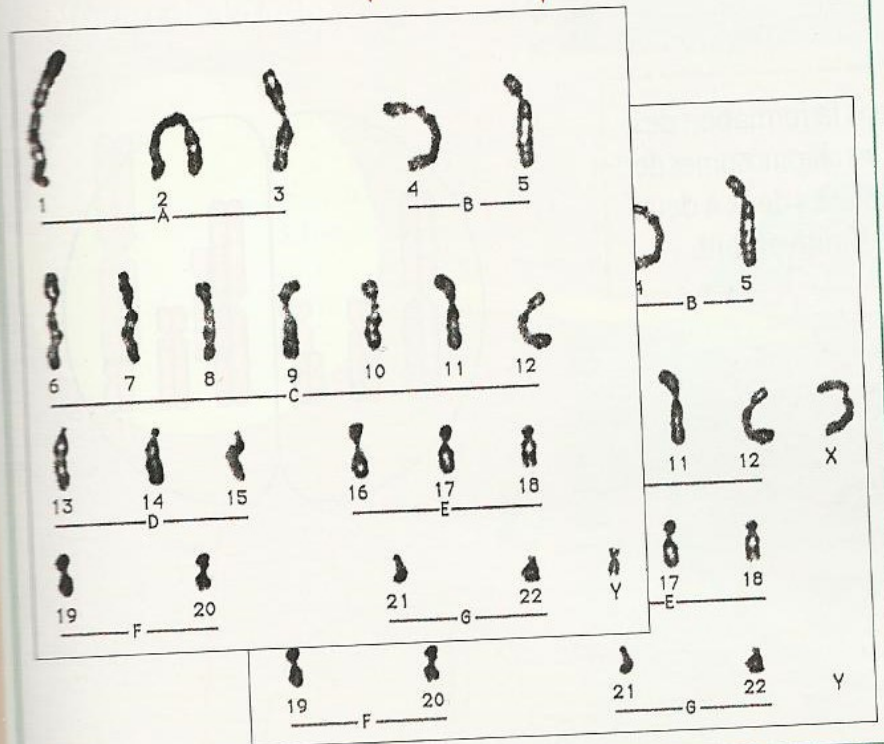
# Le caryotype murin





# Le caryotype des cellules reproductrices

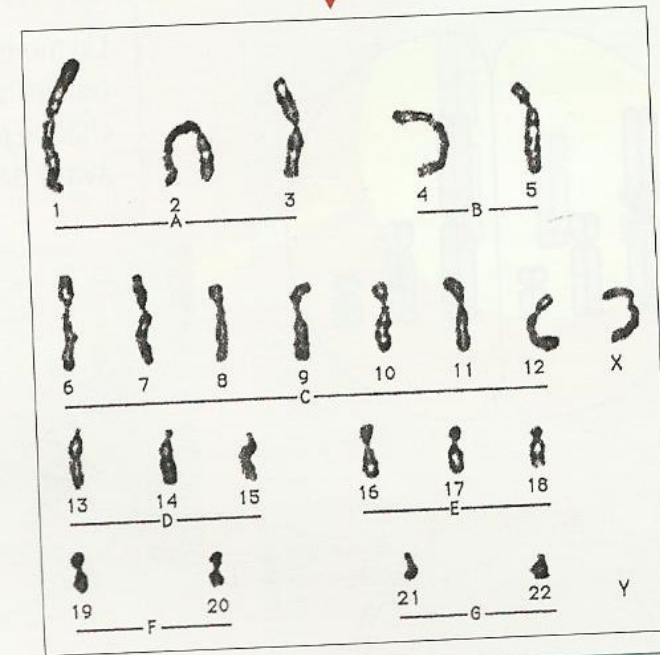
Deux caryotypes possibles pour les spermatozoïdes



DOC 2

Le caryotype des spermatozoïdes.

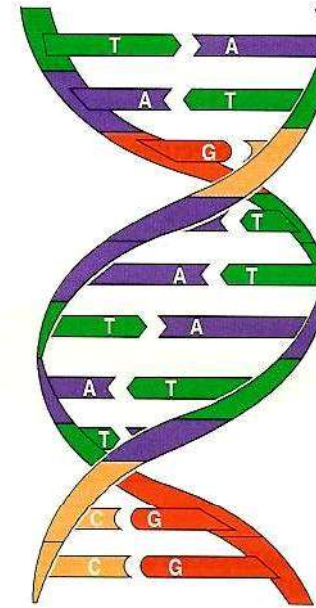
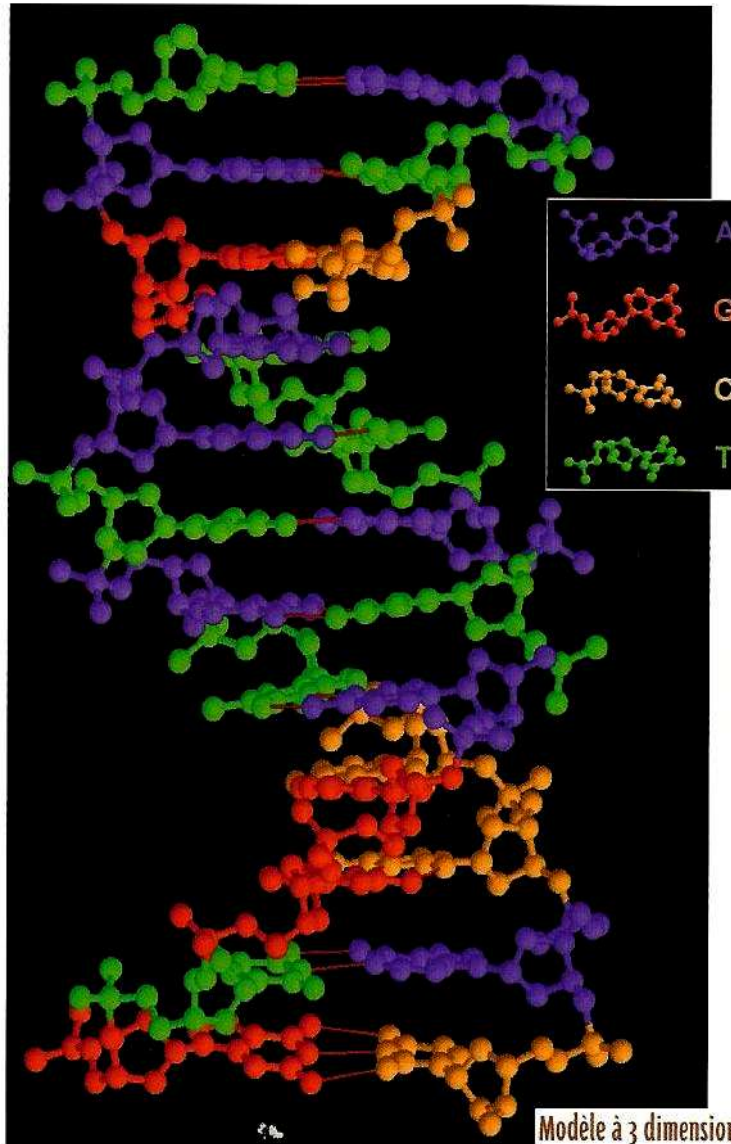
Un seul caryotype pour les ovules



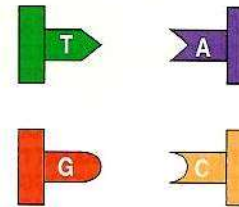
DOC 3

Le caryotype d'un ovule.

# Les chromosomes sont constitués d'ADN

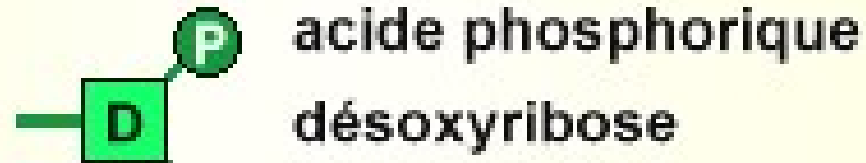


Les 4 nucléotides :

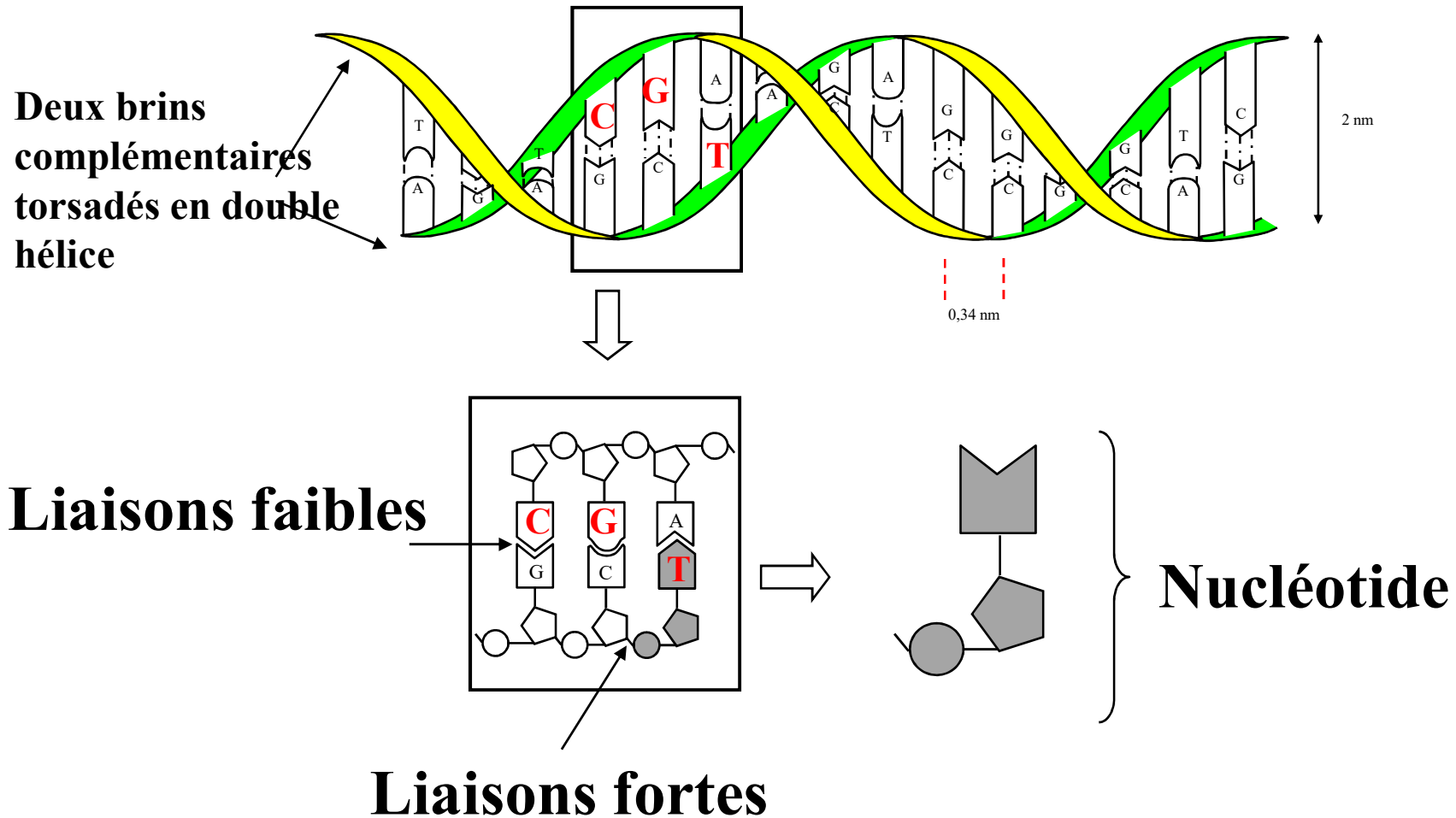


Modèle à 3 dimensions et schéma d'un très court fragment d'ADN.

## Constituants de la molécule d'ADN

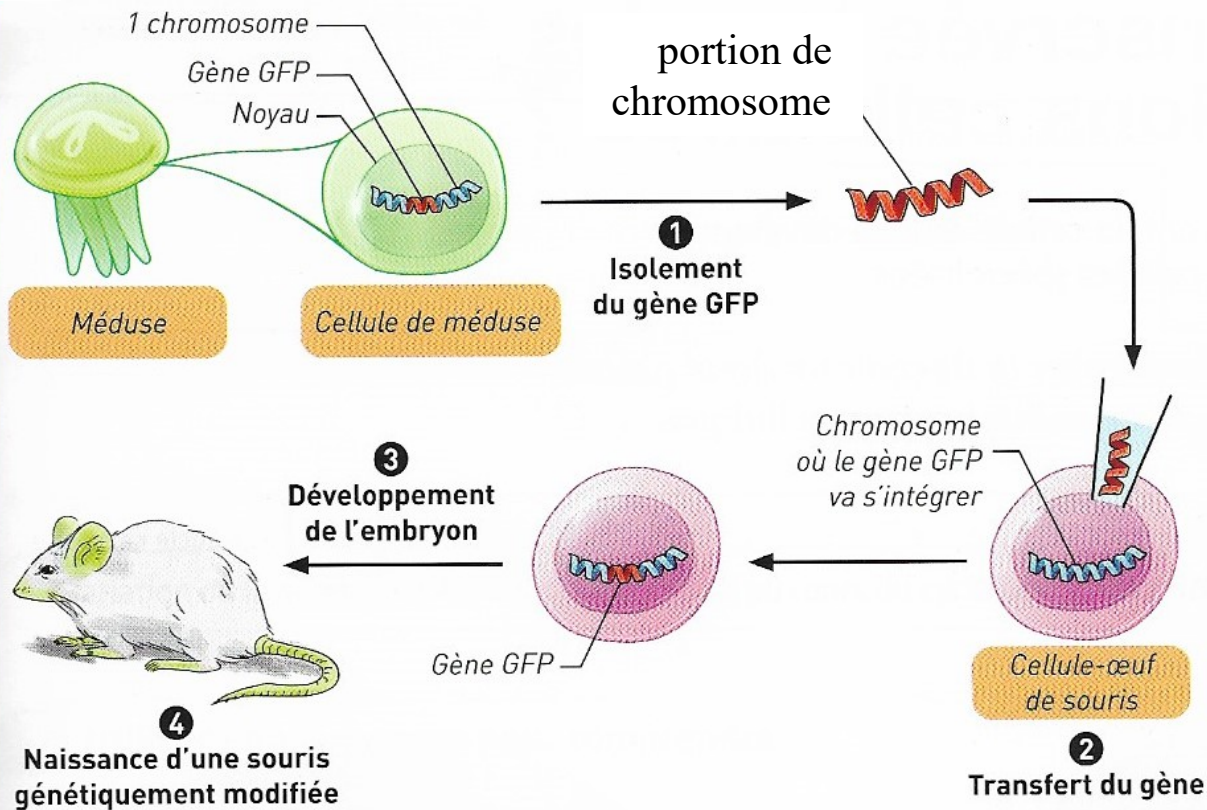


# Schéma du modèle de la molécule d'ADN



# Universalité du langage de l'ADN : expérience de **transgénèse**

## Une souris verte



**Une expérience de transgénèse.** Après injection du gène GFP d'un chromosome de méduse, le souriceau émet une lueur verte lorsqu'il est placé sous une lampe UV. Seuls le museau et les pattes s'éclairent.

Une souris génétiquement modifiée. La lumière verte est camouflée par les poils.

# Universalité du langage de l'ADN : expérience de **transgénèse**

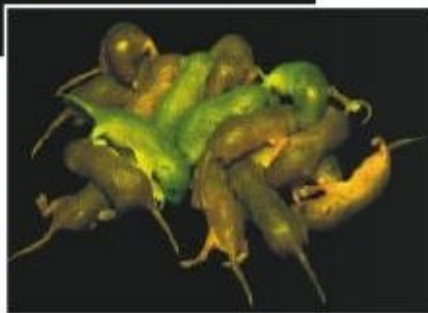


**1960** : O. Shimomura découvre que la **bioluminescence** de la méduse du Pacifique *Aequorea victoria* (**a**) est due à une protéine qui, après avoir été excitée par de la lumière bleue, émet une lumière verte (**b**) : c'est ce qu'on appelle la biofluorescence. Cette protéine est alors baptisée GFP pour « Green Fluorescent Protein ».

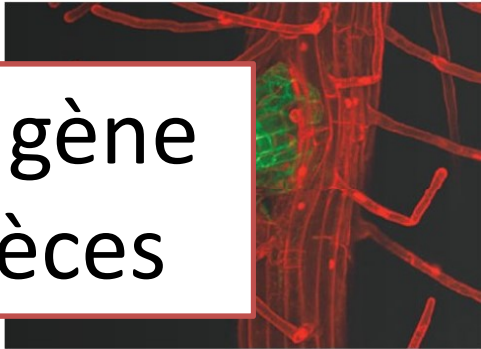
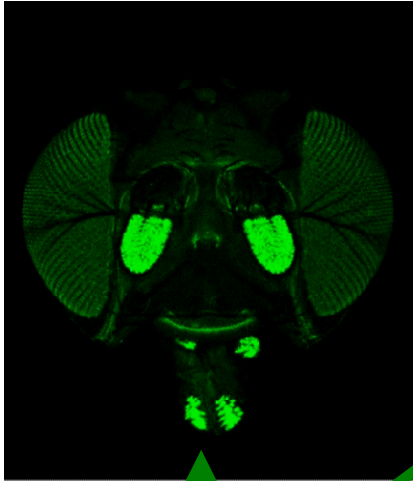
**1988** : le gène responsable de cette caractéristique est identifié et isolé.

**1994** : l'ADN de ce gène est pour la première fois transféré à une autre espèce (des bactéries).

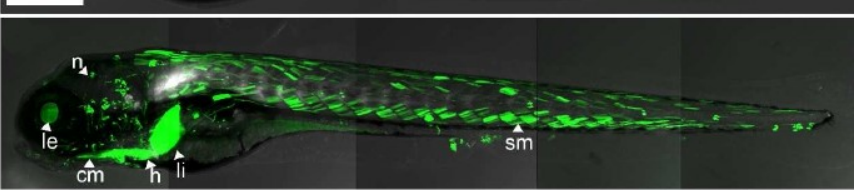
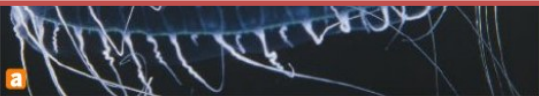
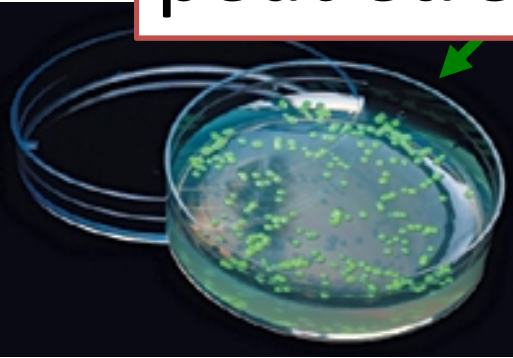
**2008** : après le succès considérable rencontré par les applications de ce transfert de gène, ces découvertes sont récompensées par le prix Nobel de chimie.



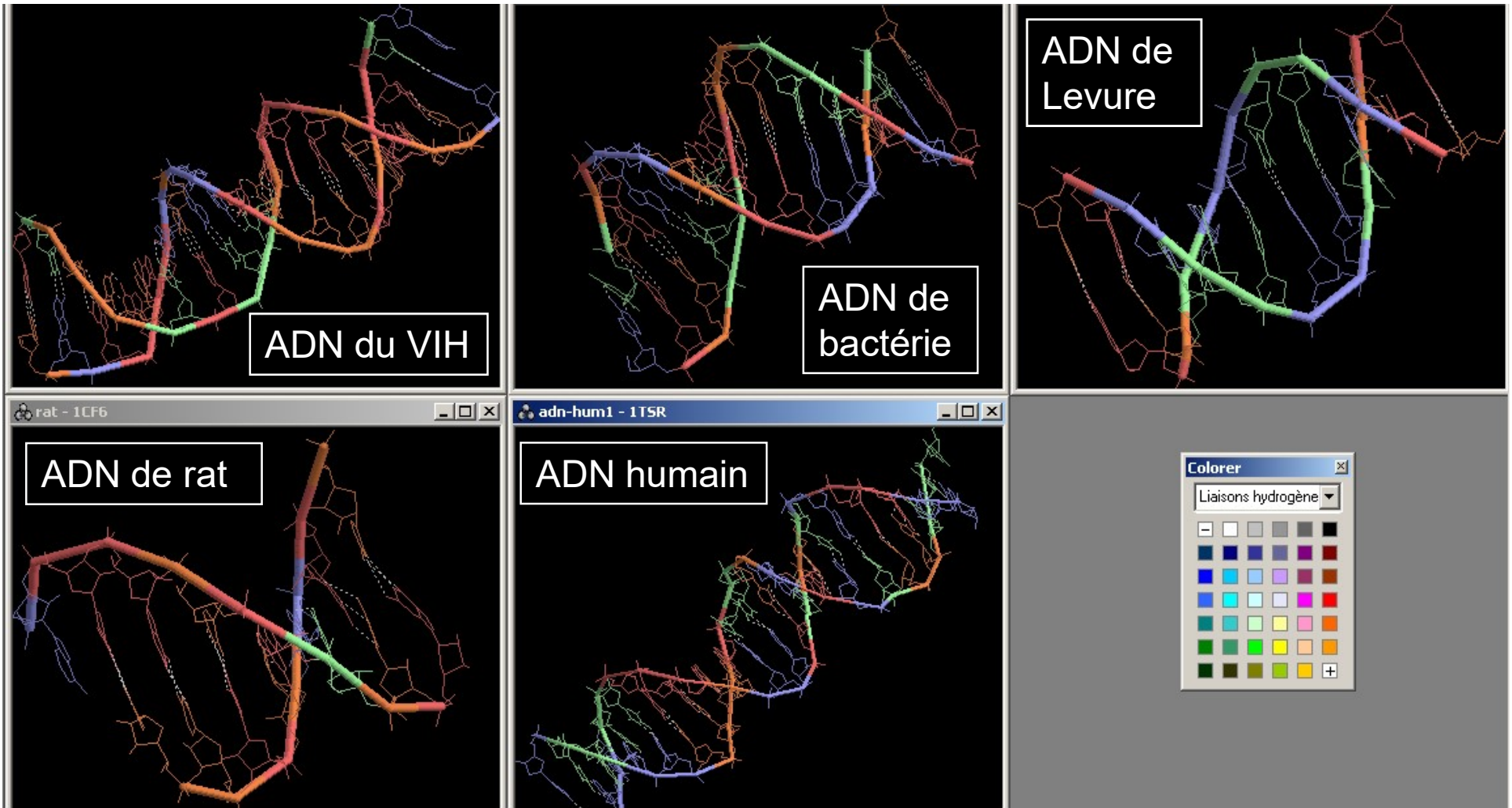
Cette souris transgénique possède dans toutes ses cellules le gène de la GFP. Éclairée par une lumière bleue, elle émet une fluorescence verte.



L'information contenue dans le gène peut être lue par toutes les espèces



# Universalité de la molécule d'ADN





# Définition d'un gène

## Comment l'information est-elle codée dans la molécule d'ADN ?

### ACTIVITÉ EXPÉRIMENTALE

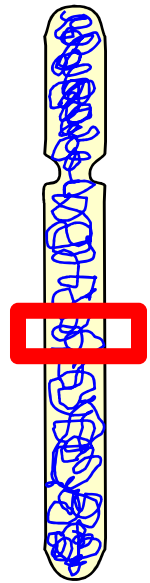
Certains logiciels permettent d'afficher des **séquences** génétiques sous la forme d'une succession de lettres (A,T,C,G) représentant les nucléotides constitutifs d'un fragment d'ADN. Une seule chaîne de la molécule d'ADN est alors représentée.

L'exemple ci-dessous présente un extrait de la séquence de cinq gènes appartenant à une même espèce.

- Le gène 1 permet la production d'un pigment photosensible de la rétine.
- Le gène 2 détermine le groupe sanguin.
- Le gène 3 contient l'information nécessaire à la fabrication de l'hémoglobine.
- Le gène 4 permet la fabrication d'une **enzyme** qui intervient dans la coloration de la peau.
- Le gène 5 détient l'information nécessaire à la production de l'**hormone** de croissance.

CNDP-INRP Anagène	
	1 10 20 30 40 50 60 70 80
gène 1	ATGAATGGCACAGAAAGGCCCTAACTTCTACGTGCCCTTCTCCAATGCGACGGGTGTGGTACGCAGCCCCTTCGAGTACCCA
gène 2	ATGGCCGAGGTGTTGCGGACGCTGGCCGGAAAACCAAATGCCACGCACTTCGACCTATGATCCTTTTCCTAATAATGCTT
gène 3	ATGGTGACCTGACTCCTGAGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGAACGTGGATGAAGTTGGTGGTGAG
gène 4	ATGCTCCTGGCTGTTTTGTA CTGCTGCTGTGGAGTTTCCAGACCTCCGCTGGCCATTTCCCTAGAGCCTGTGTCTCCTCT
gène 5	ATGGCTACAGGCTCCCGGACGTCCCTGCTCCTGGCTTTTGGCCTGCTCTGCTGCCCTGGCTTCAAGAGGGGCAGTGCCTTC

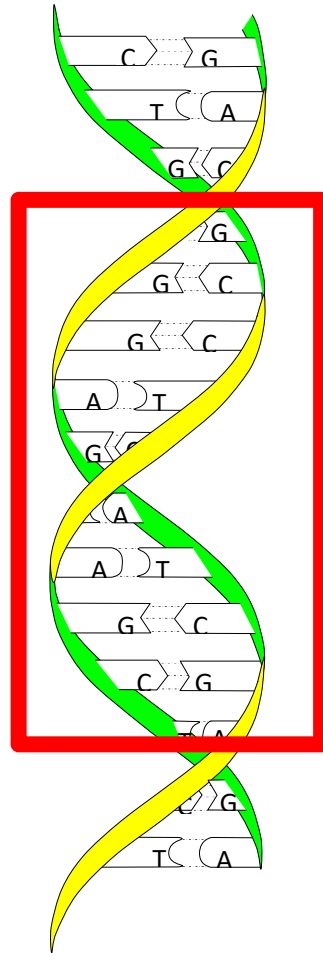
# La notion de gène



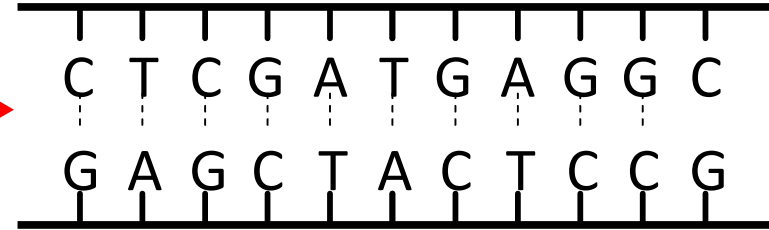
1 chromosome

= 1 molécule  
d'ADN

1 gène  
1 portion de  
chromosome...



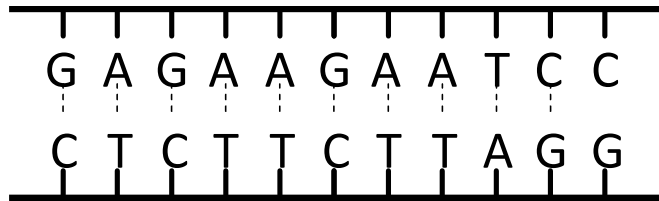
1 gène  
1 segment d'ADN...



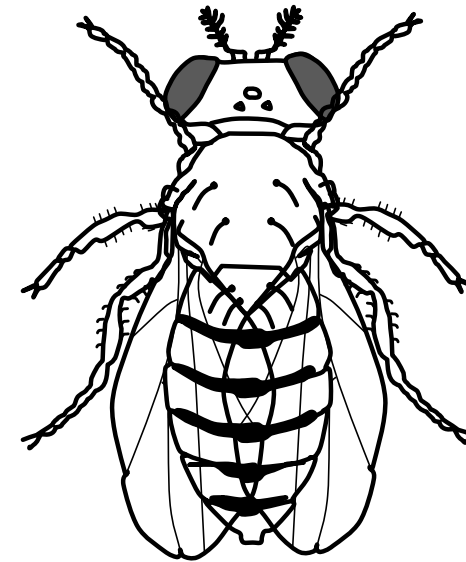
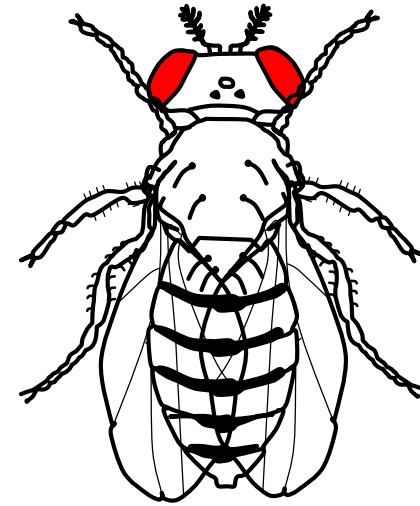
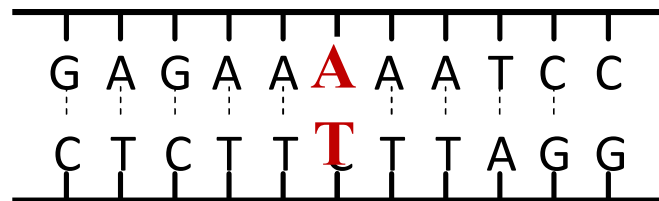
1 gène  
1 séquence de  
nucléotides...

...qui détermine **un**  
**caractère héréditaire**

# Une **mutation** crée une nouvelle forme d'un gène



**MUTATION**



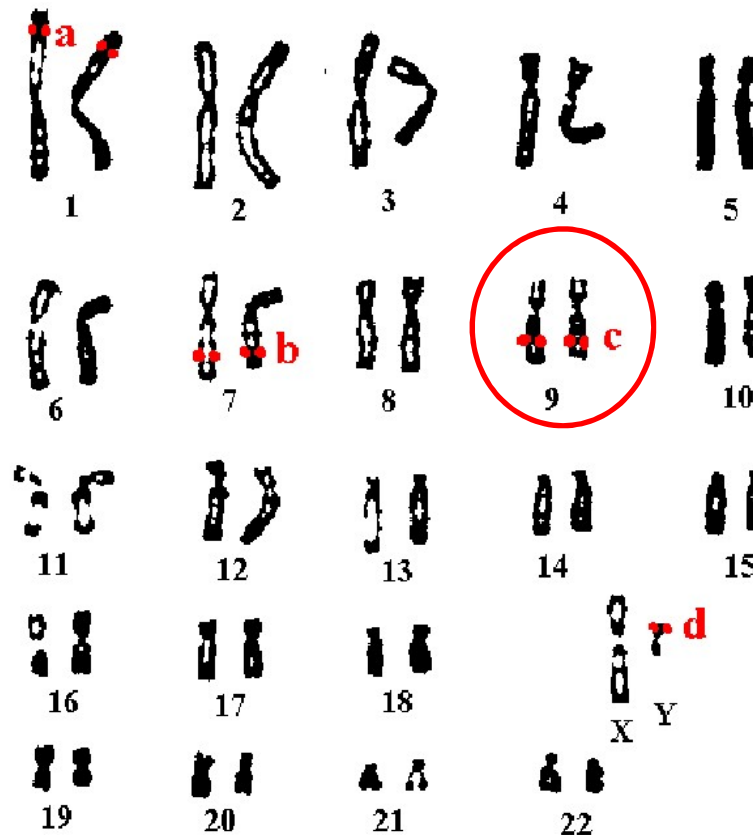
# Gènes, allèles et caryotype...

a : Gène qui détermine le rhésus du groupe sanguin

b : Gène qui, défectueux est à l'origine de la mucoviscidose

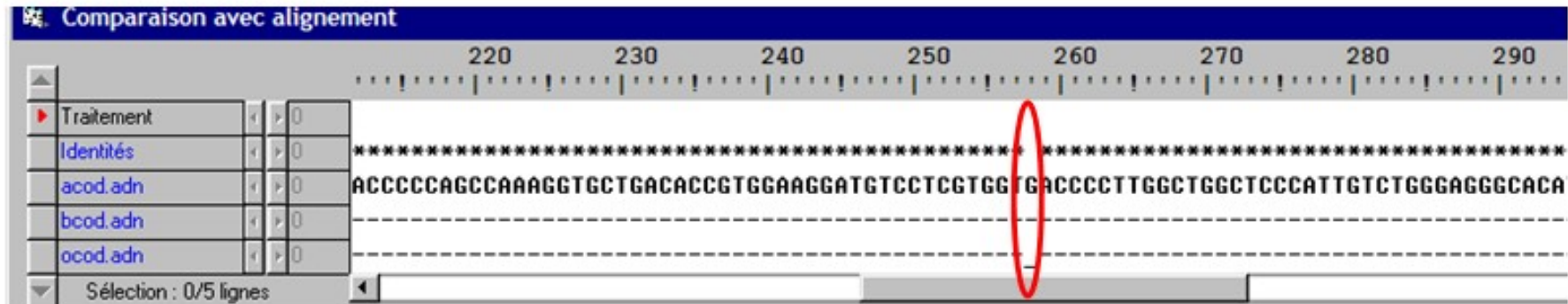
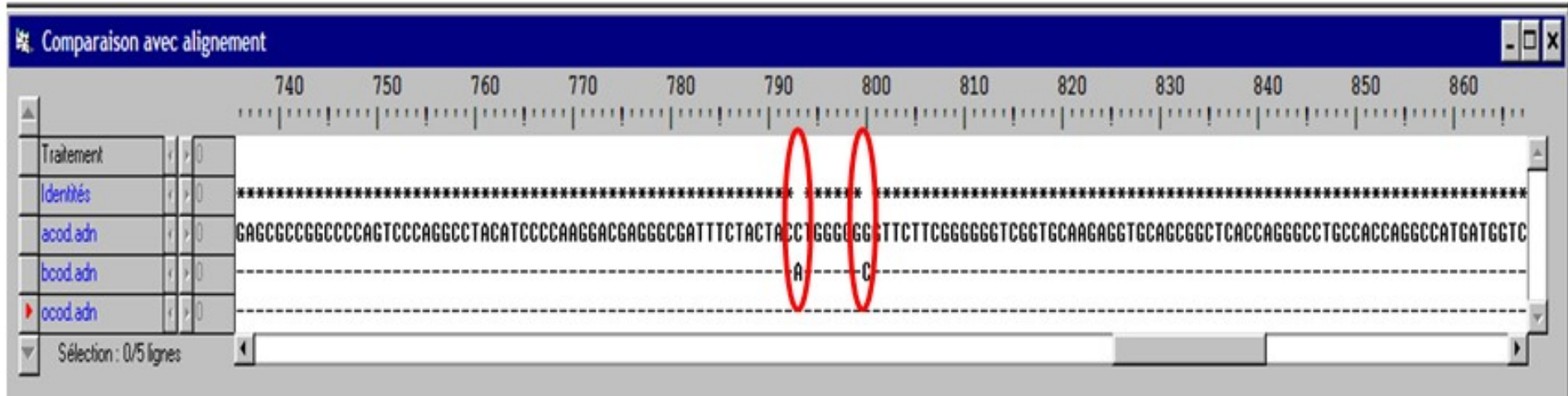
c : Gène qui détermine le groupe sanguin ABO

c : Gène qui détermine le sexe masculin



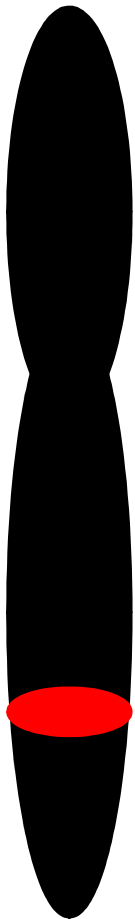
Caryotype humain classé  
(Homme)

# Différents **allèles** d'un même **gène**



Comparaison de trois allèles du gène  
groupe sanguin avec le logiciel anagène

# Localisation du gène des groupes sanguins



Il est localisé sur le bras long du chromosome 9

**Tous les individus d'une même espèce possèdent les mêmes gènes aux mêmes endroits (locus)**

# Les différents groupes sanguins

Le gène existe sous trois allèles différentes :



Allèle A

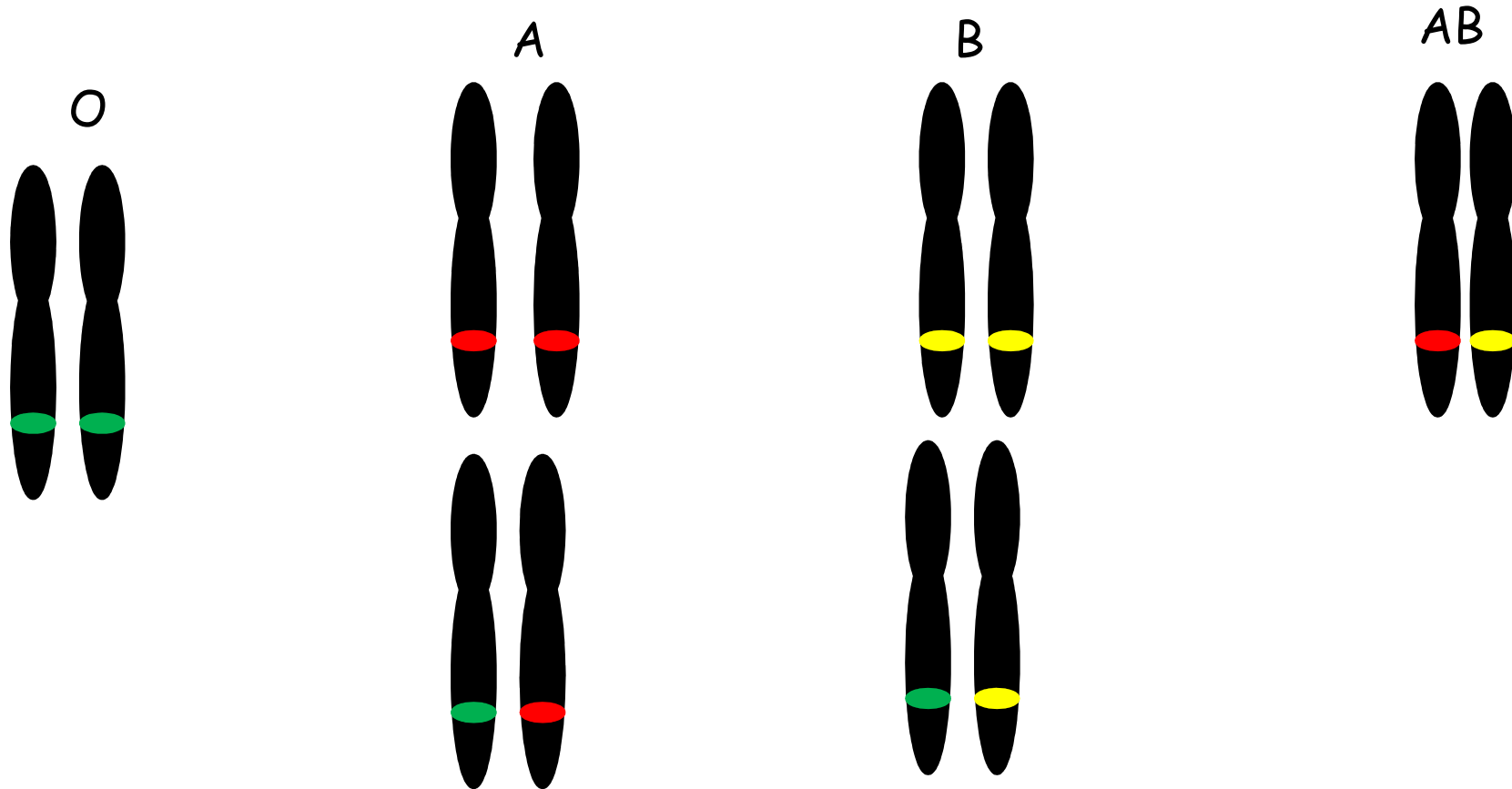


Allèle B



Allèle O

Selon les allèles hérités du père  
et de la mère, le groupe sanguin  
sera :

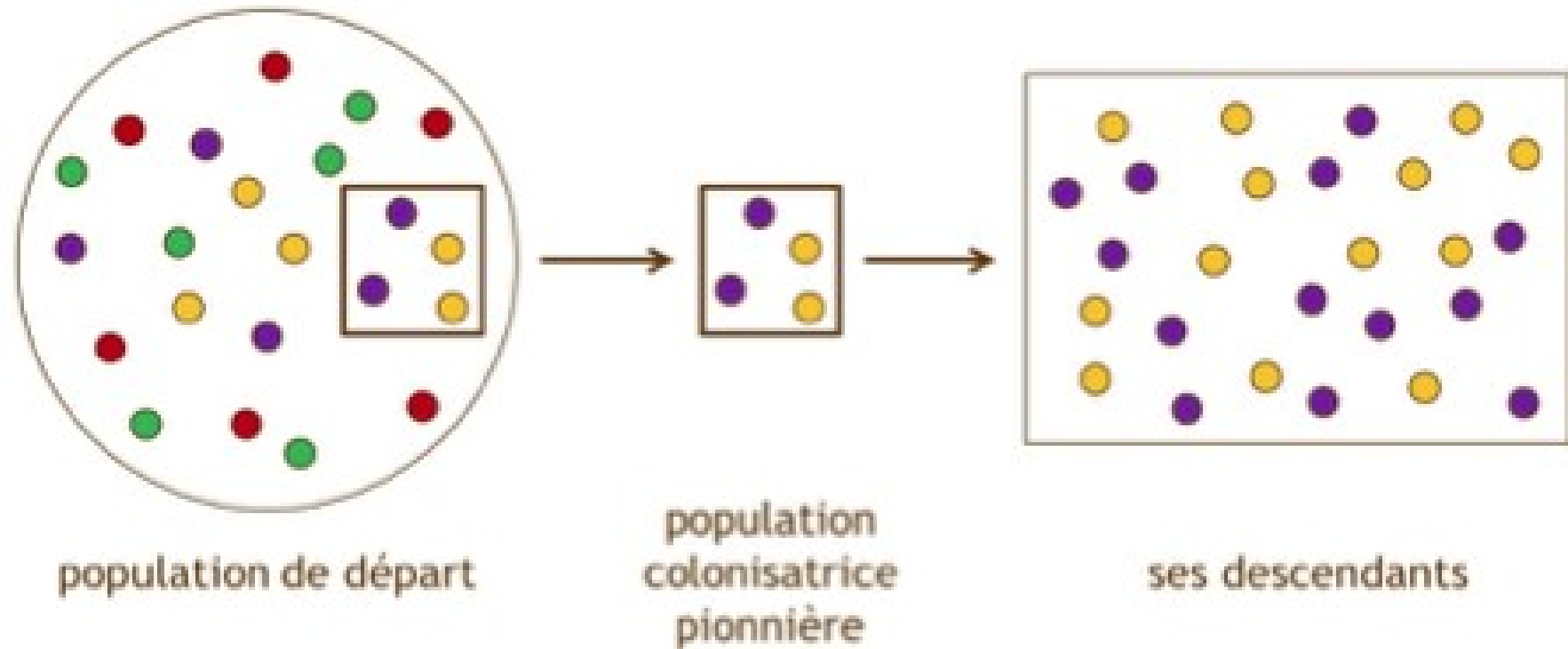




# Evolution des espèces ?



# Dérive génétique



Uniquement due au hasard

# Sélection naturelle

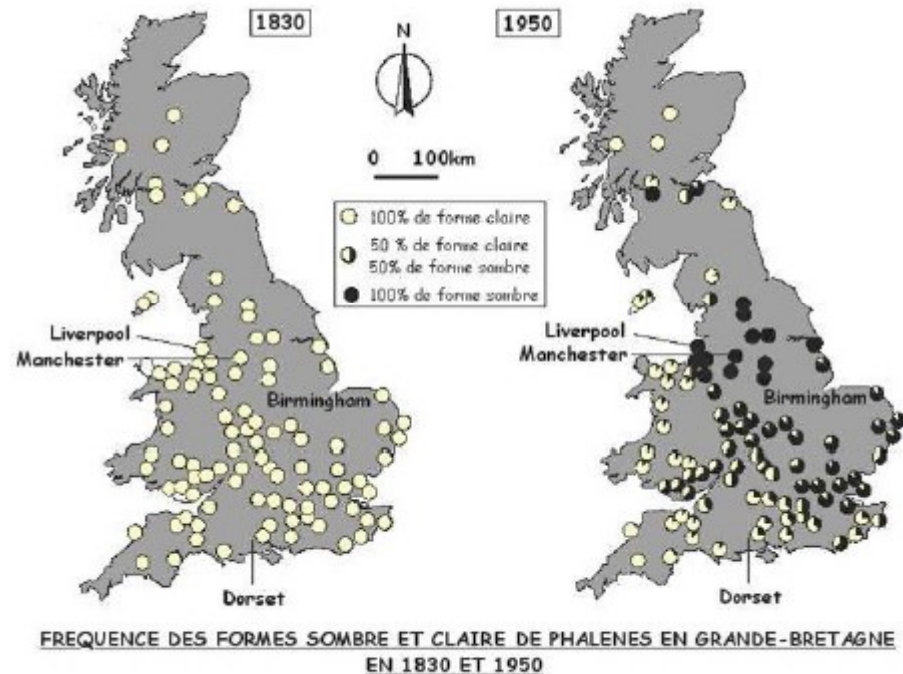
## Document 2 : Evolution des différentes formes de la Phalène du Bouleau

Avant 1950, la phalène claire était fortement majoritaire (fréquence supérieure à 99%). A partir de 1950, la **région de Manchester** devient une région industrielle en plein essor avec des industries très polluantes (mines de charbon). La pollution a pour effet de faire disparaître les lichens et de noircir les troncs des bouleaux.

Troncs clairs (lichens)

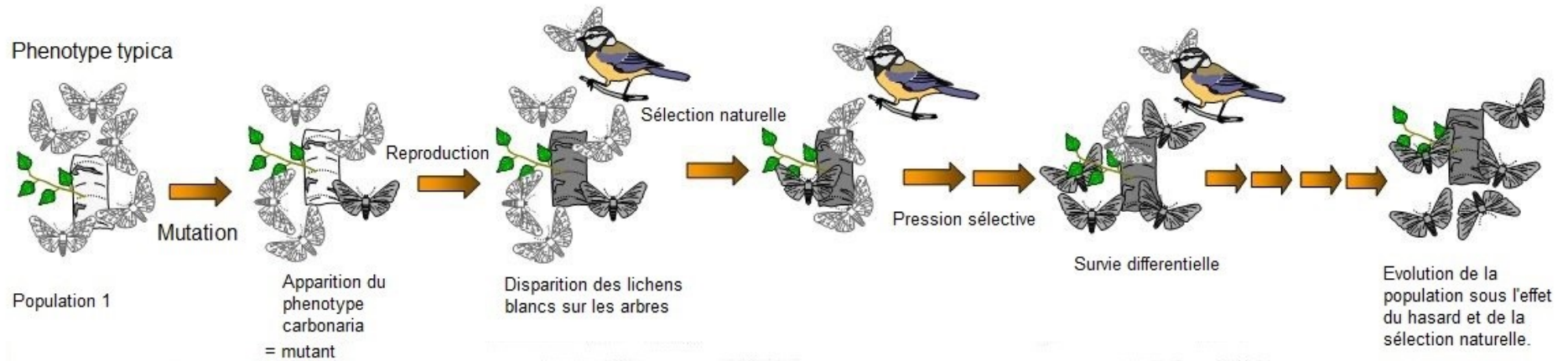


Troncs foncés

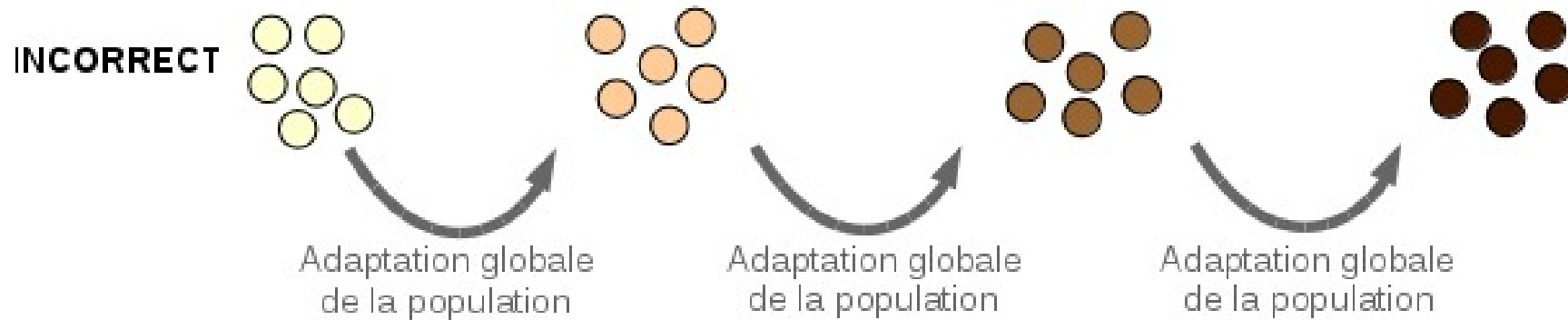
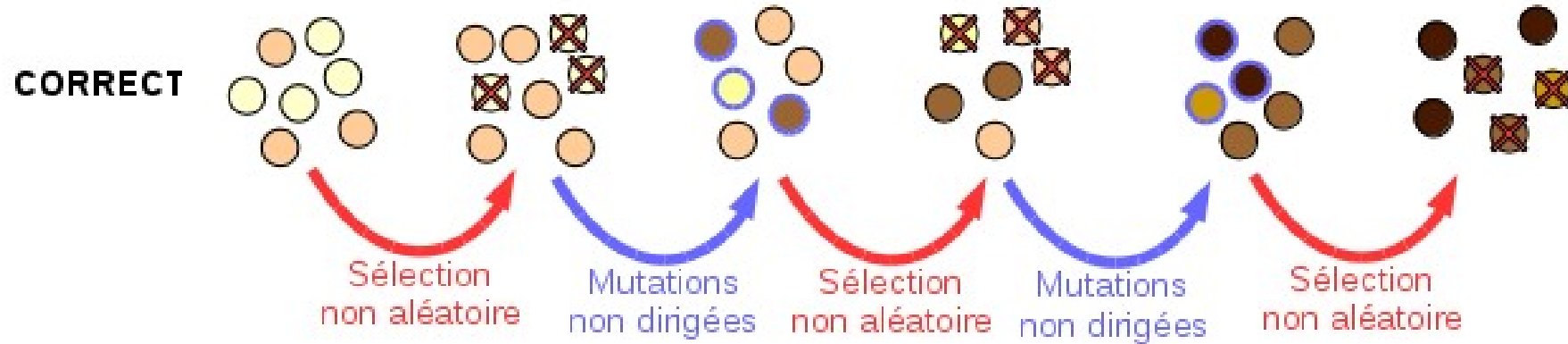


# Sélection naturelle

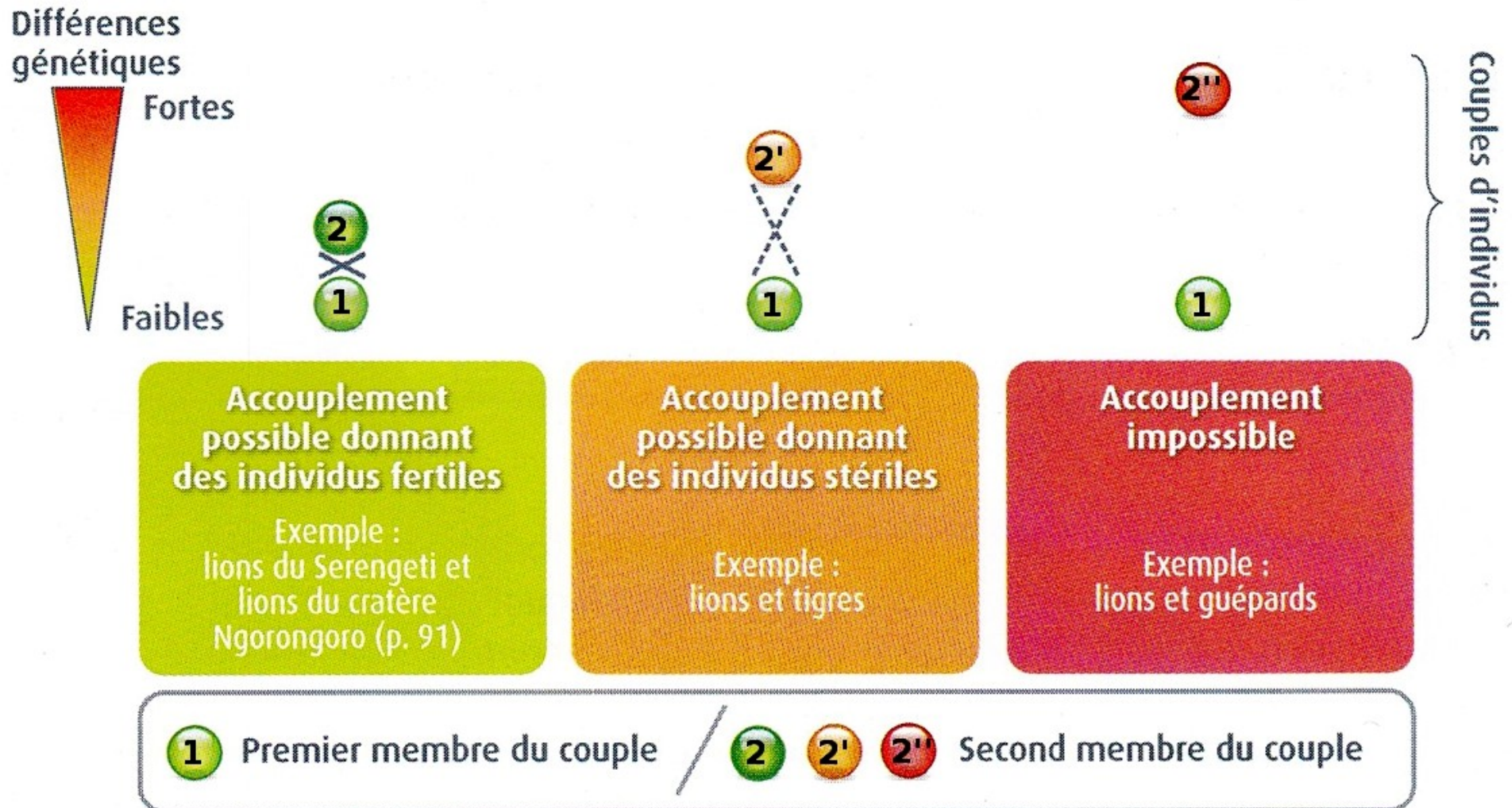
Phalène du bouleau : principe de la sélection naturelle



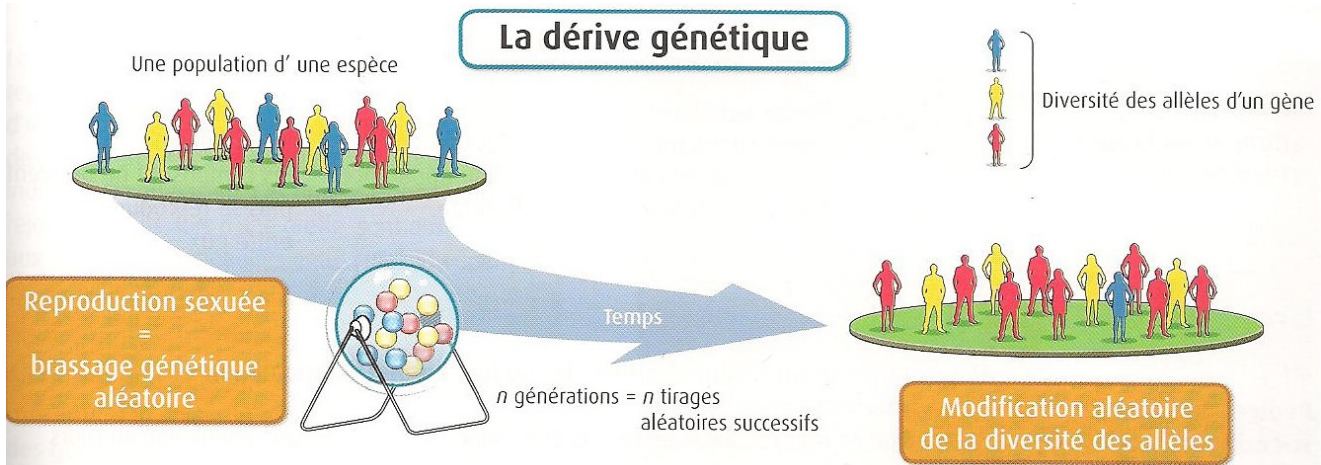
# Sélection naturelle : transmission des allèles biaisée



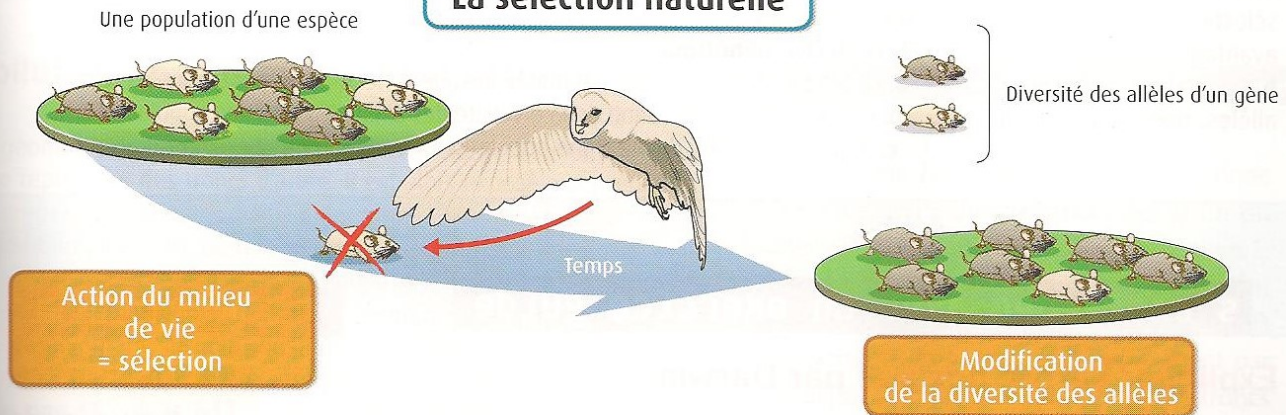
# Vers la spéciation....



## La dérive génétique



## La sélection naturelle



## La formation de nouvelles espèces

