

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.



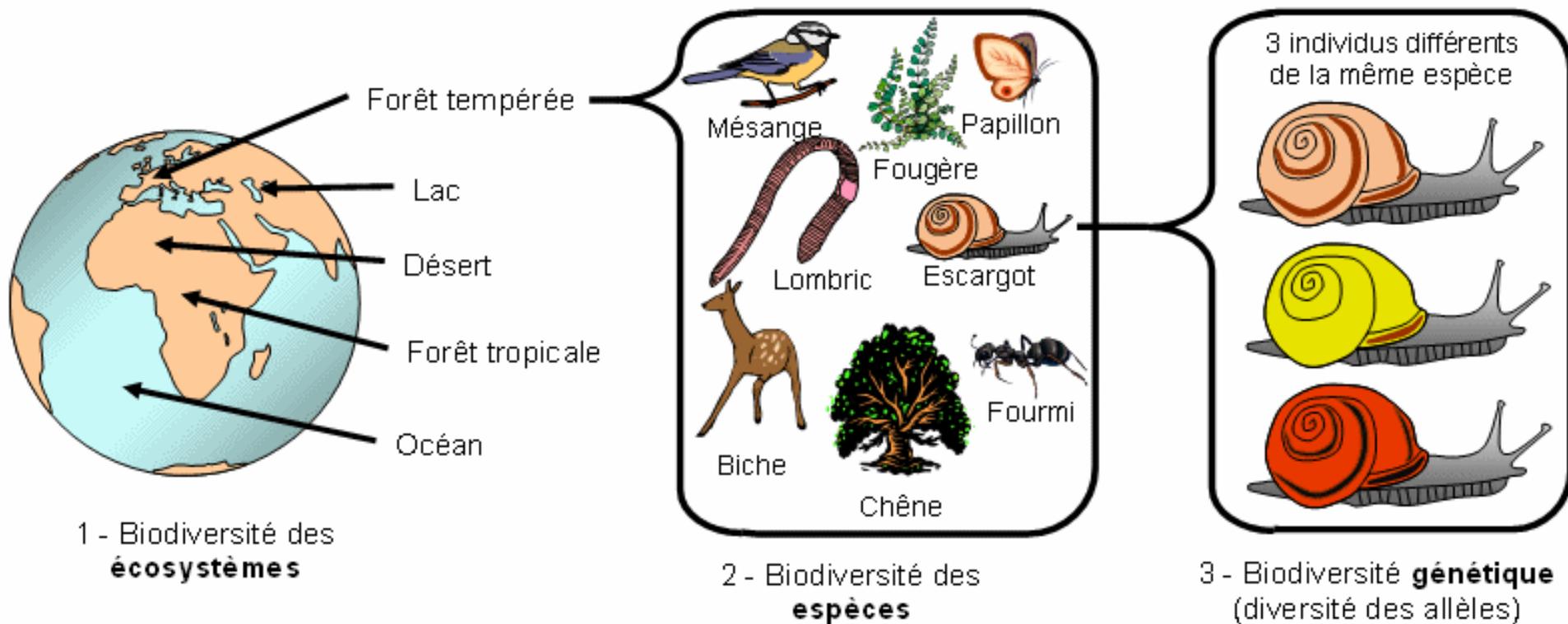
Diversité intra spécifique = diversité allélique

Un ancêtre commun à tous les êtres vivants

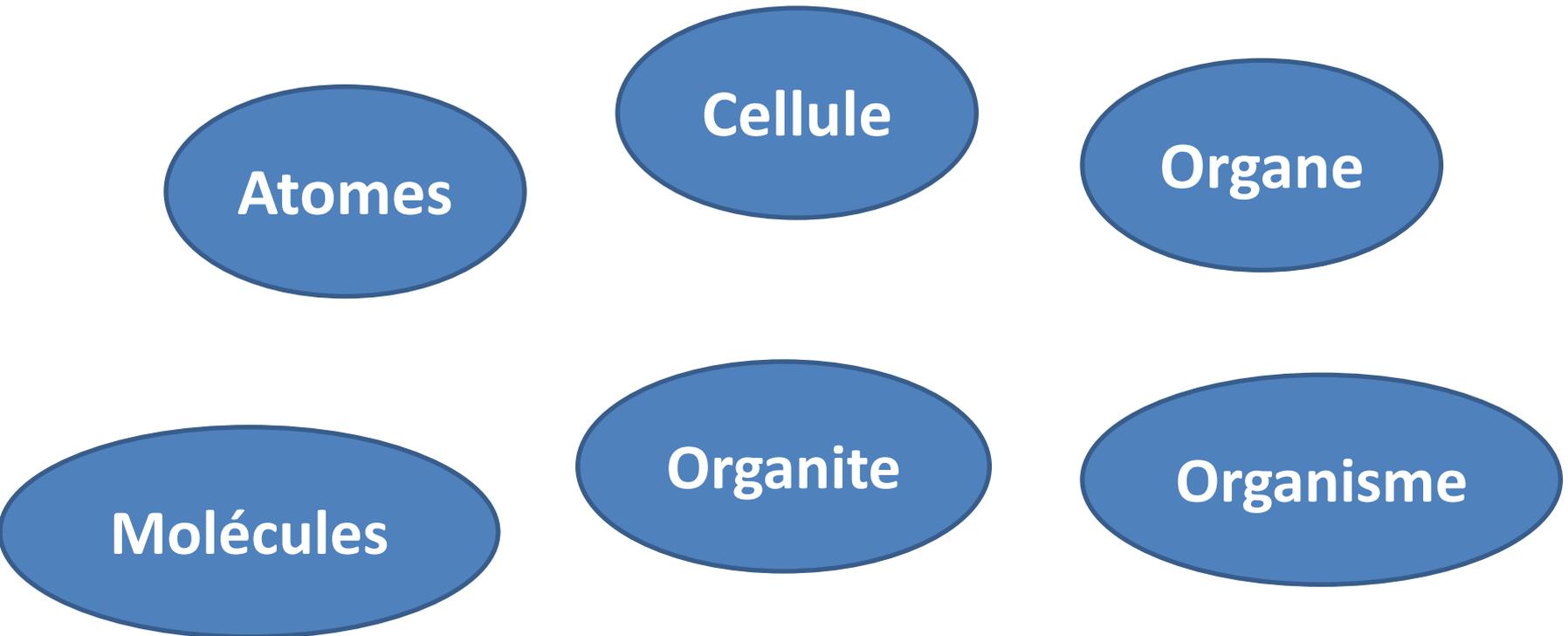


Evolution buissonnante

Les 3 niveaux de la biodiversité



Différents niveaux d'organisation du vivant

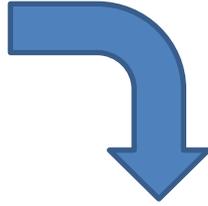


- 1- Représenter ces niveaux d'organisation par échelle de taille en utilisant des groupes emboîtés.
- 2 - Définir chacun des termes
- 3 - Donner des exemples

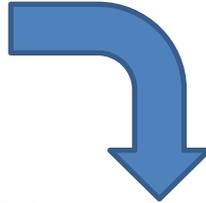
Différents niveaux d'organisation du vivant



Organisme



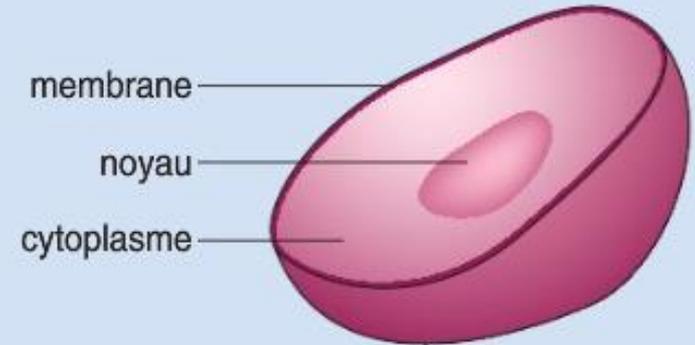
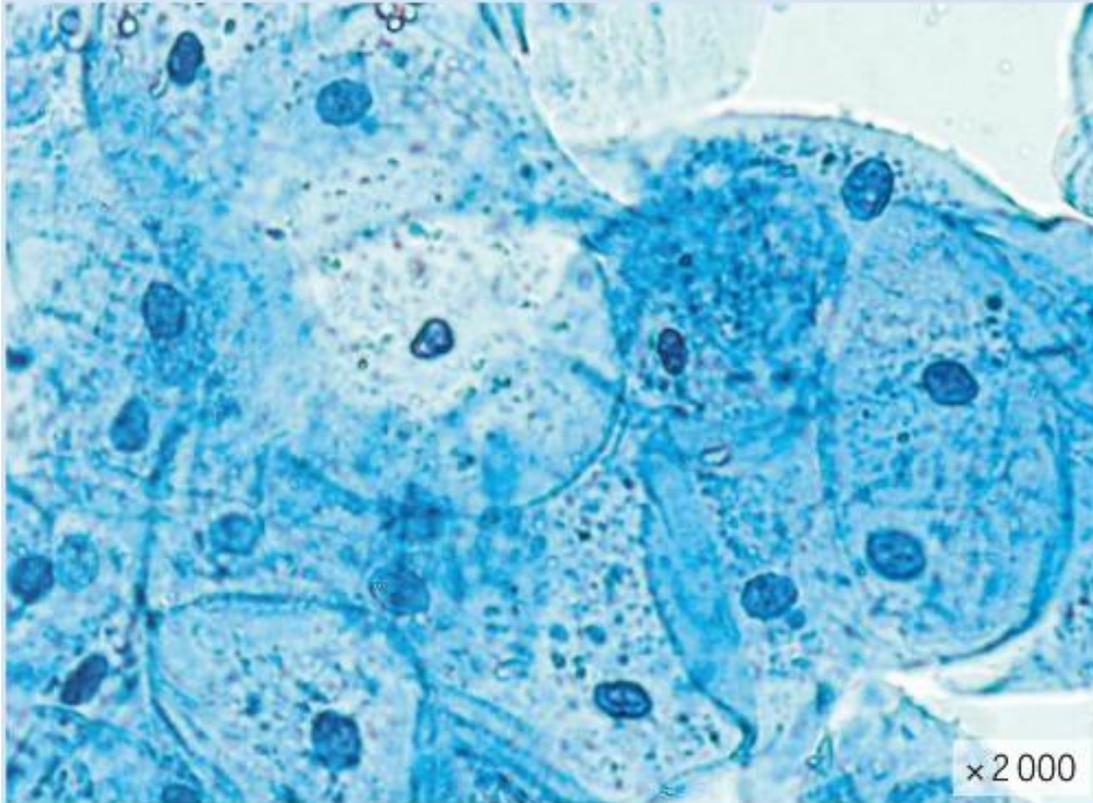
Organe



Cellule

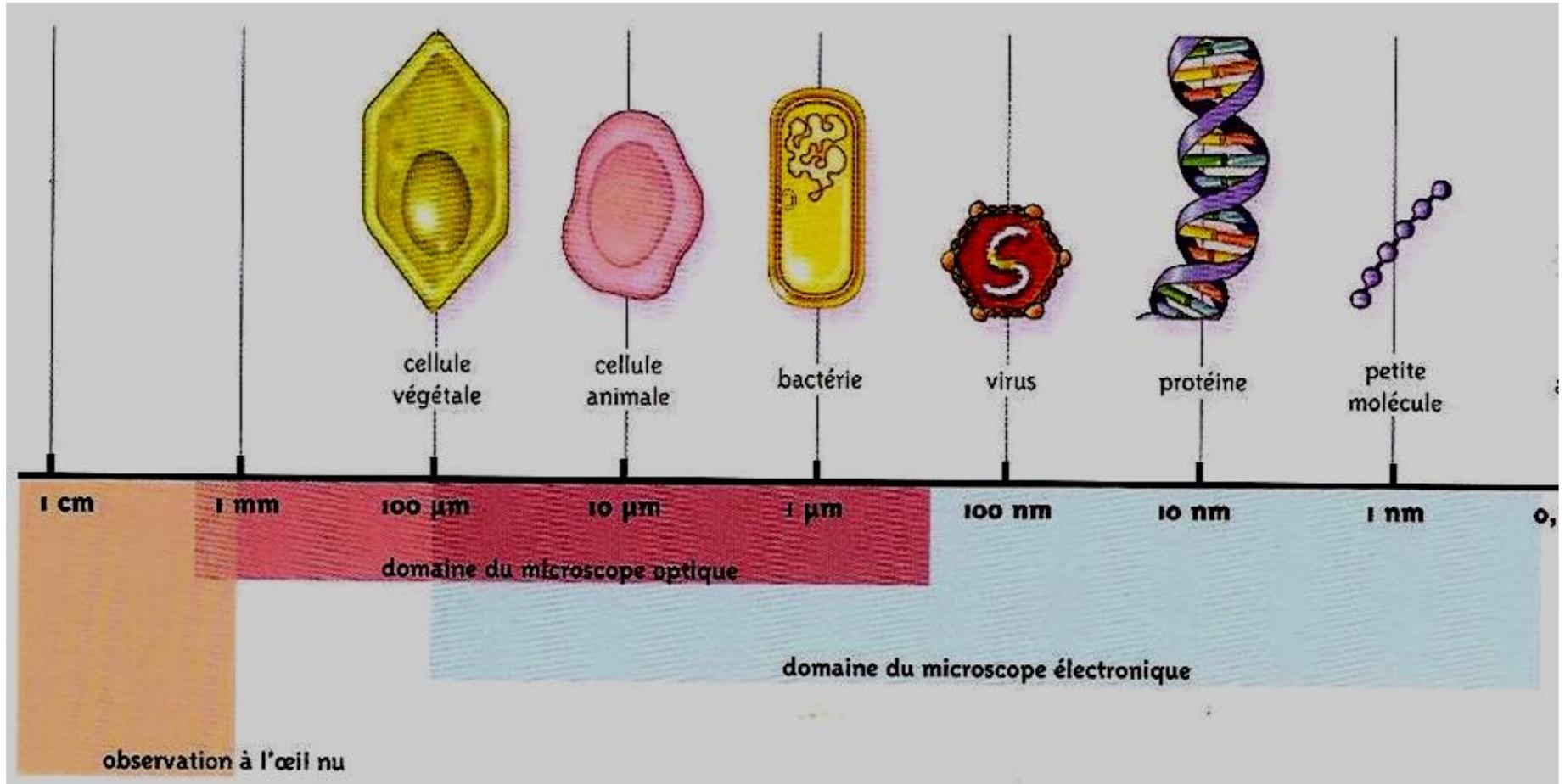
Tous les êtres vivants sont constitués de cellules

La cellule, unité du vivant

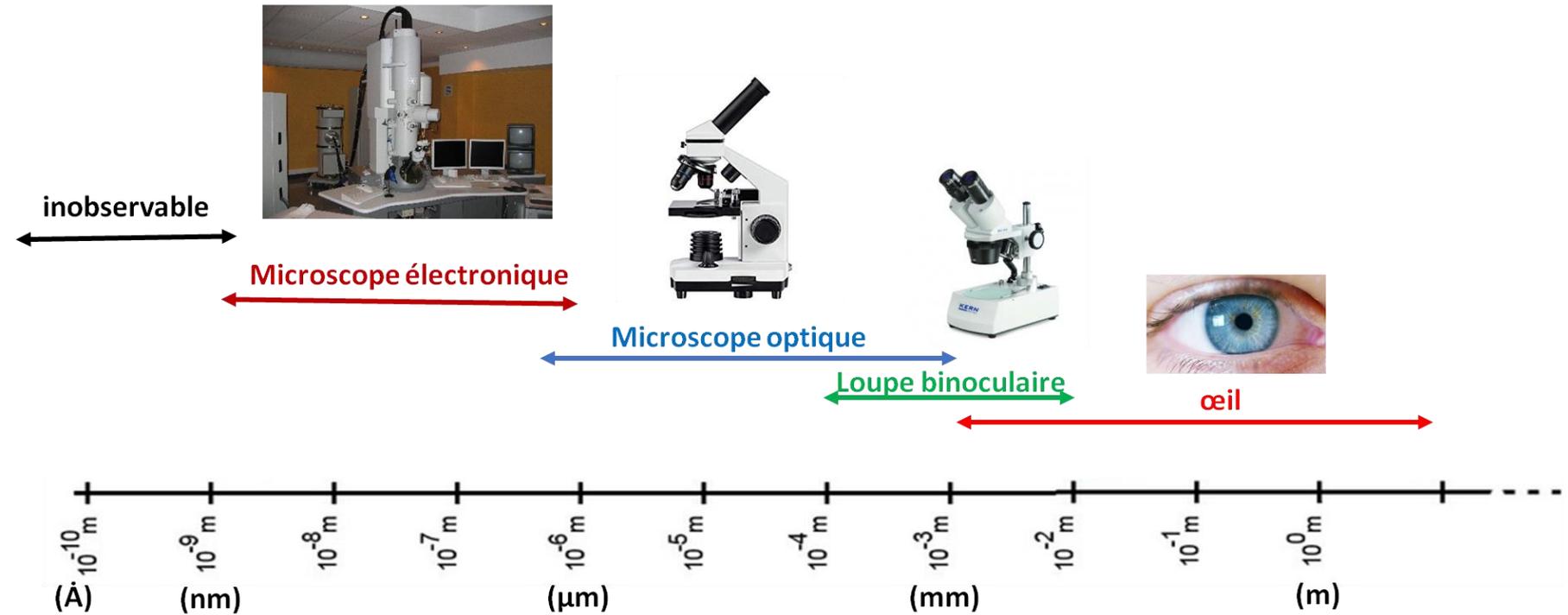


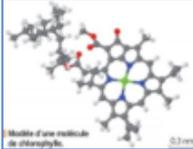
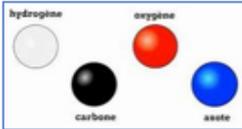
- À l'échelle microscopique, les êtres vivants apparaissent constitués de **cellules**. La cellule est l'attribut commun à tous les êtres vivants, elle fonde l'**unité du vivant**.

Les champs d'utilisation du microscope



Des outils d'observation en fonction de la taille des objets



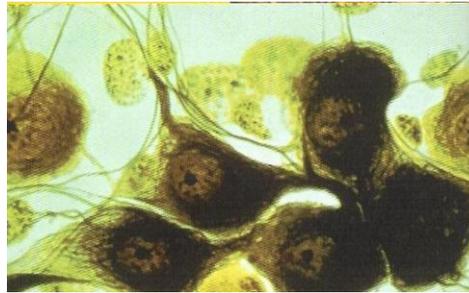
Niveau d'organisation	Définition	Illustration (échelles non respectées)	Ordre de grandeur	Outil d'observation
Organisme	Individu, pouvant être unicellulaire ou pluricellulaire		Plusieurs cm	Œil nu
Organe	Partie d'un être vivant remplissant une ou des fonctions particulières et constituée par un ou plusieurs tissus cellulaires		cm	Œil nu, loupe
Tissu	Ensemble de cellules de même type contribuant à une même fonction.		mm	Microscope optique
Cellule	Structure limitée par une membrane et contenant toujours du cytoplasme et de l'information génétique		μm (10^{-6} m)	Microscope optique
Organite	Compartiment intracellulaire assurant une fonction déterminée		μm (10^{-6} m à fraction de μm)	Microscope optique et microscope électronique
Molécule	Groupe d'atomes liés par des liaisons chimiques		nm (10^{-9} m)	Microscope électronique pour les plus grosses molécules
Atome	Plus petite partie d'un corps simple pouvant se combiner chimiquement avec une autre		Angström (10^{-10} m)	Non observable avec les outils actuels

Production de l'activité 2. Les niveaux d'organisation d'un organisme pluricellulaire (Exemple de l'élodée)

Tous nos organes sont constitués de cellules

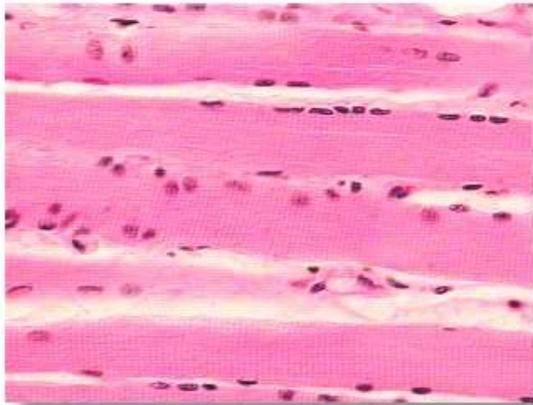
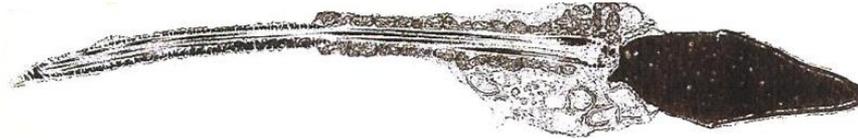


Cellules buccales humaines



Cellules nerveuses ou neurones 1 à 4 mètres de long

Spermatozoïde : quelques dizaines de µm de long



Cellules musculaires quelques centimètres de long



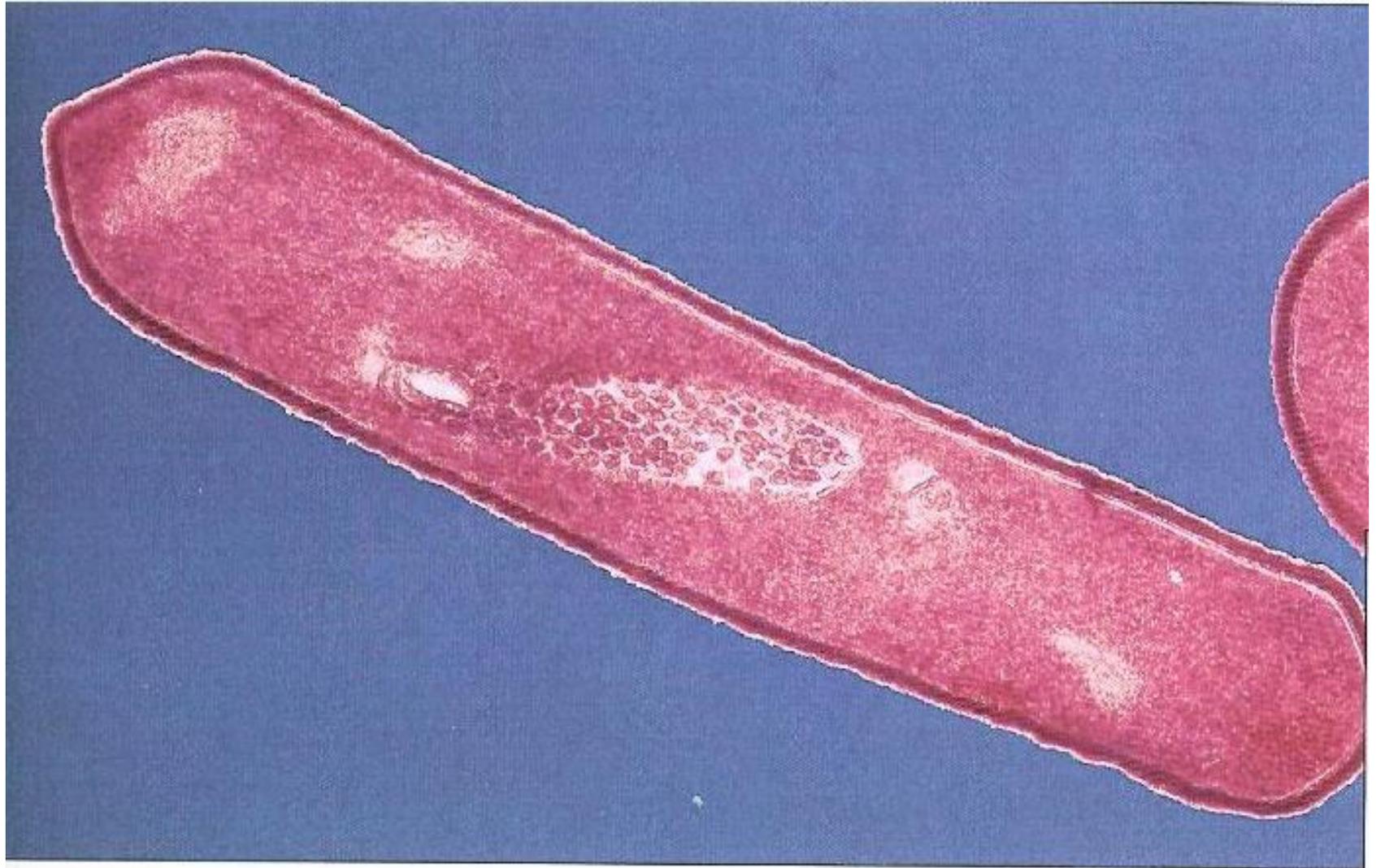
Globules rouges ou hématies 7,5 micromètres

Cellules d'élodée (plante aquatique)

MO *400

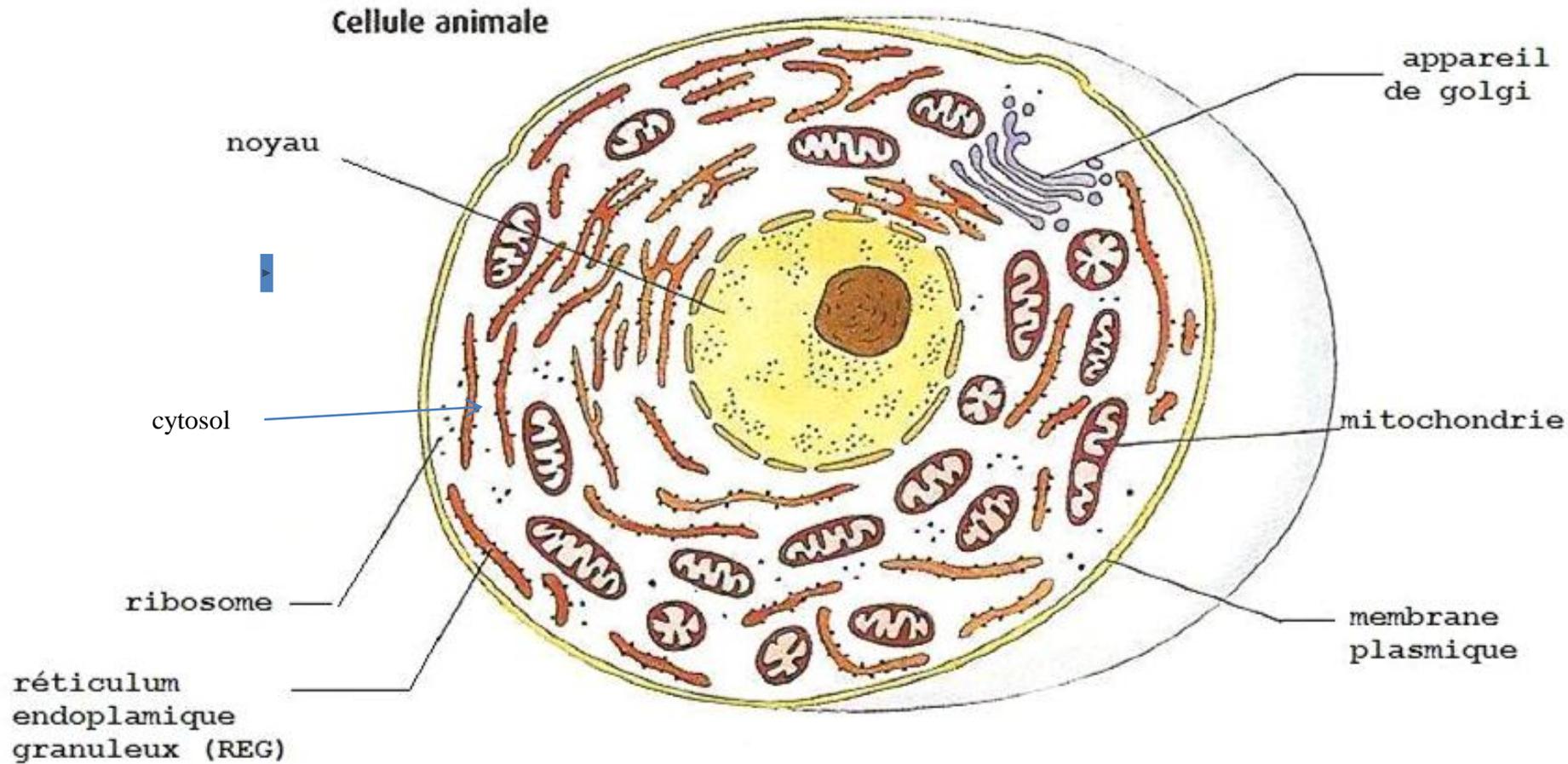


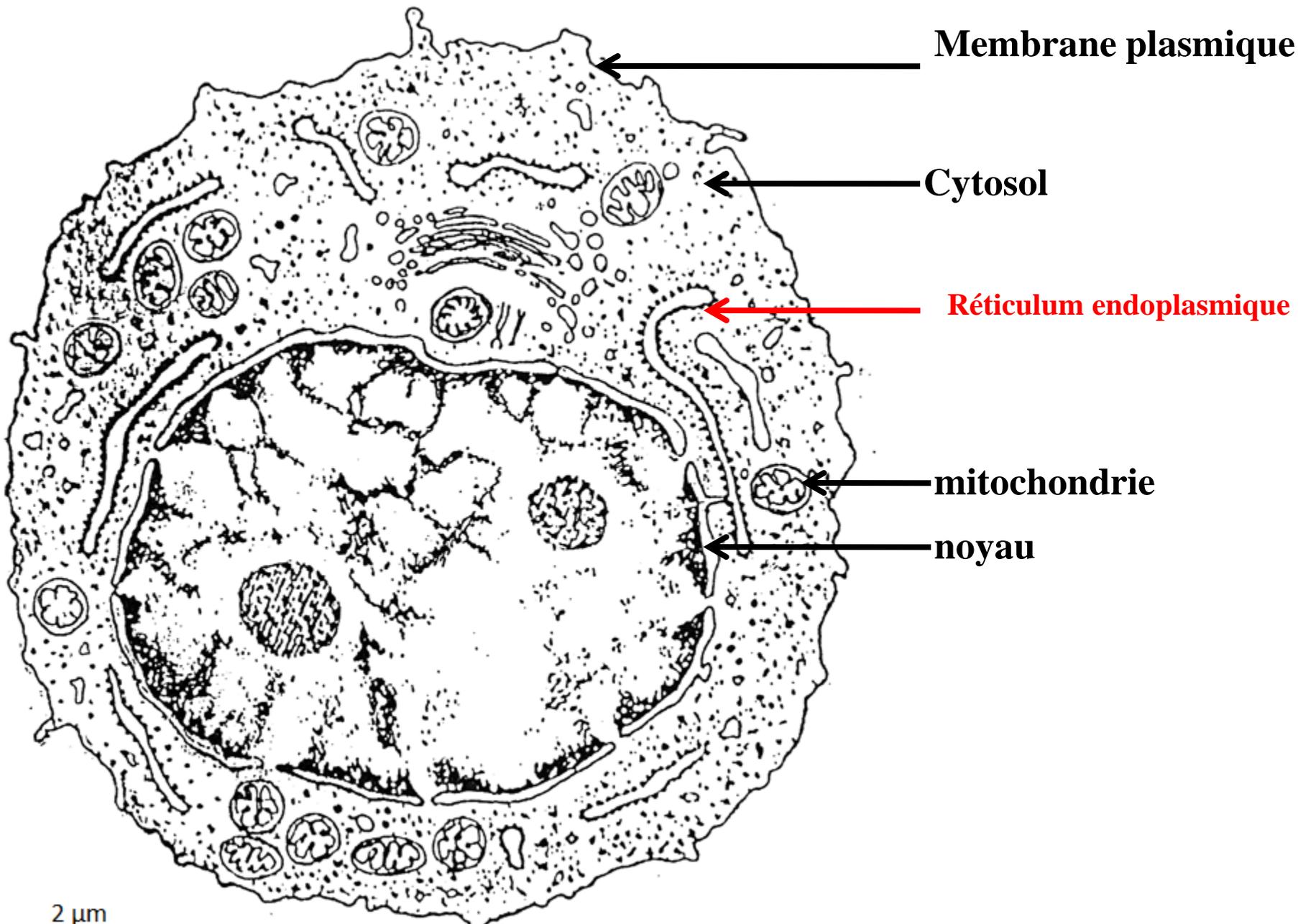
Bactérie : être vivant unicellulaire



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

Schéma d'une cellule animale





Membrane plasmique

Cytosol

Réticulum endoplasmique

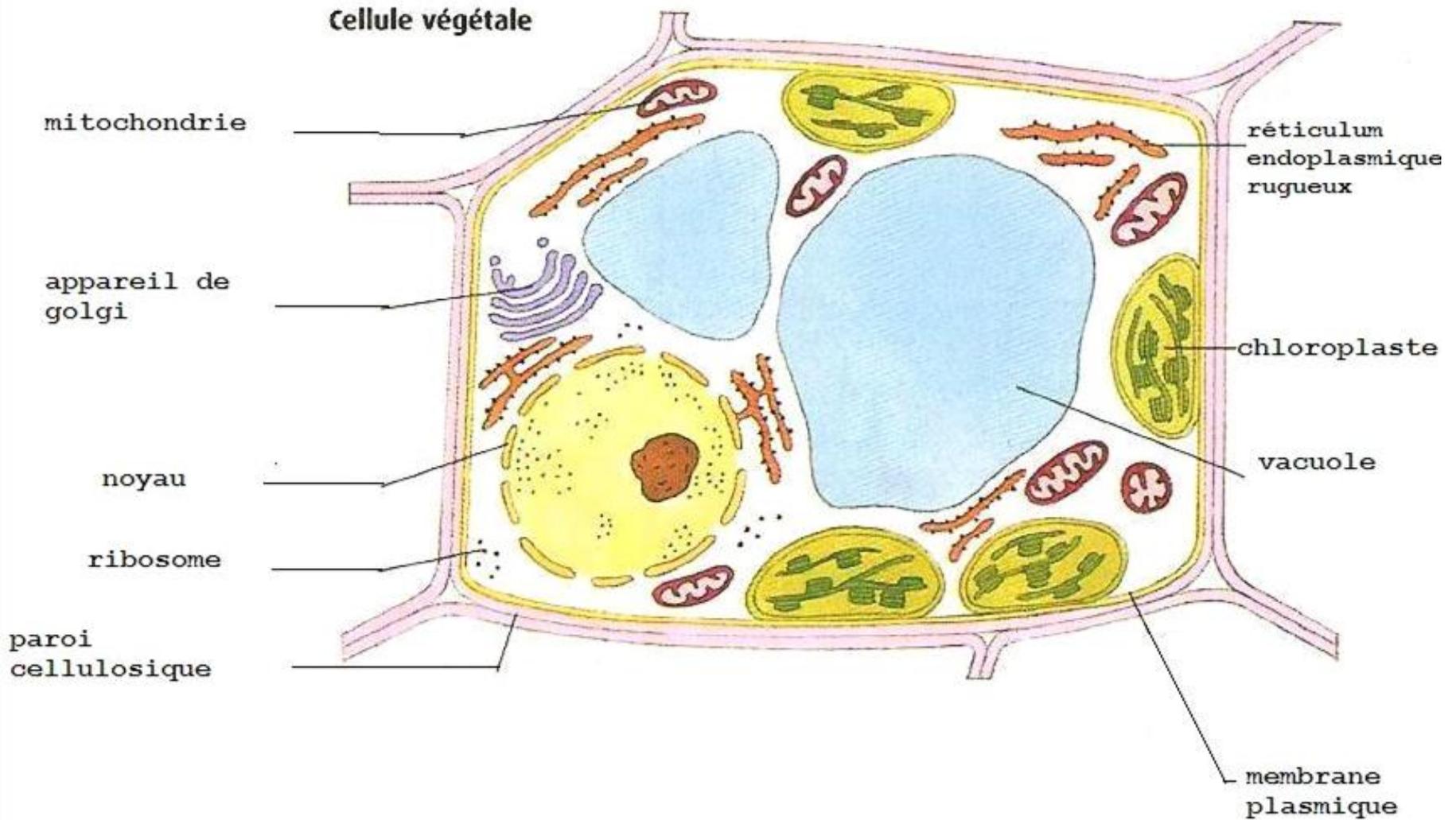
mitochondrie

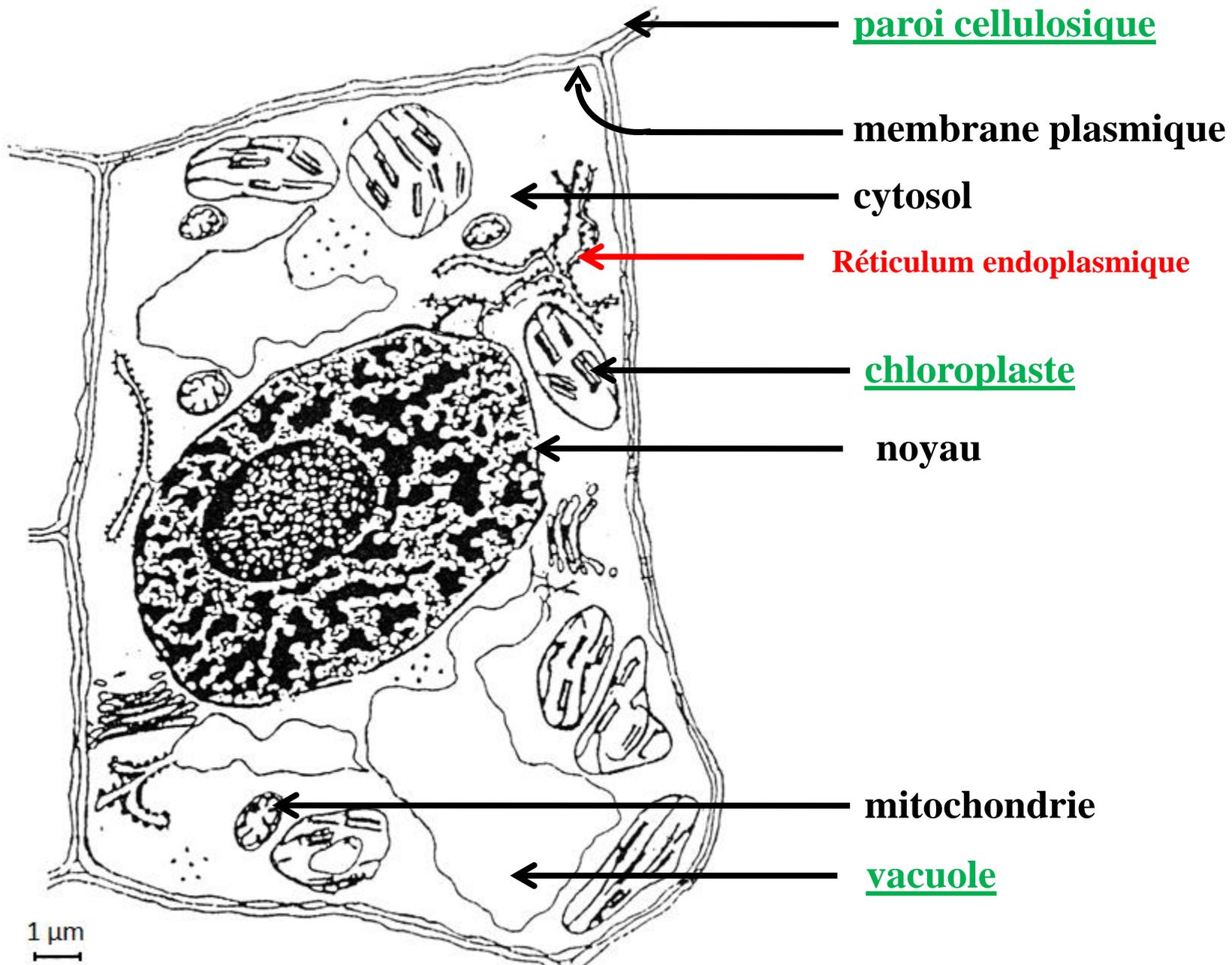
noyau

2 μ m

Electronographie d'une cellule animale

Schéma d'une cellule végétale





paroi cellulosique

membrane plasmique

cytosol

Réticulum endoplasmique

chloroplaste

noyau

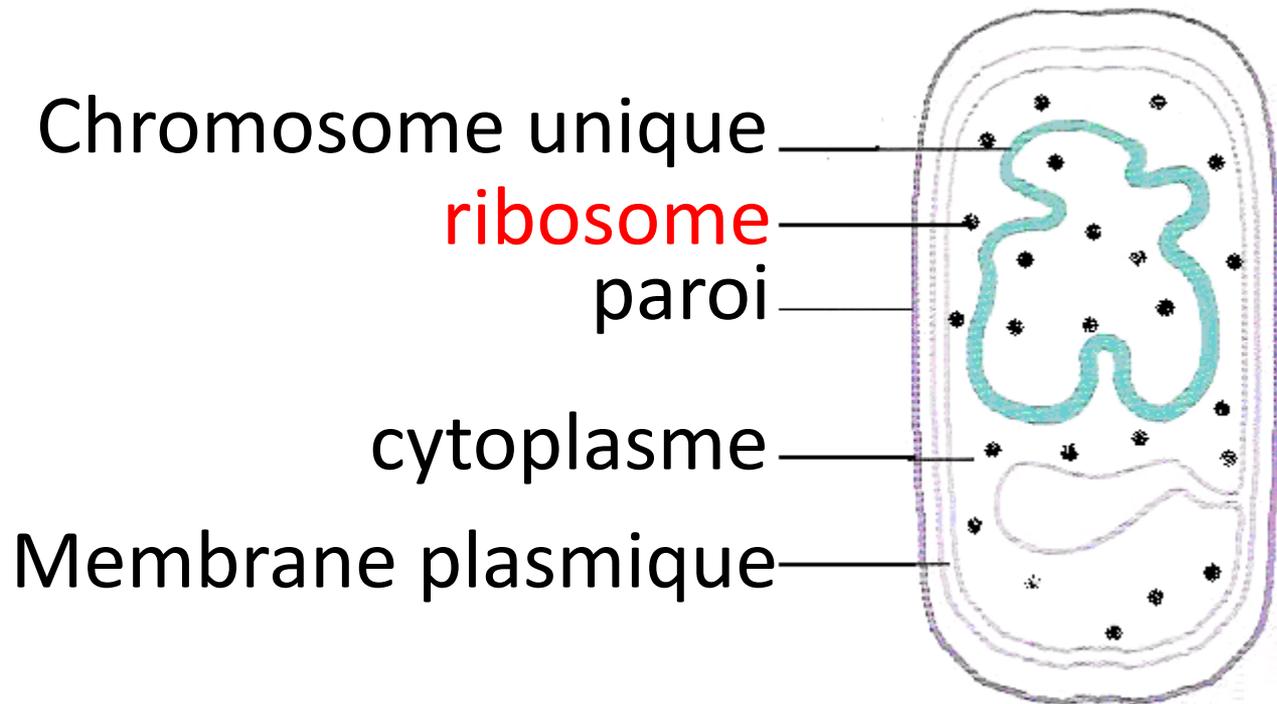
mitochondrie

vacuole

1 µm

Électronographie d'une cellule végétale

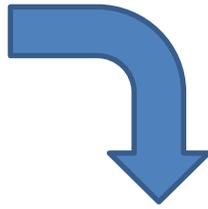
Schéma d'une bactérie



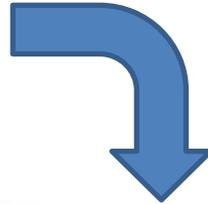
Différents niveaux d'organisation du vivant



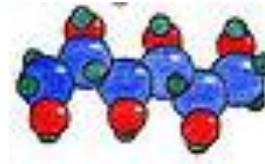
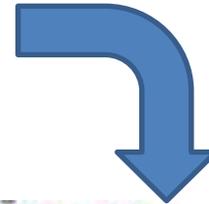
Organisme



Organe



Cellule



Molécule

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**)

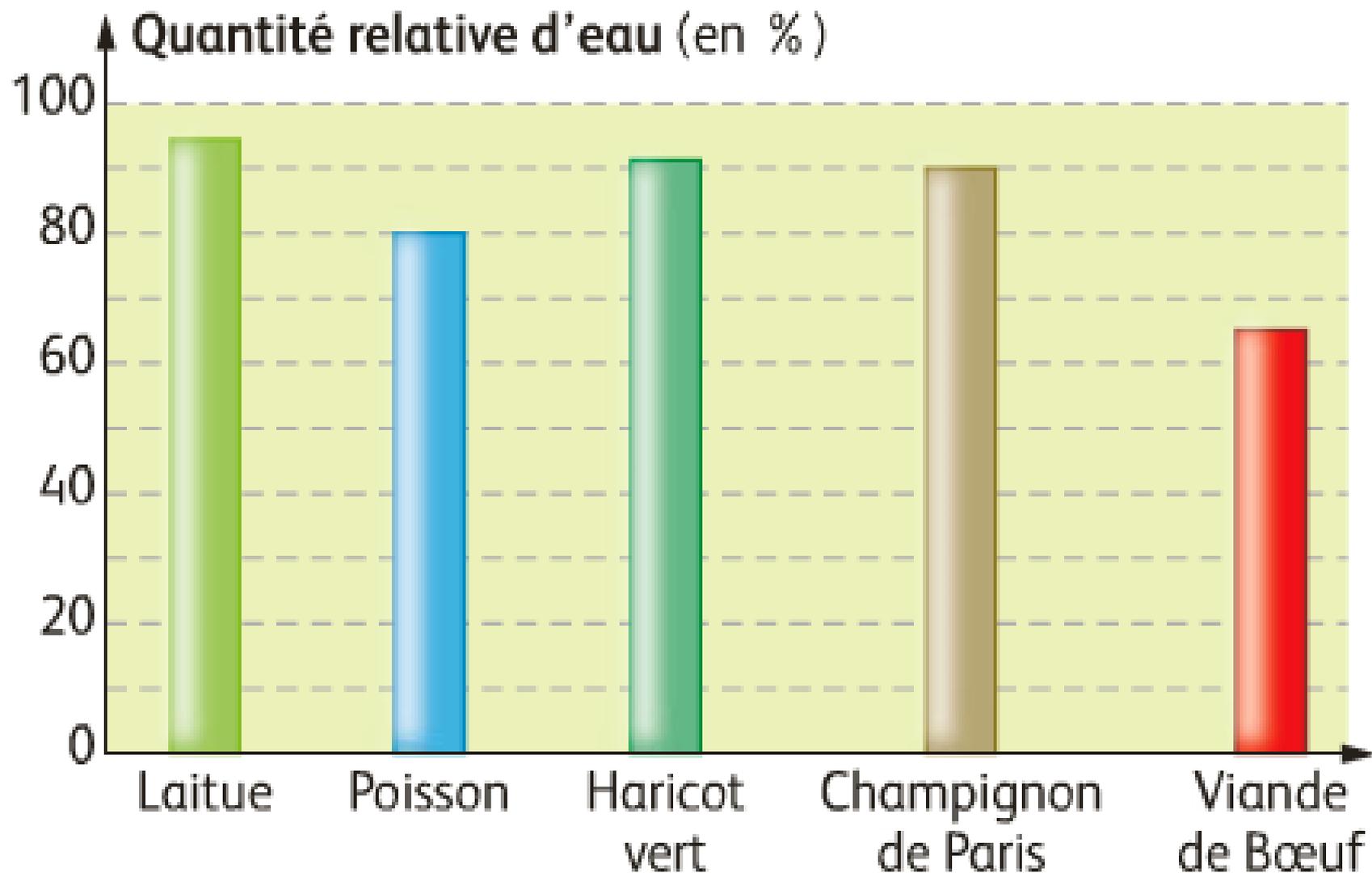
- **glucides**

- **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.

Différents niveaux d'organisation du vivant



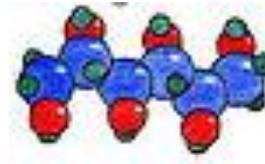
Organisme



Organe



Cellule



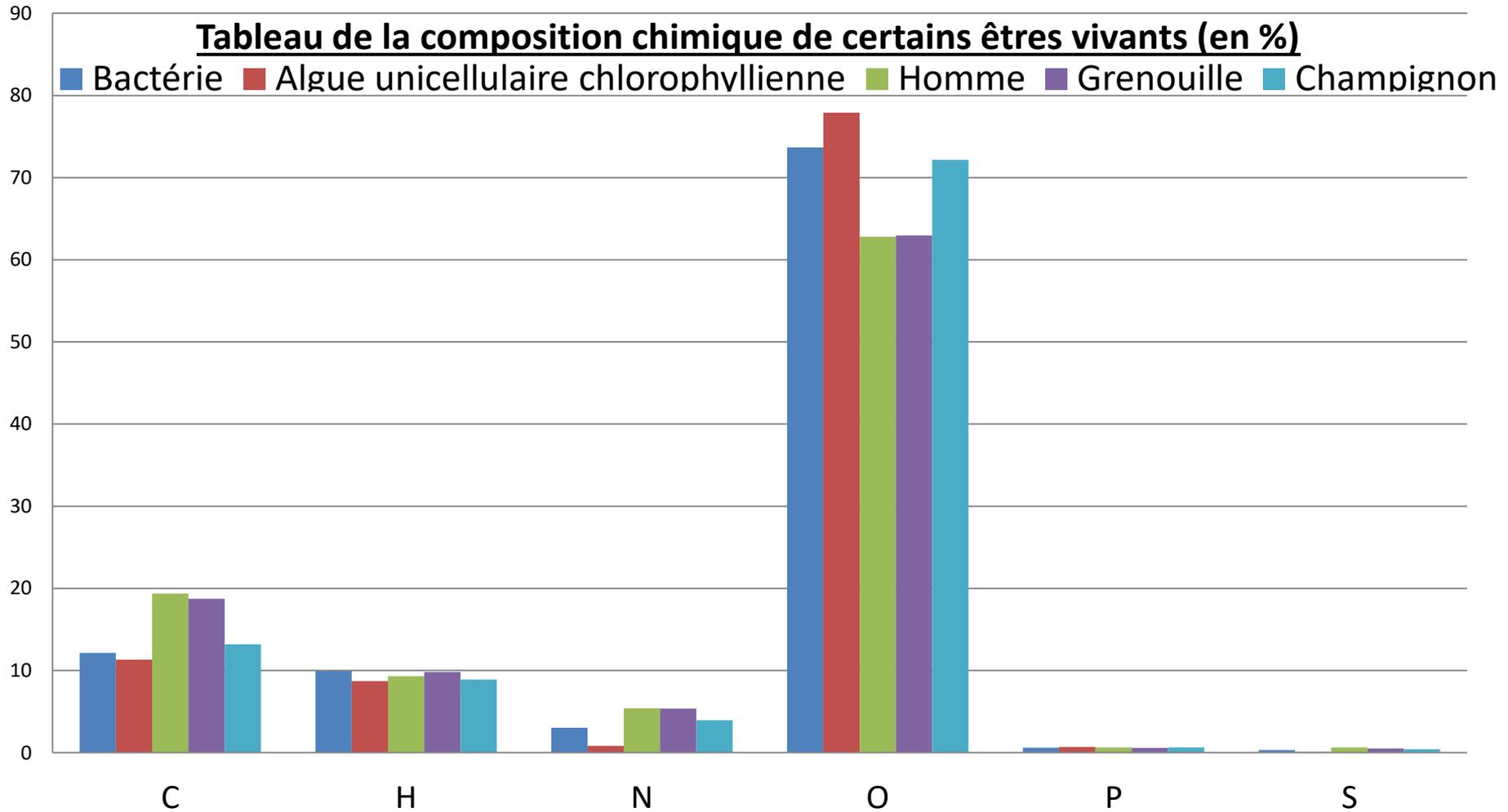
Molécule



Atome

Les atomes constitutifs des êtres vivants

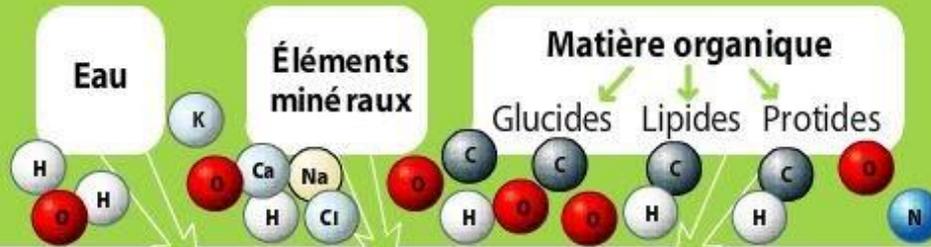
Tableau de la composition chimique de certains êtres vivants (en %)



MONDE INERTE

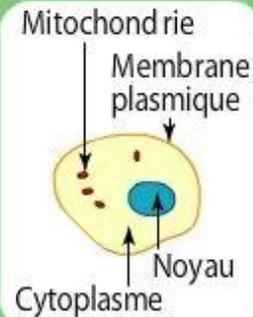
MONDE VIVANT

Constituants communs du vivant



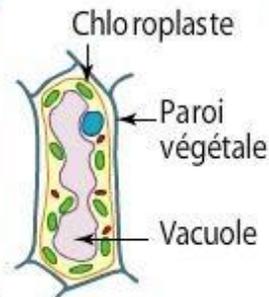
Structures communes du vivant

Cellule animale

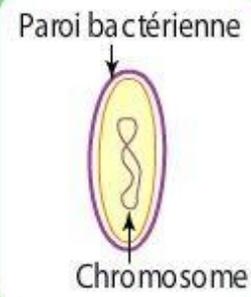


Eucaryotes

Cellule végétale



Bactérie



Procaryotes

Unité chimique + Unité de structure

PARENTÉ ENTRE LES ÊTRES VIVANTS

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

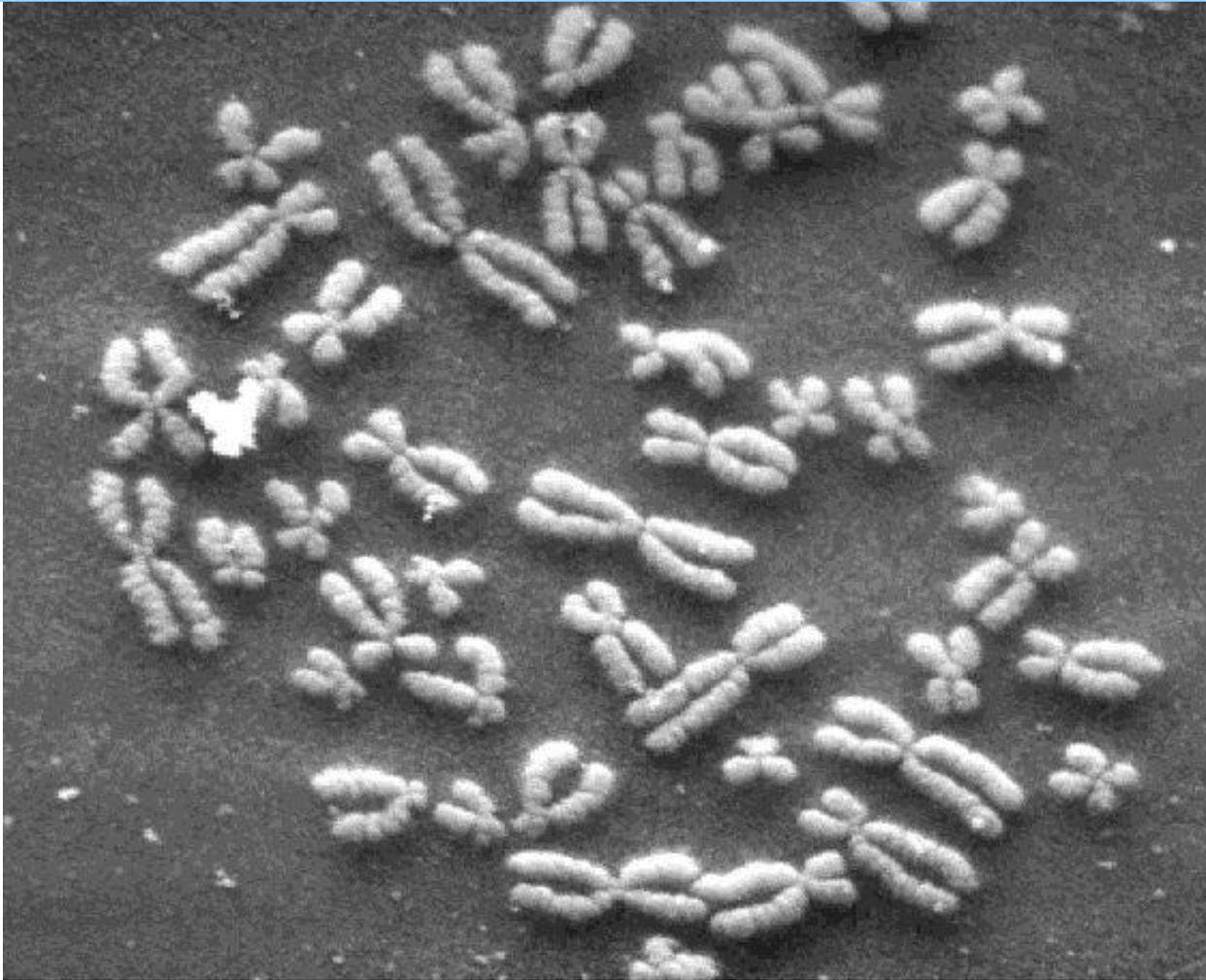
Dans le noyau des cellules eucaryotes....



Observation microscopique
de cellules de racines de jacinthe

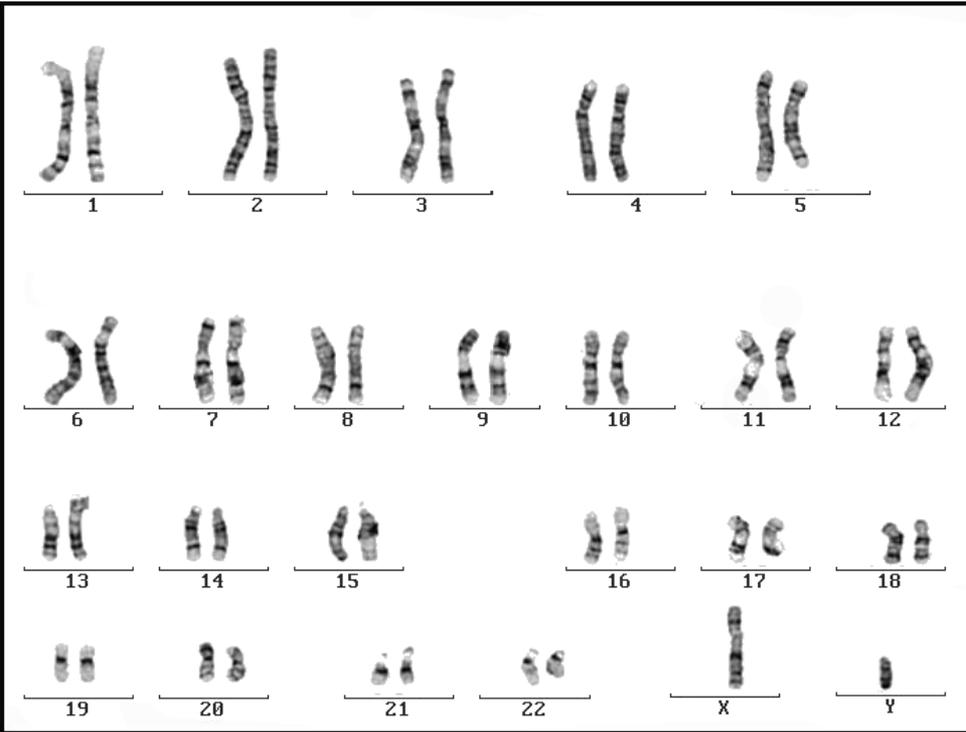
MO *400 - Utilisation d'un colorant spécifique de l'ADN

Dans le noyau des cellules humaines.....

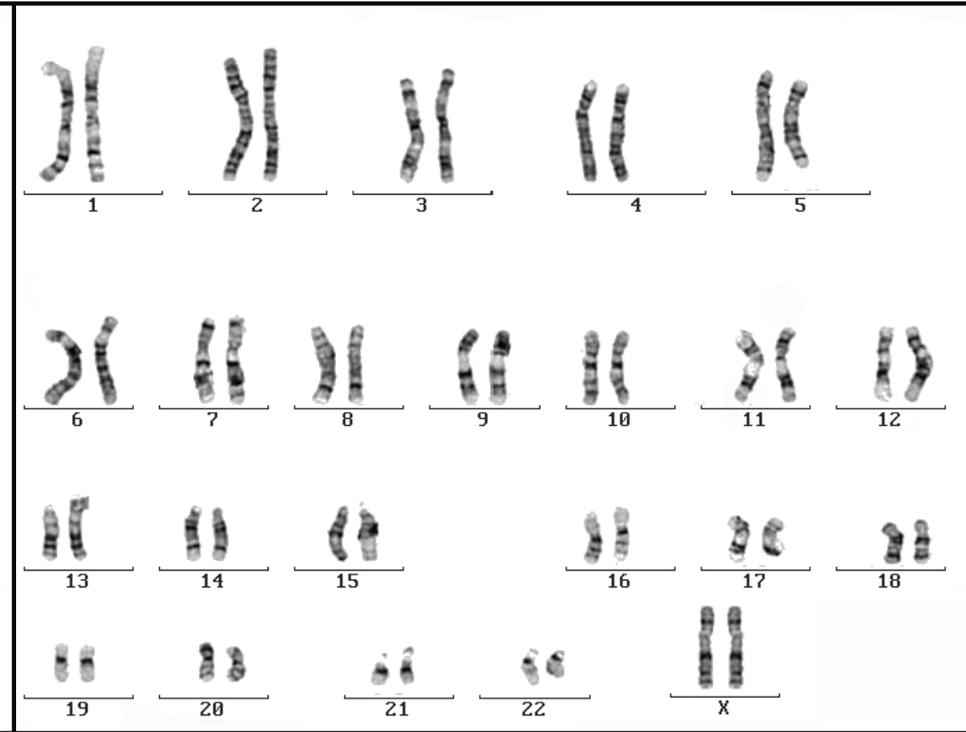


Observation du contenu chromosomique d'une cellule
Microscope électronique à balayage

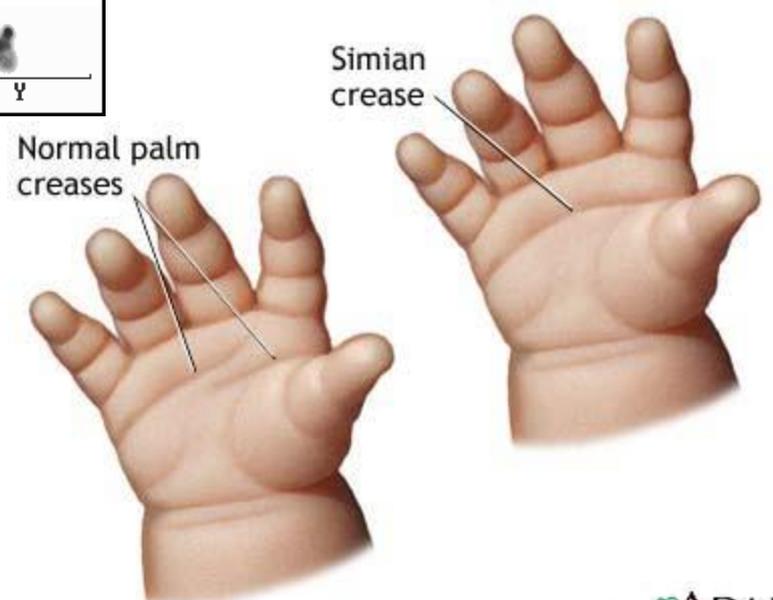
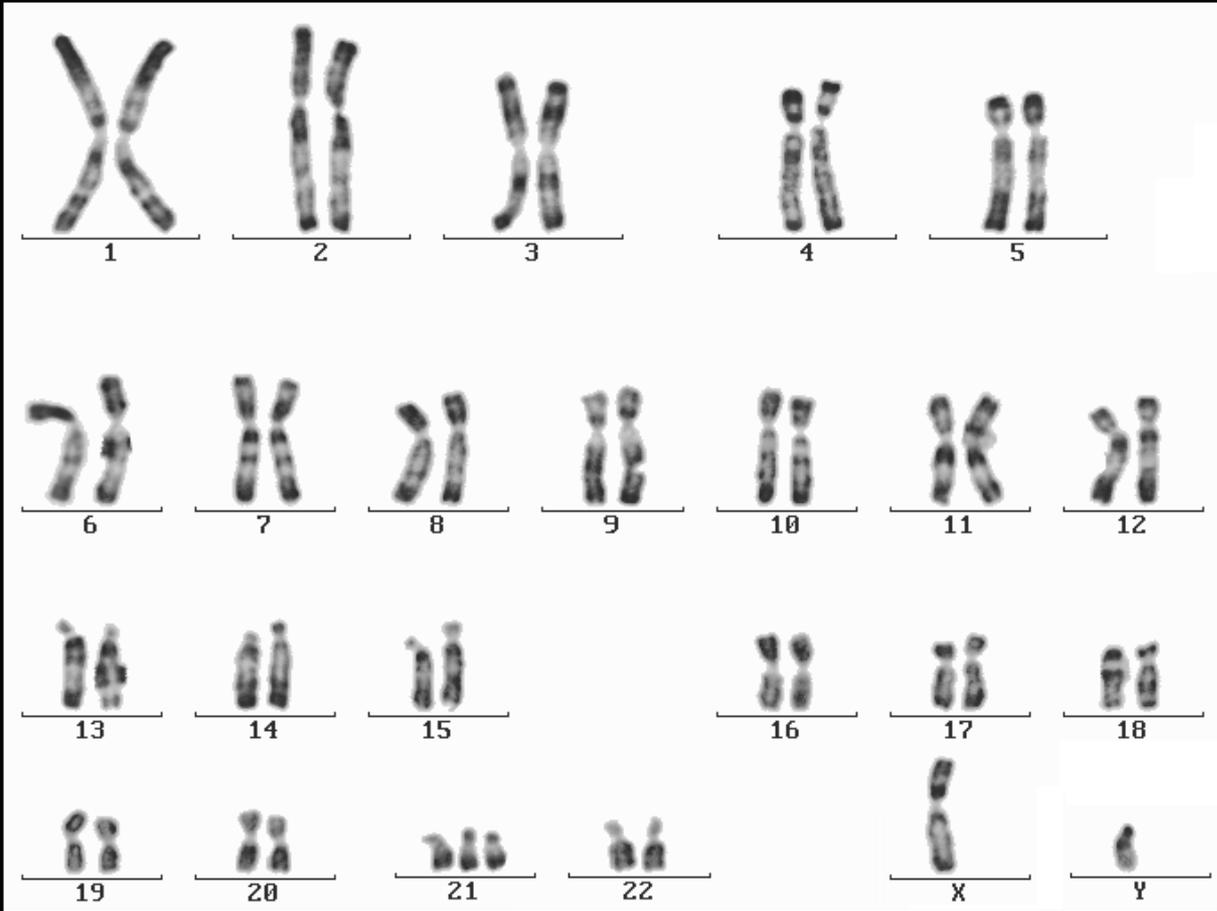
Le caryotype humain



HOMME



FEMME

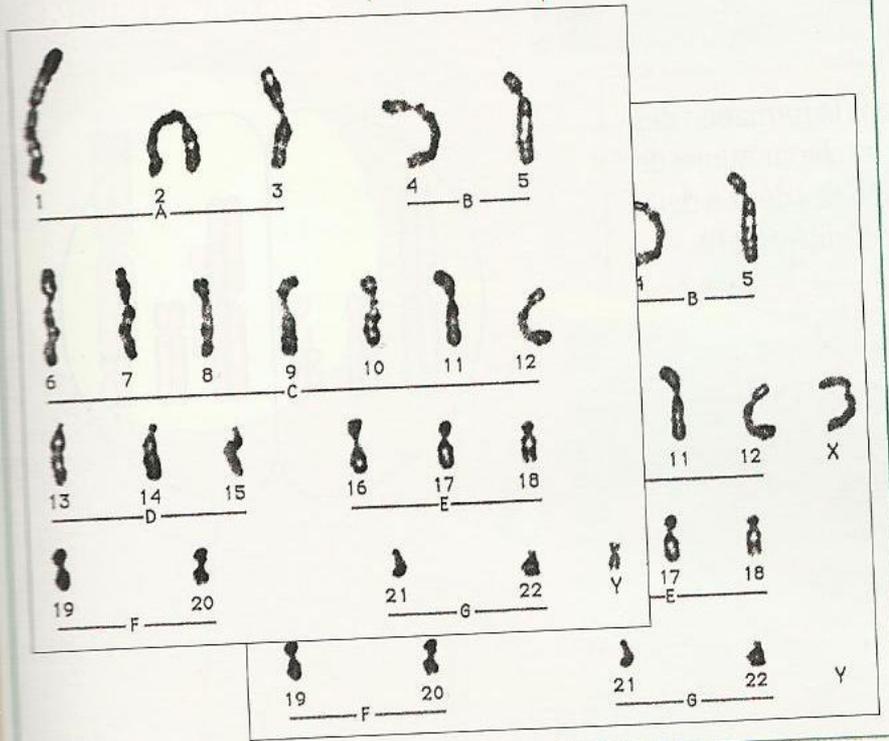


Le caryotype murin



Le caryotype des cellules reproductrices

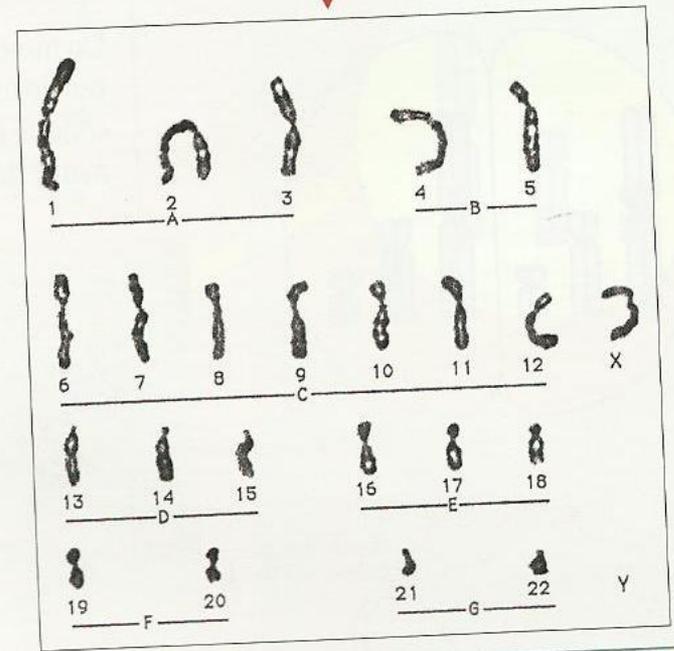
Deux caryotypes possibles pour les spermatozoïdes



DOC
2

Le caryotype des spermatozoïdes.

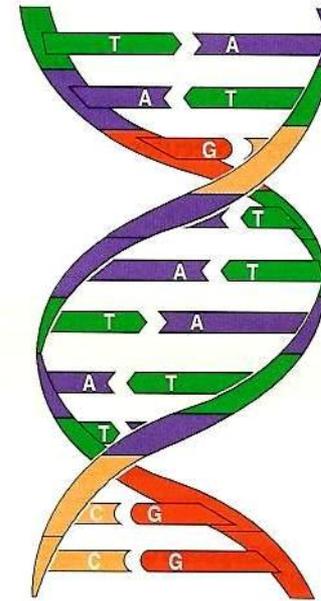
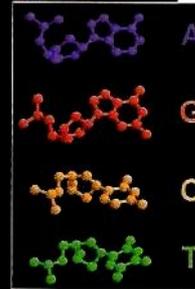
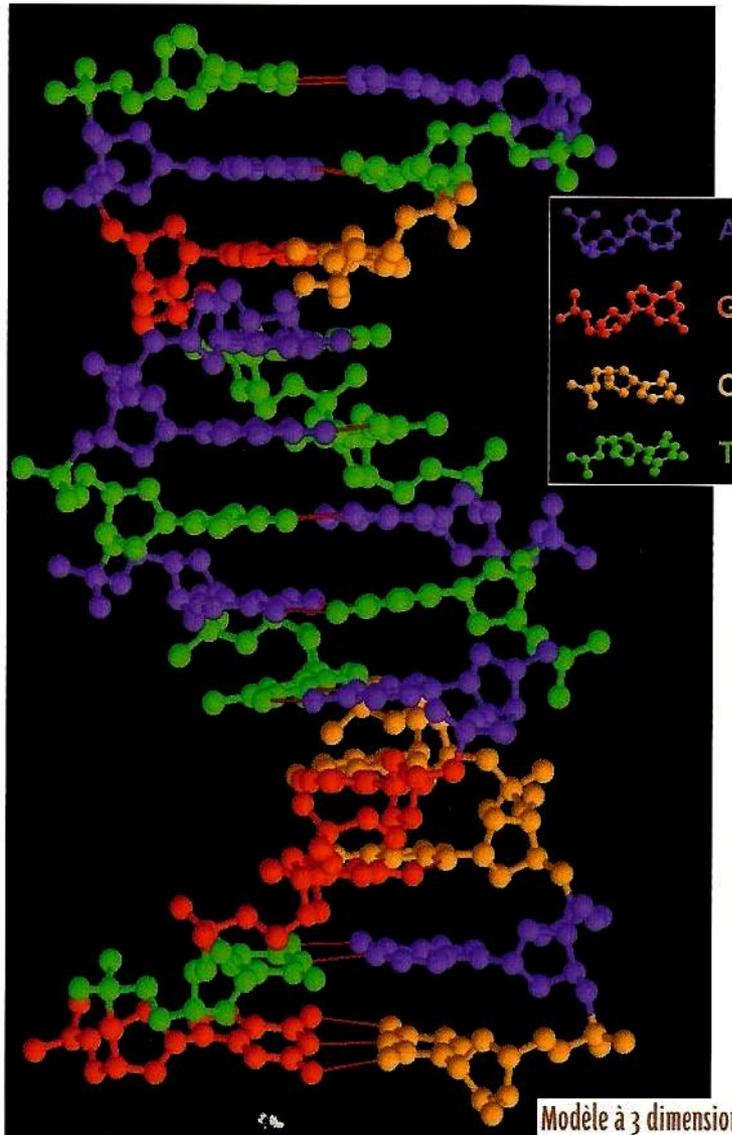
Un seul caryotype pour les ovules



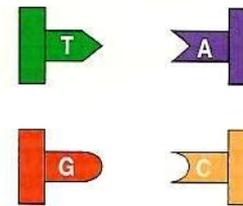
DOC
3

Le caryotype d'un ovule.

Les chromosomes sont constitués d'ADN

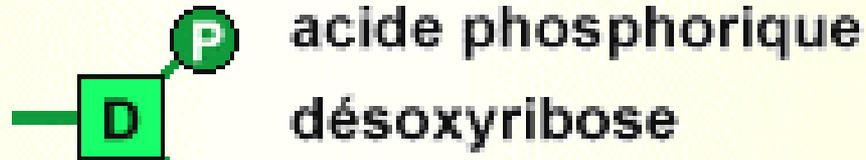


Les 4 nucléotides :



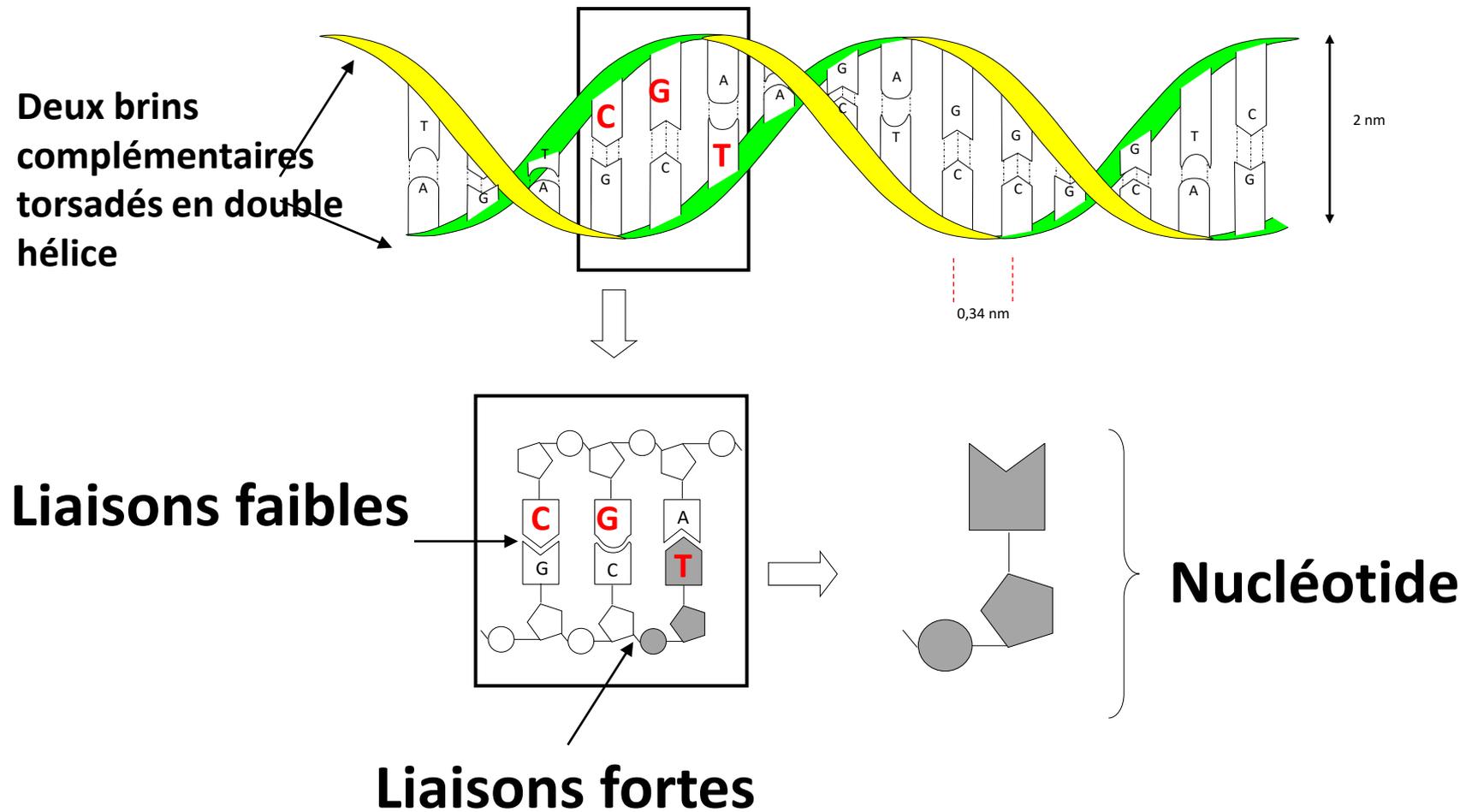
Modèle à 3 dimensions et schéma d'un très court fragment d'ADN.

Constituants de la molécule d'ADN



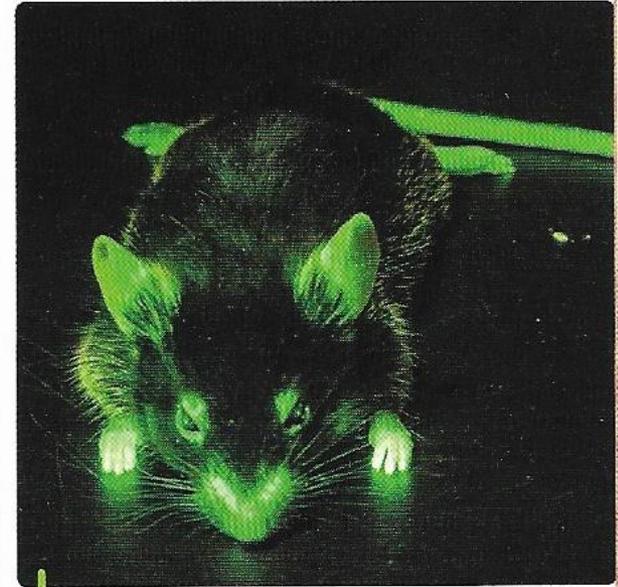
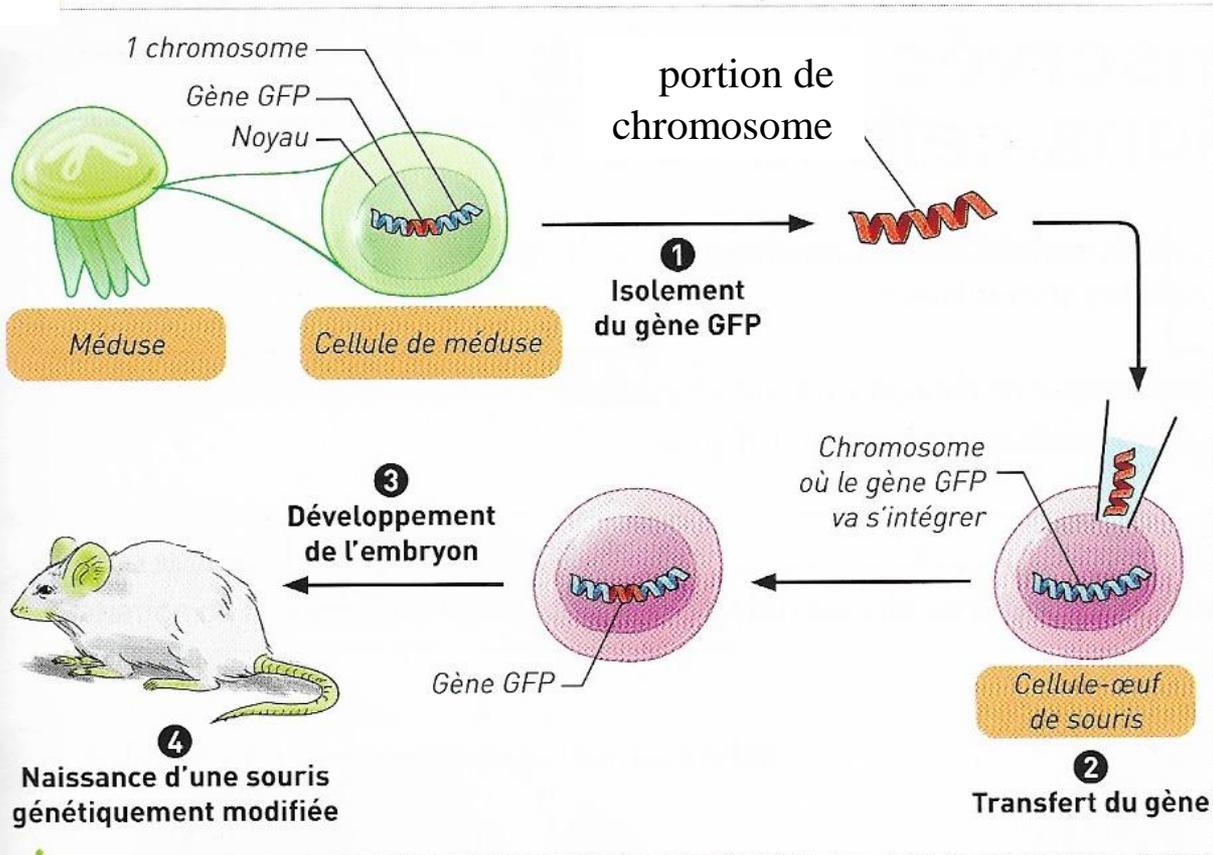
Bases azotées

Schéma du modèle de la molécule d'ADN



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

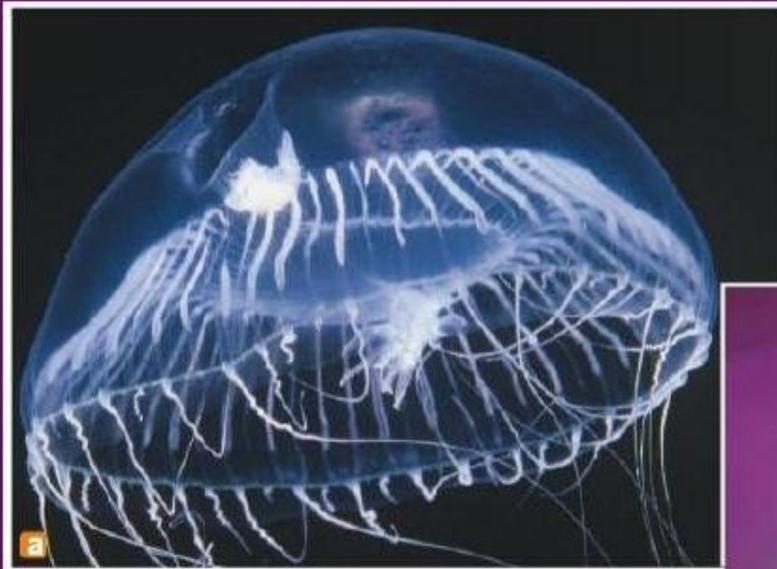
Une souris verte



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 ».

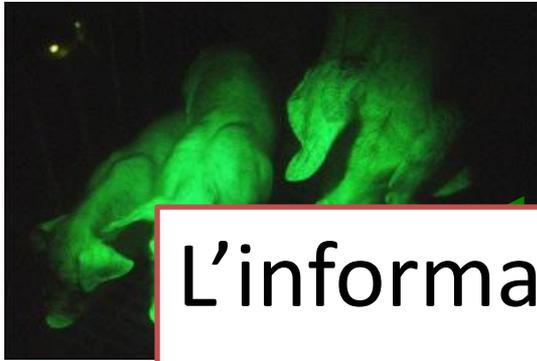
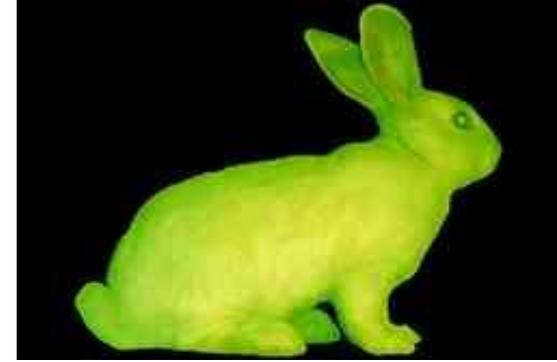
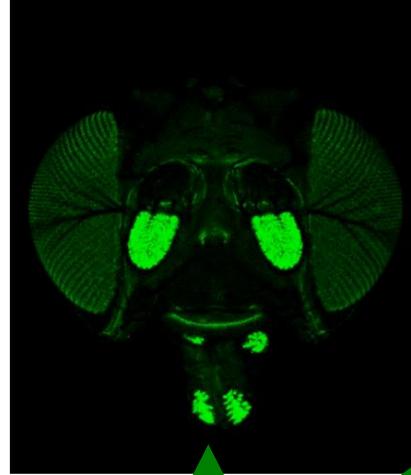
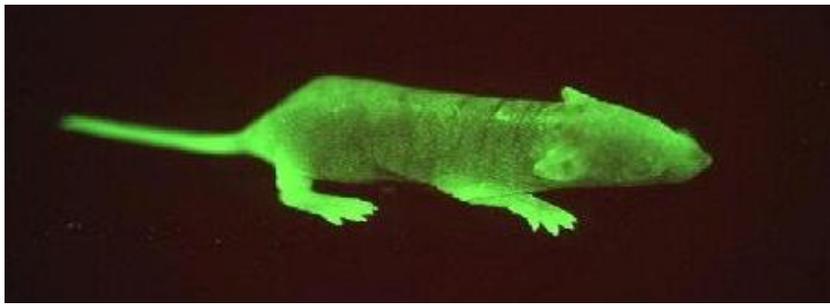
1988 : le gène responsable de cette caractéristique est identifié et isolé.

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

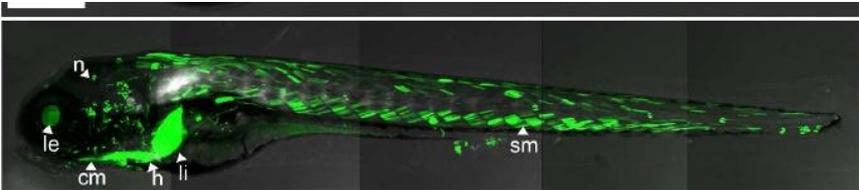
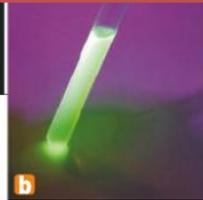
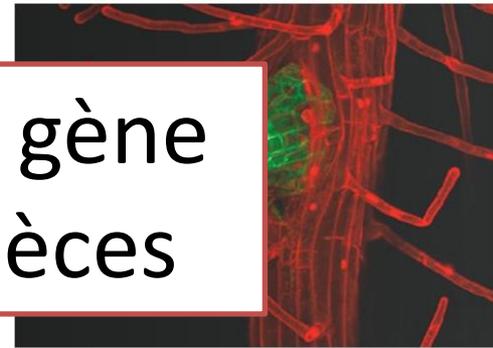
2008 : après le succès considérable rencontré par les applications de ce transfert de gène, ces découvertes sont récompensées par le prix Nobel de chimie.



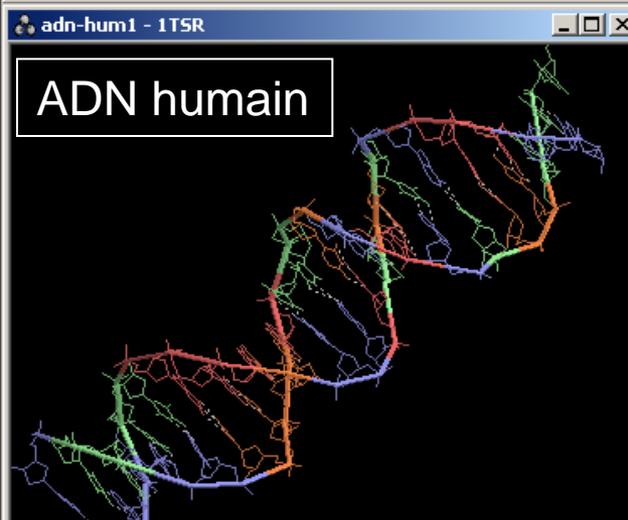
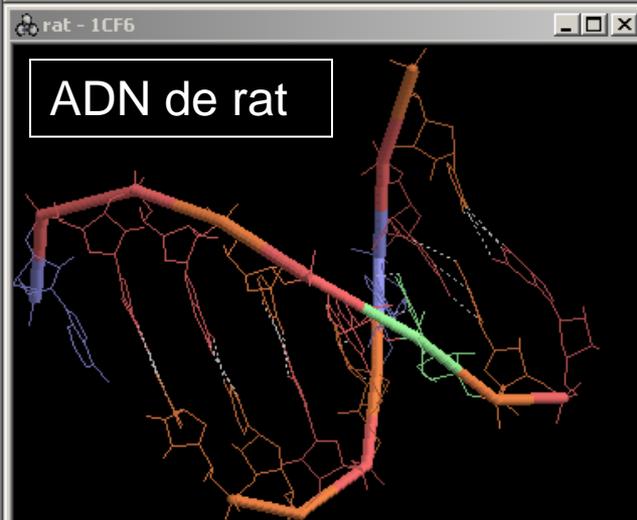
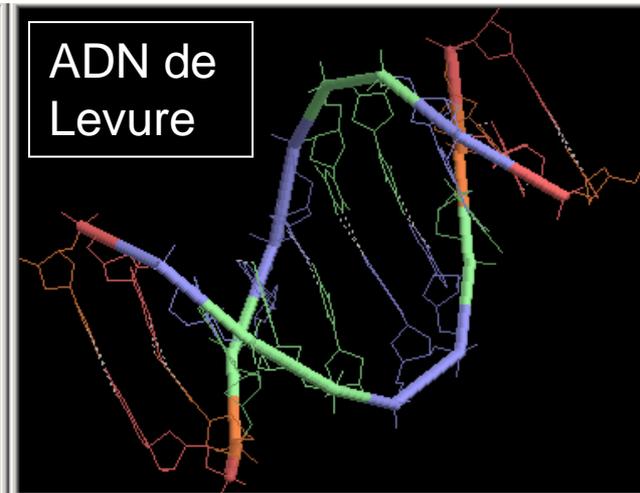
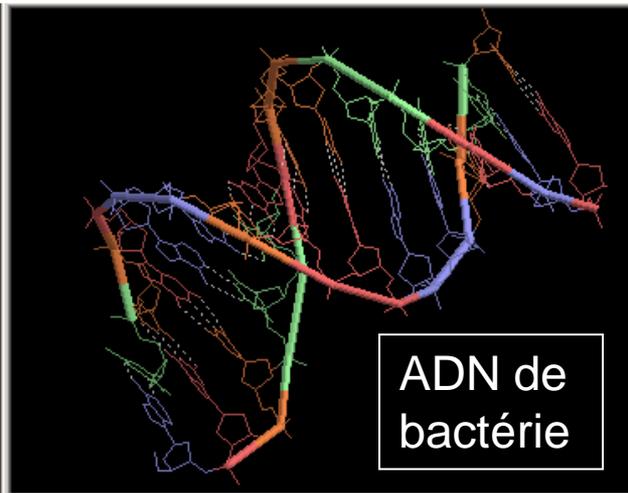
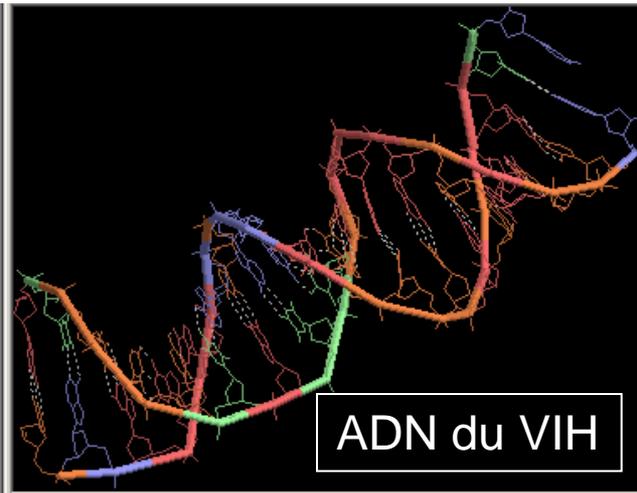
Cette souris transgénique possède dans toutes ses cellules le gène de la GFP. Éclairée par une lumière bleue, elle émet une fluorescence verte.



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



Universalité de la molécule d'ADN

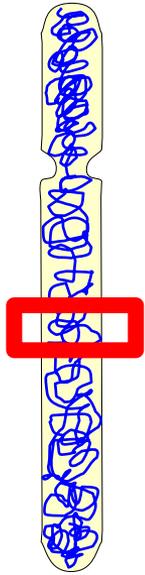


Colorer

Liaisons hydrogène

A color selection dialog box with a grid of color swatches and a plus sign for more options.

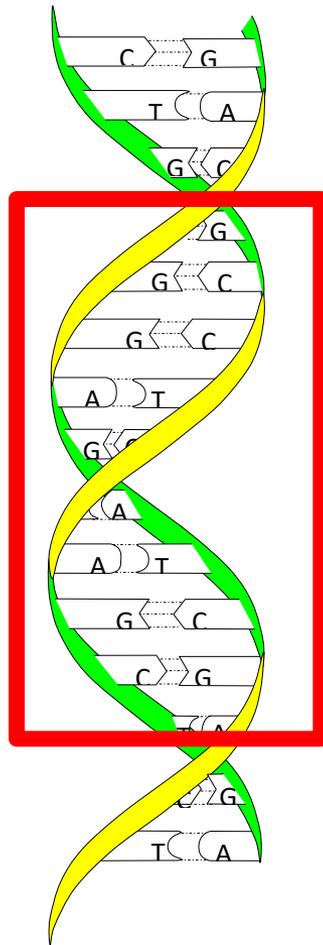
La notion de gène



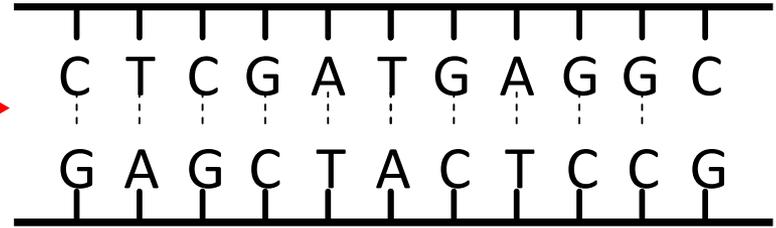
1 chromosome

= 1 molécule
d'ADN

1 gène
1 portion de
chromosome...



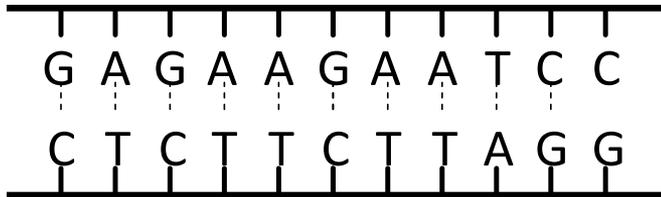
1 gène
1 segment d'ADN...



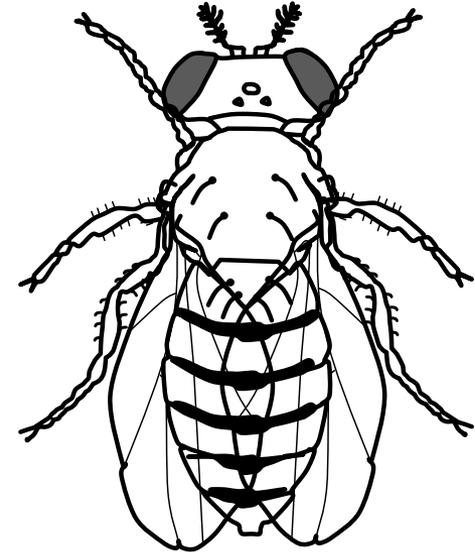
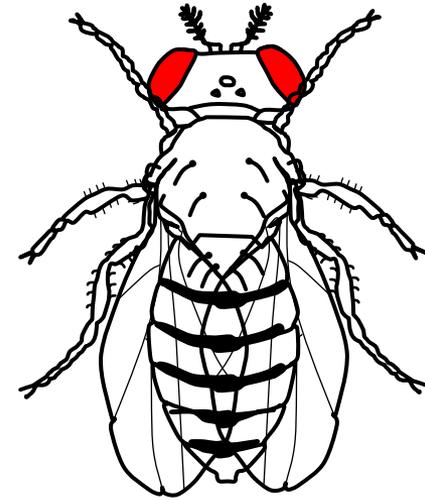
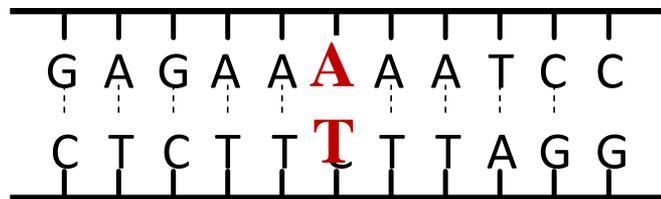
1 gène
1 séquence de
nucléotides...

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

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



MUTATION



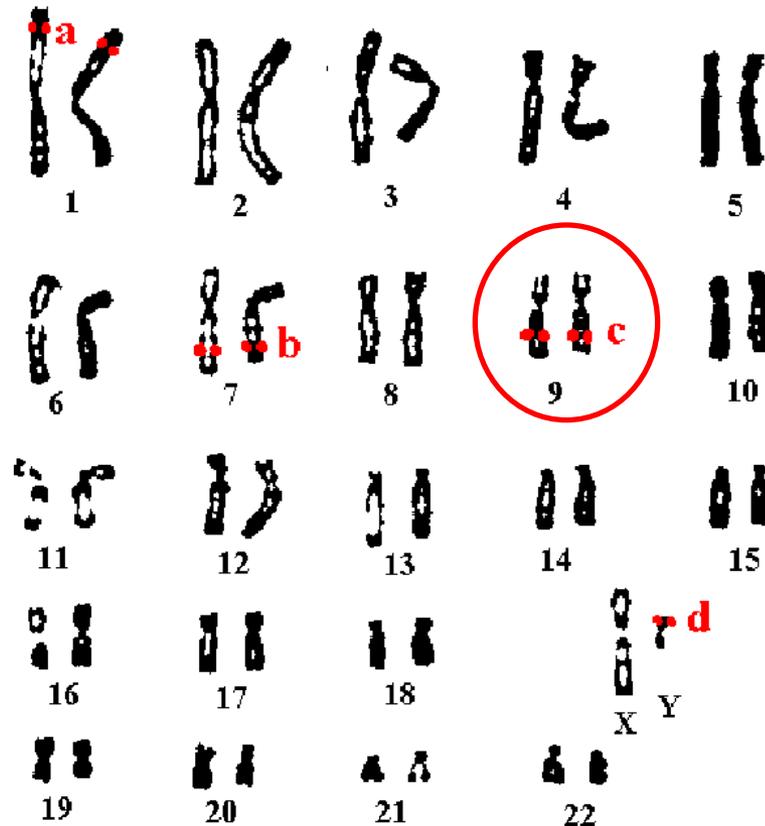
Gènes, allèles et caryotype...

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 avec alignement

740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860

Traitement	✓	▶	0
Identités	✓	▶	0
acod.adn	✓	▶	0
bcod.adn	✓	▶	0
ocod.adn	▶	▶	0

GAGCGCCCGGCCAGTCCAGGCCACATCCCCAAGGACGAGGGCGATTTCTACTA **CCTGGGGGG** TTCTTCGGGGGGTCGGTGCAAGAGGTGCAGCGGCTCACCAGGGCCTGCCACCAGGCCATGATGGTC

Sélection : 0/5 lignes

Comparaison avec alignement

220 230 240 250 260 270 280 290

▶ Traitement	✓	▶	0
Identités	✓	▶	0
acod.adn	✓	▶	0
bcod.adn	✓	▶	0
ocod.adn	✓	▶	0

ACCCCCAGCCAAAGGTGCTGACACCGTGGAAGGATGTCCTCGTGG **TGACCCCTTGGCTGGCTCCCATTGTCTGGGAGGGCACA**

Sélection : 0/5 lignes

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

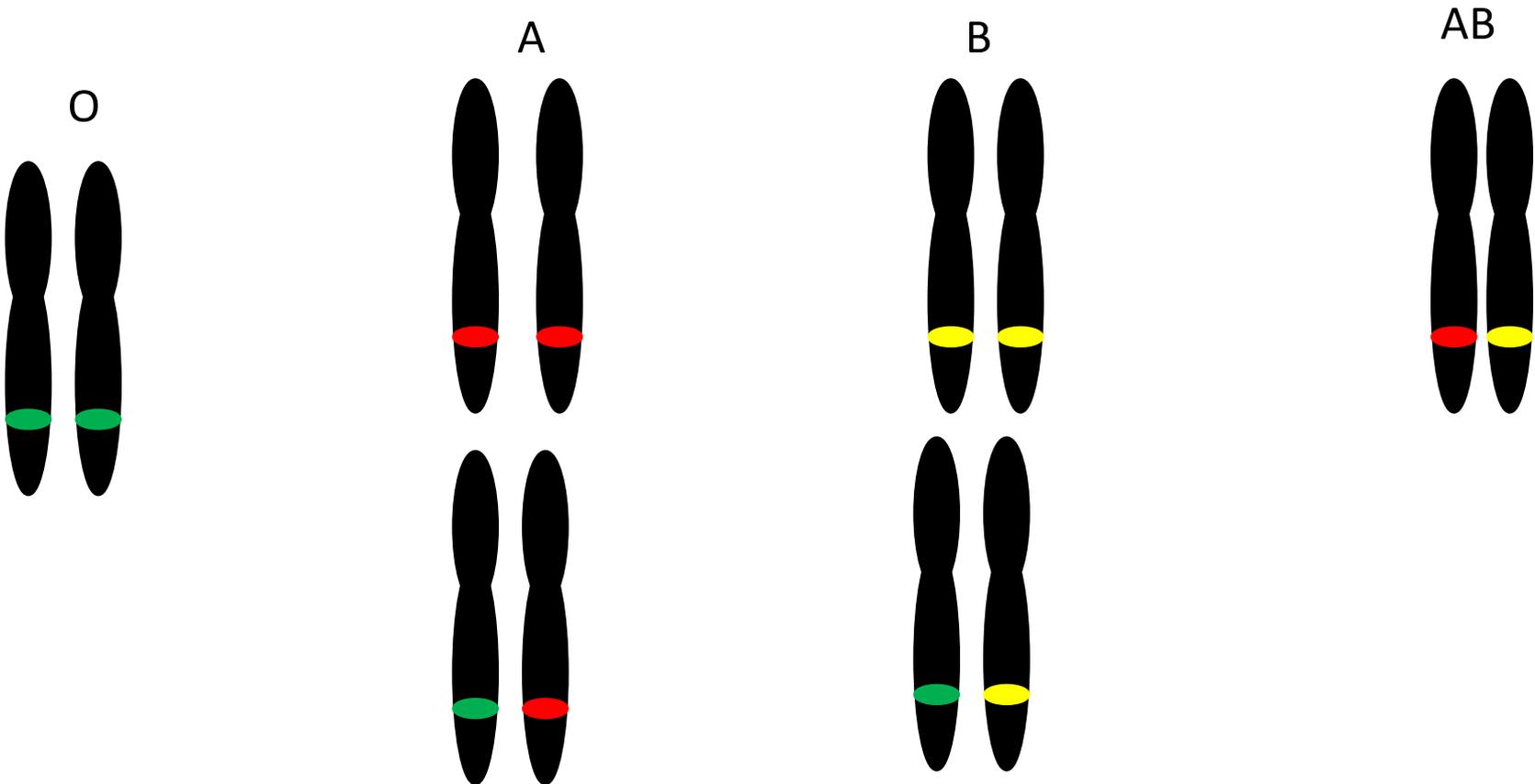


Allèle B

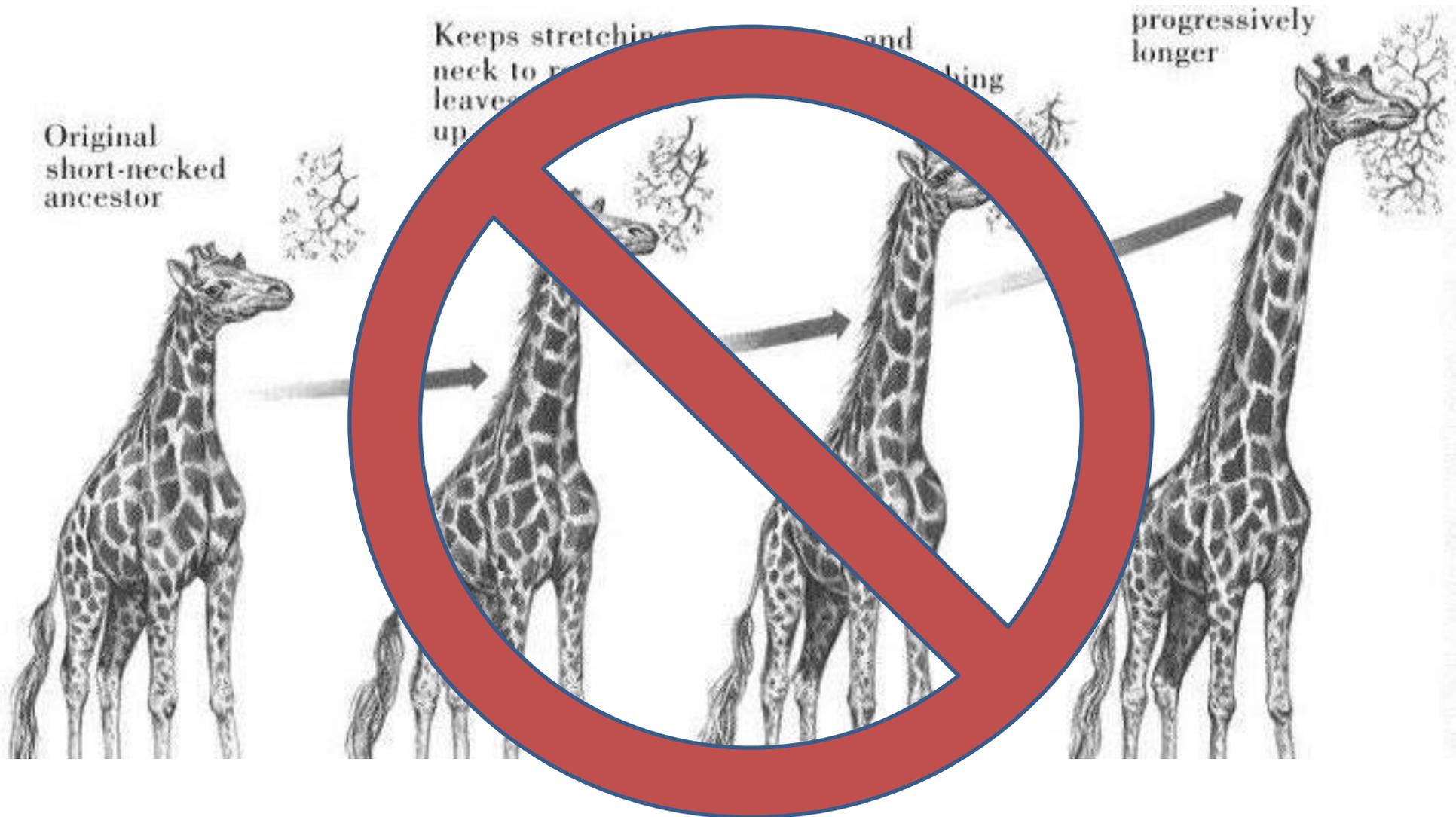


Allèle O

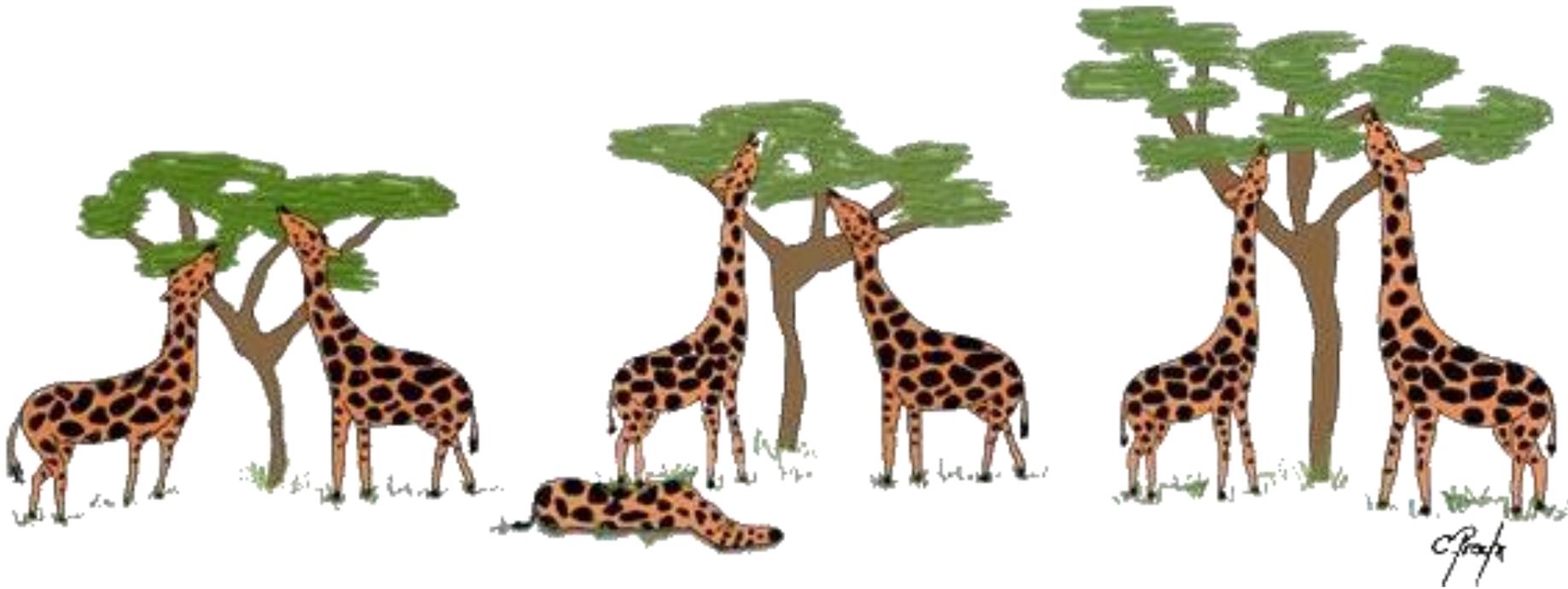
Selon les allèles hérités du père et de la mère, le groupe sanguin sera :



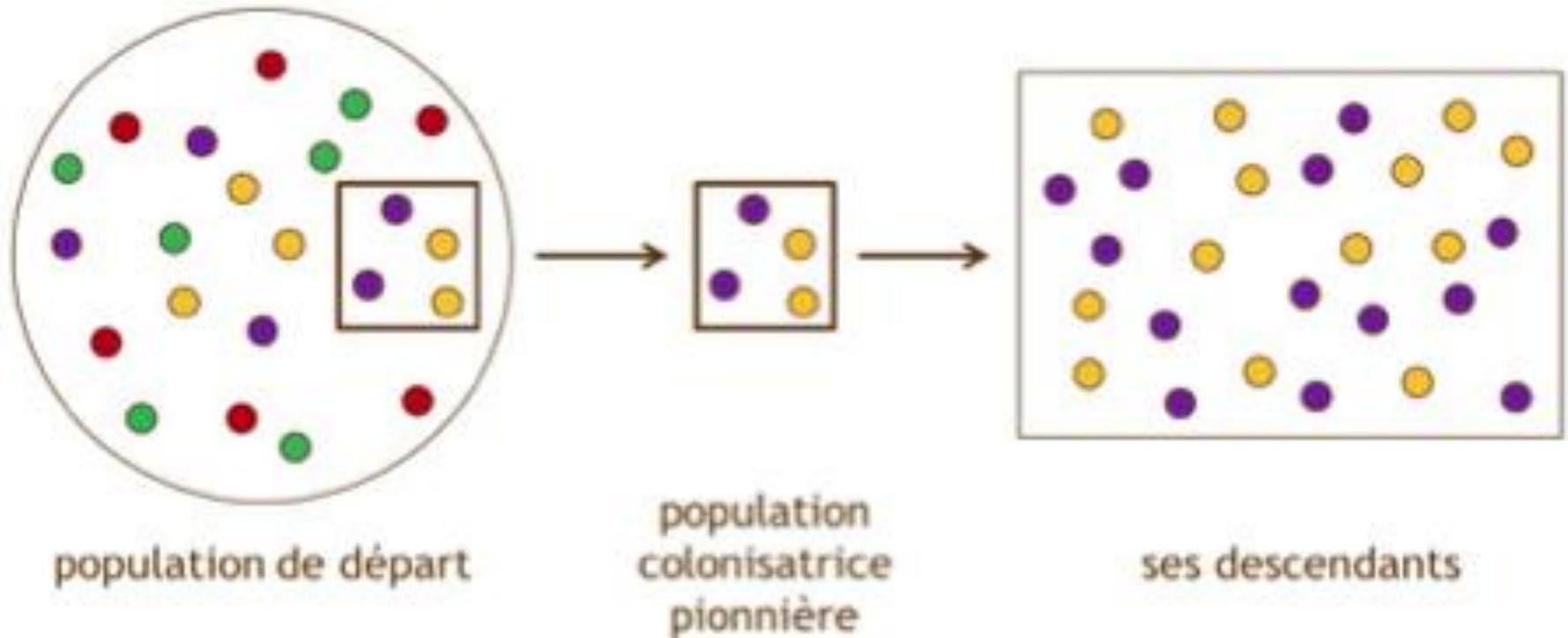
Evolution des espèces ?



Evolution des espèces ?



Dérive génétique

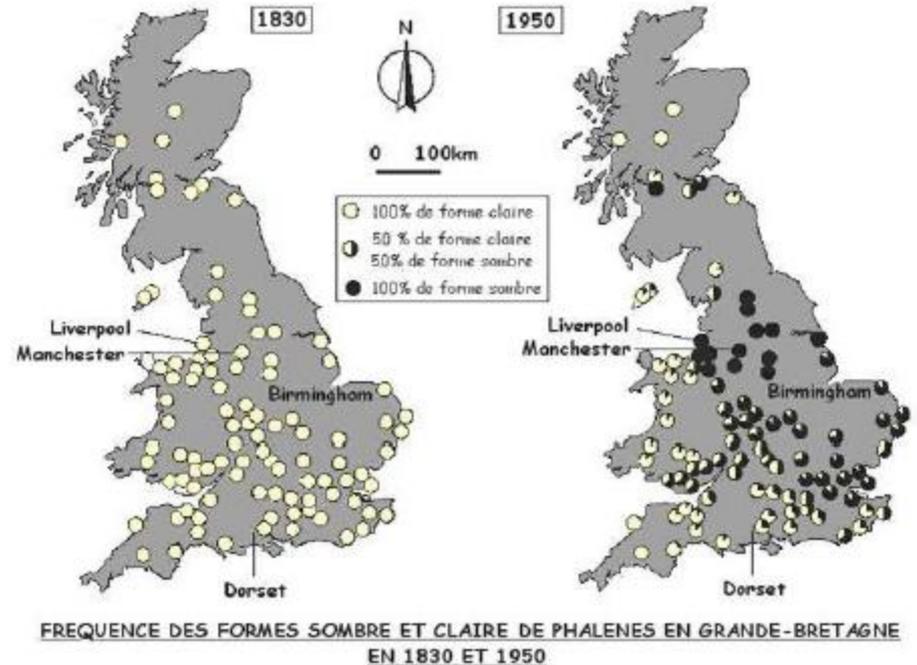
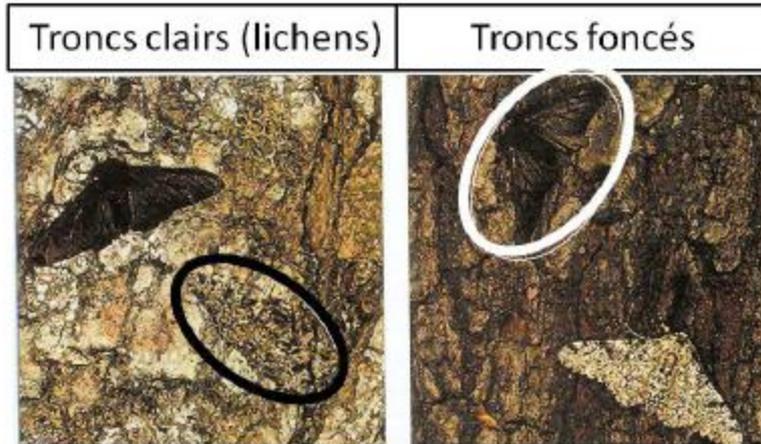


Uniquement due au hasard

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.



Sélection naturelle

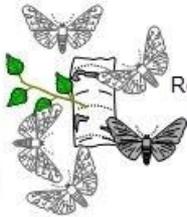
Phalène du bouleau : principe de la sélection naturelle

Phenotype typica



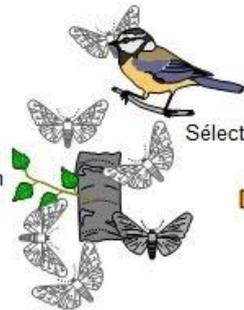
Population 1

Mutation



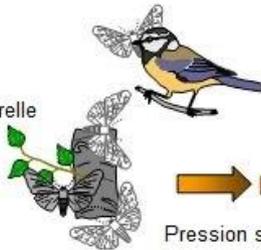
Apparition du phenotype carbonaria = mutant

Reproduction

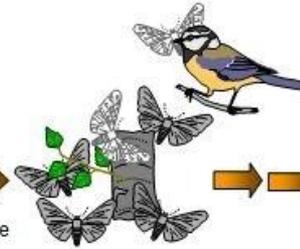


Disparition des lichens blancs sur les arbres

Sélection naturelle



Pression sélective



Survie différentielle



Evolution de la population sous l'effet du hasard et de la sélection naturelle.

Légendes



Arbre sans lichen



Phenotype typica



Phenotype carbonaria



Oiseau

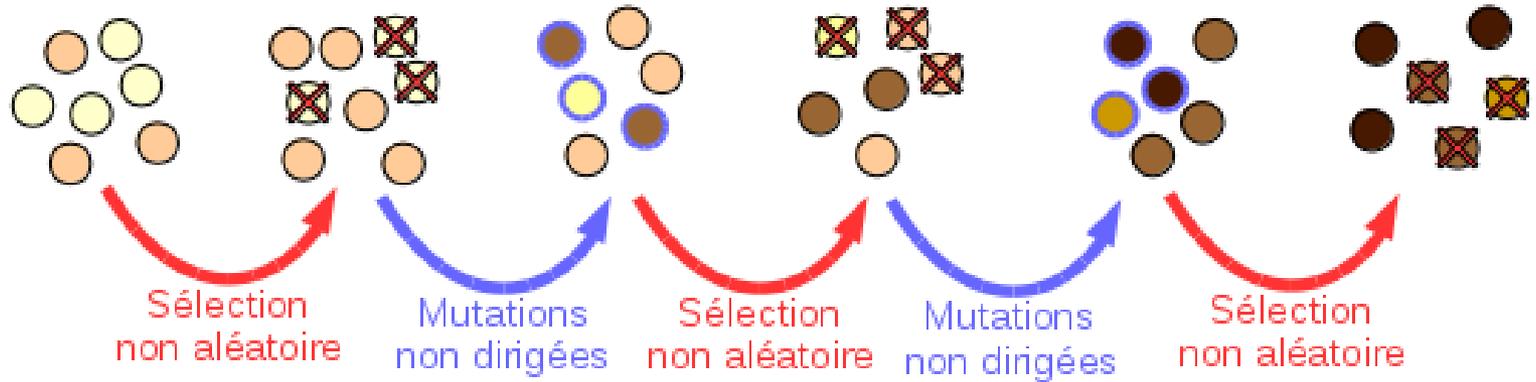


Arbre recouvert de lichen blanc

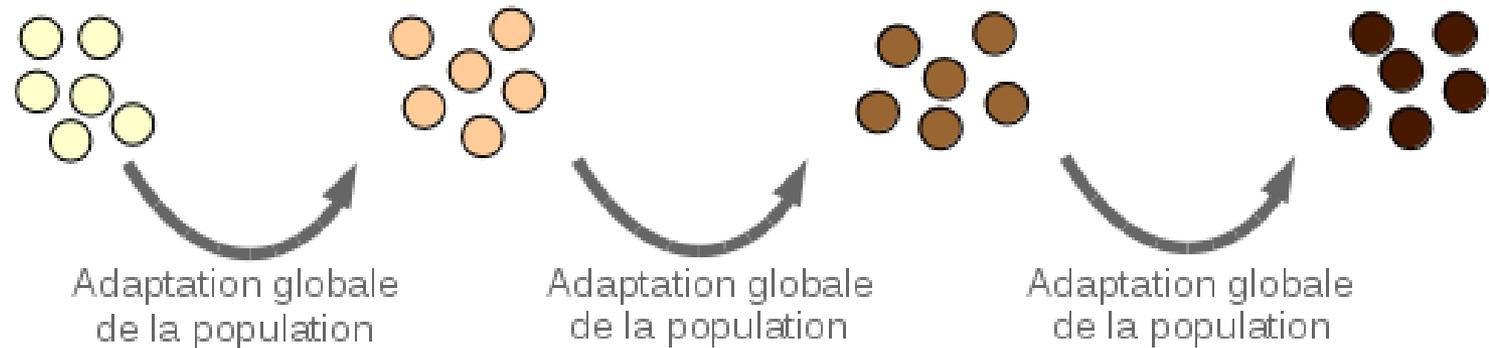
V.Marquet

Sélection naturelle : transmission des allèles biaisée

CORRECT



INCORRECT



Vers la spéciation....

Différences
génétiques



Fortes

Faibles



Couples d'individus

Accouplement possible donnant des individus fertiles

Exemple :
lions du Serengeti et
lions du cratère
Ngorongoro (p. 91)

Accouplement possible donnant des individus stériles

Exemple :
lions et tigres

Accouplement impossible

Exemple :
lions et guépards

1 Premier membre du couple

2

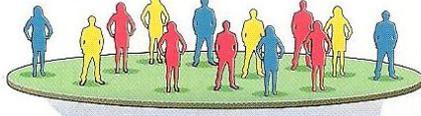
2'

2'''

Second membre du couple

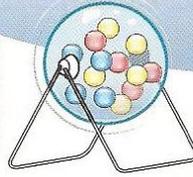
La dérive génétique

Une population d'une espèce



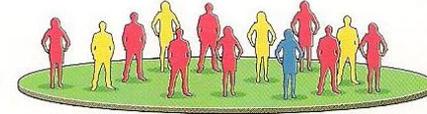
Diversité des allèles d'un gène

Reproduction sexuée
= brassage génétique aléatoire



Temps

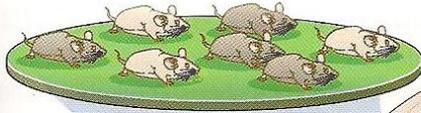
n générations = n tirages aléatoires successifs



Modification aléatoire de la diversité des allèles

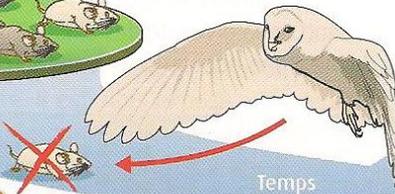
La sélection naturelle

Une population d'une espèce

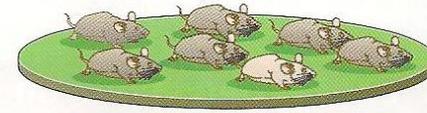


Diversité des allèles d'un gène

Action du milieu de vie = sélection



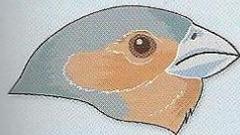
Temps



Modification de la diversité des allèles

La formation de nouvelles espèces

Espèce 1



Une population

Dérive génétique +
Sélection naturelle

Temps

Espèce 2



Deux populations ne pouvant plus se reproduire entre elles

Espèce 3

