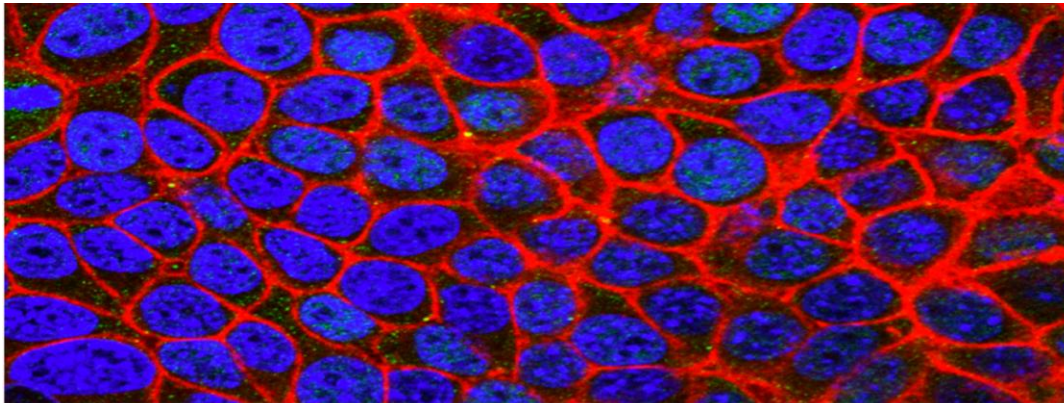


Biologie fondamentale : La Cellule



Cellules NMuMG au microscope confocal

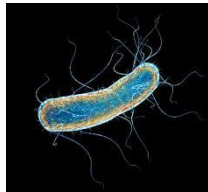
Dr. Justine Maurin,
Docteur en biologie (Université Montpellier)
Professeur de soutien (Velay académie)

Lundi 07 septembre 2026

Généralités

1 La cellule : unité de base du vivant

2 Tous les êtres vivants sont faits de cellules



Bactérie
1 cellule



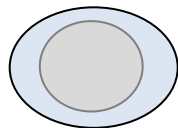
Être humain
100 000 milliards
de cellules



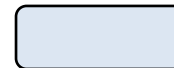
Végétaux

3 Toute cellule vient d'une autre cellule → division cellulaire

4 2 grands types de cellules



Cellules Eucaryotes

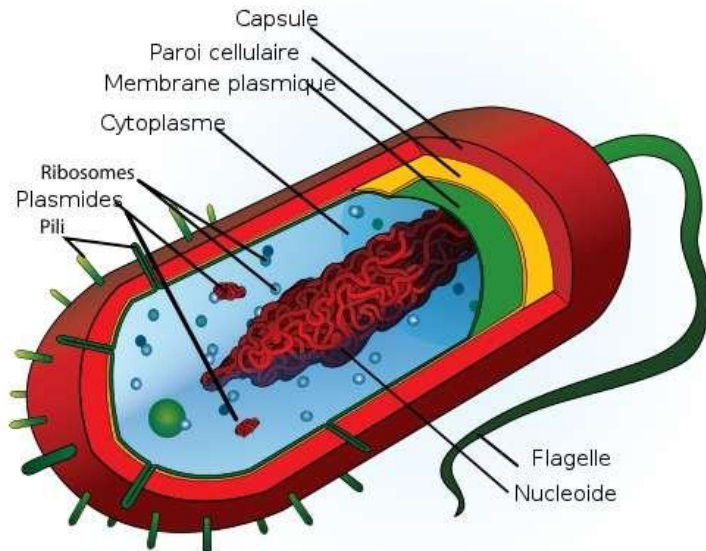


Cellules Procaryotes

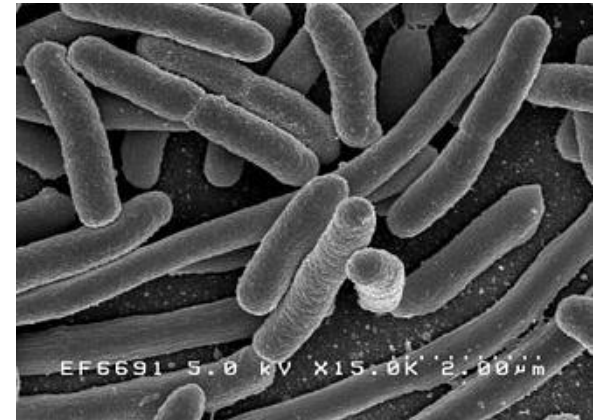
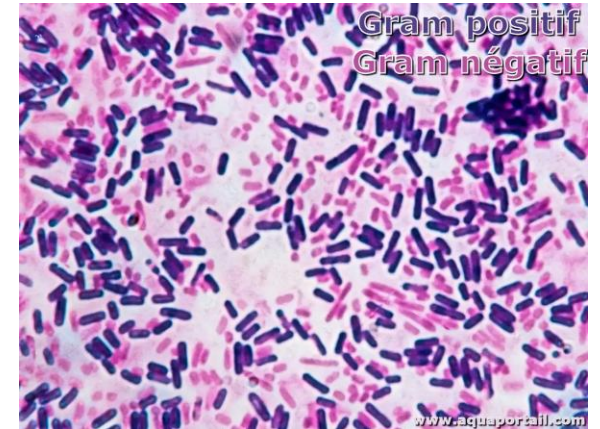
La cellule procaryote

- 1 Bactérie : unicellulaire
- 2 Taille : 1 à 3 μm
- 3 Pas d'organe
Matériel génétique non enfermé dans un noyau

Schéma structure bactérie



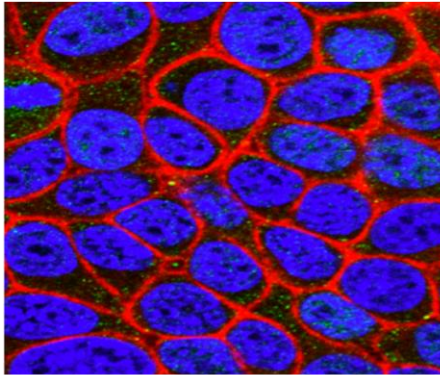
Images au microscope



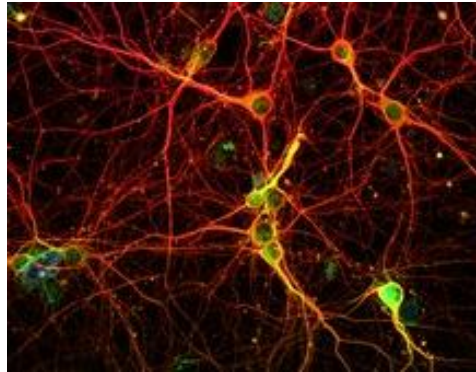
La cellule eucaryote

- 1 Autres cellules : musculaires, neurones, épithéliales, végétales, ostéoclastes....

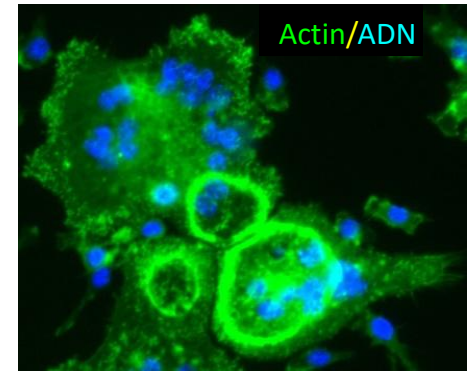
Images au microscope



Cellules épithéliales



Neurones

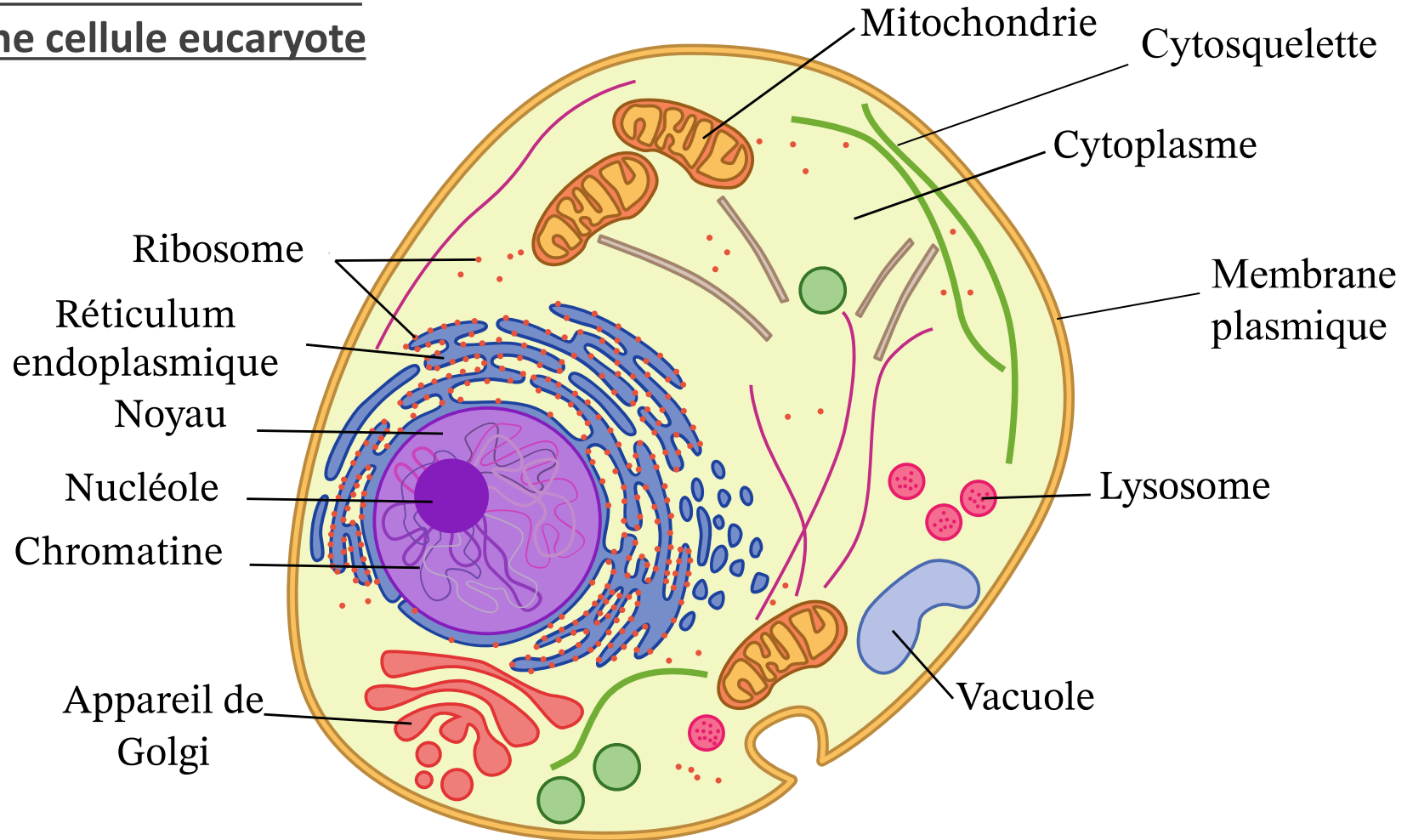


Ostéoclastes

- 2 Taille : 10 à 100 μm
- 3 Nombreux organites internes
Matériel génétique délimité par une membrane = noyau

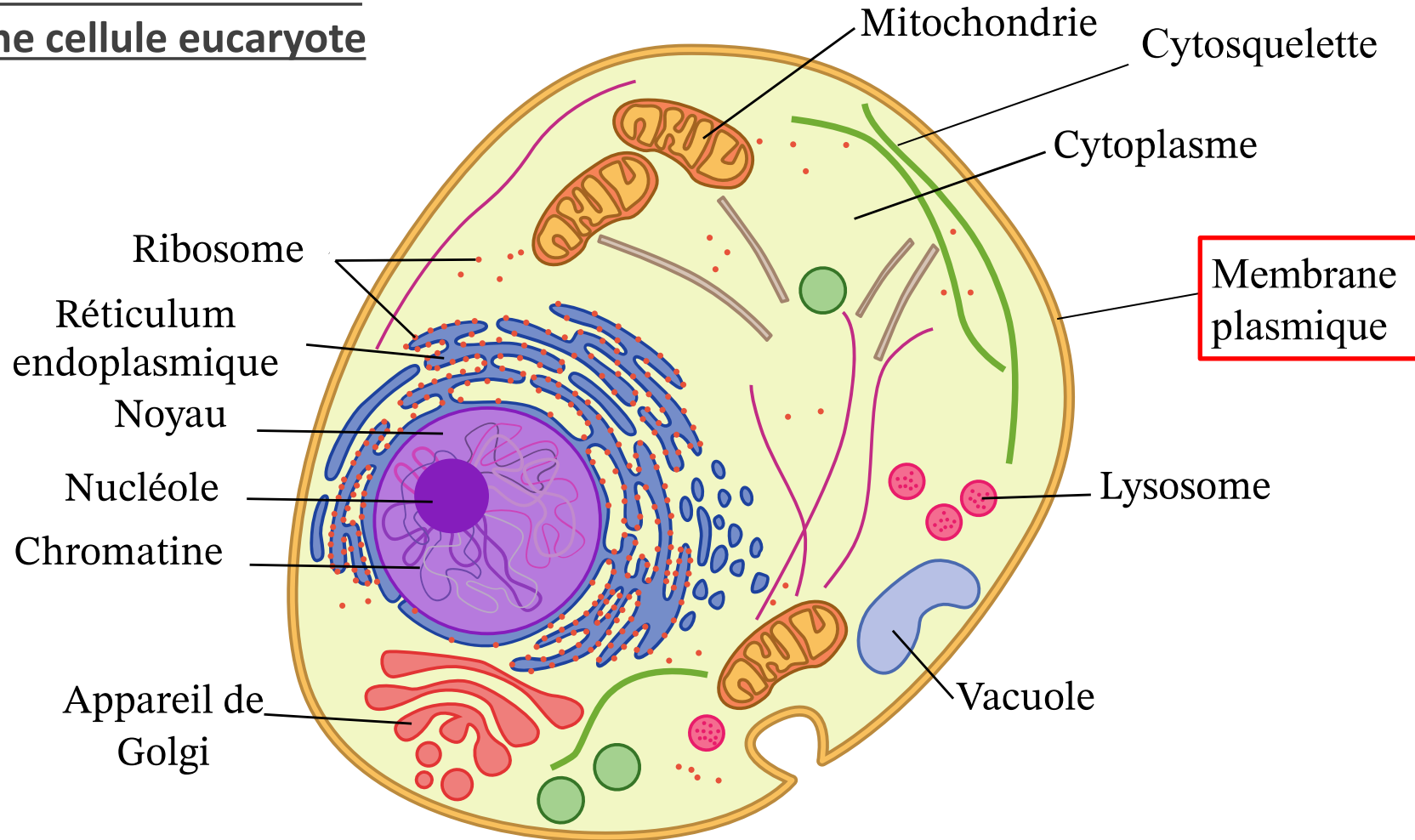
La cellule eucaryote

Schéma de la structure d'une cellule eucaryote



La cellule eucaryote

Schéma de la structure d'une cellule eucaryote



La membrane plasmique

1

Composition :

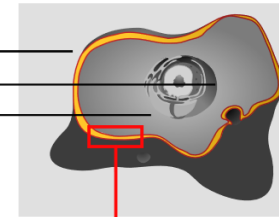
- Double couche de lipides 7,5 nm
- Contient : cholestérol, protéines, glucides

2

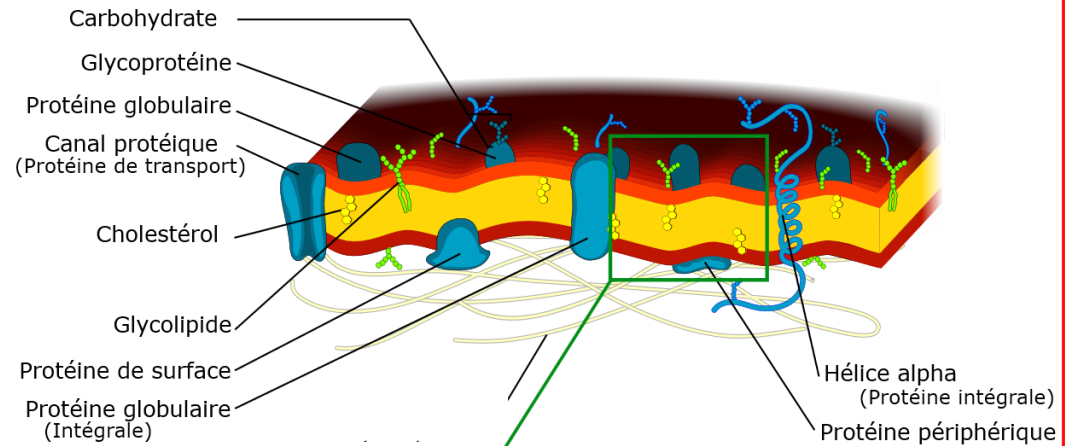
Fonctions :

- Barrière → maintien de l'intégrité de la cellule
- Délimite → la taille et la forme de la cellule
- Perméable → Fonctions complexes d'échange avec l'extérieur grâce aux protéines

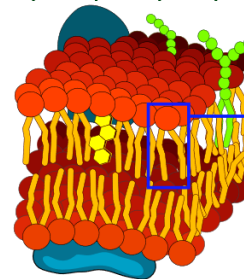
Liquide extracellulaire
Noyau
Cytoplasme



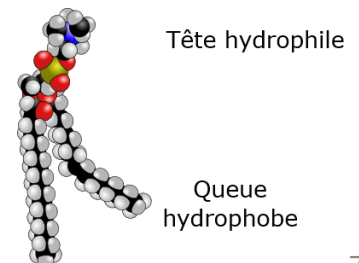
Membrane cellulaire



Bicouche phospholipidique



Phospholipide (Phosphatidylcholine)



La membrane plasmique

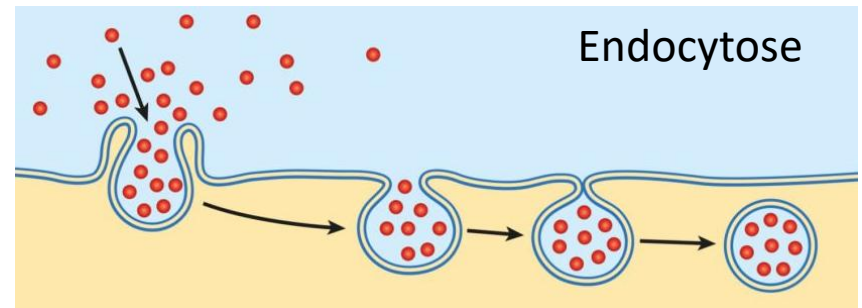
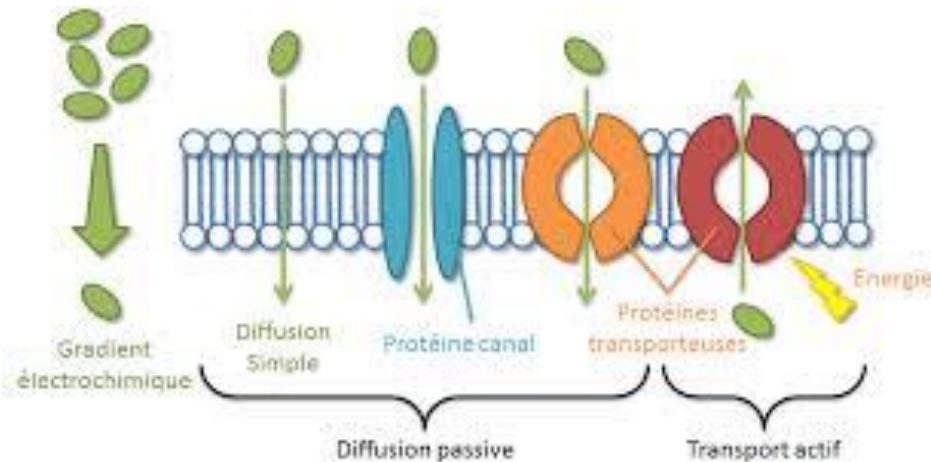
LES DIFFERENTS TRANSPORTS MEMBRANAIRES

🔵 Transport Passif

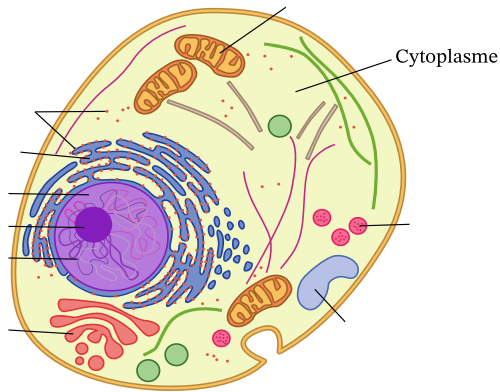
- 1- Diffusion simple
- 2- Diffusion facilitée via protéine canal ou protéine transporteuse

🔵 Transport Actif

- 1- Via protéine transporteuse besoin d'énergie
- 2- Transport vésiculaire
exocytose (intérieur → extérieur) / endocytose (extérieur → intérieur)



Le cytoplasme

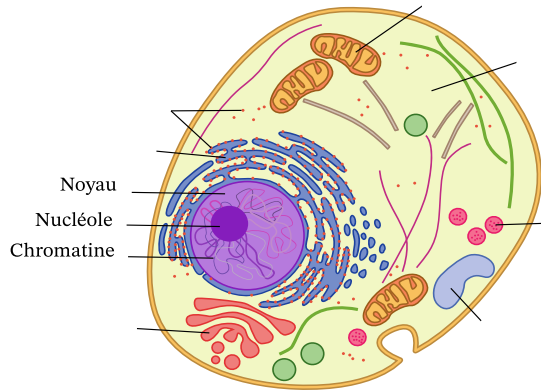


🔵 **Intérieur** de la cellule ($\neq$ noyau, $\neq$ membrane cytoplasmique)

🔵 Contient :

- **Cytosol** : liquide (eau, ions, réserves...)
- **Organites** (réticulum endoplasmique, mitochondries, appareil de golgi...)

Le noyau



- **Renferme** le matériel génétique (ADN) sous forme de chromatine
- **Délimité** par une membrane nucléaire **perméable** (pores nucléaires)

Schéma d'un noyau

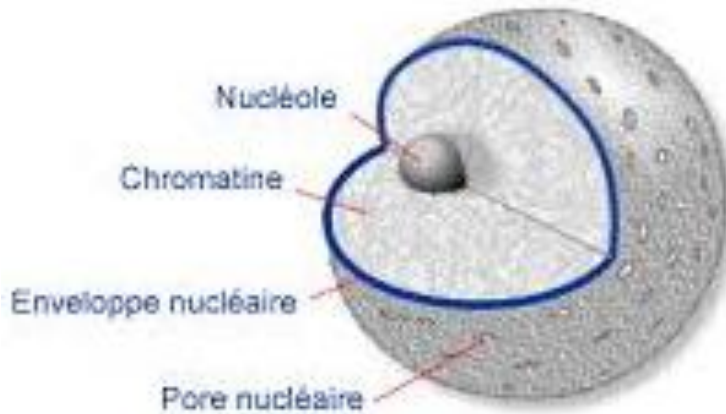
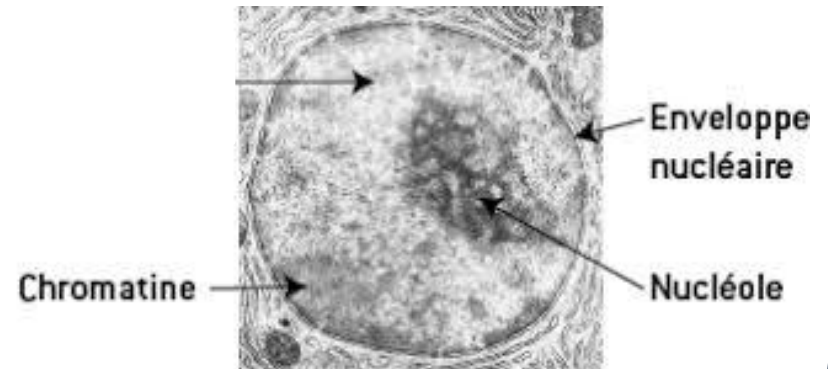
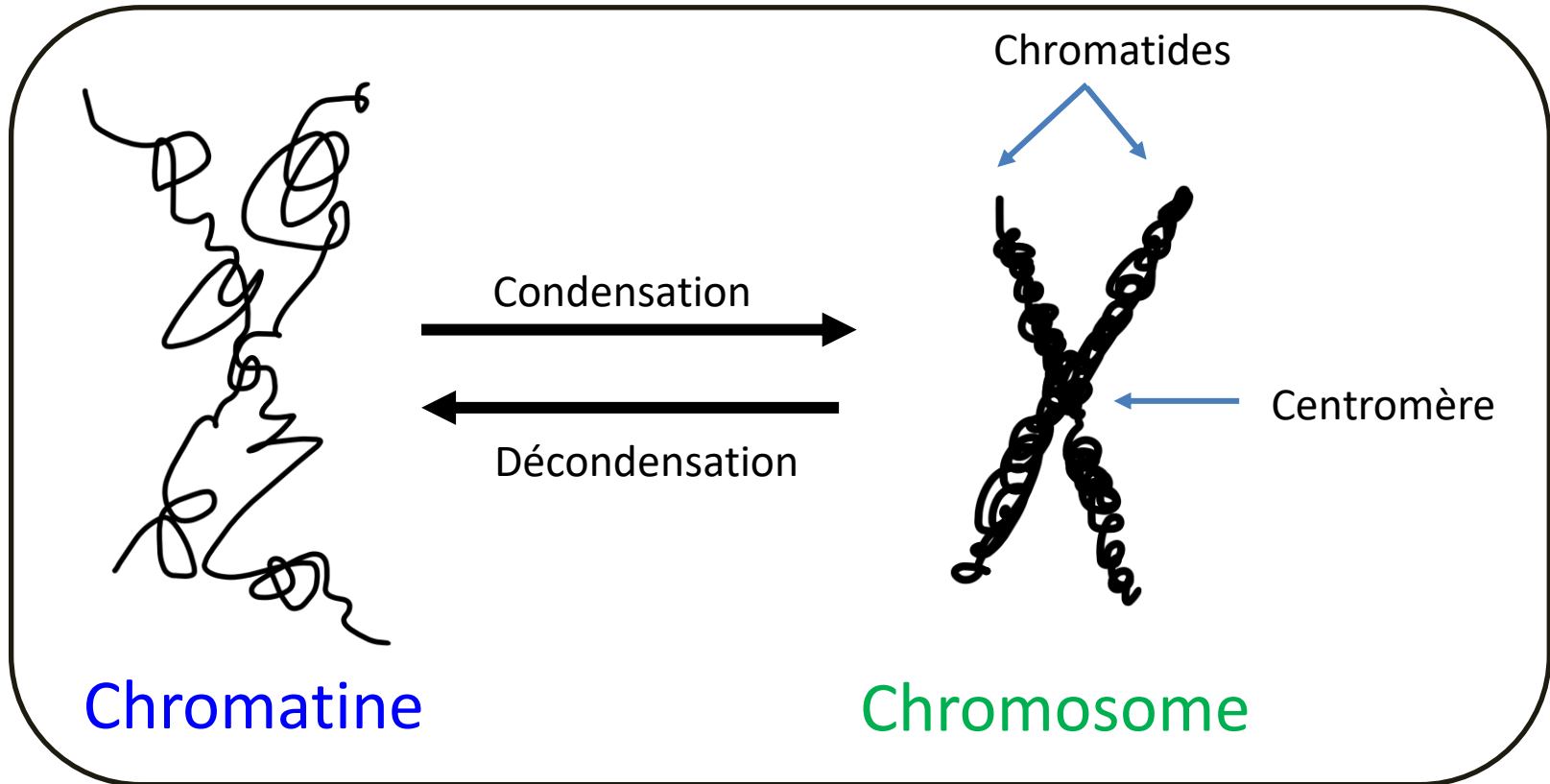


Image au microscope d'un noyau



Rappel sur l'ADN

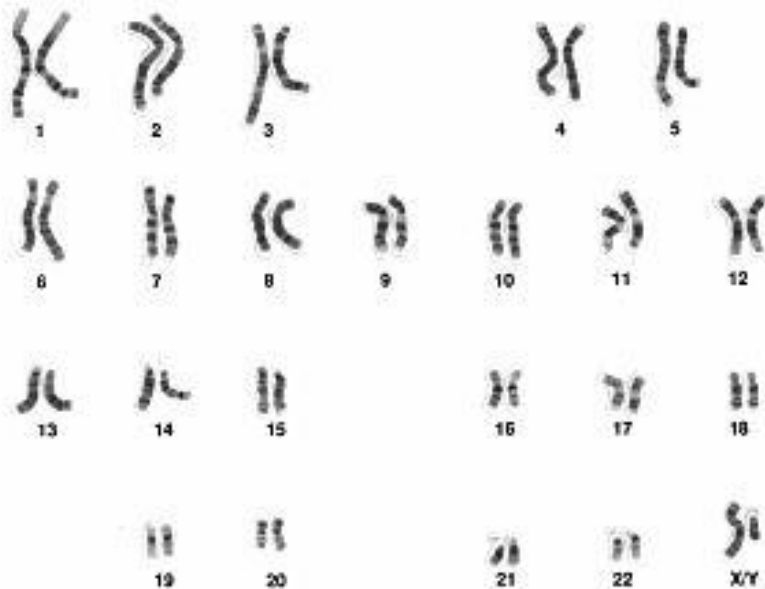


ADN : se condense en chromosomes pendant la division (mitose)
et est décondensé dans le noyau le reste du temps

Rappel sur l'ADN

Caryotype :

Ensemble des chromosomes d'un noyau



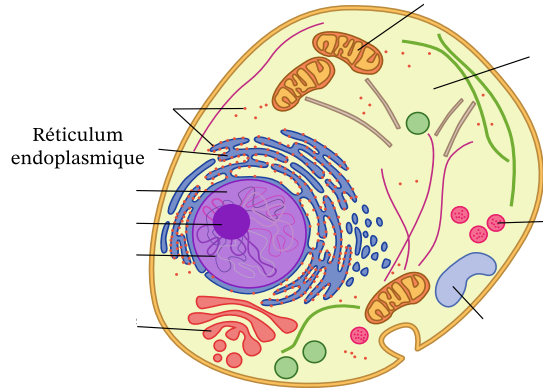
Dans les cellules animales

23 paires de chromosomes :

- 22 paires de chr. autosomiques
- 1 paire chr. gonosomique (sexuelle)

1 copie vient de l'ovule et l'autre du spermatozoïde

Le réticulum endoplasmique (RE) et les ribosomes



- **Organite cellulaire**
- Peut-être lisse ou rugueux avec **ribosomes**
- Ribosomes → protéine permettant la **traduction de l'ARN messager en protéines**

Schéma du RE

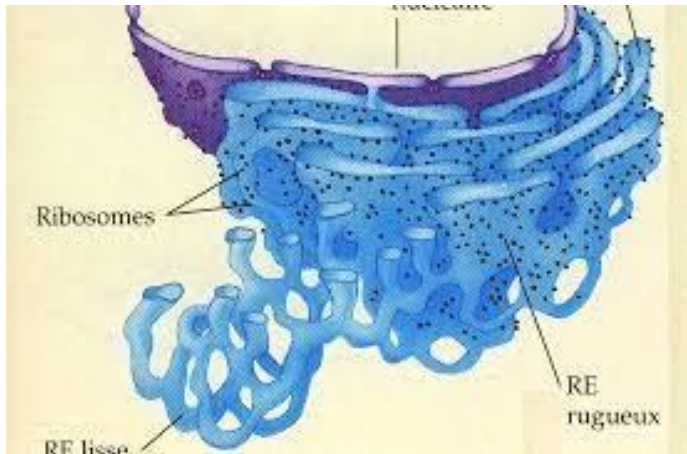
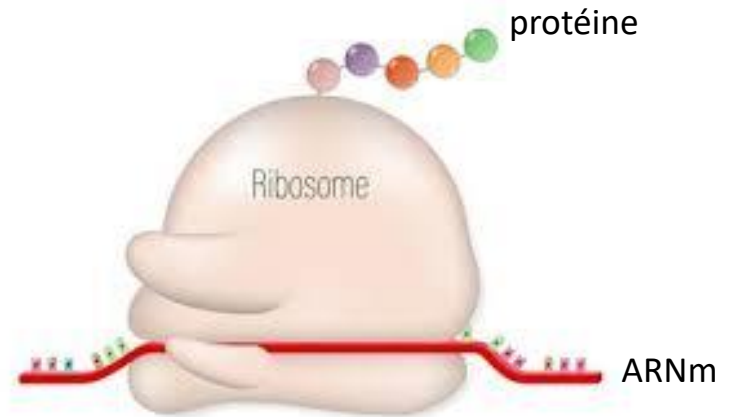
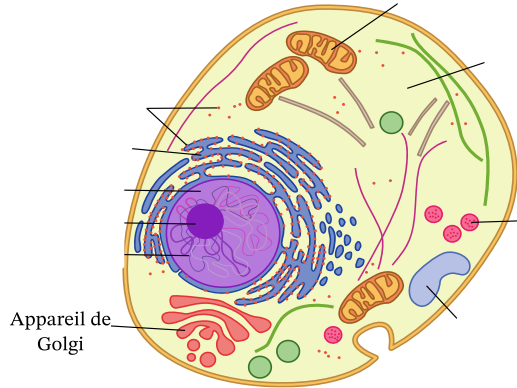


Schéma d'un ribosome



L'appareil de golgi



- Lieu de transformation protéique

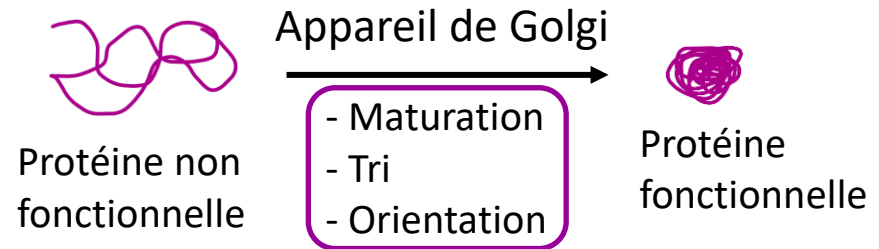
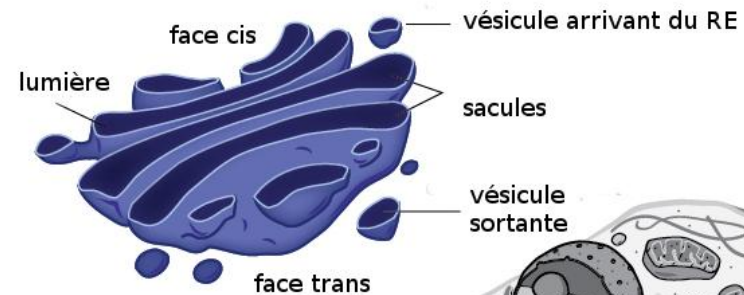


Image de l'appareil de Golgi



Schéma de l'appareil de Golgi



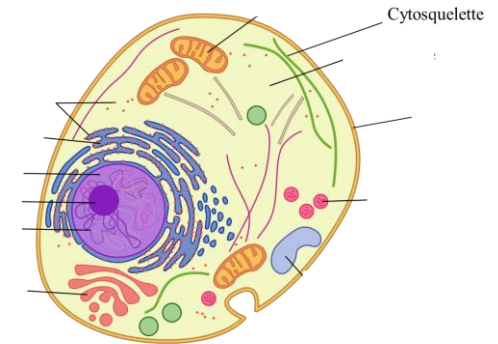
Le cytosquelette

🔵 Squelette de la cellule

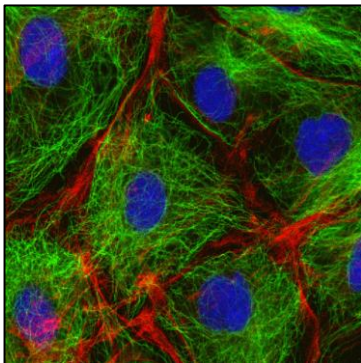
🔵 Différents rôles :

- Forme
- Ancrage
- Transport (protéines intracellulaires)
- Formation fuseau mitotique (division cellulaire)
- Contraction (cellules musculaires)
- Migration (métastase)

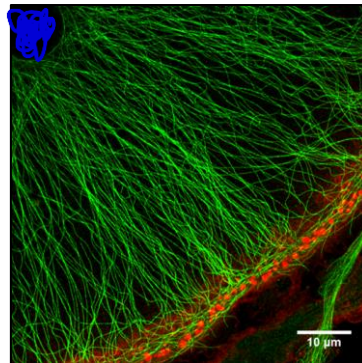
🔵 Différents types : filaments d'actine, microtubules, filaments intermédiaires



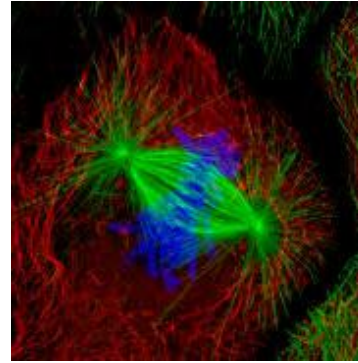
Cellules épithéliales



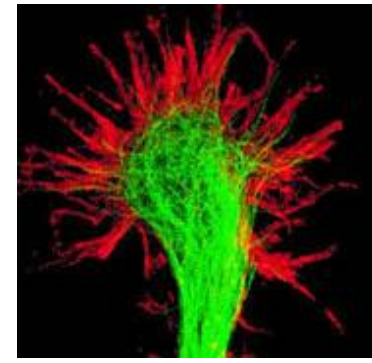
Cellules osseuses



Cellules en division



Neurone



Noyau

Microtubules

Filaments d'actine

Les mitochondries

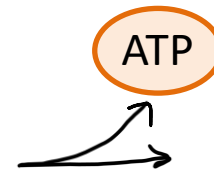
« centrale énergétique de la cellule »

❖ **Transforme l'énergie** des molécules organiques issus de la digestion (**glucose**) en énergie directement utilisable par la cellule (**ATP, Adénosine Triphosphate**)

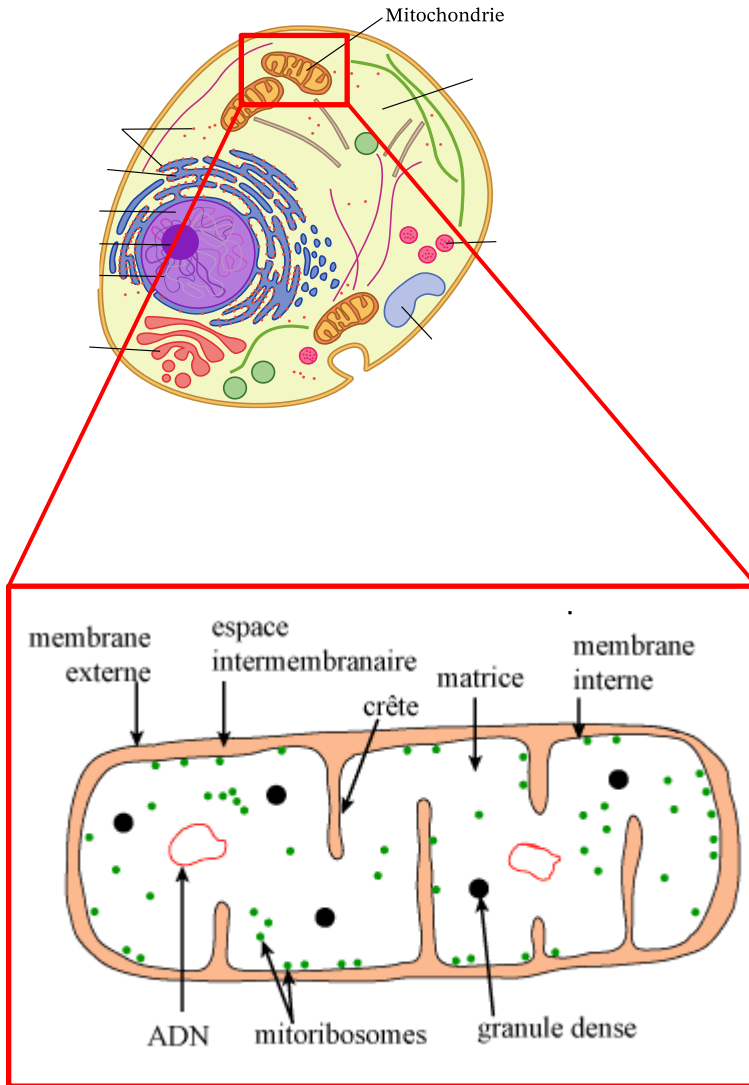
❖ Site des deux dernières **phases de la respiration cellulaire**

- cycle de Krebs (dans la matrice)
- chaîne de transport d'électrons (membrane interne)

Glucose +
dioxygène



eau +
dioxyde de carbone



Résumé de la structure cellulaire

- 🔵 Cellule → **organisation complexe**
- 🔵 **Perméabilité** permettant échange entre l'extérieur et l'intérieur
- 🔵 Toutes les cellules proviennent d'une même cellule : la **cellule œuf**

Gamète mâle :
Spermatozoïde

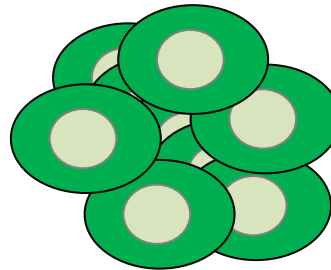
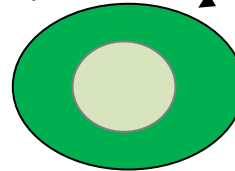
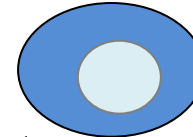
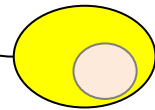
Gamète femelle :
Ovule

Fécondation

Cellule œuf = zygote (**totipotente**)

Division cellulaire (mitose)

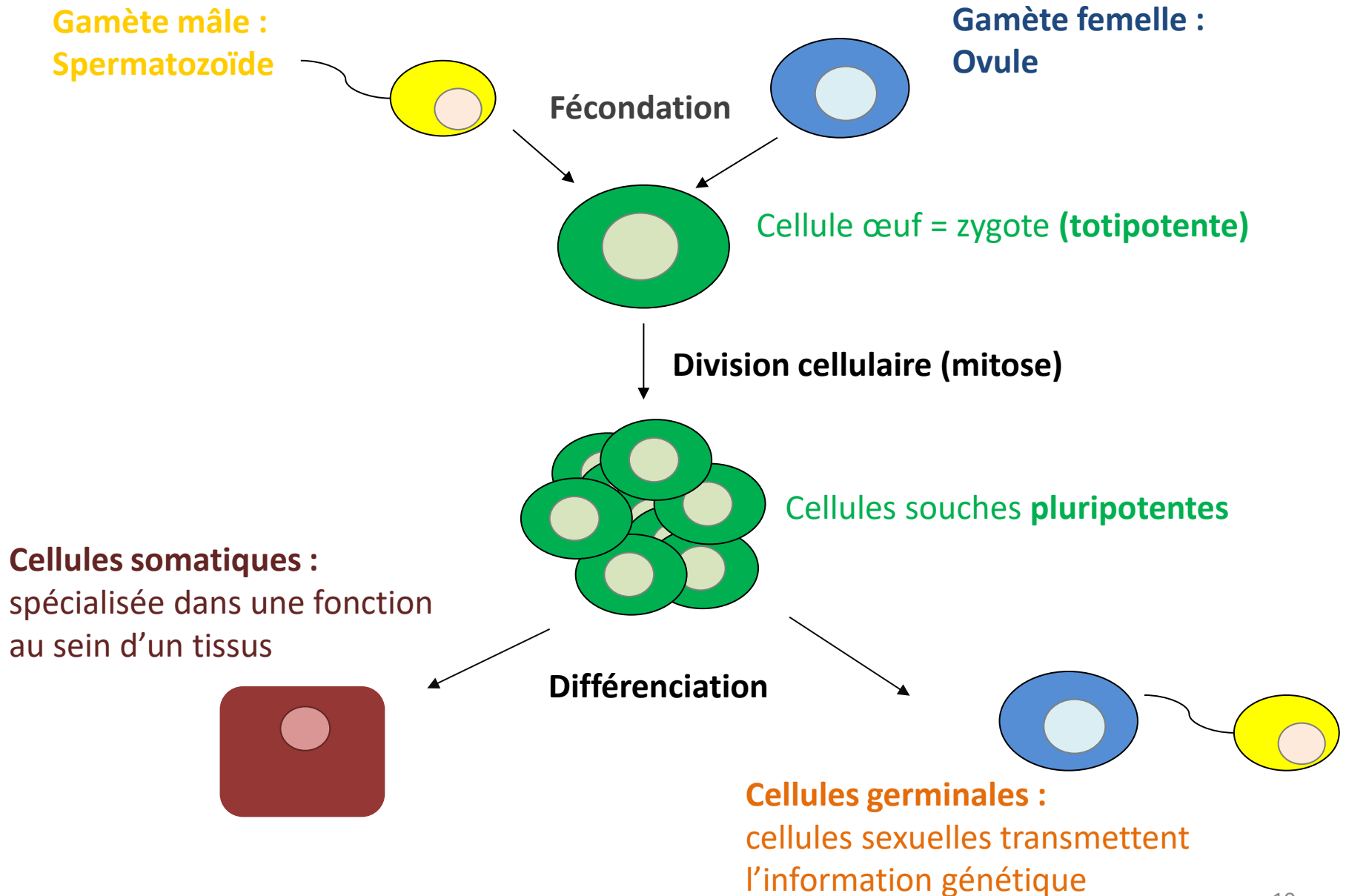
Cellules souches **pluripotentes**



Cellule souche : cellule indifférenciée capable de se différencier en un type cellulaire spécifique

Totipotente : capacité d'une cellule à générer un organisme entier

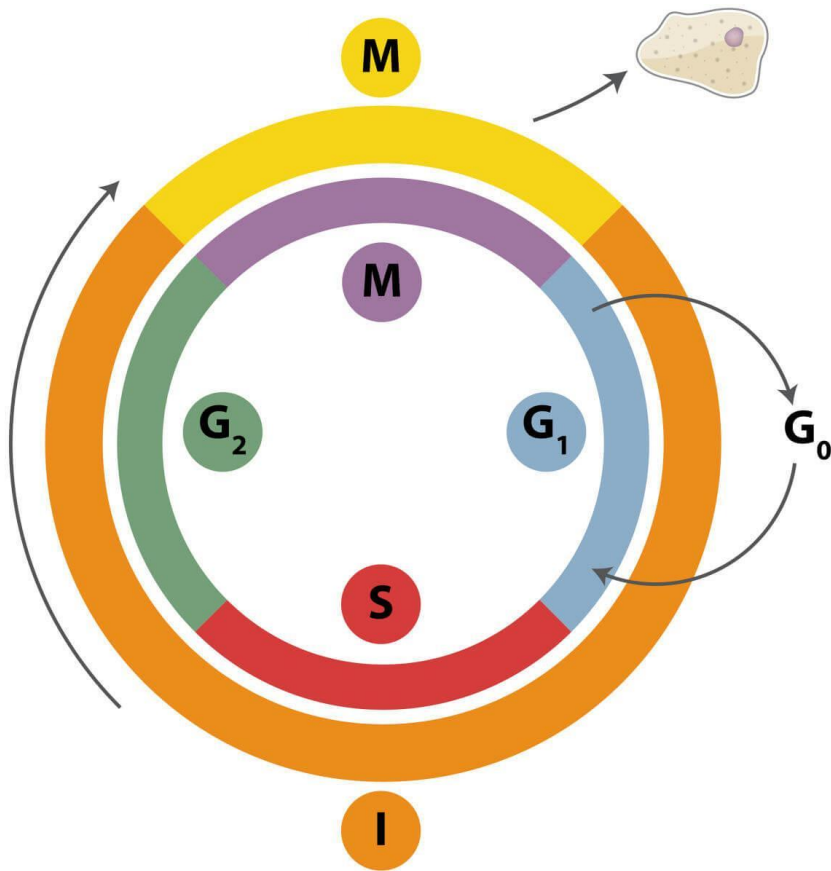
Pluripotente : capacité de se diviser un très grand nombre de fois et de se transformer en cellules spécialisées



- 1** Le cycle cellulaire
- 2** La division cellulaire (mitose)
- 3** La différenciation cellulaire
- 4** La mort cellulaire

1

Le cycle cellulaire



Interphase :

G₀ : repos / quiescence

G₁ : préparation à la phase S

S: production d'ADN (Réplication)

G₂ : vérification de la réplication

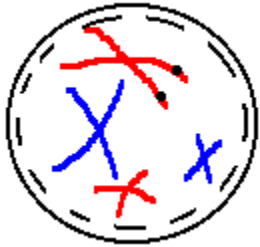
Mitose : Division cellulaire

Se fait en plusieurs étapes

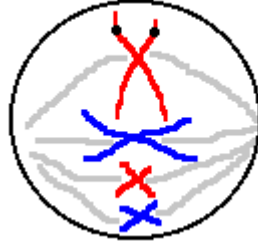
2

La mitose

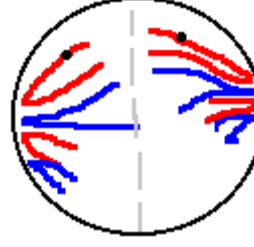
Prophase



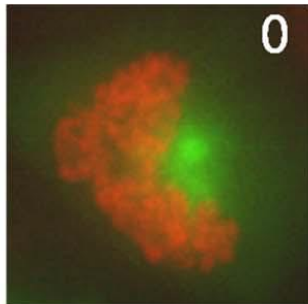
Métaphase



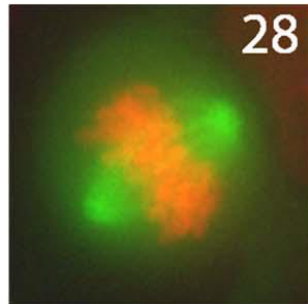
Anaphase



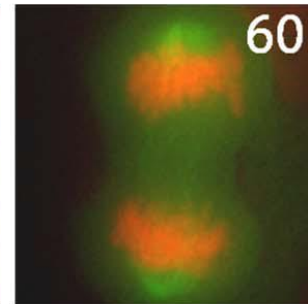
Télophase



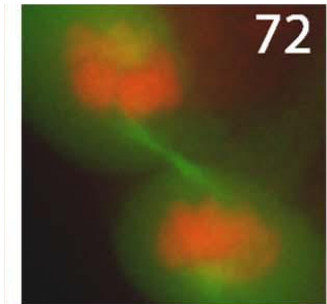
Condensation de la
chromatine en
chromosomes.
L'enveloppe nucléaire
disparaît.



Alignement des
chromosomes sur la
« plaque
équatoriale ».



Séparation des deux
chromatides des
chromosomes qui
migrent vers les
pôles cellulaires.

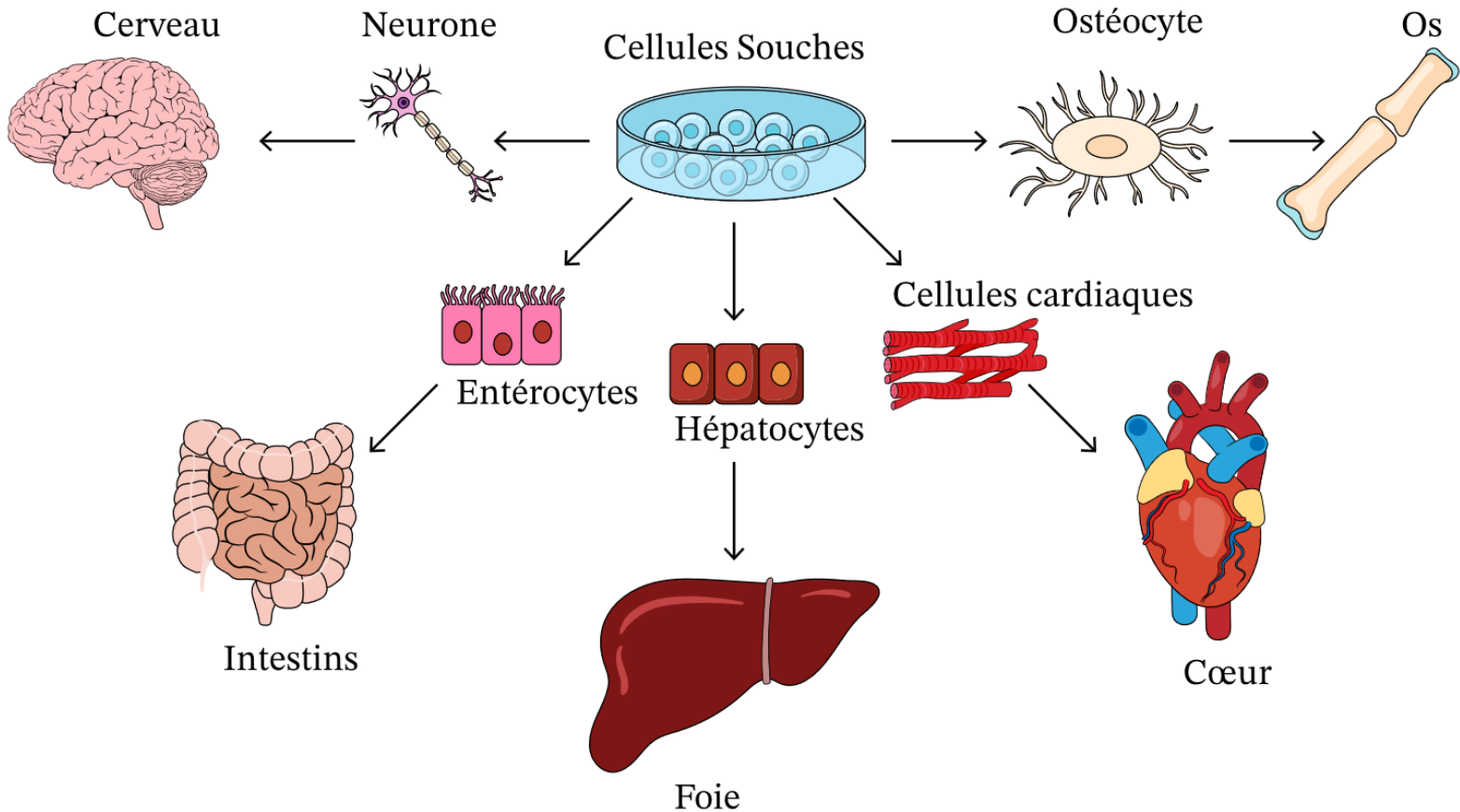


Séparation de la
cellule mère en deux
cellules filles.

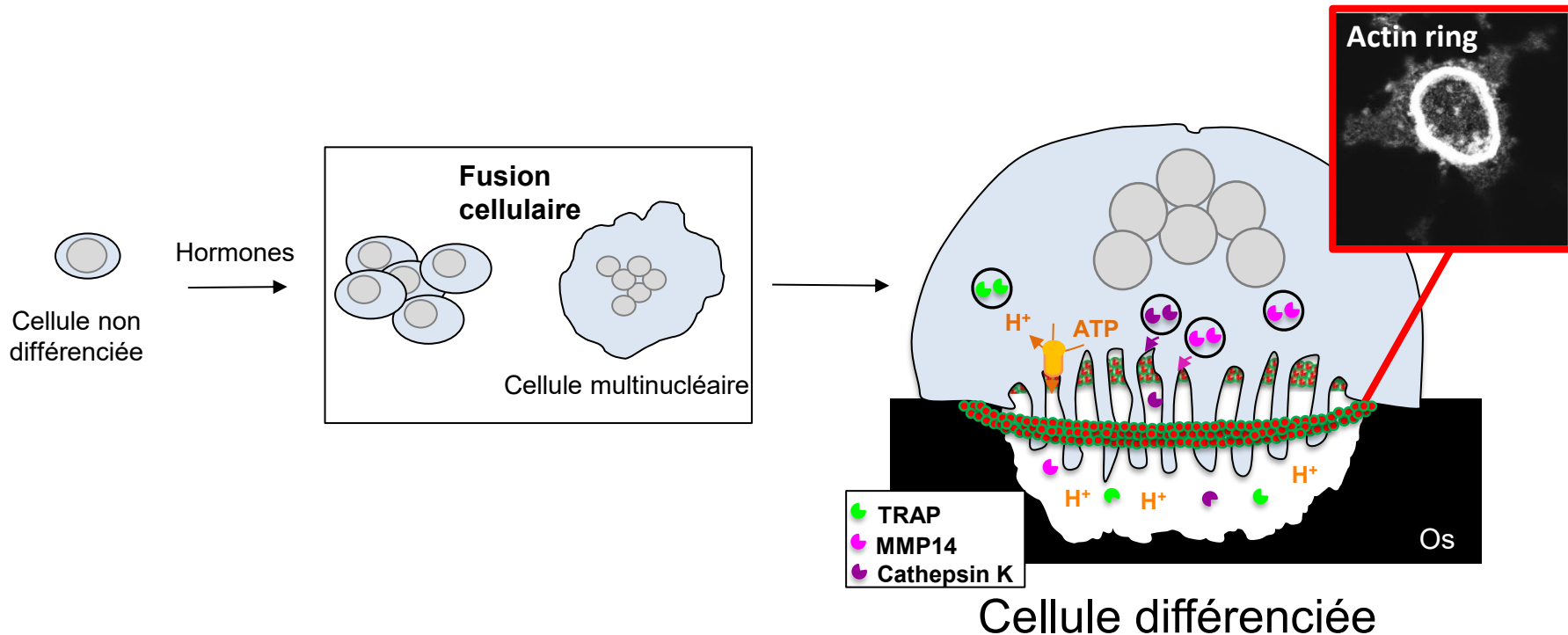
3

La différenciation cellulaire

- Processus où les cellules se **spécialisent** en un **type cellulaire** (plus de 200 types cellulaires chez l'adulte)
- **Changements** morphologiques et fonctionnels
- Mécanismes complexes de régulation génique (MAIS le génome reste identique)



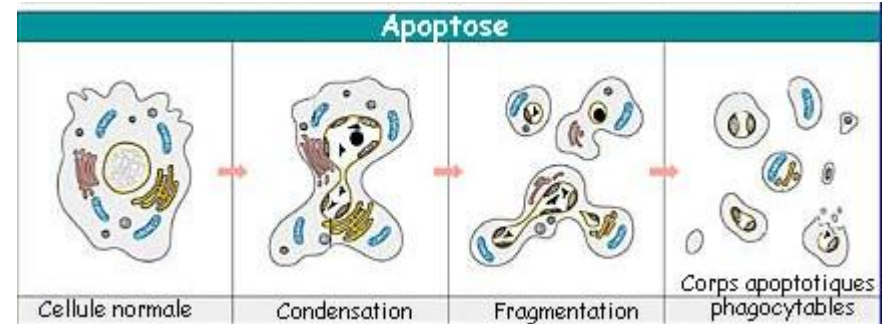
3 La différenciation cellulaire (exemple des cellules osseuses)



- Fonction de sécrétion
- Adhérence à l'os

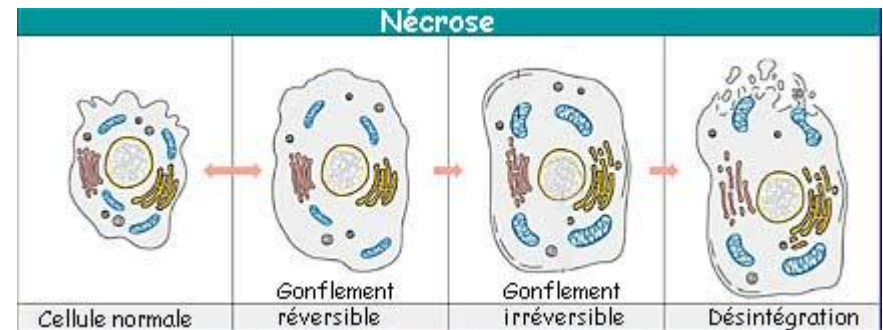
Apoptose

- Mort **programmée**
- Fin de vie **naturelle**
- **Autodestruction**
- **Signaux internes** inducteurs de l'apoptose
- **Intracellulaires** (lésion ADN, accumulation de protéines anormales)



Nécrose

- Mort **non programmée**
- **Privation** d'oxygène
- Action de **molécules toxiques**



Résumé de la vie cellulaire

- Cycle cellulaire **complexe** → **plusieurs étapes**
 - **Prophase**
 - **Métaphase**
 - **Anaphase**
 - **Télophase**
- **Division cellulaire (mitose)** permet d'obtenir 2 cellules filles à partir d'une cellule mère ayant le **même matériel génétique**
- Chaque cellule du corps provient d'une cellule souche
- Les **cellules souches** ont la capacité de se **différencier**
- La **mort cellulaire** peut être **programmée (apoptose)** ou **non (nécrose)**

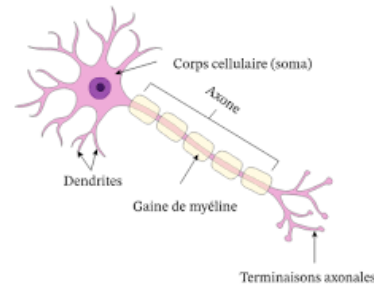
De l'information neuronale à la contraction musculaire

Système nerveux

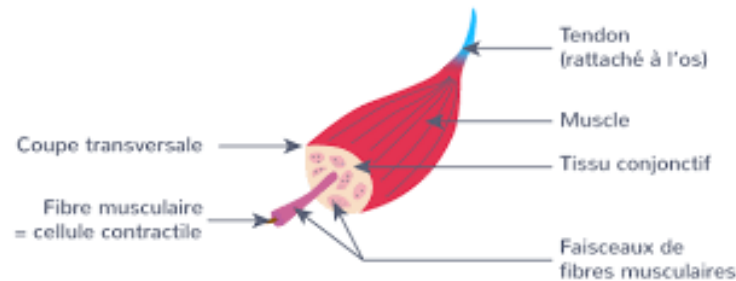
Cerveau



Moelle épinière

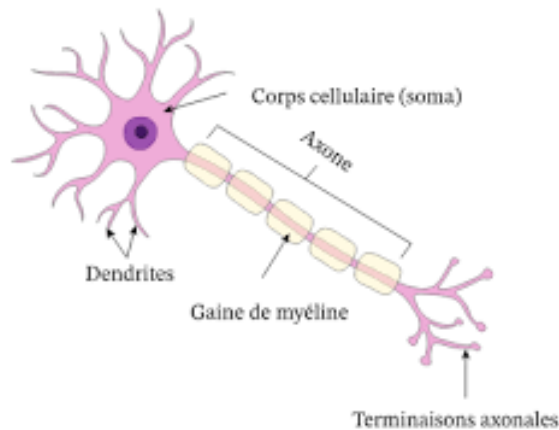


Muscle (contraction musculaire)

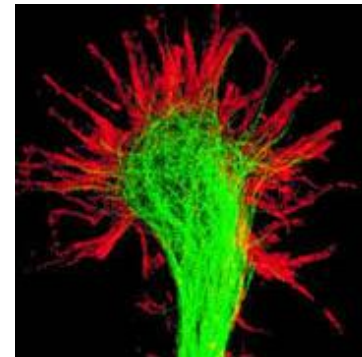


De l'information neuronale à la contraction musculaire

Les cellules nerveuses (neurones)



Axone d'un neurone
au microscope



Unités structurelles et fonctionnelles du système nerveux

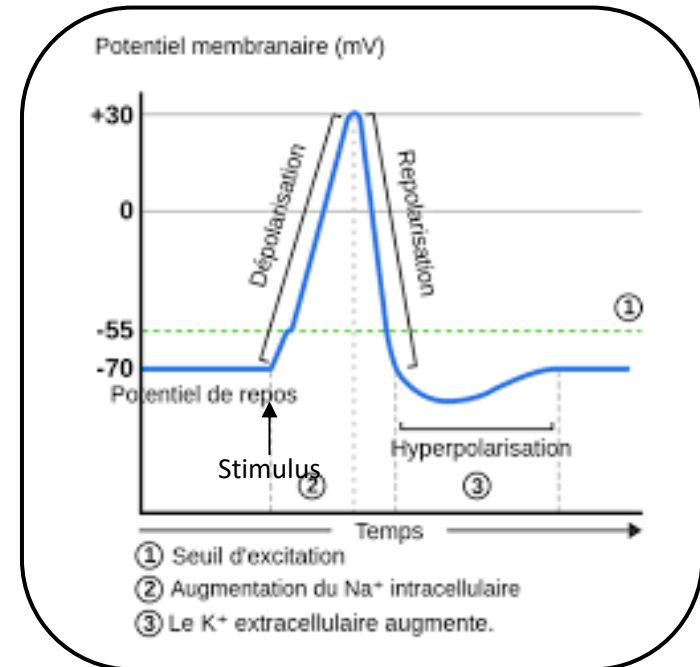
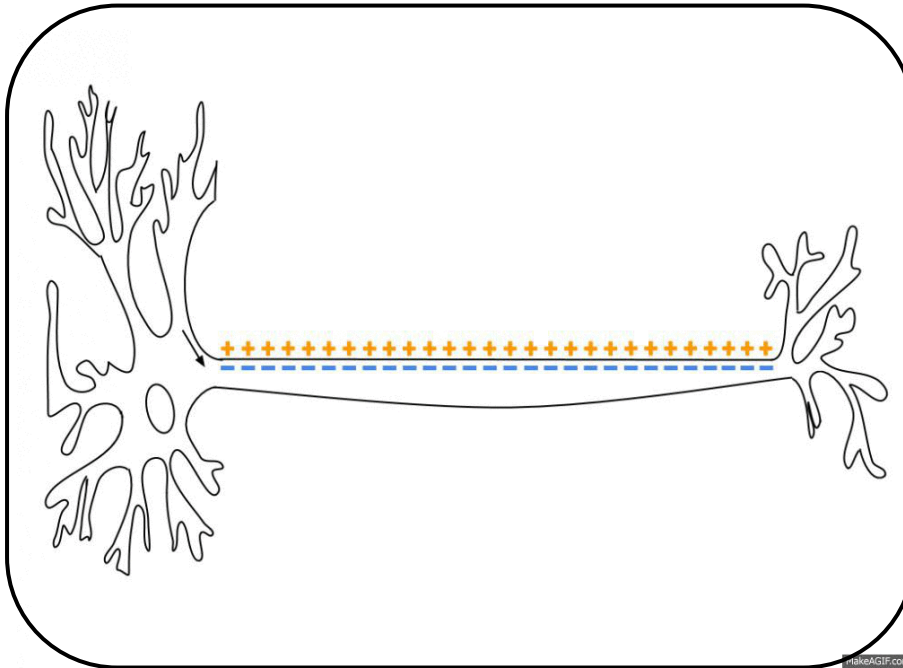
Cellules excitables

Transmission d'information via un **message électrique** (potentiel d'action)

De l'information neuronale à la contraction musculaire

Potentiel d'action

Représente le **déséquilibre électrique** qui résulte de la distribution inégale des ions de part et d'autre de la membrane plasmique.



Le potentiel de membrane change lorsque :

- le gradient de concentration ionique change
- la perméabilité de la membrane change

De l'information neuronale à la contraction musculaire

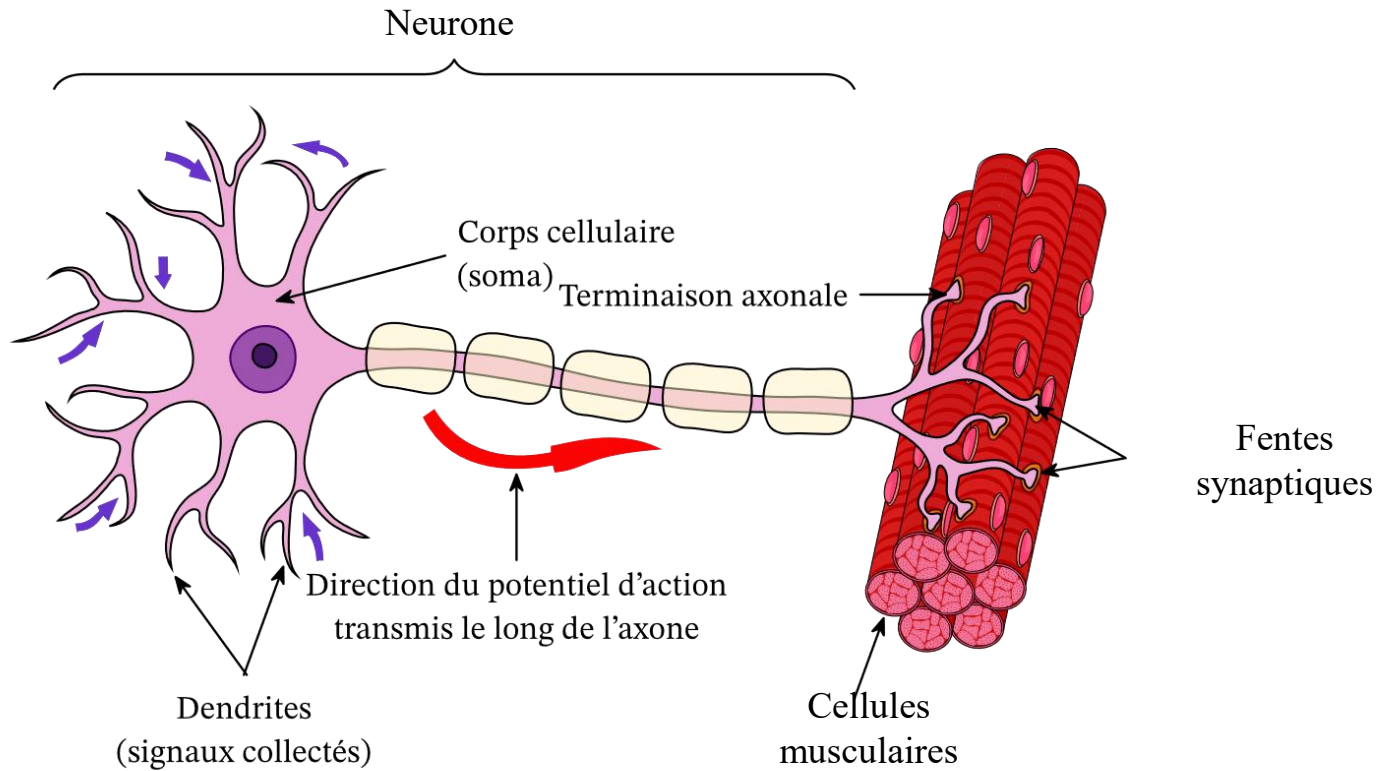
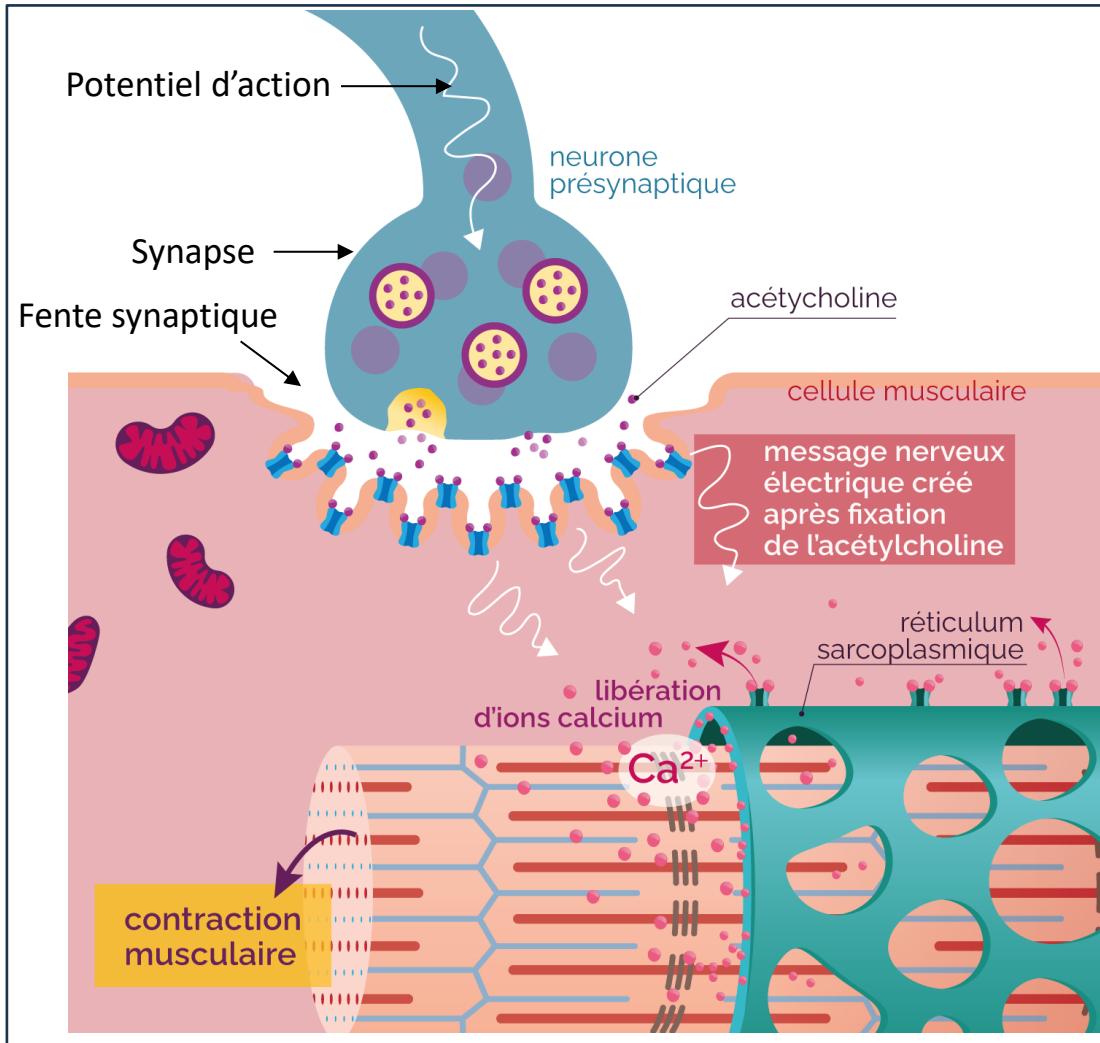


Figure 1: Schéma montrant une unité motrice. Plusieurs jonctions neuromusculaires relient les terminaisons axonales d'un motoneurone et les fibres musculaires.

De l'information neuronale à la contraction musculaire

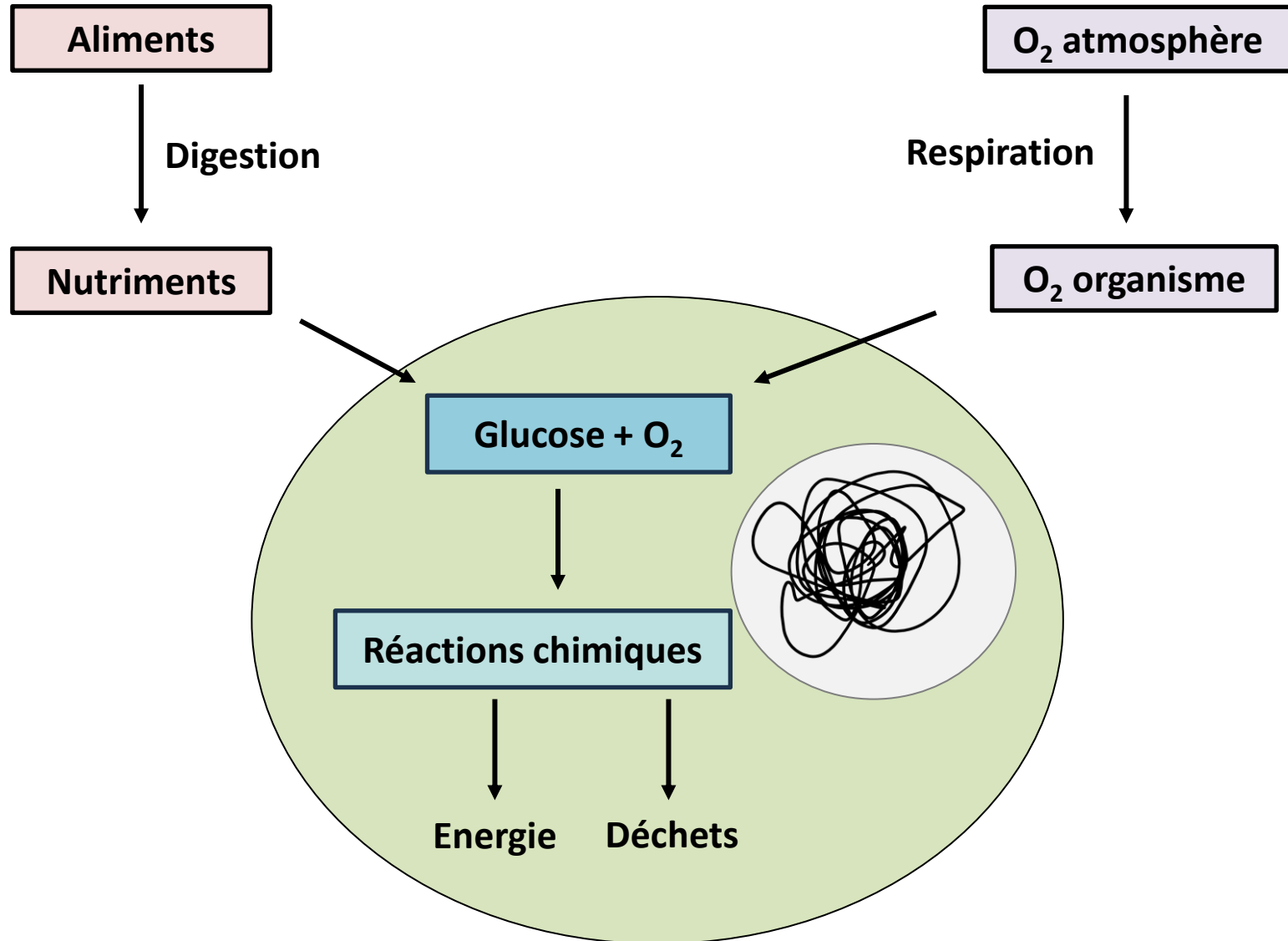


- **potentiel d'action** arrive au niveau de la synapse
- **libération des neurotransmetteurs** (acétylcholine) dans la fente synaptique (exocytose)
- neurotransmetteurs se fixent aux cellules musculaires
- message nerveux électrique créé
- **contraction musculaire**

Résumé de la contraction musculaire

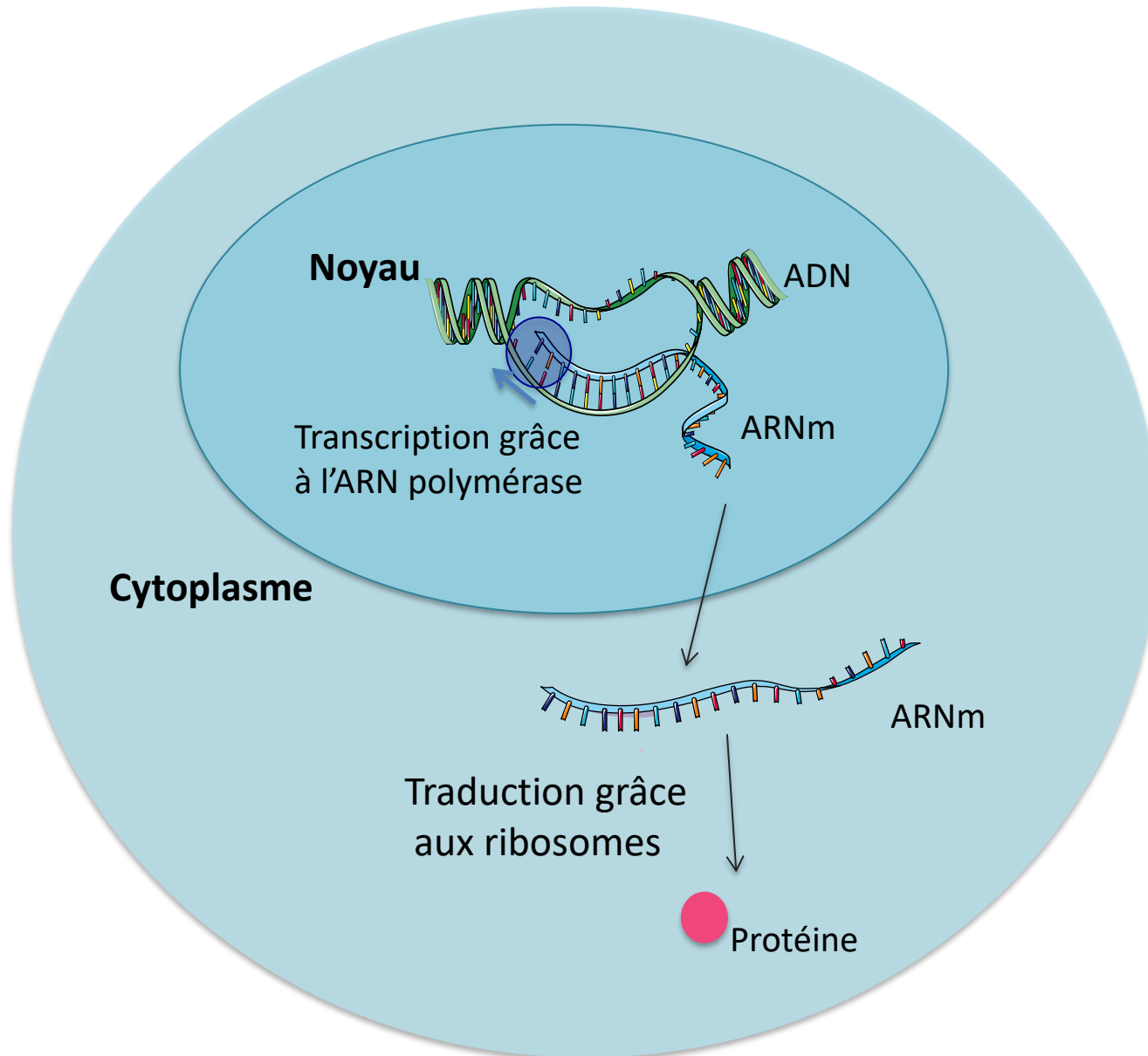
- ❁ Etroite **connexion** entre les neurones et les cellules musculaires.
- ❁ Neurone : transmission d'information via un **message électrique**.
- ❁ Cellule musculaire : transmission d'information via un **message électrique**.
- ❁ Message électrique appelé **potentiel d'action**.
- ❁ Libération de **neurotransmetteurs** dans la fente synaptique entrainant la **contraction musculaire**.

Les besoins nutritifs et le fonctionnement de la cellule



Types de nutriments

Types	Présents dans
Glucides	Pain, pommes de terre, céréales
Lipides	Crème, beurre, lait, huile
Protéines	Viande, poisson, œufs
Vitamines	Légumes, céréales
Minéraux	Viande, lait, céréales
Eau	Eau



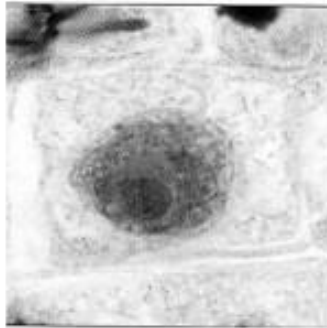


Photo 1

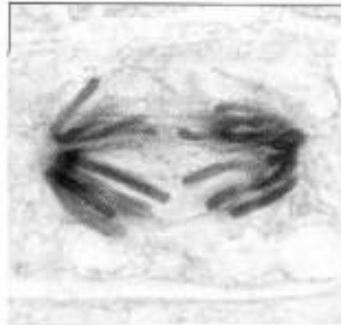


Photo 2

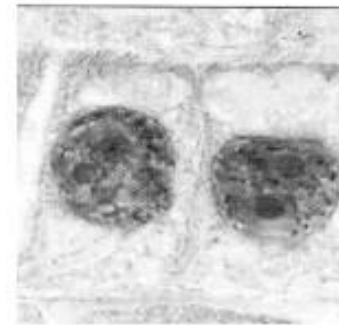


Photo 3

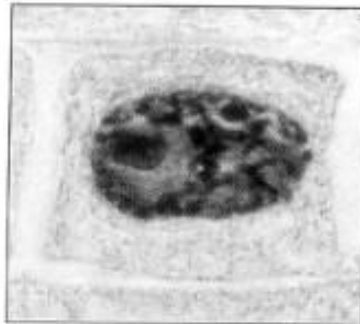


Photo 4

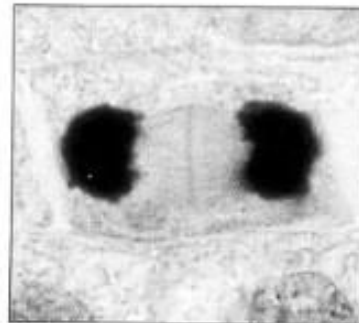


Photo 5



Photo 6