

Thème 1 :

La Terre, la vie et l'organisation du vivant

Chapitre 1 : Organisation fonctionnelle des organismes vivants.



Comment les organismes vivants quels qu'ils soient peuvent-ils réaliser les grandes fonctions du vivant ?

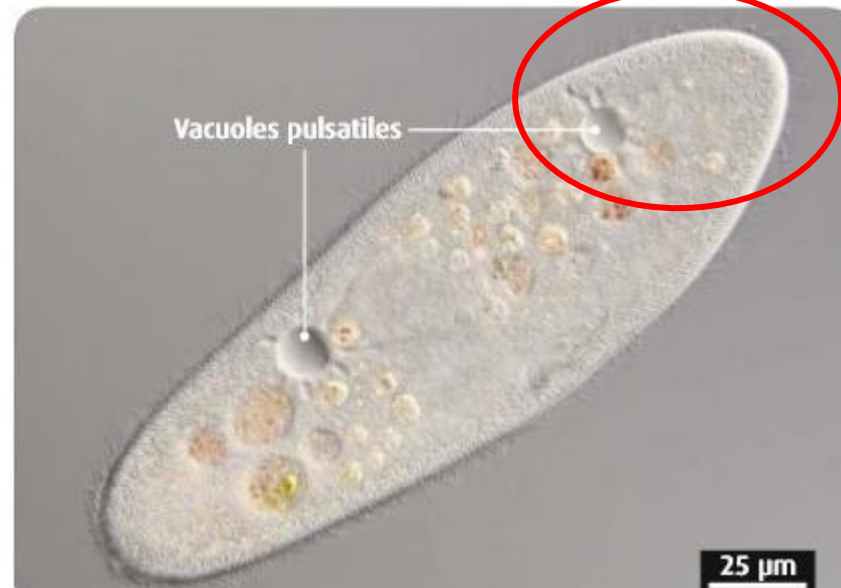
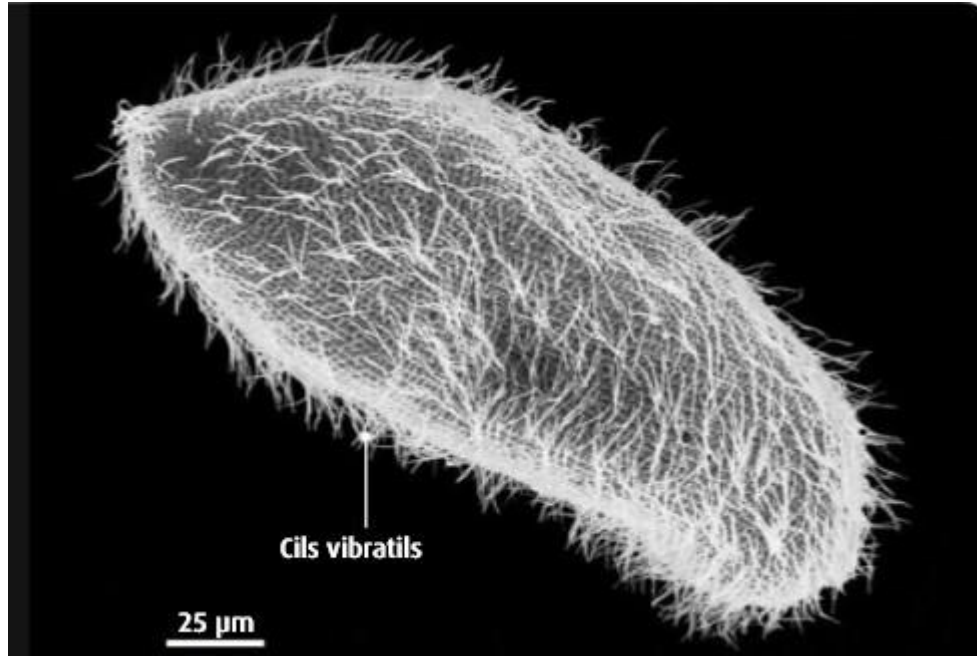


Chapitre 1 : Organisation fonctionnelle des organismes vivants.

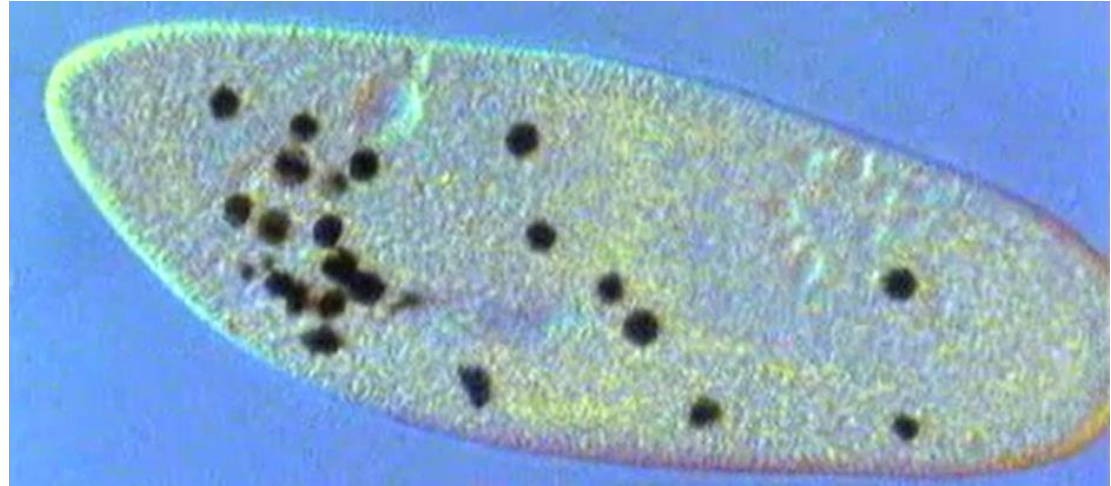
I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

Activité 1 : sur le bureau de l'ordinateur, cliquer sur l'icône « site SVT gay Lussac » puis sur votre classe puis sur [l'activité 1](#)

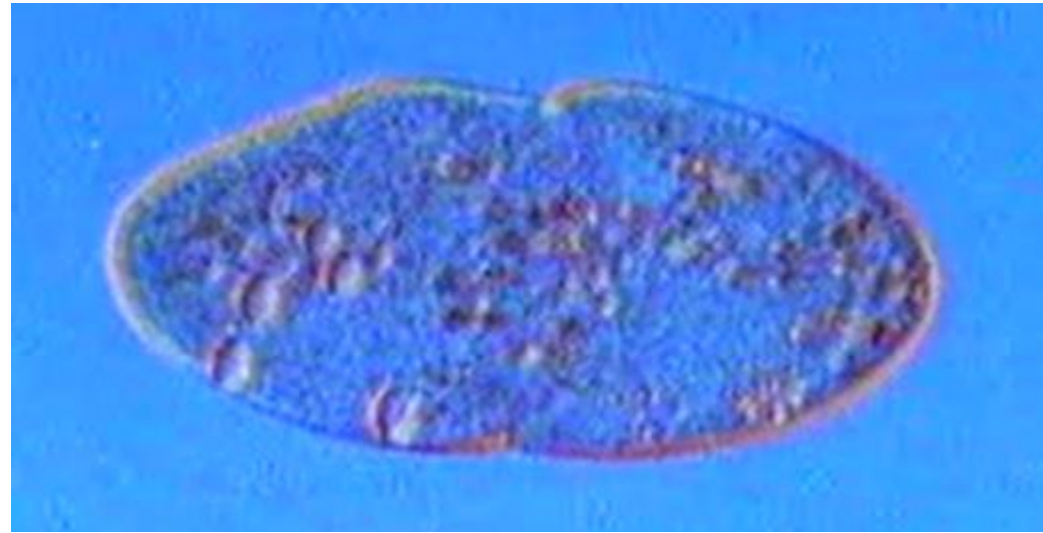
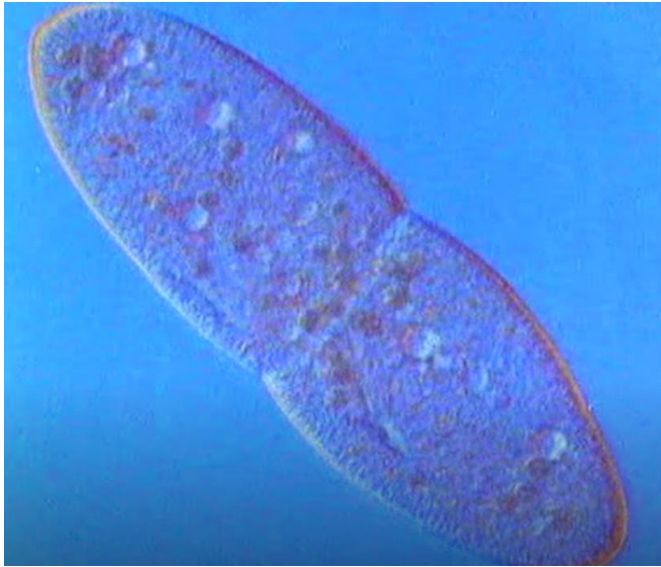
La fonction de locomotion



La fonction de nutrition



La fonction de reproduction



Chapitre 1 : Organisation fonctionnelle des organismes vivants.

Correction de l'activité 1 :

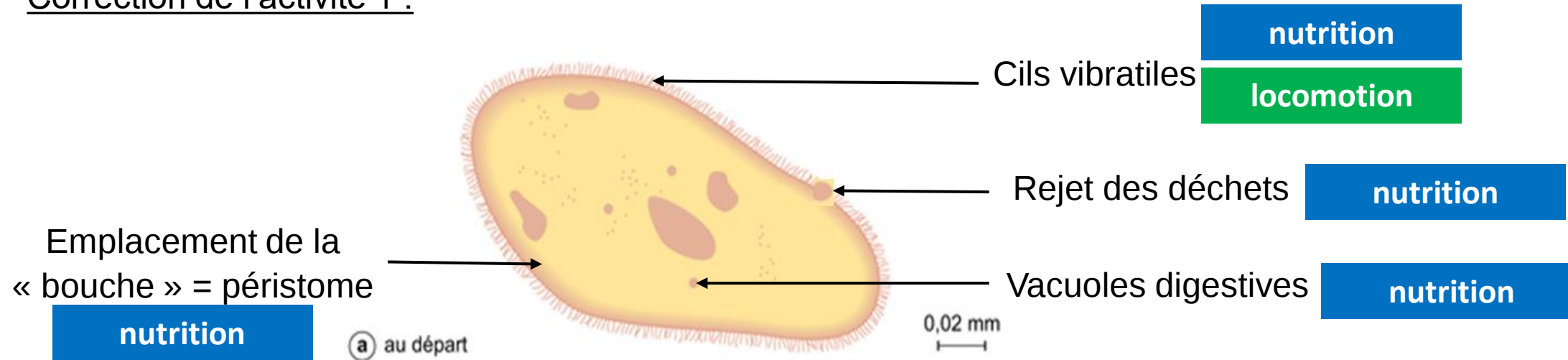


Schéma montrant l'organisation d'une paramécie en relation avec les fonctions qu'elle réalise

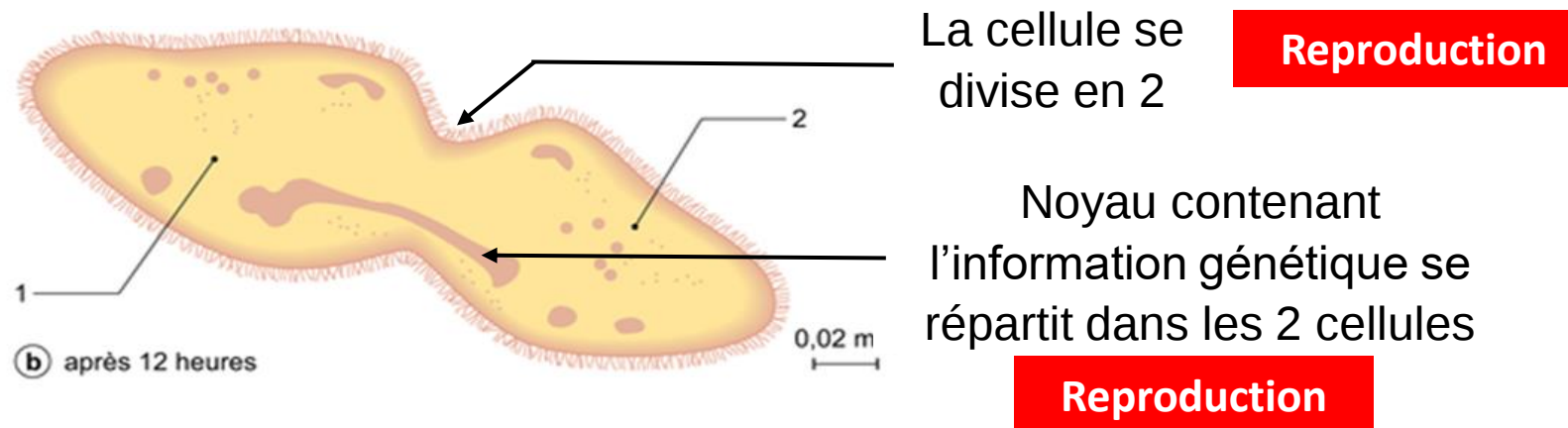


Schéma d'une paramécie en division

Chapitre 1 : Organisation fonctionnelle des organismes vivants.

I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

A. Les niveaux d'organisation d'un organisme pluricellulaire : ex de l'élodée.

Activité 2

I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

A. Les niveaux d'organisation d'un organisme pluricellulaire : ex de l'élodée.

Des outils d'observation

Loupe binoculaire



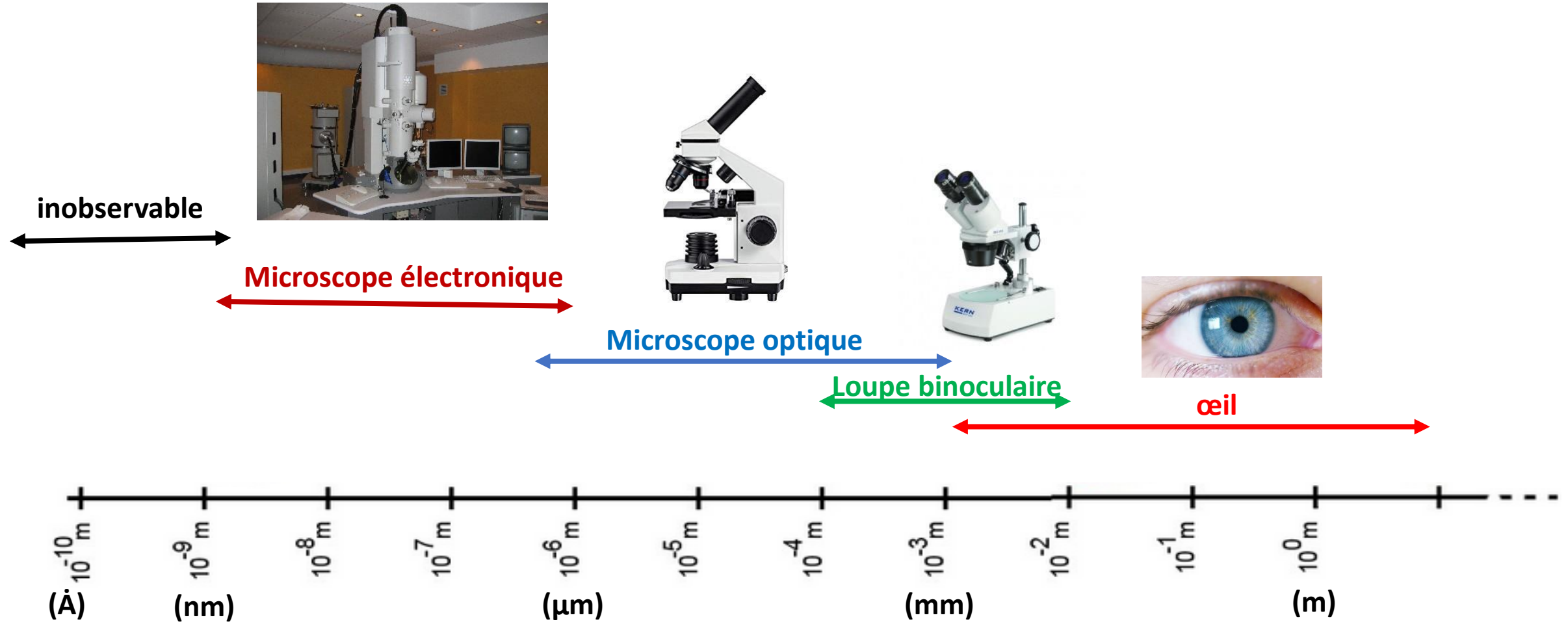
Microscope optique



Microscope électronique



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



I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

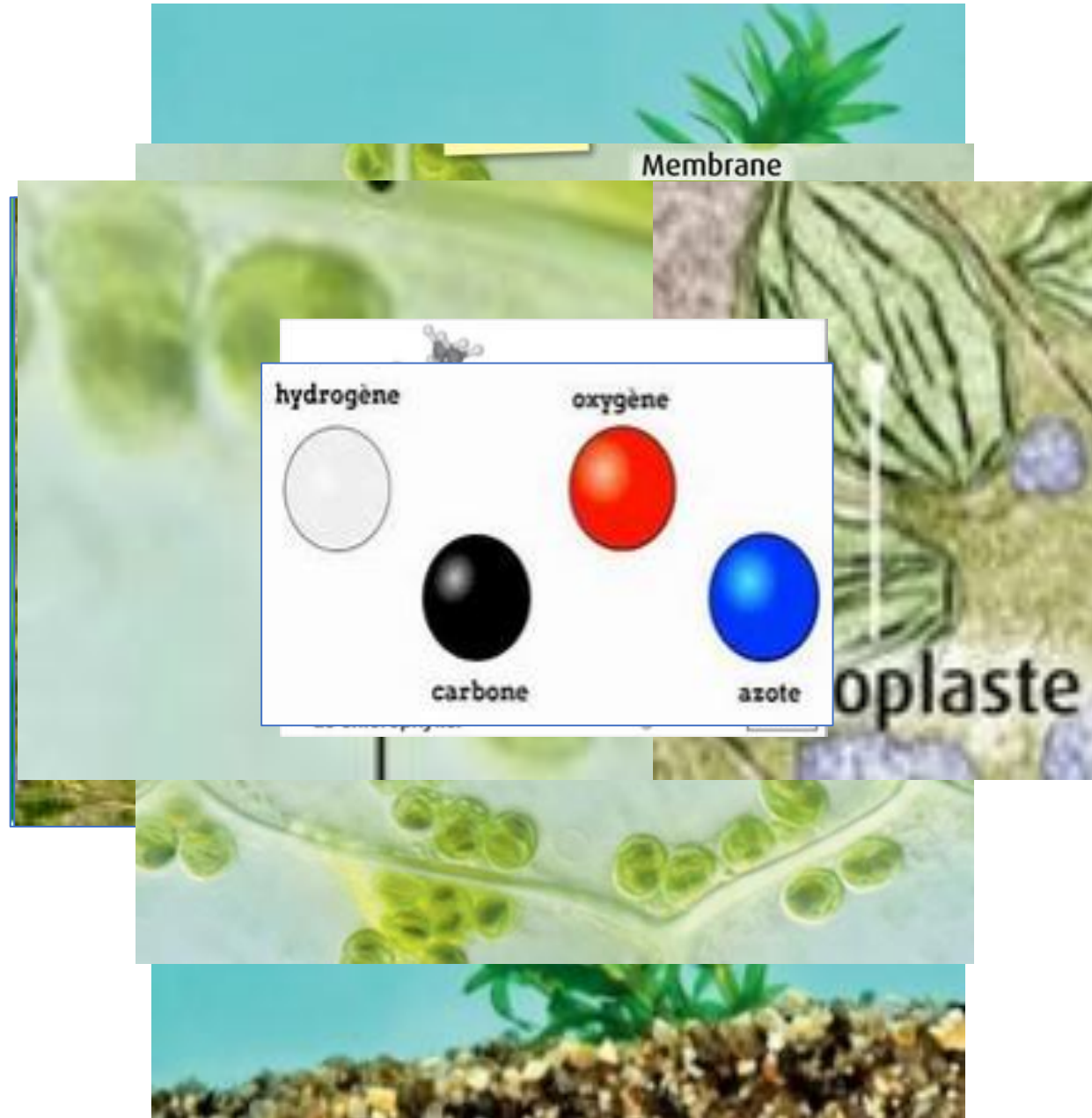
II] Des organismes pluricellulaires.

A. Les niveaux d'organisation d'un organisme pluricellulaire : ex de l'élodée.

Des outils d'observation

Les niveaux d'organisation de l'élodée

Les niveaux d'organisation de l'élodée



organisme

organe

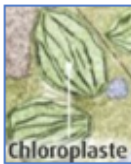
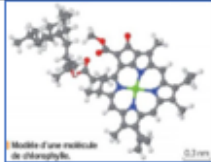
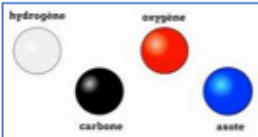
tissu

cellule

organite

molécule

atome

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)

I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

A. Les niveaux d'organisation d'un organisme pluricellulaire : ex de l'élodée.

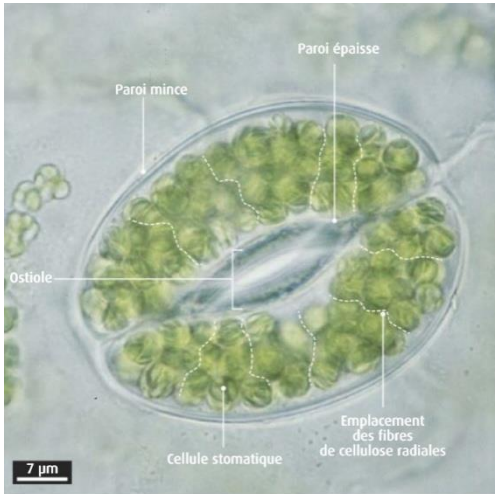
Des outils d'observation

Les niveaux d'organisation de l'élodée

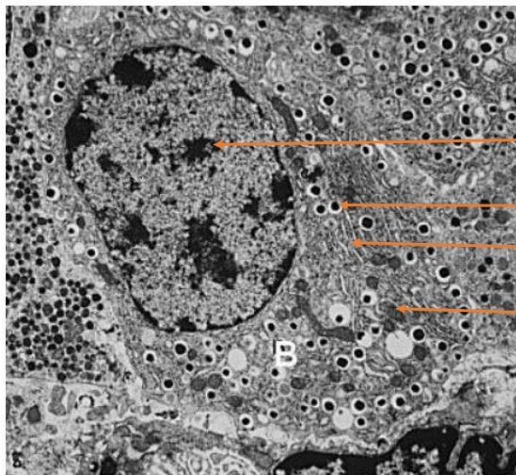
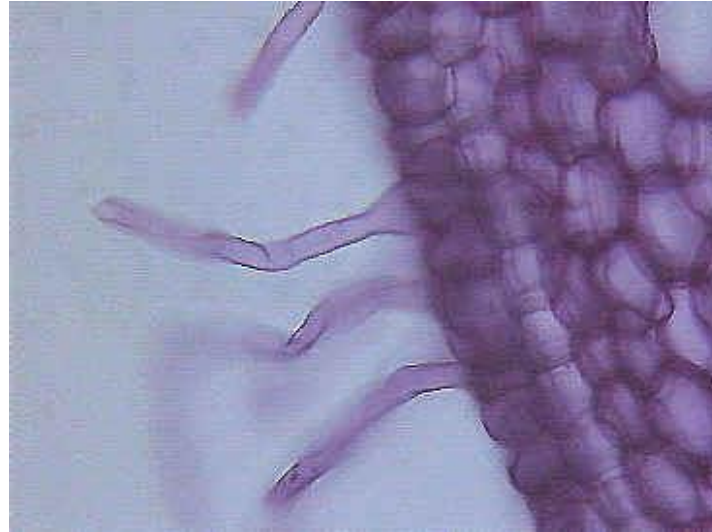
B. L'organisme pluricellulaire, un ensemble de cellules spécialisées.

Activité 3

Quelques exemples de cellules spécialisées

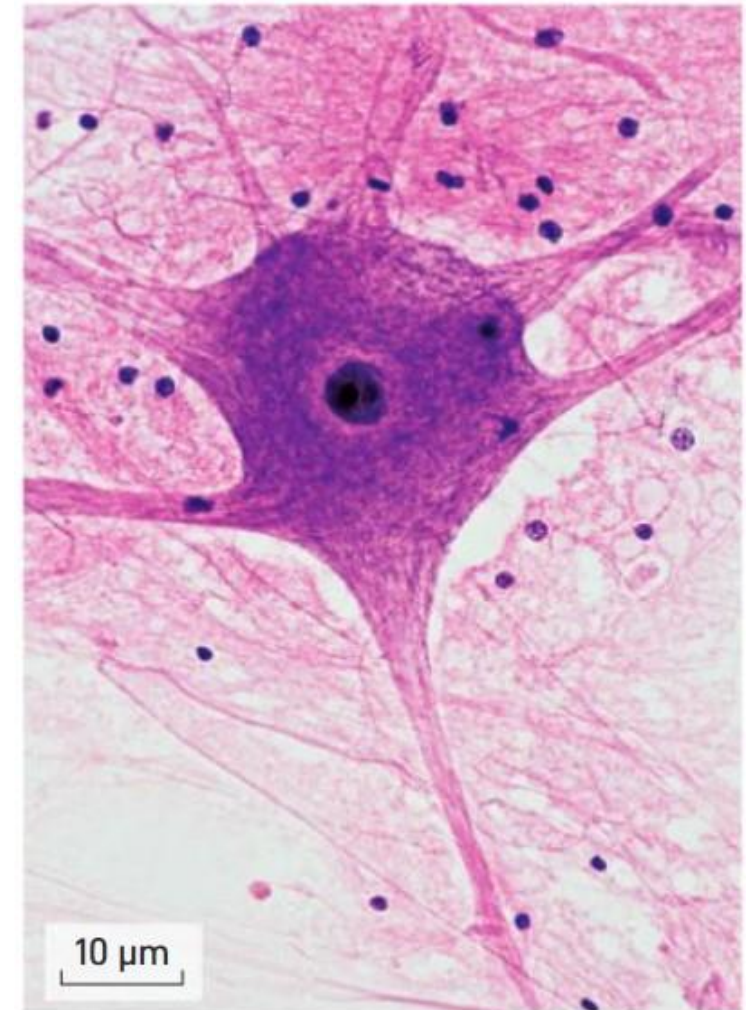


▲ Stomate dans l'épiderme d'une feuille (vu au MO).



Cellule endocrine du pancréas observée au MET

- noyau
- vésicule contenant de l'insuline
- réticulum endoplasmique
- mitochondrie



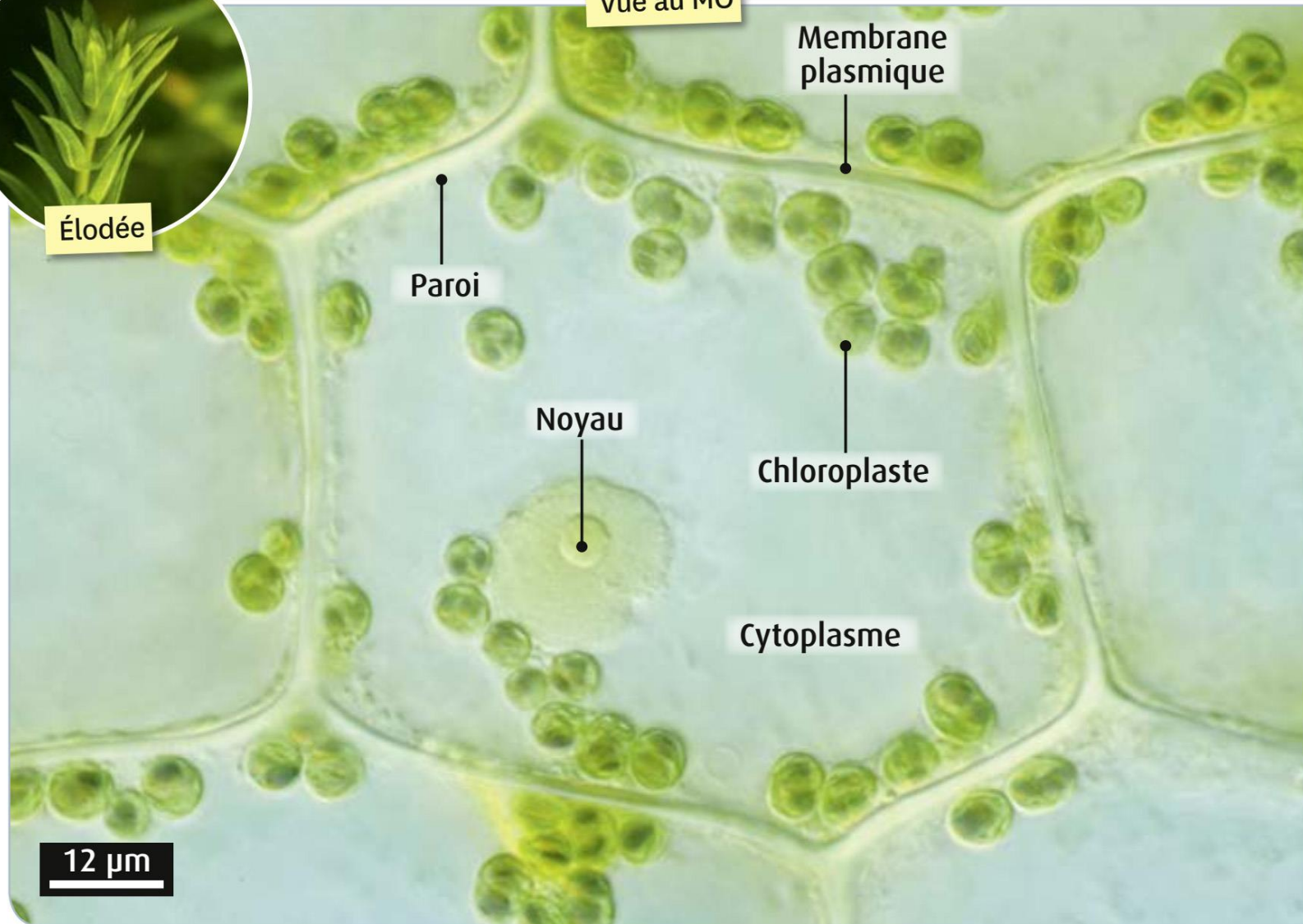
B Neurone de la moelle épinière (microscopie optique).

Exemple de la cellule chlorophyllienne qui réalise la photosynthèse

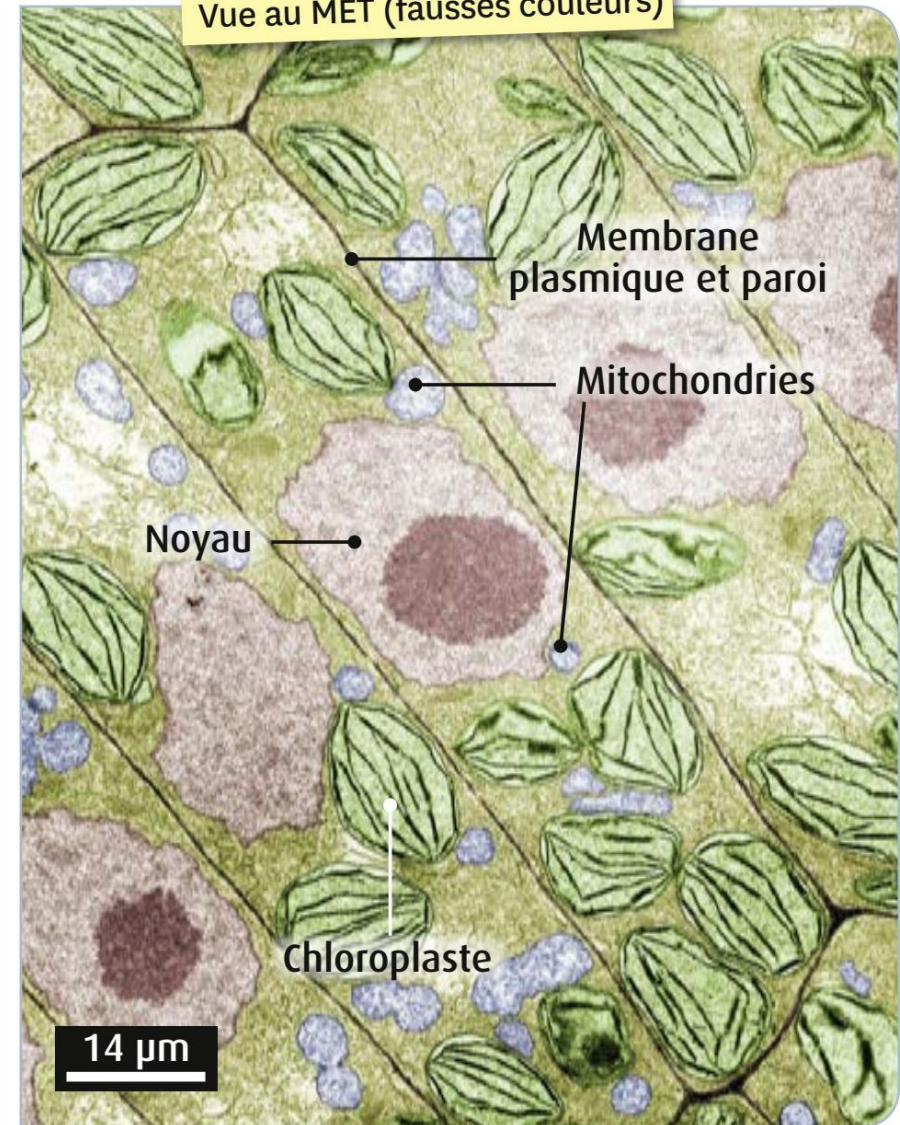


Élodée

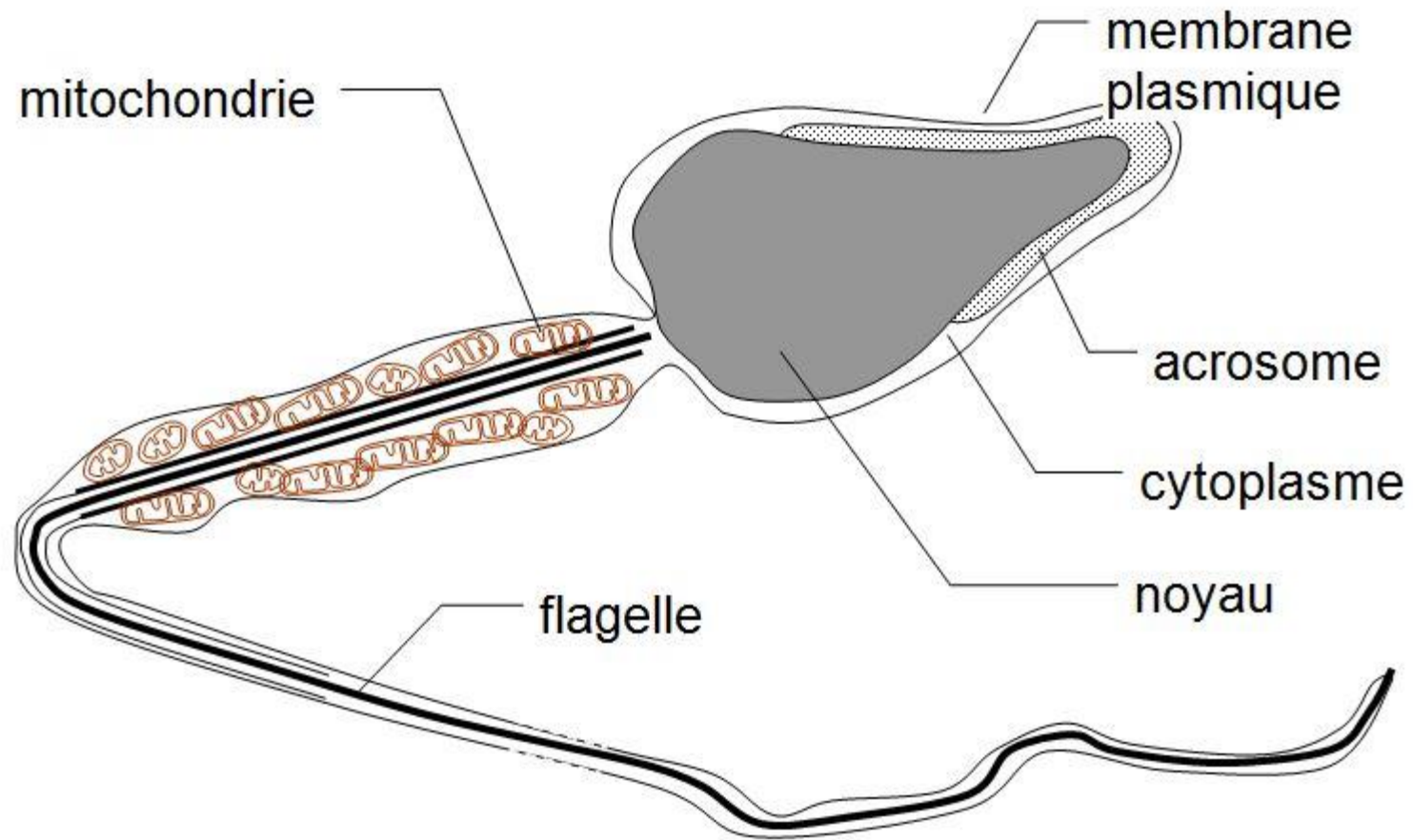
Vue au MO



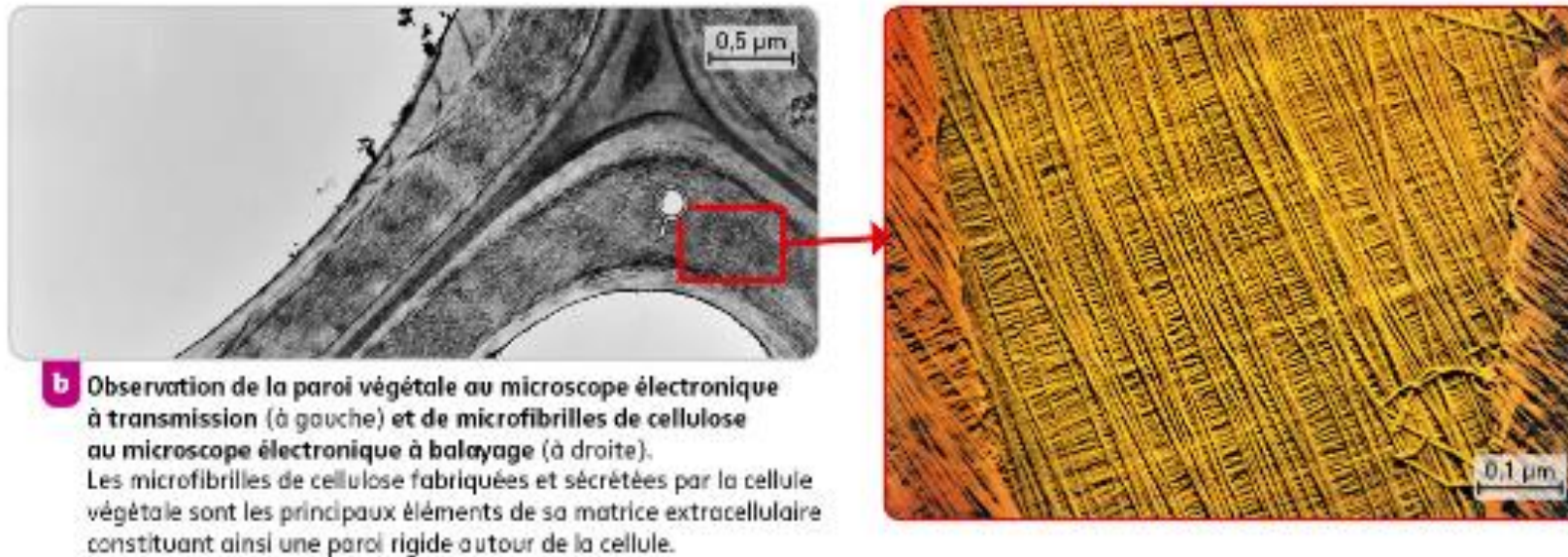
Vue au MET (fausses couleurs)



Exemple du spermatozoïde, cellule spécialisée dans la fonction de reproduction



Les cellules spécialisées adhèrent entre elles grâce à une matrice extra cellulaire



Chapitre 1 : Organisation fonctionnelle des organismes vivants.

I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

III] La cellule, unité fonctionnelle des organismes vivants.

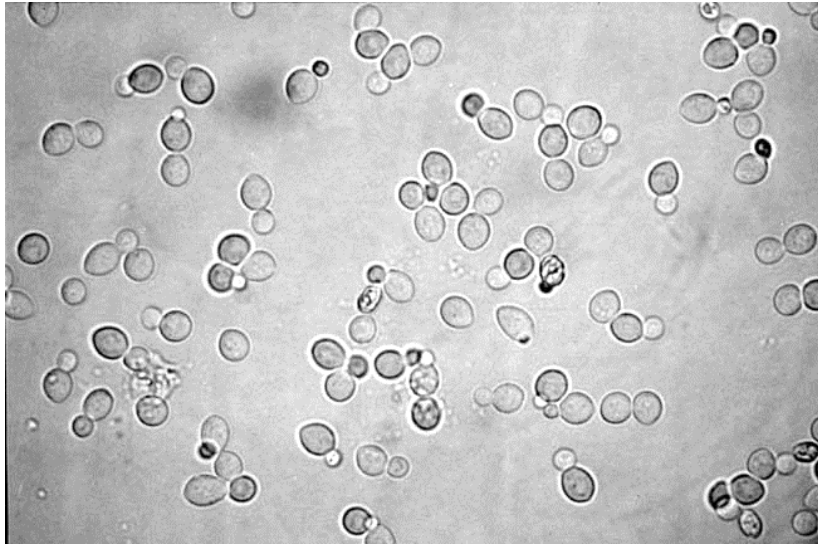
A. Des transformations biochimiques dans les cellules : le métabolisme.

Le métabolisme cellulaire permet la reproduction et la croissance des êtres vivants.



Cellules de levure de bière (*Saccharomyces cerevisiae*) en division au microscope électronique à balayage.

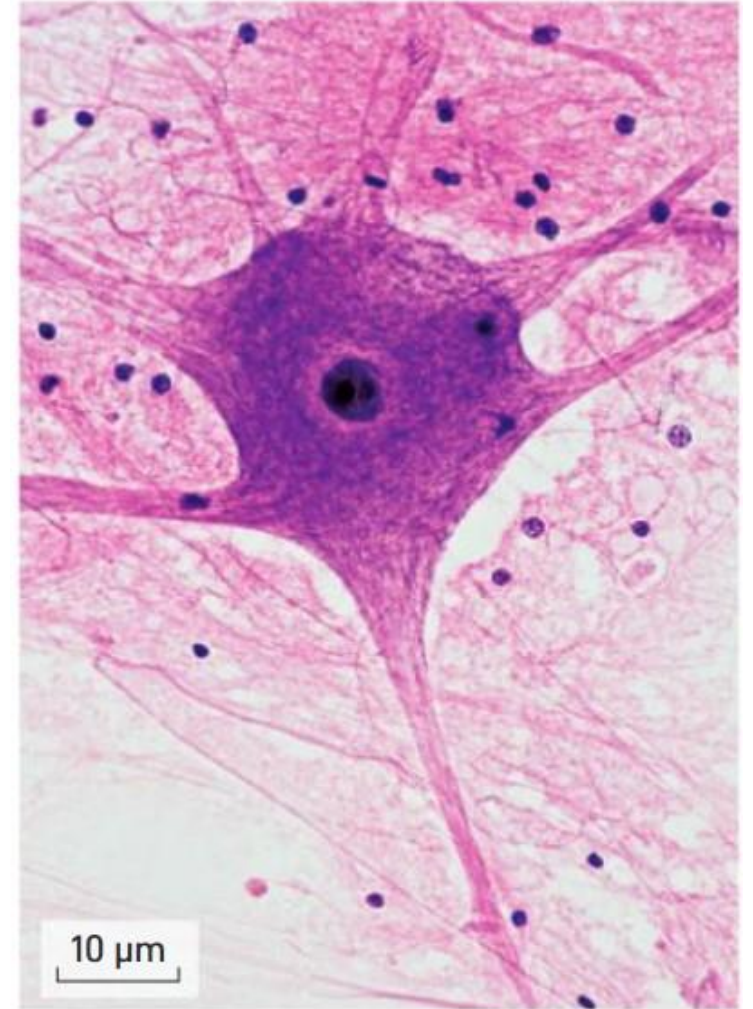
Exemples de cellules hétérotrophes



Levures observées au MO x600

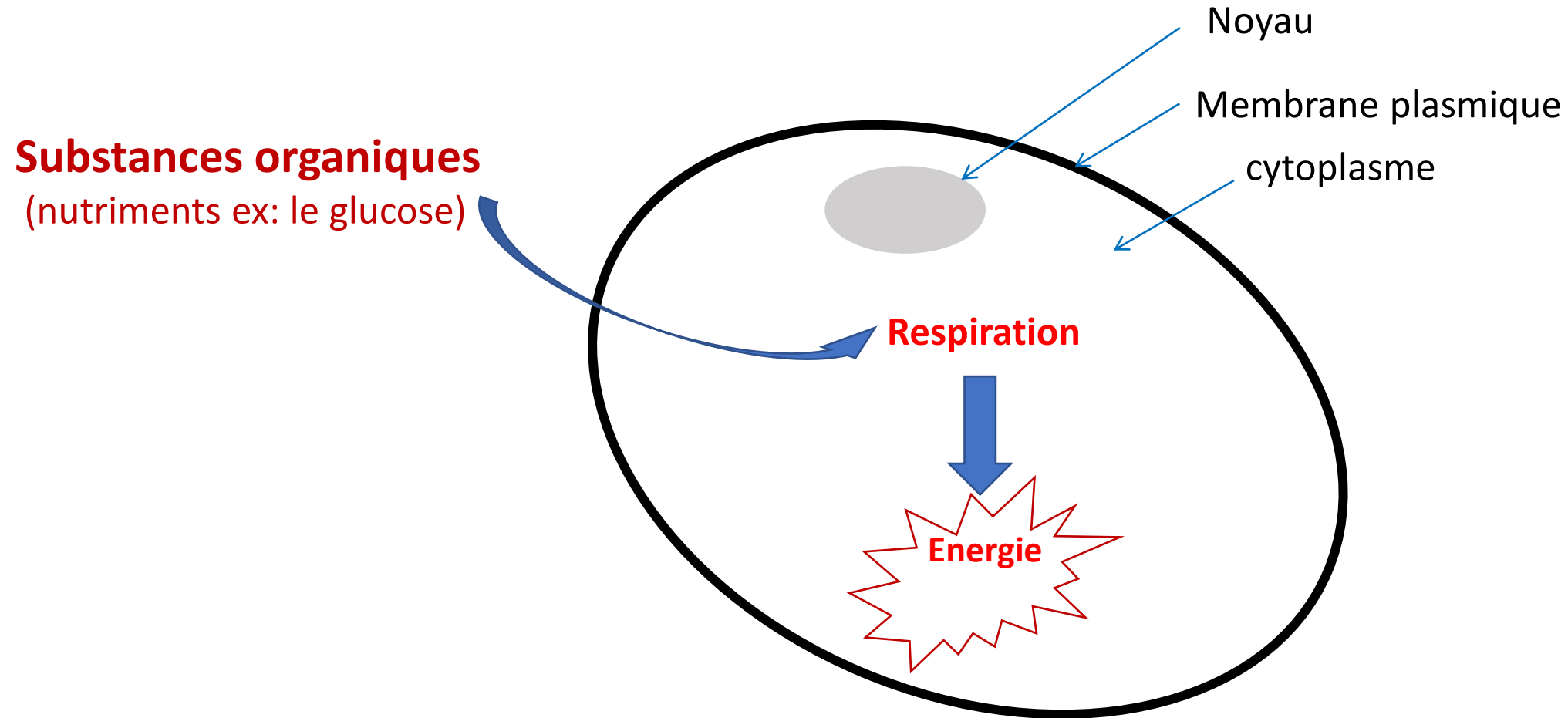


Spermatozoïde observé au MET



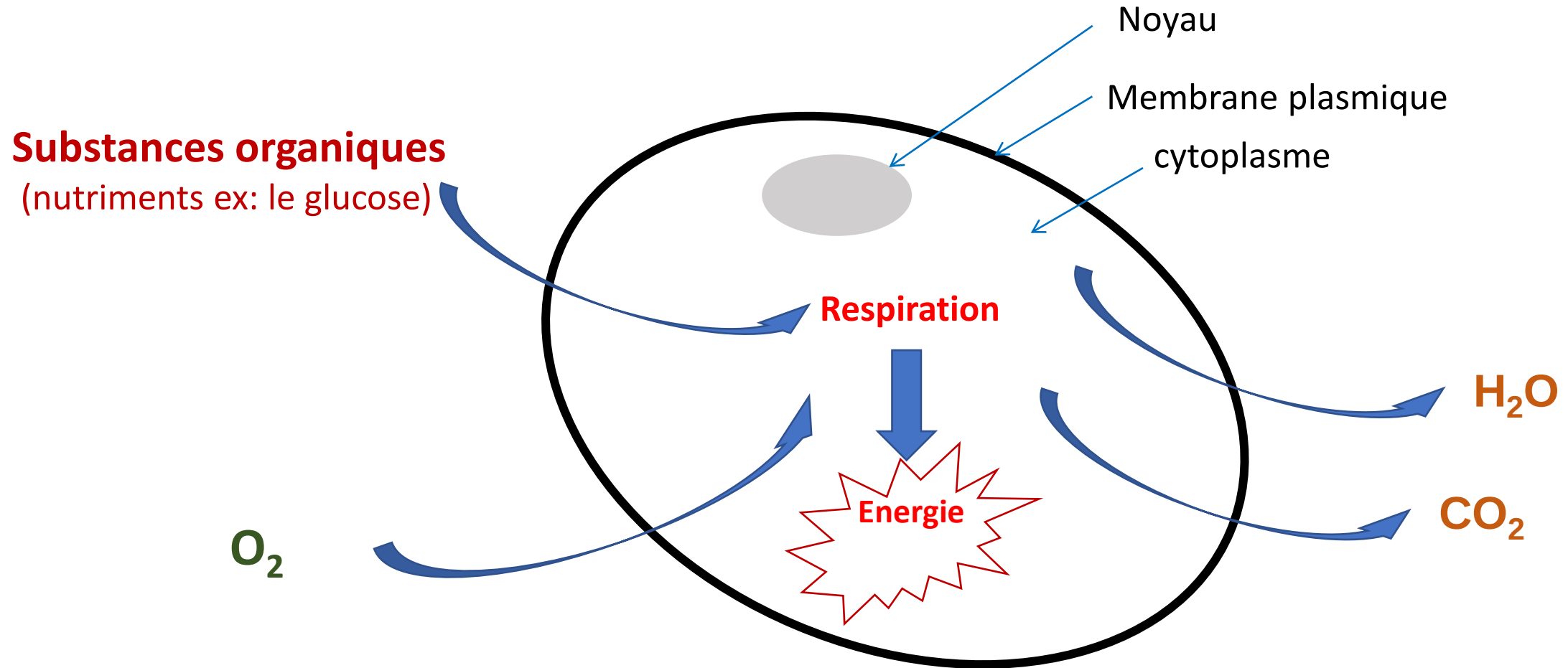
B Neurone de la moelle épinière (microscopie optique).

Les cellules hétérotrophes



le métabolisme respiratoire s'accompagne d'échanges gazeux

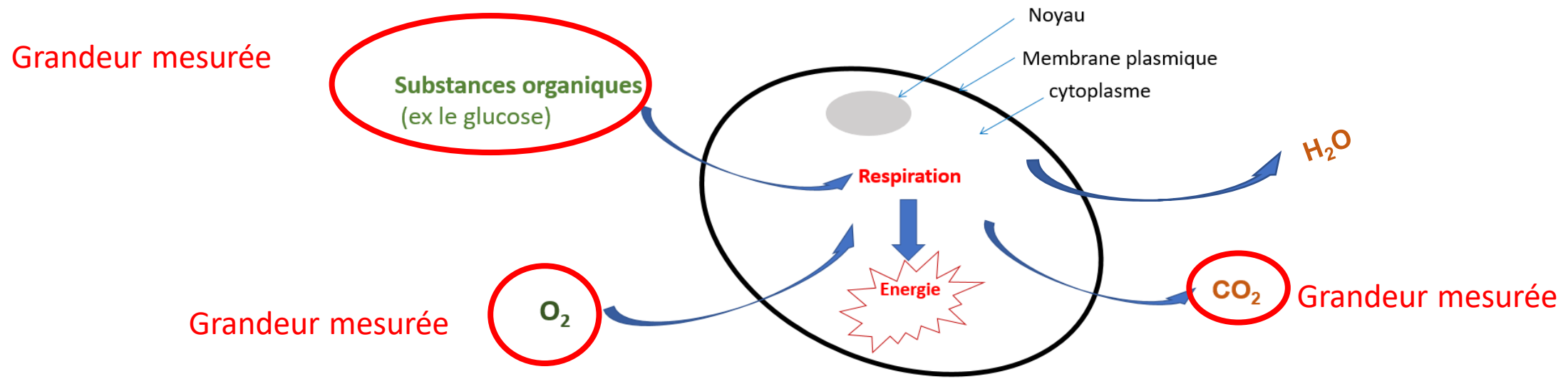
les cellules absorbent du dioxygène et rejettent du dioxyde de carbone



Equation bilan de la respiration cellulaire: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

Comment mettre en évidence le métabolisme respiratoire chez des cellules hétérotrophe

Nous savons qu'au cours de la **respiration**, les cellules dégradent du **glucose**, absorbent du **dioxygène** et rejettent du **dioxyde de carbone** :

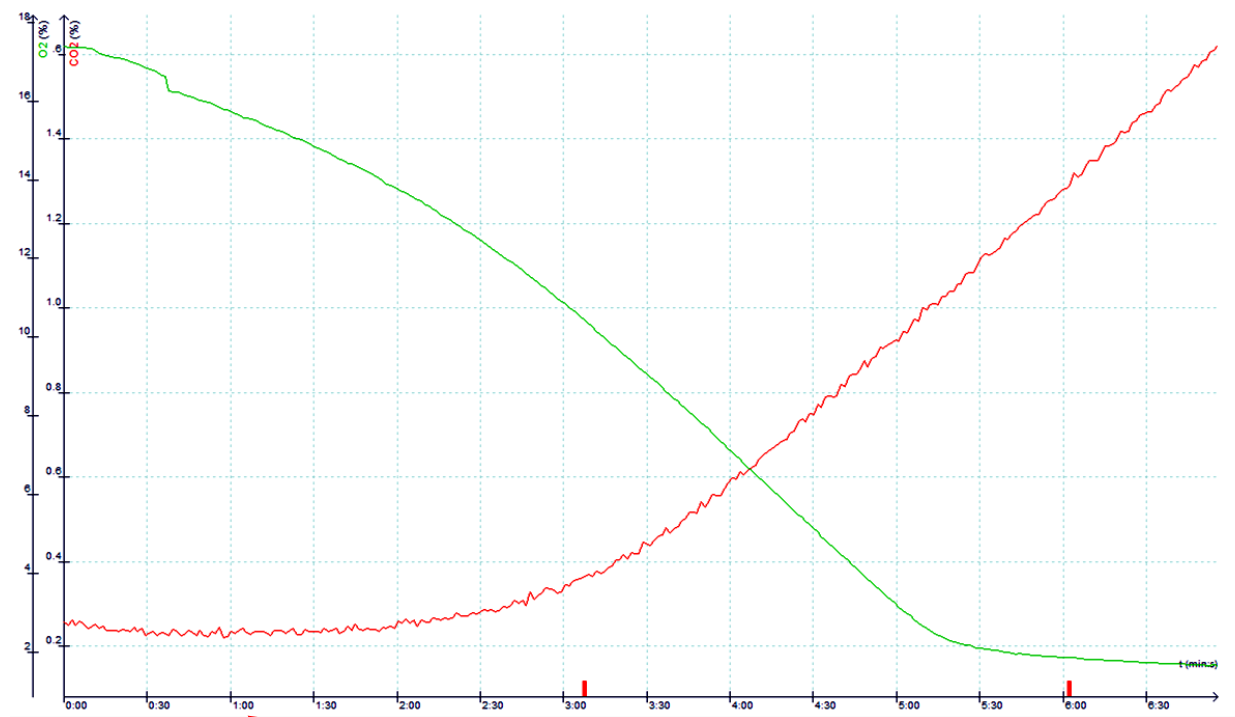


sur le bureau de l'ordinateur, cliquer sur l'icône « site SVT gay Lussac » puis sur votre classe puis sur

Activité 4 : Mise en évidence du métabolisme respiratoire chez les levures

Correction de l'activité 4 :

Evolution de la concentration en gaz dissous (dioxygène et dioxyde de carbone) dans une enceinte contenant des levures



Injection de glucose

Evolution de la concentration en glucose en fonction du temps.



Exemples de cellules autotrophes

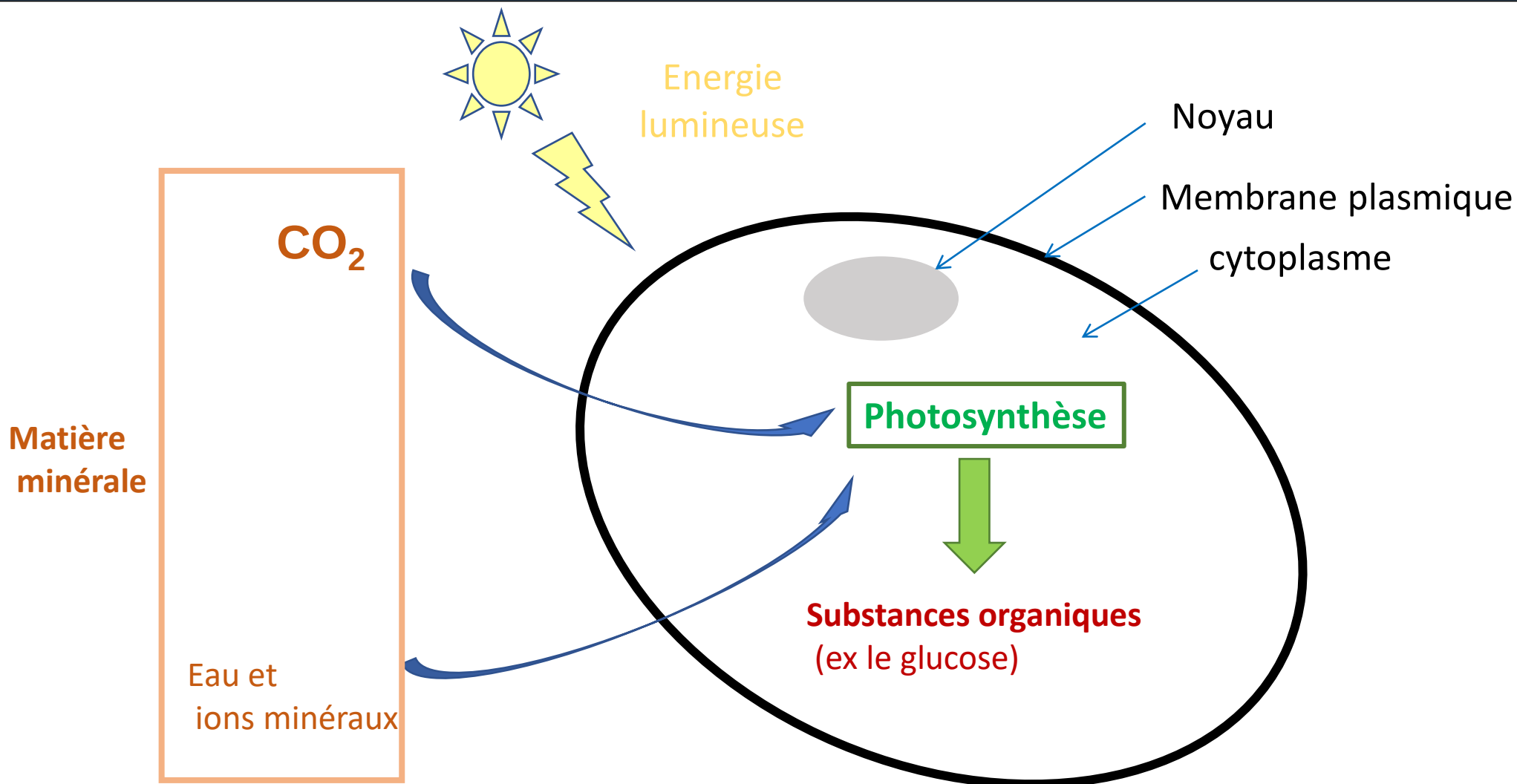


Cellules d'élodée (MO , x 500)

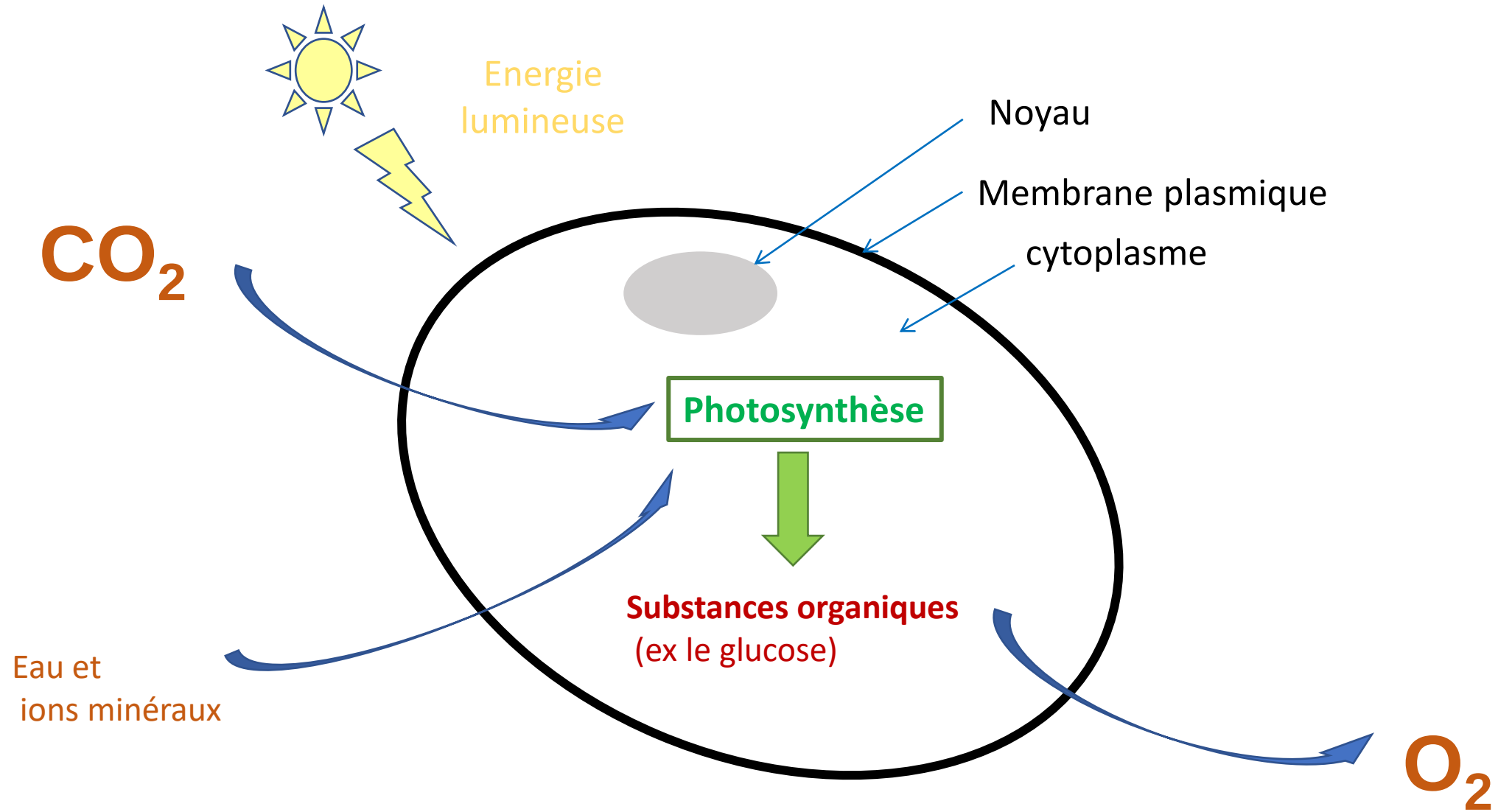


Euglènes (MO , x 600)

Les cellules autotrophes



La photosynthèse s'accompagne d'échanges gazeux



Equation bilan de la photosynthèse: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

Chapitre 1 : Organisation fonctionnelle des organismes vivants.

I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

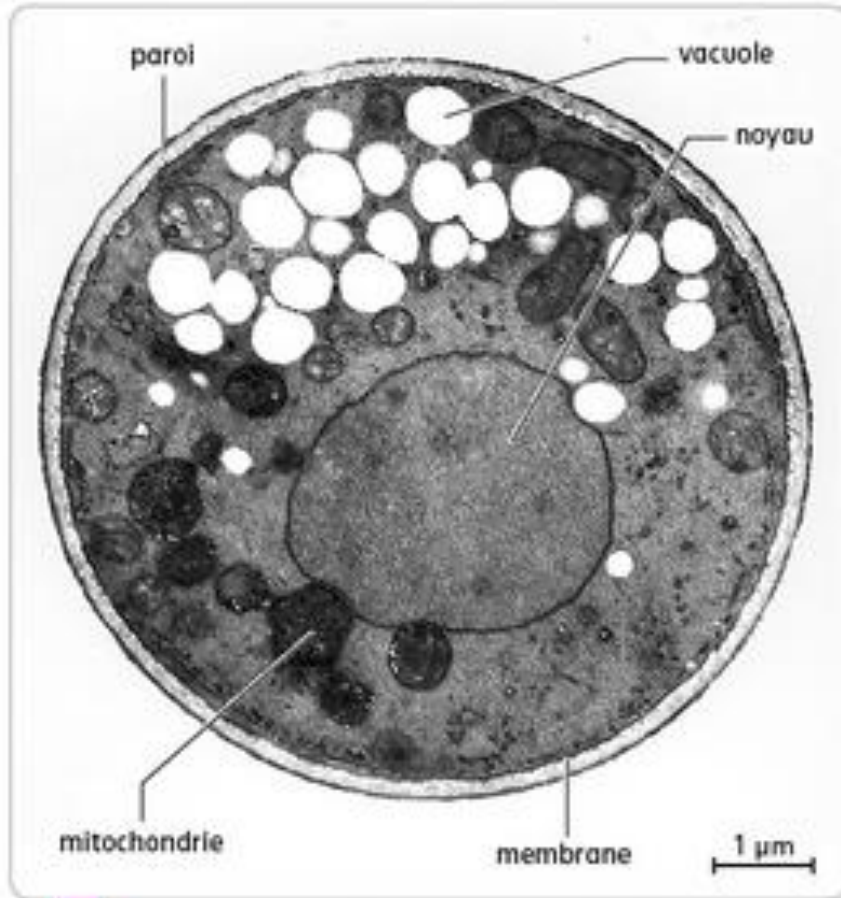
II] Des organismes pluricellulaires.

III] La cellule, unité fonctionnelle des organismes vivants.

A. Des transformations biochimiques dans les cellules : le métabolisme.

B- Equipement cellulaire et métabolisme.

Organite spécialisé: mitochondrie responsable de la respiration cellulaire.



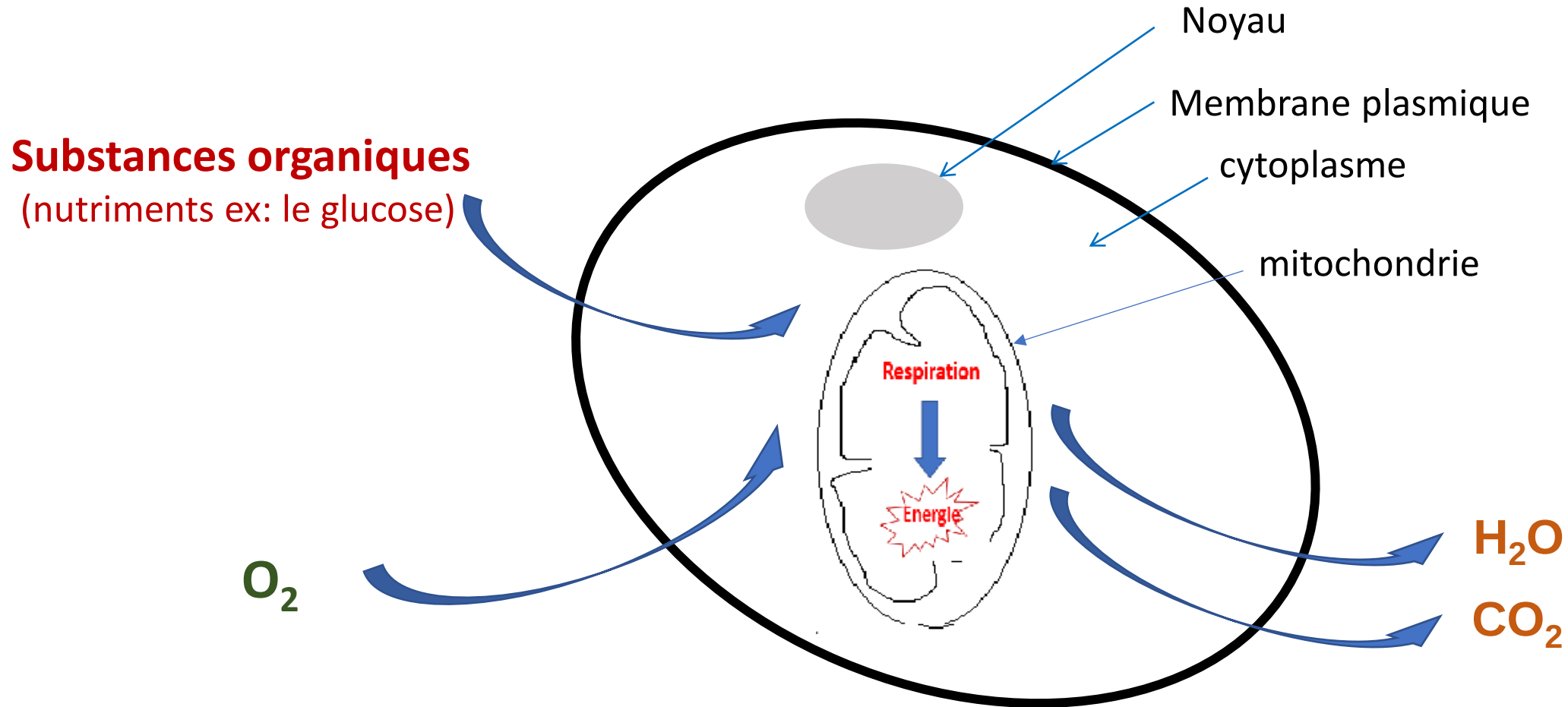
a Levure Rho+ observée au microscope électronique à transmission (MET).



c Zoom sur la structure de la mitochondrie observée au micro

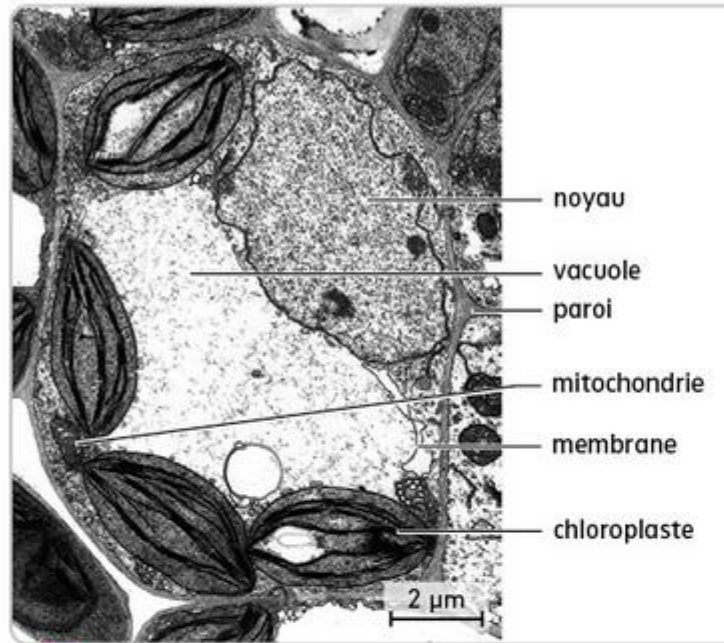
Organite spécialisé: mitochondrie responsable de la respiration cellulaire.

les cellules absorbent du dioxygène et rejettent du dioxyde de carbone

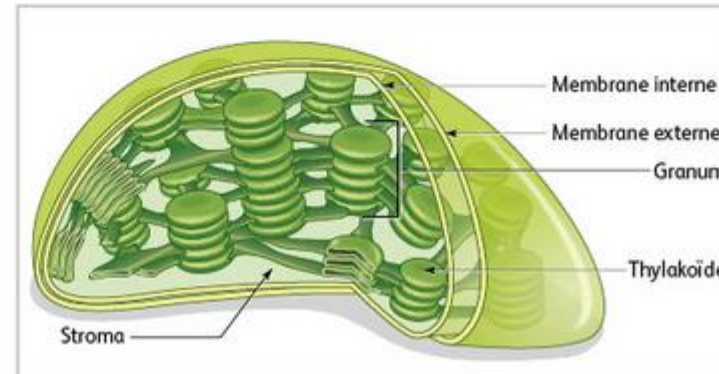
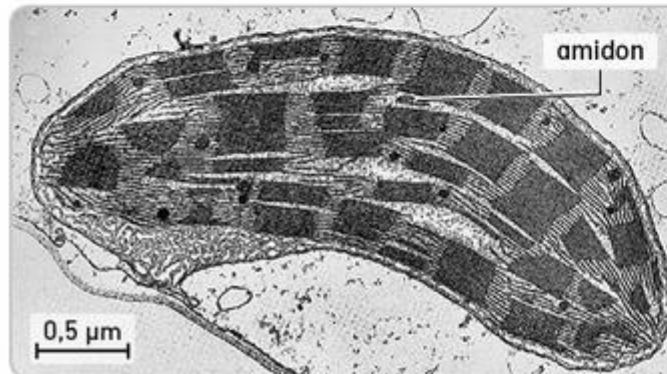


Equation bilan de la respiration cellulaire: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

Organite spécialisé: les chloroplastes assurent la photosynthèse dans les cellules chlorophylliennes.

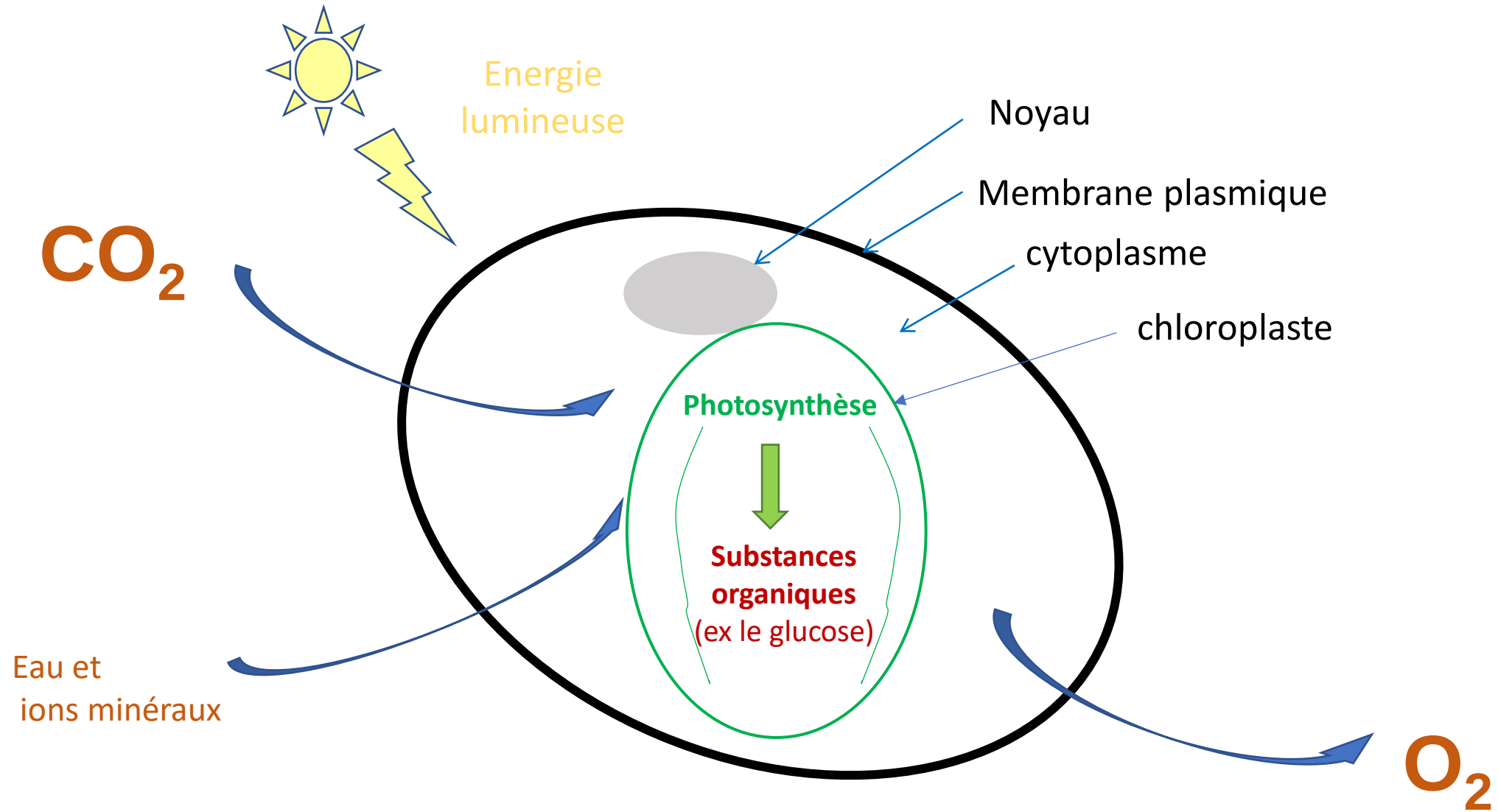


b Observation de cellules photosynthétiques de feuilles (à gauche) et de cellules de racines (non photosynthétique, à droite) au microscope électronique à transmission.



c Observation d'un chloroplaste placé à la lumière. La chlorophylle contenue dans cet organe permet de capter l'énergie lumineuse nécessaire à la synthèse de l'amidon.

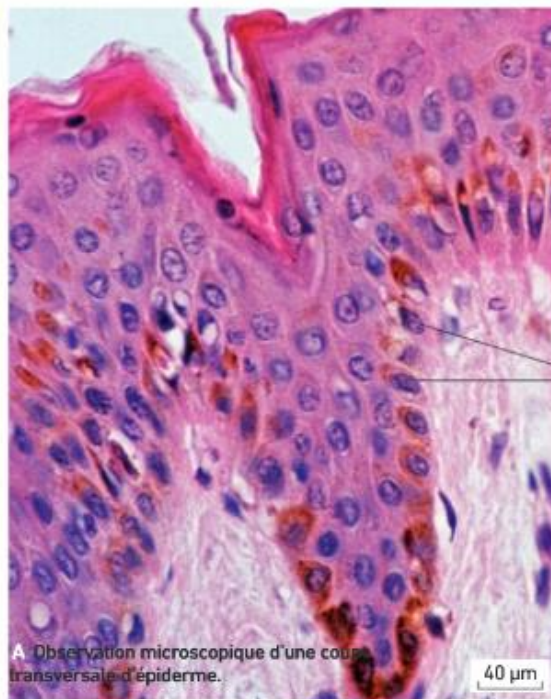
Organite spécialisé: les chloroplastes assurent la photosynthèse dans les cellules chlorophylliennes.



Equation bilan de la photosynthèse: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

Les enzymes, macromolécules favorisant les transformations chimiques

1 Une voie métabolique spécialisée : la synthèse de mélanine



A Observation microscopique d'une coupe transversale d'épiderme.

La mélanine est un pigment brun qui donne sa coloration à la peau humaine. Beaucoup d'autres organismes, animaux ou végétaux, en produisent également. La production de mélanine s'effectue dans des cellules très spécialisées, appelées mélanocytes (voir page 21).

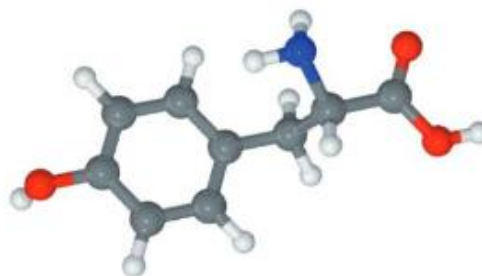
Cette **synthèse*** consiste en une succession de réactions biochimiques. Le **substrat*** de départ est la tyrosine, un acide aminé*, nutriment issu de la digestion d'aliments riches en protéines.

Cellules accumulant la mélanine produite par les mélanocytes

Dans le cytoplasme d'un mélanocyte, la tyrosine (apportée par le sang) subit une série de transformations chimiques : le produit d'une première réaction est lui-même transformé à son tour, et ainsi de suite. Le produit final de cette chaîne de réactions est la mélanine. Cette succession de transformations biochimiques constitue une **voie métabolique***.

Ces réactions font intervenir des **enzymes***, qui sont des macromolécules* produites par les cellules. Chaque transformation biochimique nécessite l'intervention d'une enzyme spécialisée : c'est ce que l'on appelle la **catalyse*** enzymatique.

Remarque : la nature et les mécanismes d'intervention des enzymes ne figure pas au programme de la classe de 2^{de}. Ils sont étudiés en enseignement de spécialité SVT de la classe de 1^{re}.



B Modèle d'une molécule de tyrosine.



E₁, E₂, E₃ : enzymes nécessaires à la réalisation des réactions chimiques

C Voie métabolique de la synthèse de la mélanine.

Chapitre 1 : Organisation fonctionnelle des organismes vivants.

I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

III] La cellule, unité fonctionnelle des organismes vivants.

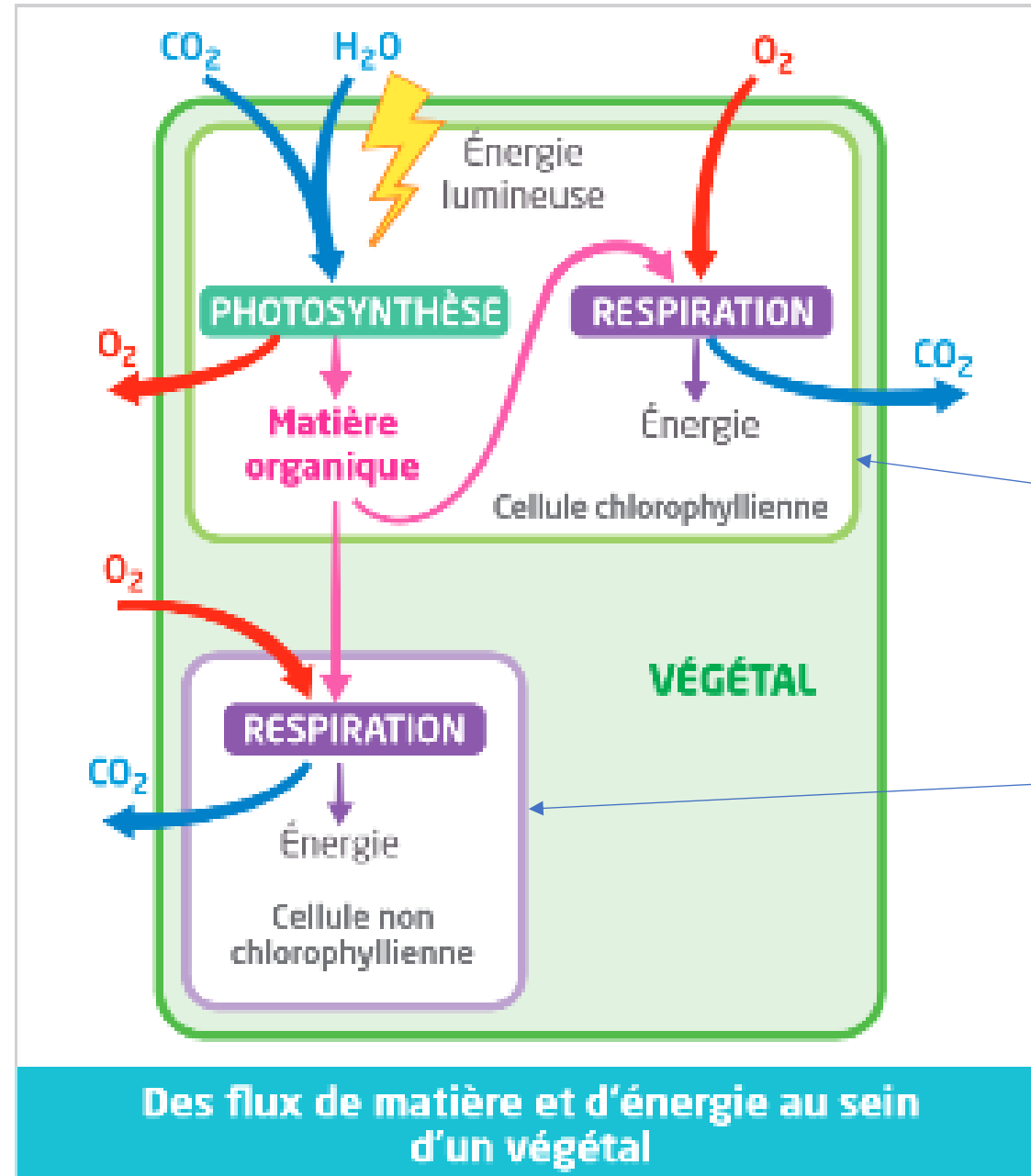
A. Des transformations biochimiques dans les cellules : le métabolisme.

B- Equipement cellulaire et métabolisme.

C- les échanges de matière et d'énergie.

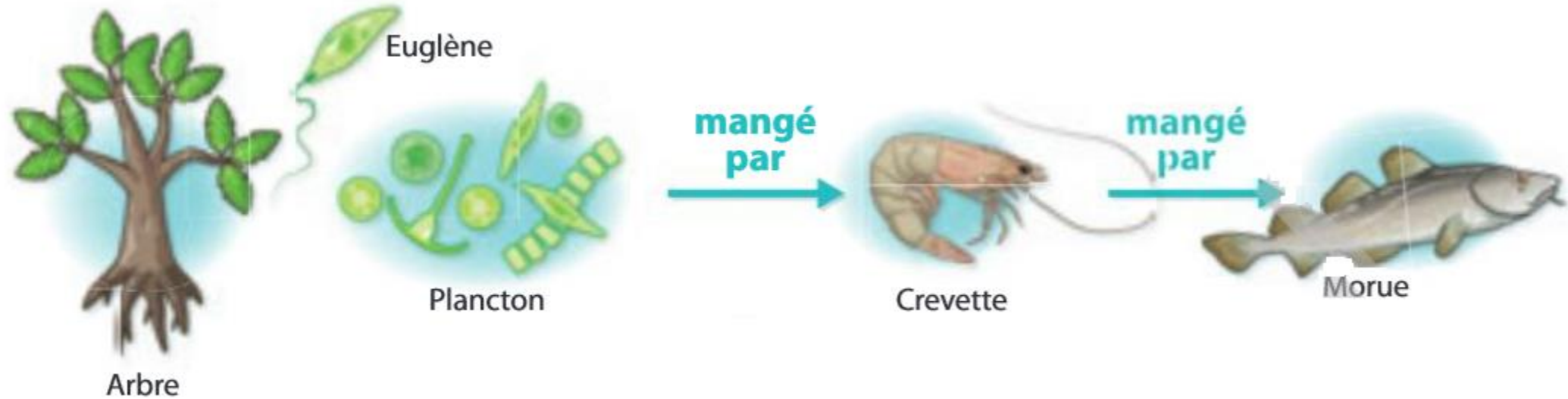
Les voies métaboliques sont interconnectées

Echanges de matière et d'énergie
au sein d'un même organisme



Les voies métaboliques sont interconnectées

Echanges de matière et d'énergie entre organismes



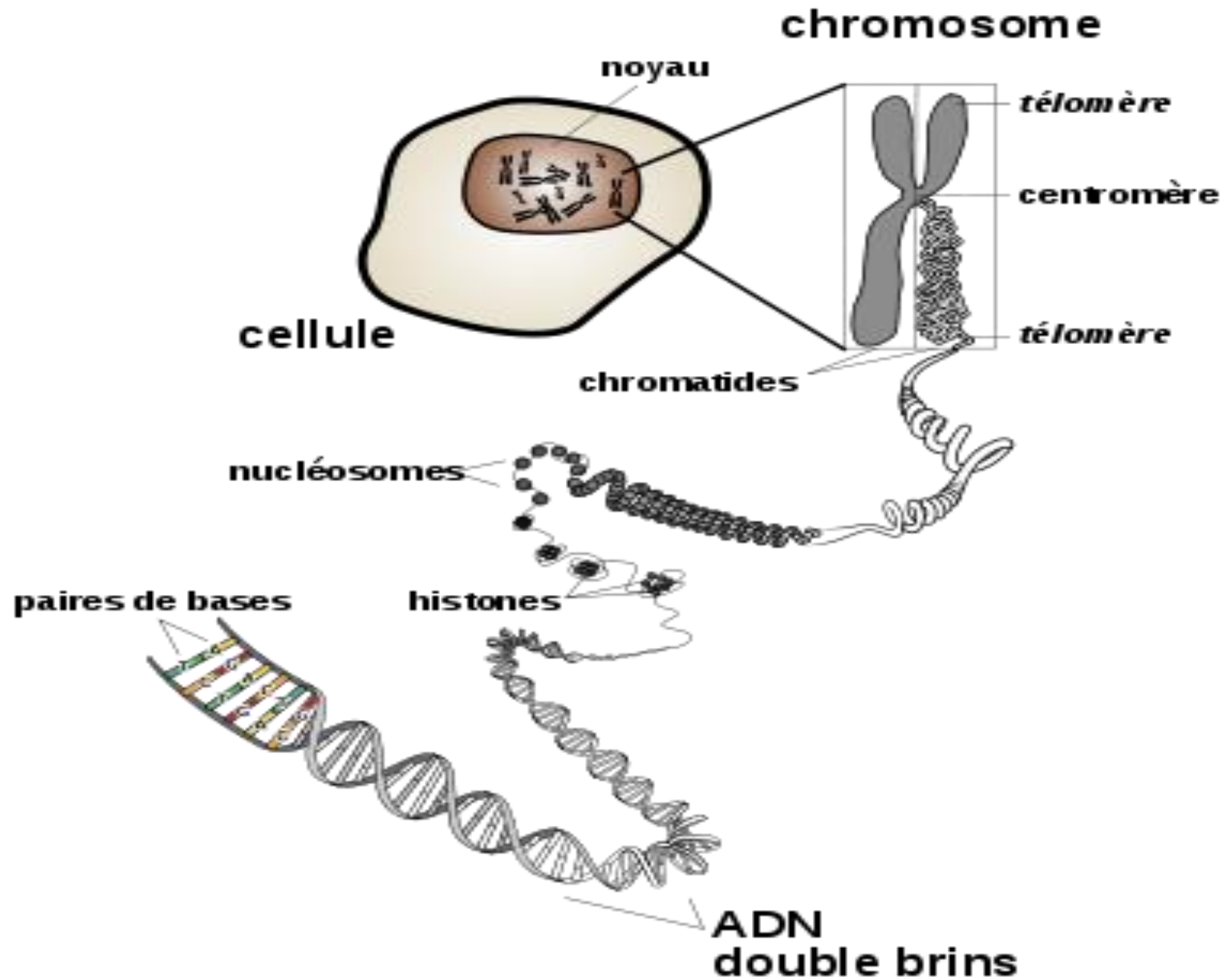
Chapitre 1 : Organisation fonctionnelle des organismes vivants.

I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

III] La cellule, unité fonctionnelle des organismes vivants.

IV] Un fonctionnement cellulaire déterminé génétiquement



Problèmes :

L'information génétique est-elle contenue dans l'ADN ?

Quels sont les constituants de la molécule d'ADN ?

Chapitre 1 : Organisation fonctionnelle des organismes vivants.

I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

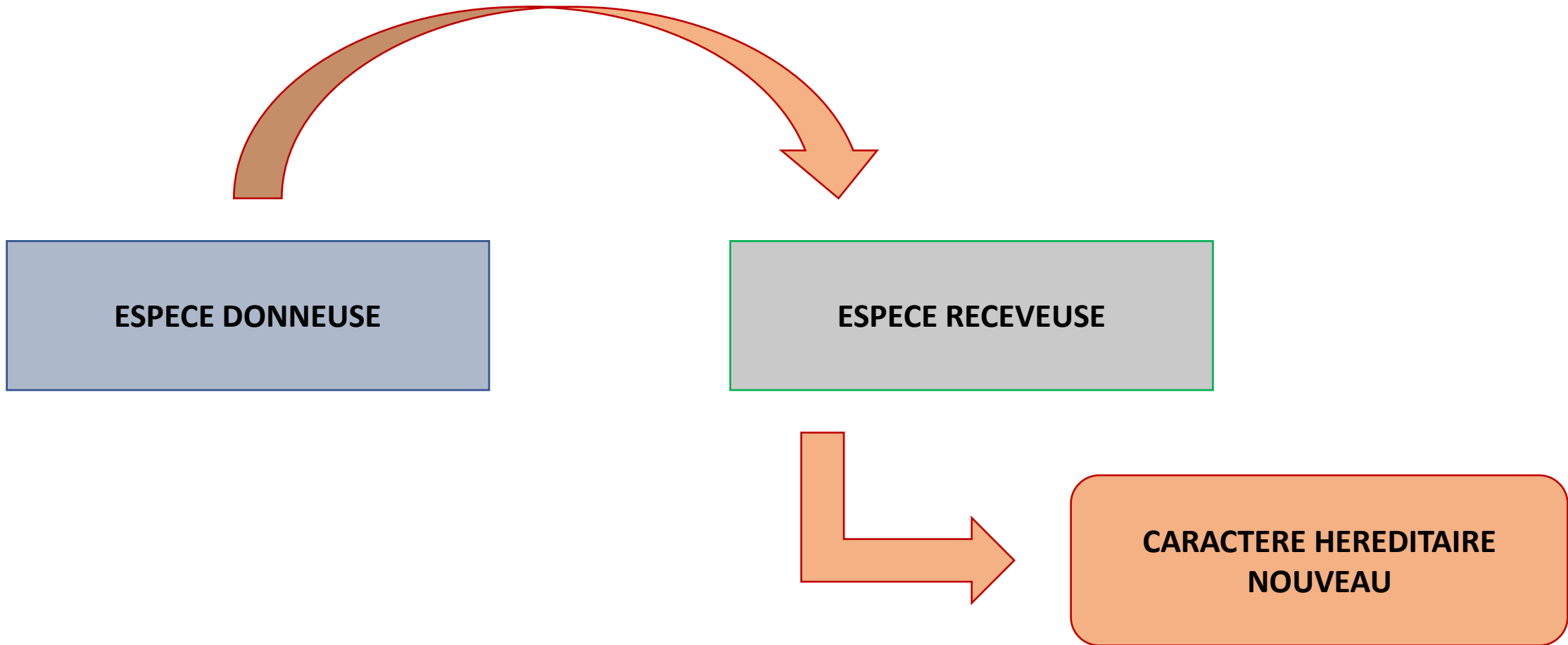
III] La cellule, unité fonctionnelle des organismes vivants.

IV] Un fonctionnement cellulaire déterminé génétiquement

A - Universalité de l'ADN

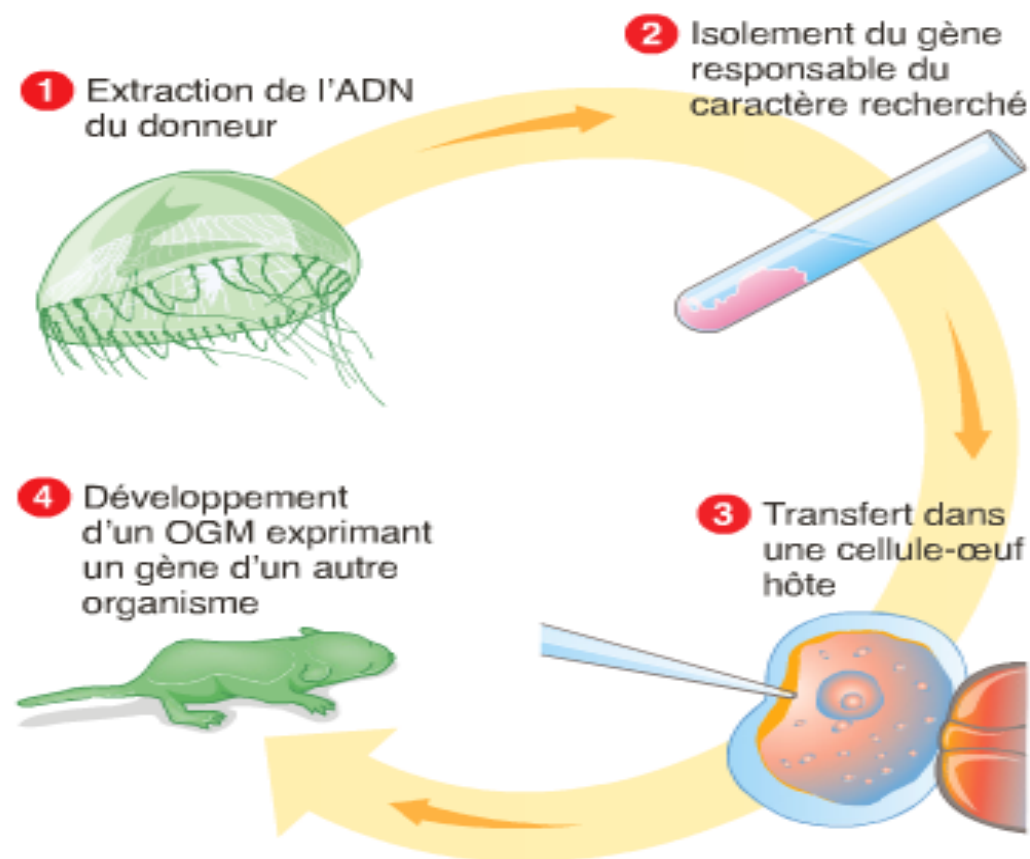
TRANSGENESE

Gène d'intérêt permettant la
production d'une protéine
d'intérêt



1 Les informations apportées par la transgénèse

- La **transgénèse** correspond au **transfert**, d'un être vivant à un autre, d'un fragment d'ADN porteur d'un gène. Le « donneur » et le « receveur » peuvent être de la même espèce, ou d'espèces différentes. L'organisme receveur est ce que l'on appelle un Organisme Génétiquement Modifié (**OGM**).
- L'organisme receveur acquiert une **propriété** (bioluminescence, capacité à produire une substance insecticide...) qui, auparavant, était propre à l'organisme donneur. Le transfert de gène étant responsable de cette acquisition, on en déduit que l'**ADN** du gène transféré est porteur de l'information nécessaire : c'est une **information génétique**.
- Par ailleurs, le gène transféré peut être transmis au cours des divisions cellulaires à toutes les cellules de l'organisme receveur et dans ce cas, peut également être transmis à sa descendance.
- Quelle que soit l'espèce receveuse, le transfert d'un même gène aboutit toujours à l'acquisition de la même propriété par le receveur. Ceci montre que l'information génétique contenue dans l'ADN y est inscrite dans **un langage universel**.

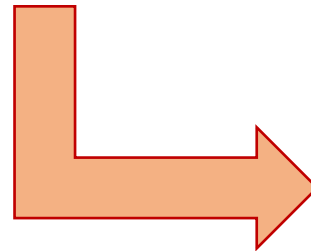
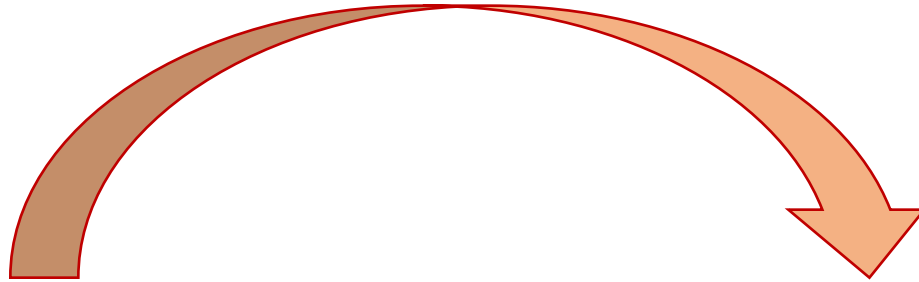
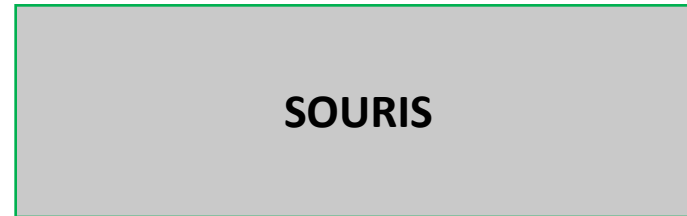
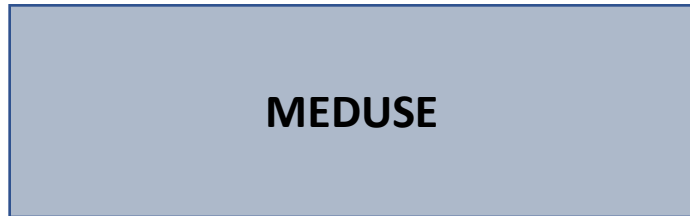


À RETENIR

Les expériences de transgénèse montrent que l'ADN est le support de l'information génétique. Cette information pouvant être transférée efficacement d'une espèce à n'importe quelle autre, on en déduit que le langage dans lequel est encodée cette information est universel.

TRANSGENESE

Gène GFP



I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

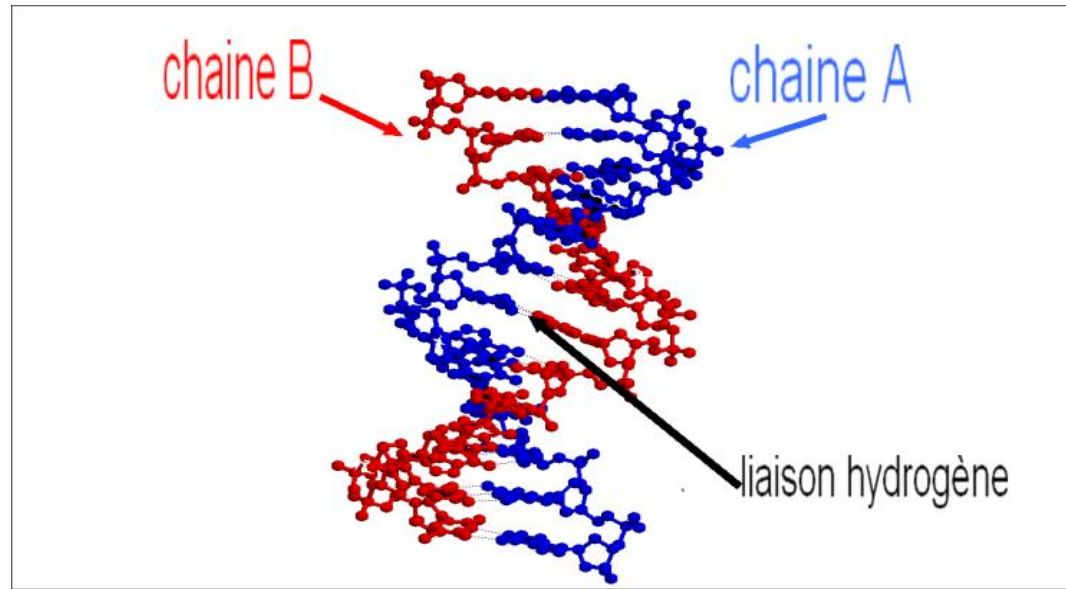
III] La cellule, unité fonctionnelle des organismes vivants.

IV] Un fonctionnement cellulaire déterminé génétiquement

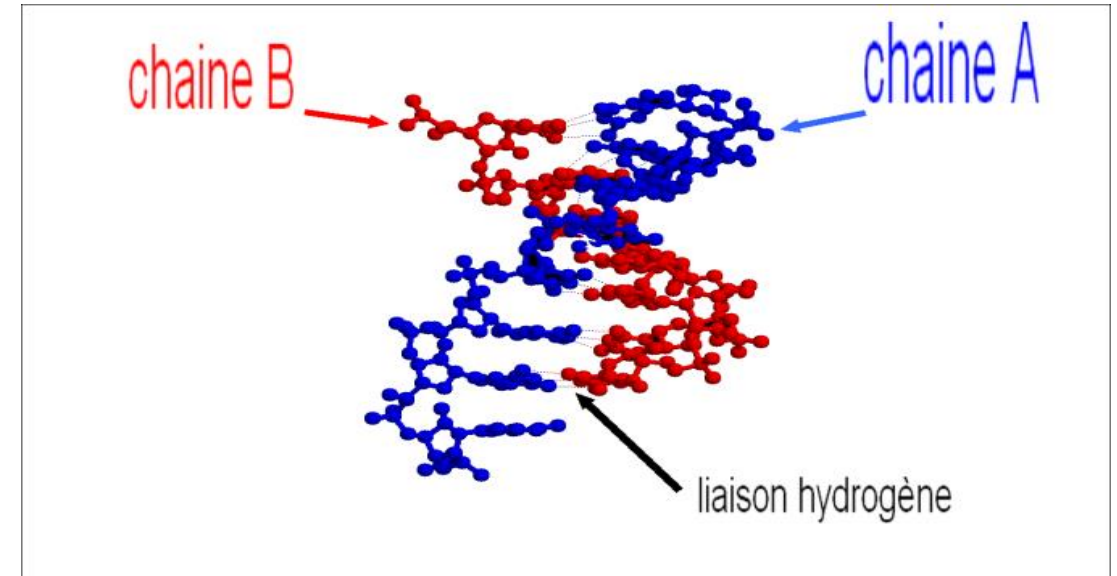
A - Universalité de l'ADN

B - Nature chimique de la molécule d'ADN

L' **ADN** (acide désoxyribonucléique)



ADN bactérie

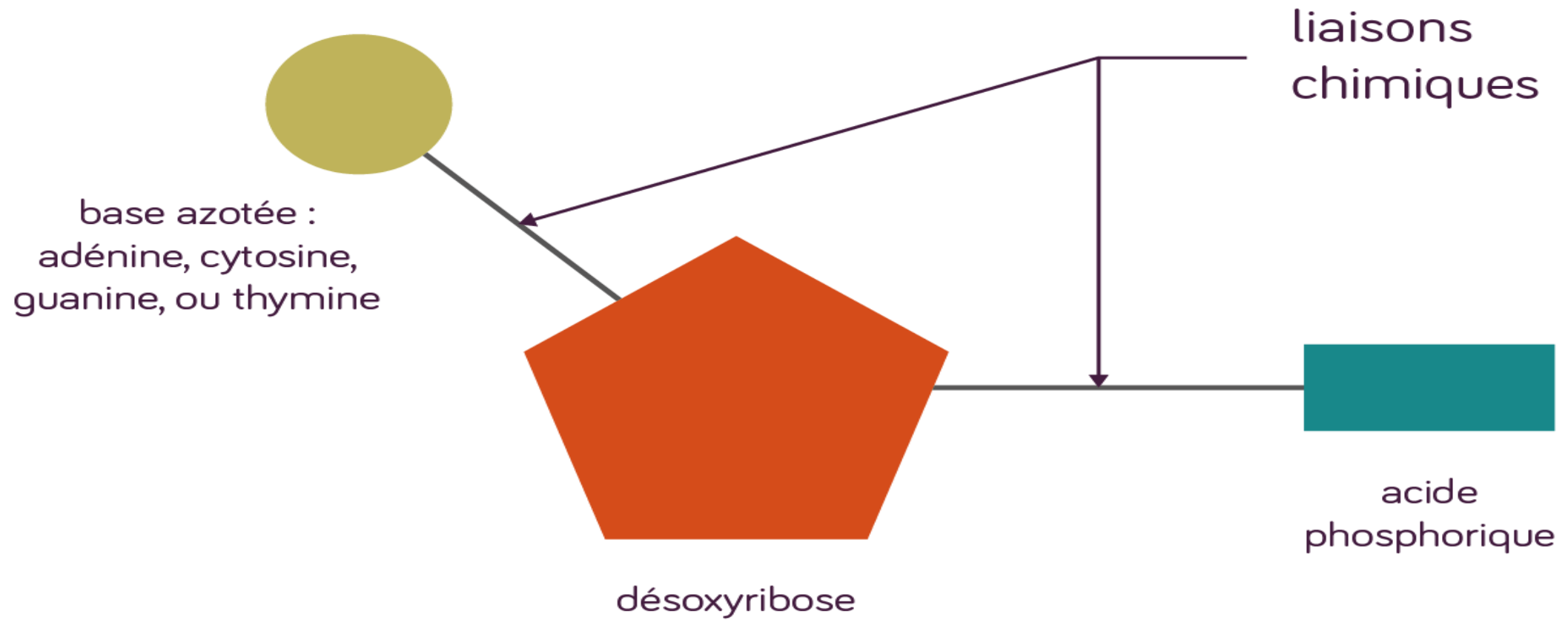


ADN rat

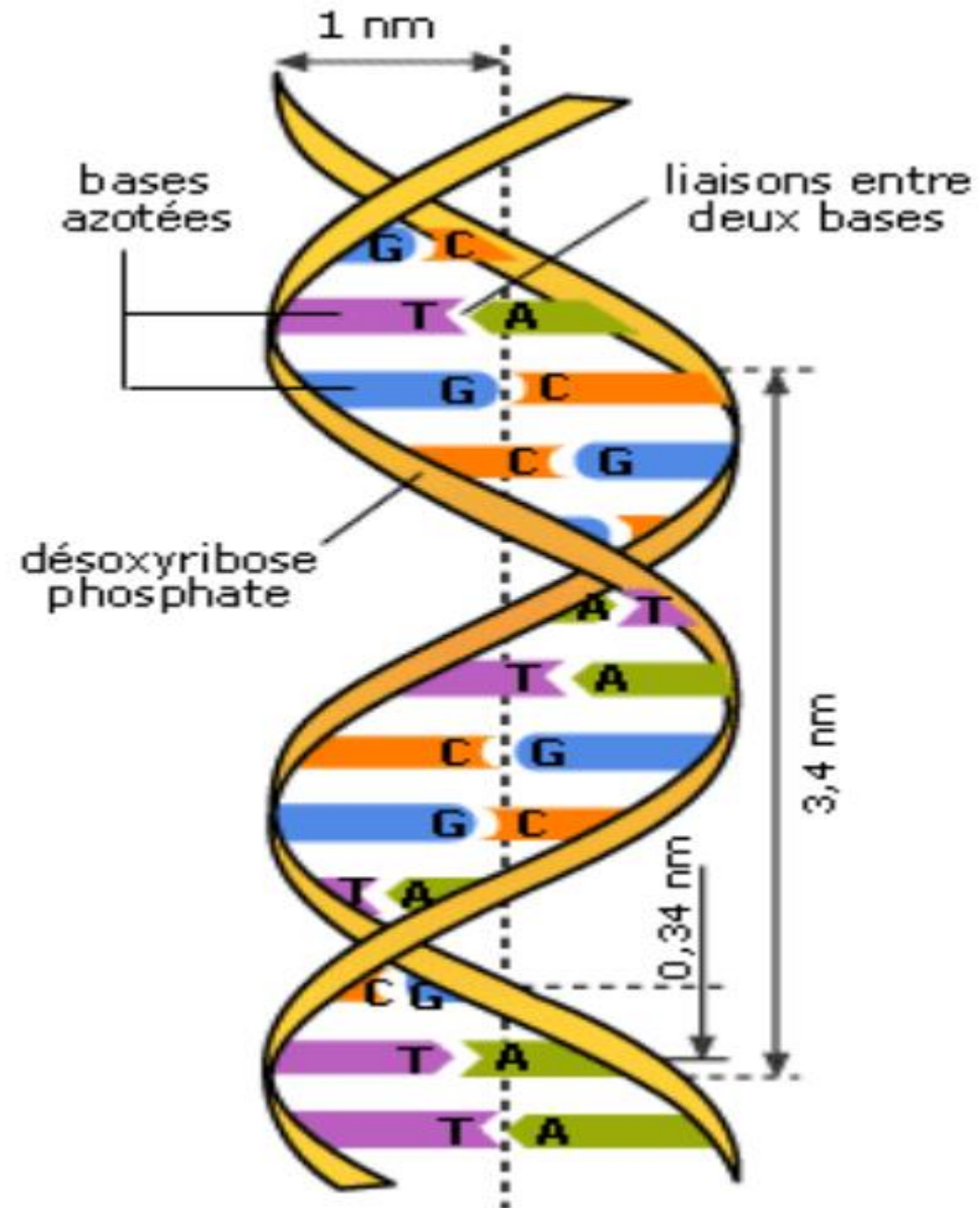
molécule **organique** constituée de **deux brins** de **nucléotides** enroulés en double hélice .

Les caractéristiques de la molécule d'ADN humaine

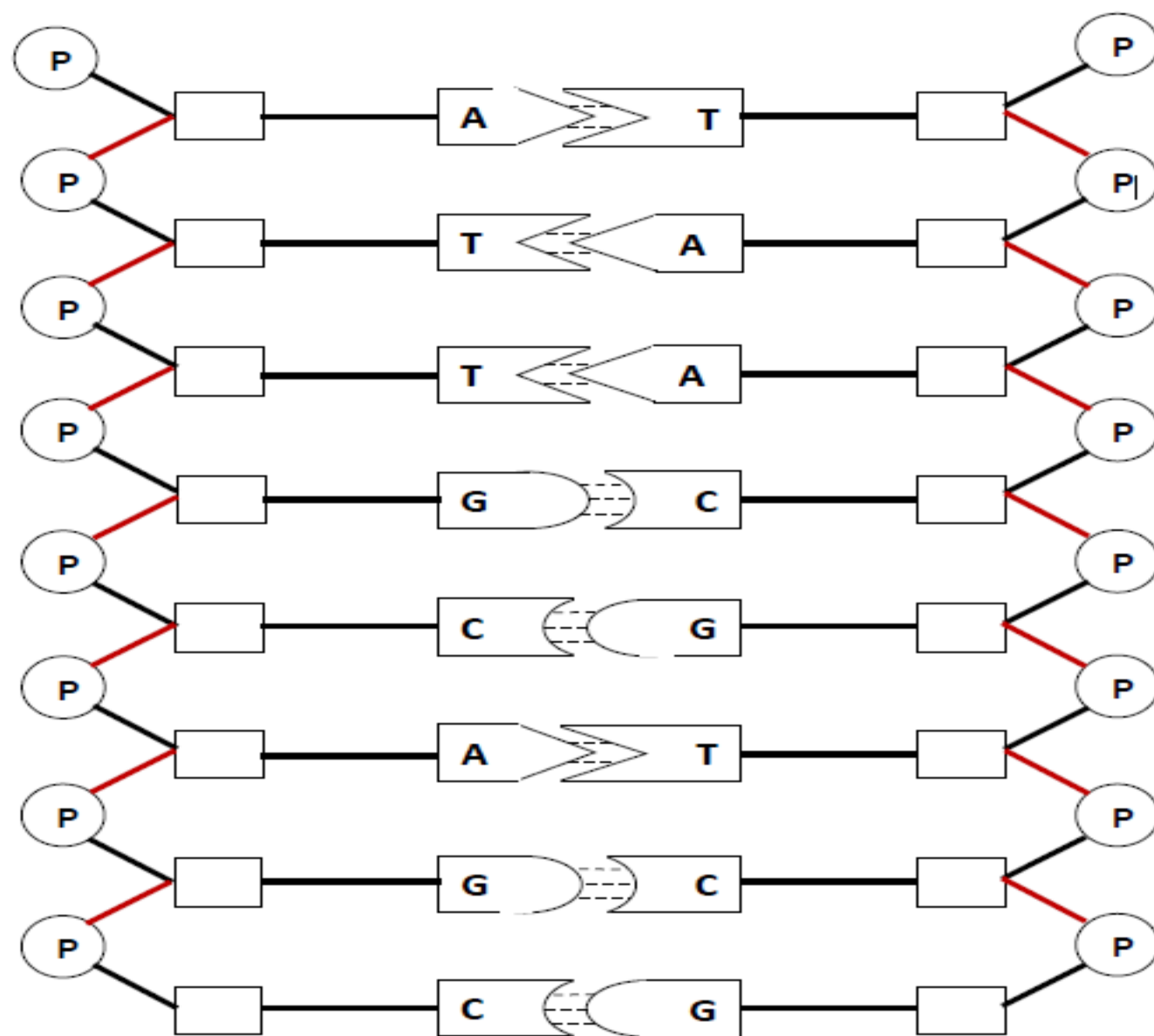
- **deux brins** d'ADN enroulés en **double hélice**
- chaque brin composé d'une succession de **nucléotides: A, T, C, G**).
→ **Adénine, Thymine, Cytosine, Guanine**
- deux brins **complémentaires** : (**A avec T** et **C avec G**)
- **liaisons hydrogènes** entre les nucléotides complémentaires



Structure de la molécule d'ADN humaine



Correction :
Molécule d'ADN à 8
nucléotides



I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

III] La cellule, unité fonctionnelle des organismes vivants.

IV] L'ADN : support de l'information génétique

A - Universalité de l'ADN

B - Nature chimique de la molécule d'ADN

C - Nature de l'information génétique

CNDP-INRP Anagène									
	1	10	20	30	40	50	60	70	80
gène 1	ATGAATGGCACAGAAAGGCCCTAACTTCTACGTGCCCTTCTCCAATGCGACGGGTGTGGTACGCAGCCCTTCGAGTACCCA								
gène 2	ATGGCCGAGGTGTTGCGGACGCTGGCCGGAAACCAAAATGCCACGCACCTTCGACCTATGATCCTTTTCCTAATAATGCTT								
gène 3	ATGGTGCACCTGACTCCTGAGGAGAAGTCTGCCGTTACTGCCCTGTGGGGCAAGGTGAACGTGGATGAAGTTGGTGGTGAG								
gène 4	ATGCTCCTGGCTGTTTTGTACTGCCTGCTGTGGAGTTTCCAGACCTCCGCTGGCCATTTCCCTAGAGCCTGTGTCTCCTCT								
gène 5	ATGGCTACAGGCTCCCGGACGTCCCTGCTCCTGGCTTTTGGCCTGCTCTGCCTGCCCTGGCTTCAAGAGGGCAGTGCCTTC								

Doc. 2 Comparaison d'un fragment de cinq gènes différents appartenant à l'espèce humaine.

- 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.

BILAN : Un gène est une séquence de nucléotides : cela signifie que les nucléotide se succèdent dans un ordre précis. Cette séquence détient une information génétique.

L'ordre des nucléotides varie en fonction du gène.

I] Des organismes unicellulaires : ex de la paramécie

II] Des organismes pluricellulaires.

III] La cellule, unité fonctionnelle des organismes vivants.

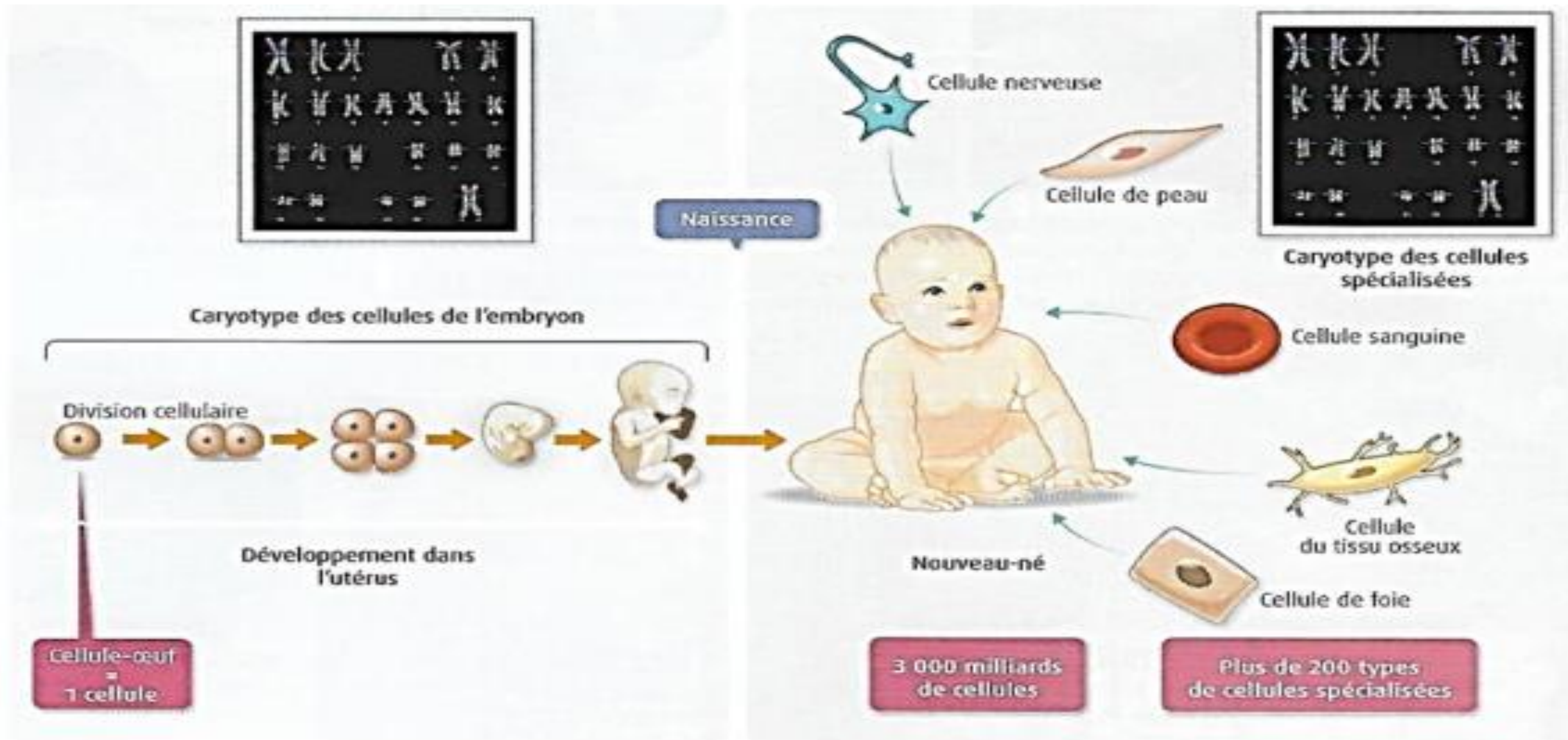
IV] Un fonctionnement cellulaire déterminé génétiquement

A - Universalité de l'ADN

B - Nature chimique de la molécule d'ADN

C - Nature de l'information génétique

D - L'origine de la spécialisation des cellules



Evolution du nombre et du type de cellules depuis la cellule-œuf jusqu'au nouveau-né

Les différentes cellules sanguines humaines et leur origine.

