



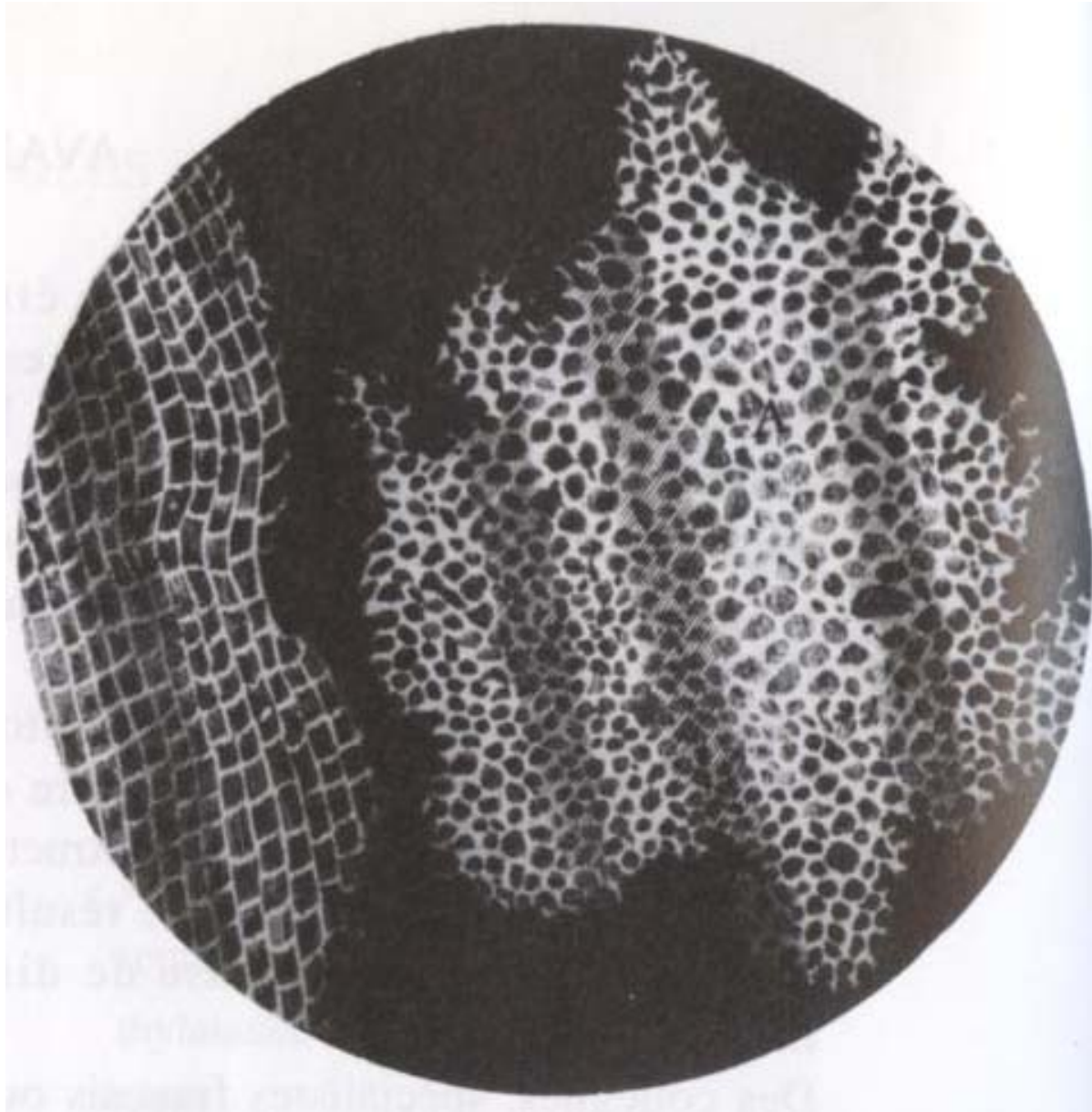
## SV-C TP 1 : Organisation fonctionnelle des cellules eucaryotes et procaryotes

Cellules pilifères de *Deutzia scabra*, Angiosperme, observées en microscopie en lumière polarisée.

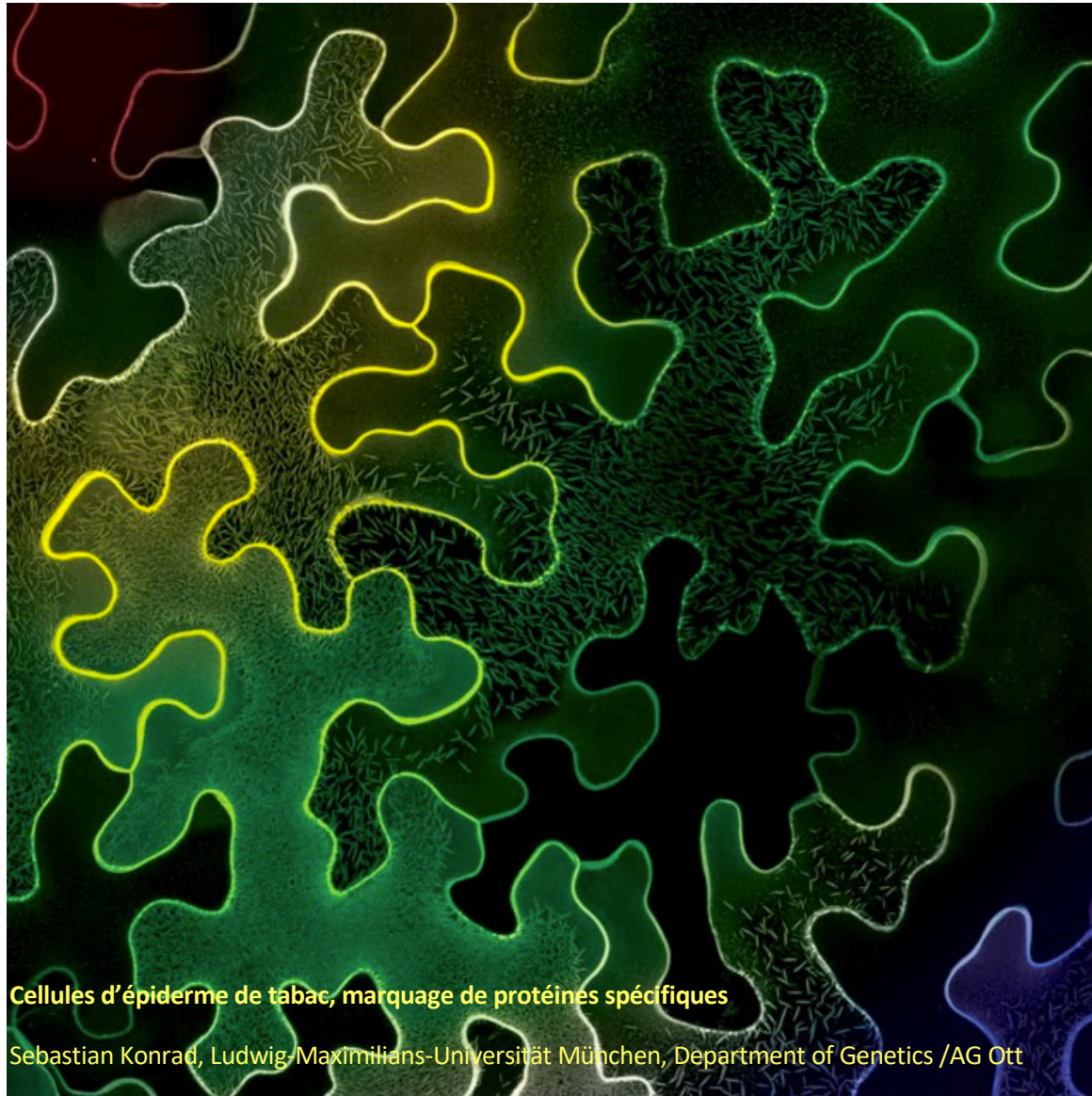
Stephen Francis Lowry et Steve Lowry.

# Antonie van Leeuwenhoek





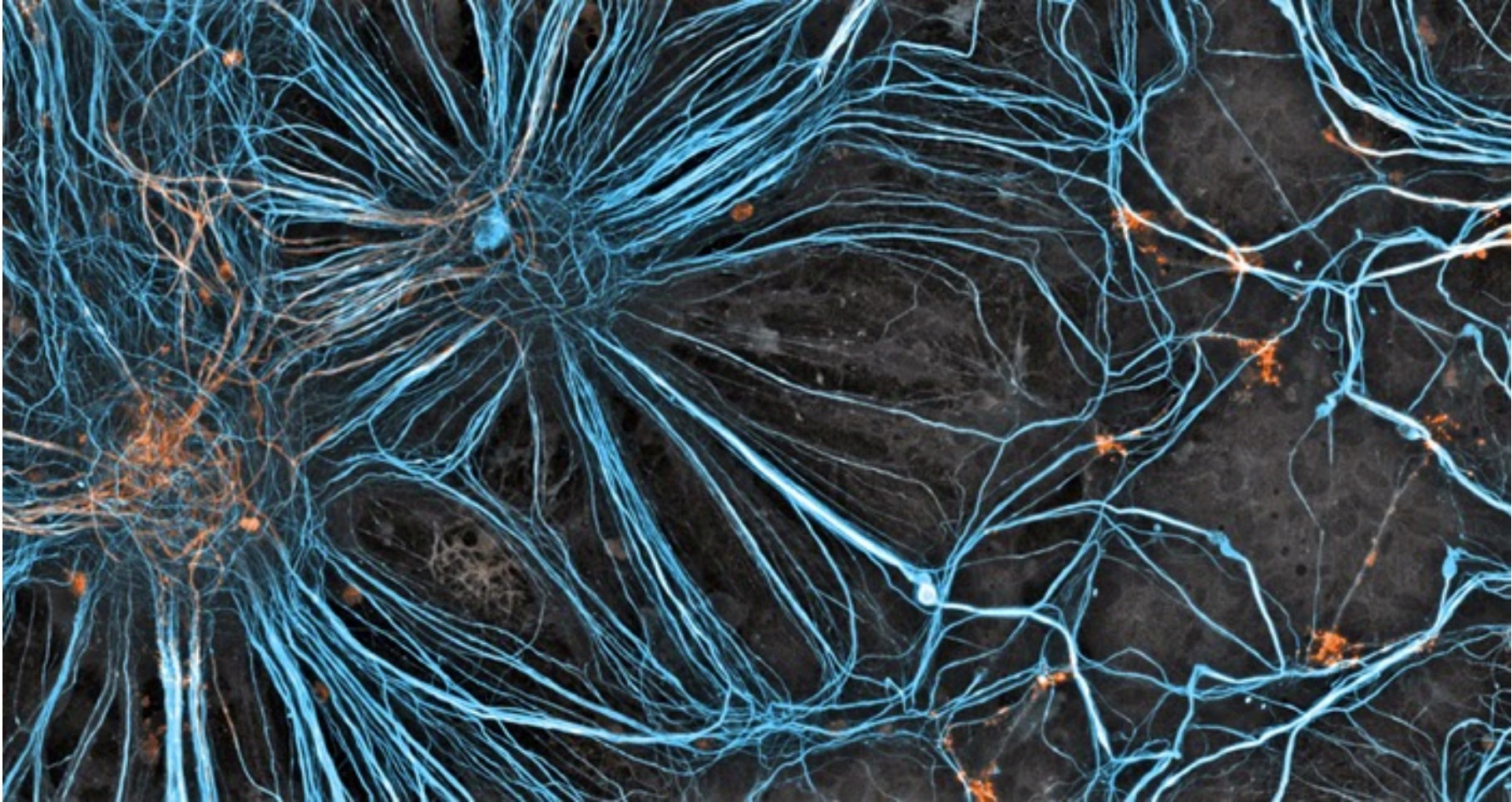
**Observation de liège,  
1662, Hooke**



**Cellules d'épiderme de tabac, marquage de protéines spécifiques**

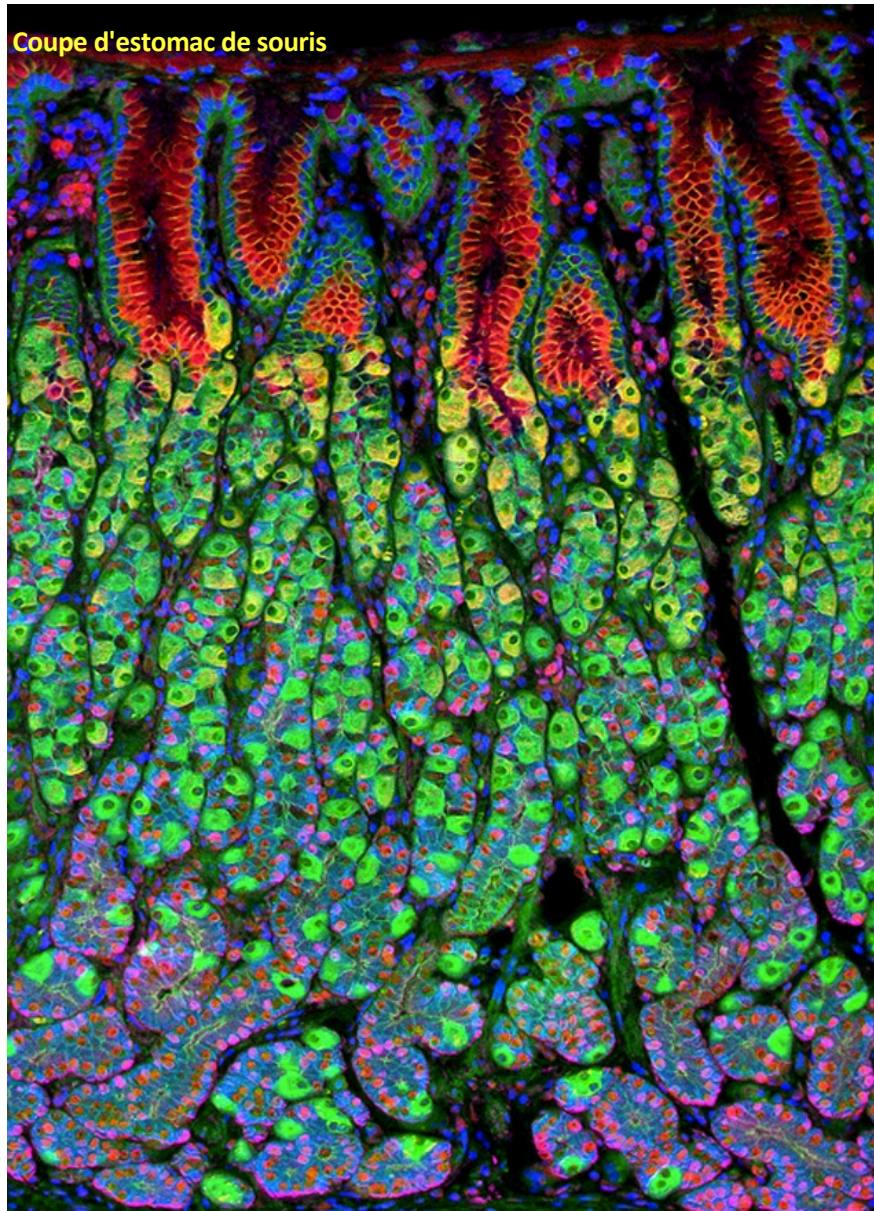
Sebastian Konrad, Ludwig-Maximilians-Universität München, Department of Genetics /AG Ott

Martinsried, Allemagne.



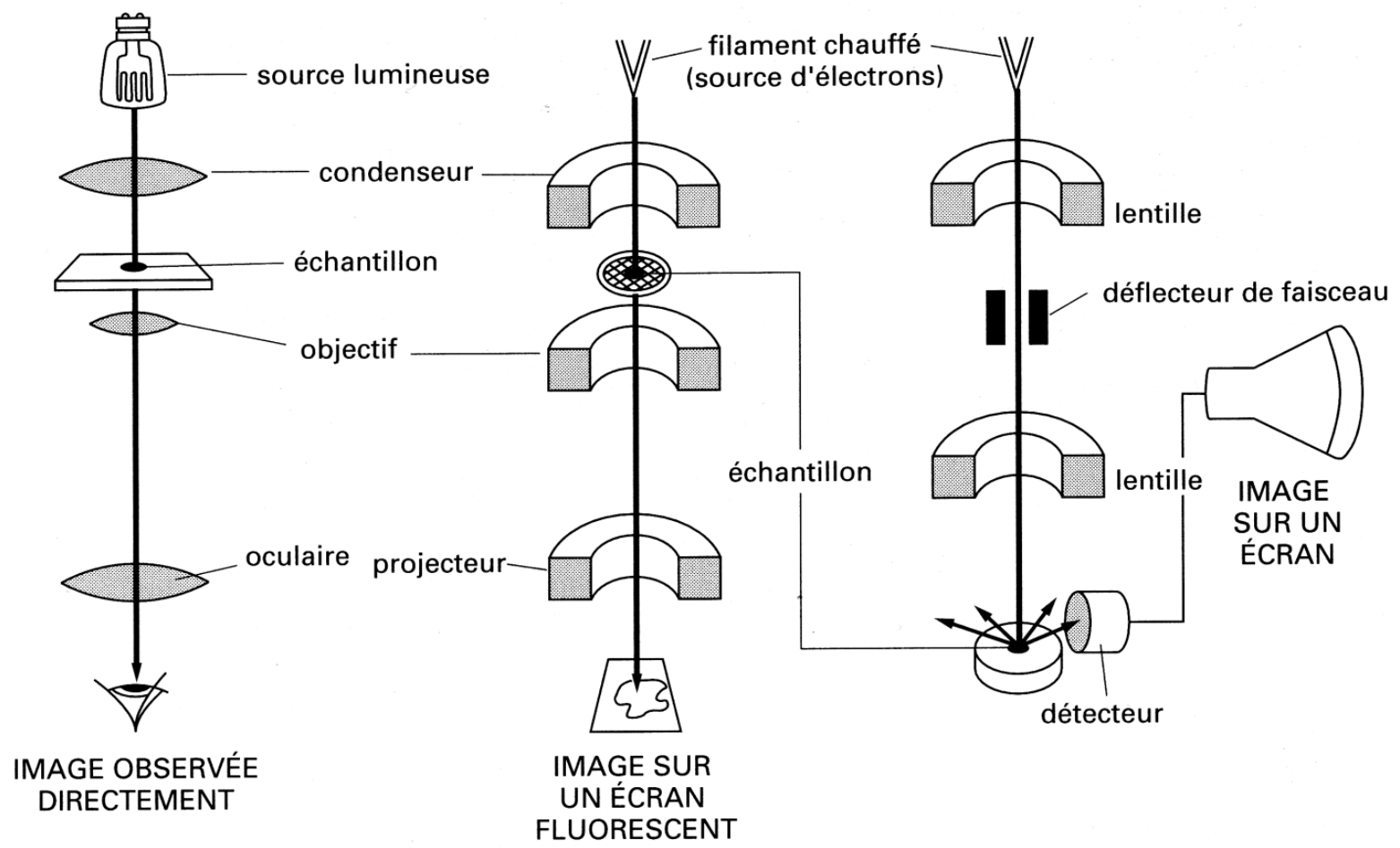
Cellules en croissance dans le cerveau d'un embryon de souris, observées en microscopie confocale. (200x)

Dr. Andrew Woolley et Dr. Aaron Gilmour, University of New South Wales, Randwick, Australia.



Jochen Lennerz and Jason Mills

[University of Michigan Center for Organogenesis](#)



MICROSCOPE PHOTONIQUE  
= MICROSCOPIE OPTIQUE

MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE À TRANSMISSION

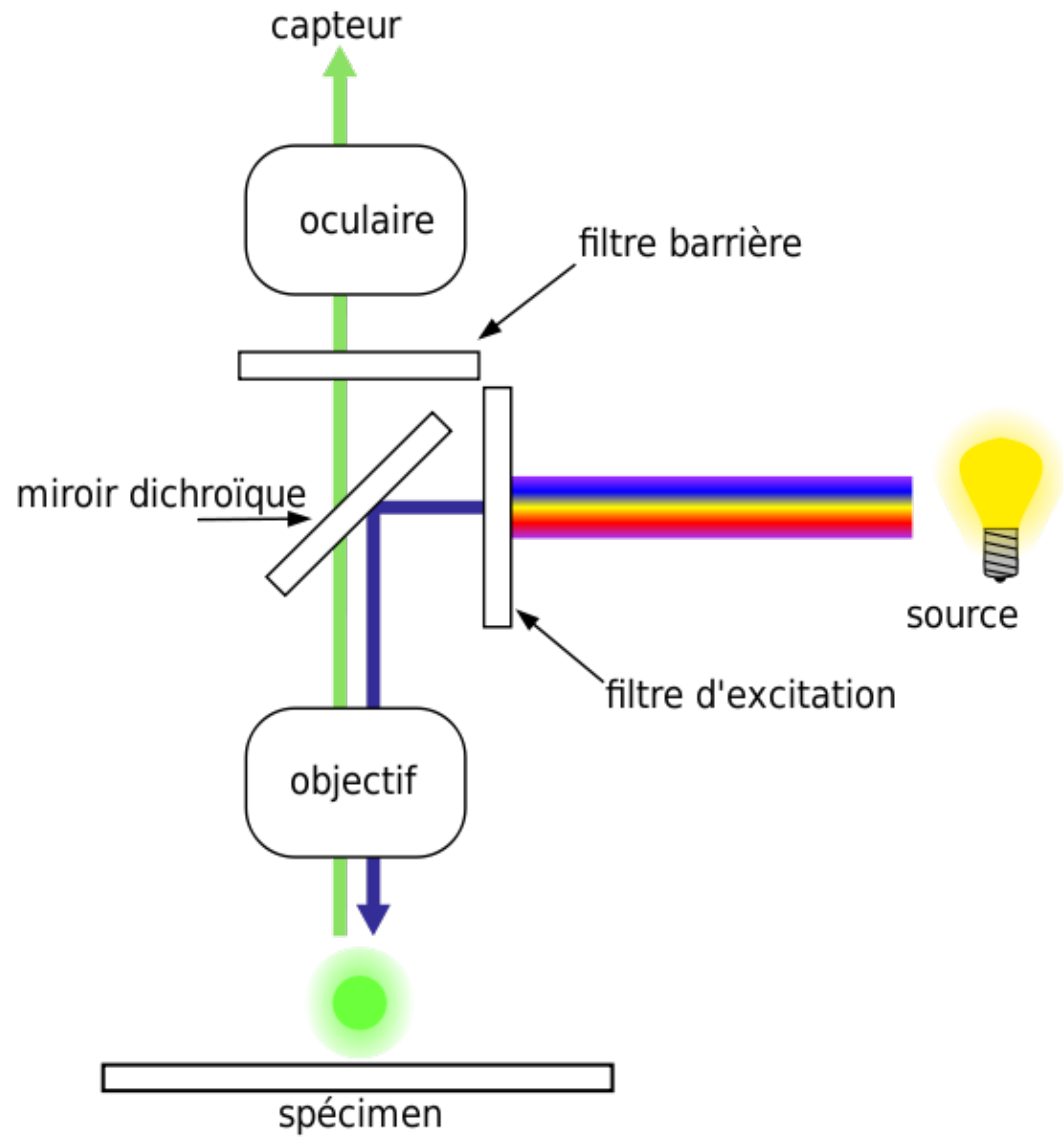
MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE À BALAYAGE

**A retenir : comparaison des différentes techniques de microscopie**

	Microscopie optique	Microscopie optique à épifluorescence	Microscopie électronique à transmission (MET)	Microscopie électronique à balayage (MEB)
Principe général	L'objet observé est traversé par un faisceau de photons	L'objet observé est traversé par un faisceau de photons d'une longueur d'onde précise et émet une fluorescence	L'objet observé est traversé par un faisceau d'électrons	L'objet observé réfléchit un faisceau d'électrons en surface
Taille des structures observées	Quelques dizaines de $\mu\text{m}$ Pouvoir de résolution de 1 $\mu\text{m}$		Quelques $\mu\text{m}$ Pouvoir de résolution de 0,1 nm	Quelques $\mu\text{m}$ Pouvoir de résolution de 10 nm
Type d'image obtenue et objets observés	Cliché en couleur permettant d'observer la structure des tissus et des cellules, ainsi que les organites les plus gros (noyau, vacuole, plastes, ...)		Cliché en niveaux de gris en 2 dimensions, permettant d'observer l'ultrastructure cellulaire (les organites cellulaires), voire le niveau moléculaire	Cliché en niveau de gris en relief permettant d'observer la surface des échantillons



# Microscope à épifluorescence



## A L'ISSUE DE CE TP, JE DOIS SAVOIR

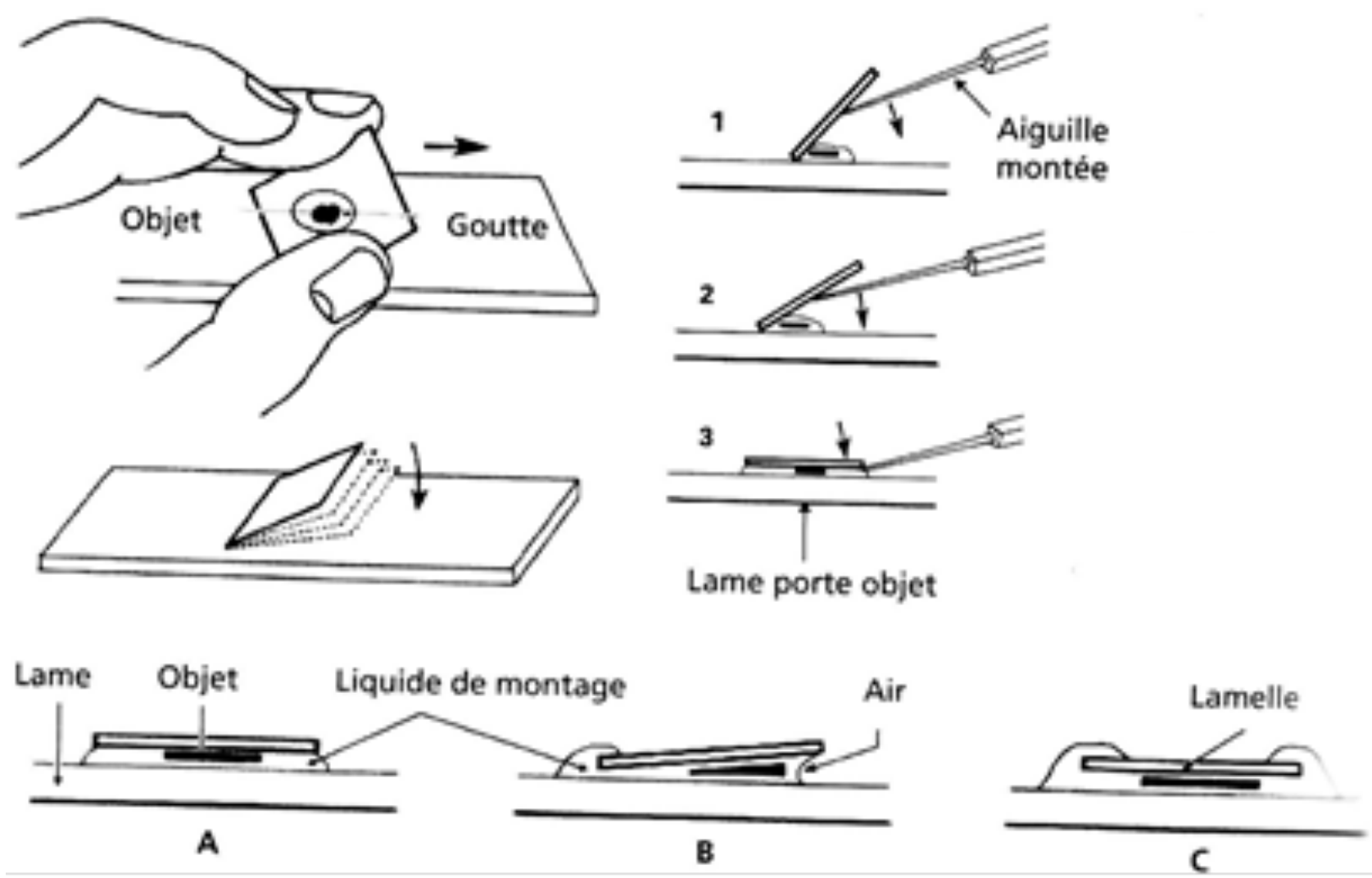
---

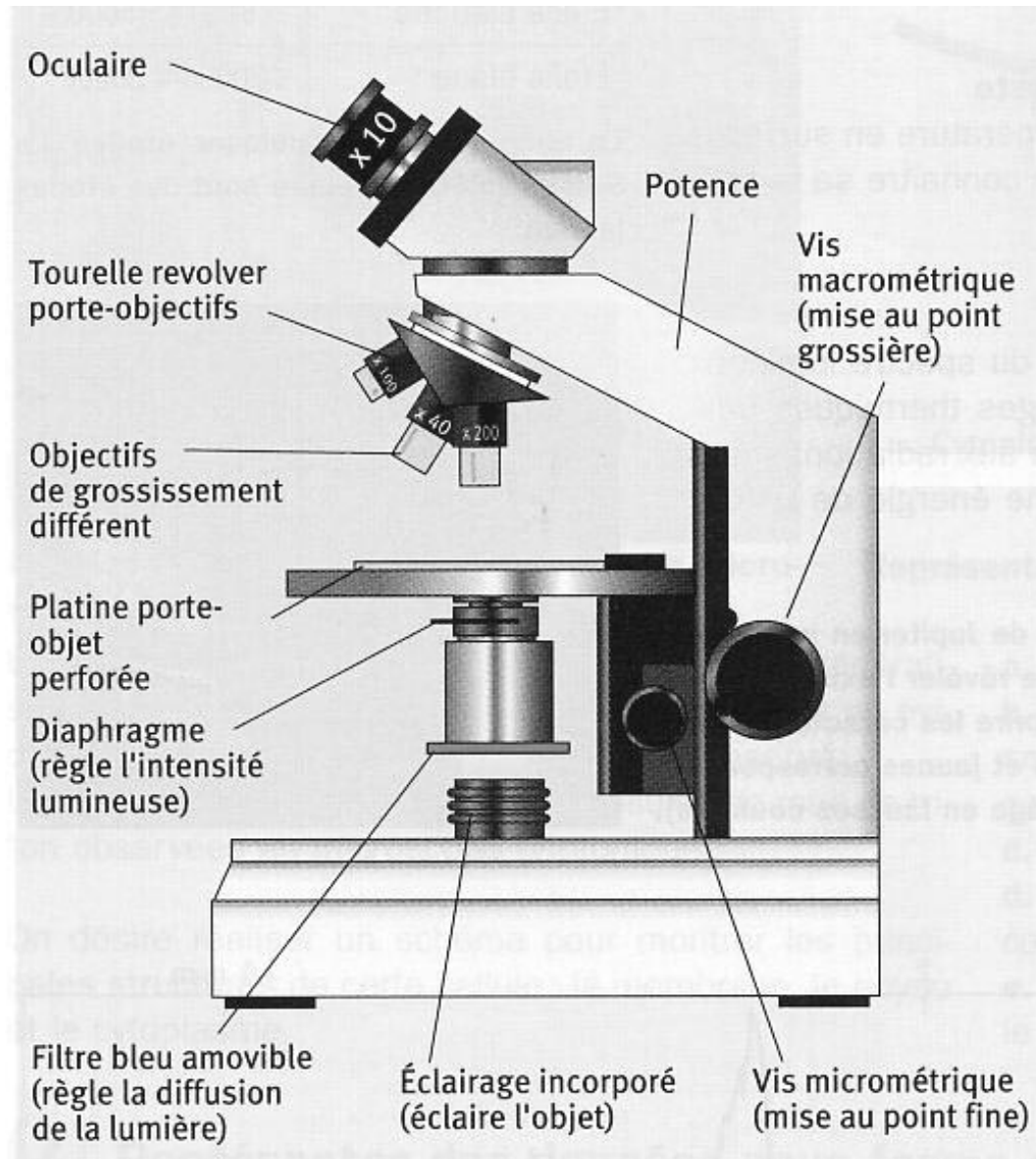
### Techniques expérimentales à maîtriser :

- Utiliser un microscope optique
- Réaliser une préparation microscopique
- Réaliser des colorations (choix du colorant) afin de mettre en évidence différentes structures cellulaires au microscope optique

### Capacités :

- Réaliser une reconnaissance argumentée (diagnose)
- Représenter sous forme de dessin ou de schéma
- Comparer les **techniques de microscopie** (principes généraux, types d'objets observés, taille des structures observées, domaines d'application).
- Évaluer les **dimensions** d'une structure observée à partir de la connaissance de l'ordre de grandeur de quelques objets biologiques courants (membranes, organites...) ou en utilisant le calcul de la taille du champ d'observation au microscope.
- À l'aide de différentes techniques microscopiques, **reconnaître les ultrastructures cellulaires eucaryotes** : noyau, membranes, mitochondrie, chloroplaste, réticulum endoplasmique, appareil de Golgi, lysosome, vésicules de sécrétion, eu/hétérochromatine, nucléole.

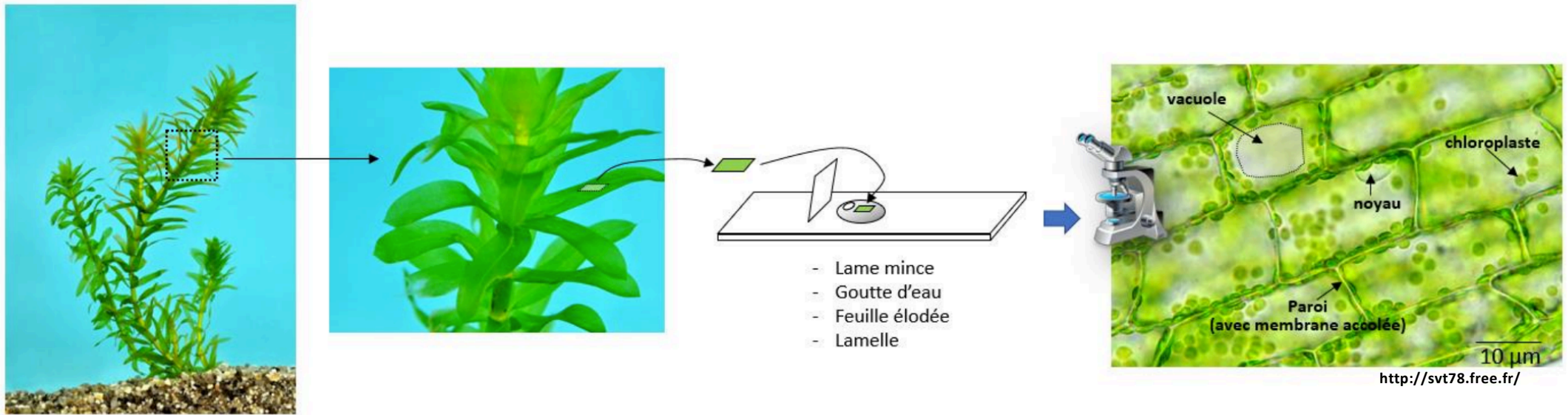




Mise en évidence de...	Coloration	Couleurs obtenues
Toutes cellules	Bleu de méthylène	Limites des cellules globalement en <b>bleu</b> et organites (s'ils sont présents) plus foncés
	Rouge neutre	Cellule globalement en <b>rouge</b>
Noyau (ADN, ARN ou chromosomes)	Vert de méthyle acétique	ADN en <b>vert</b>
	Rose de pyronine	ARN en <b>rose</b>
	Carmin acétique	ADN en <b>rose</b>
Paroi des cellules végétales	Carmino-vert de mirande (mélange de carmin aluné rose et de vert de mirande)	Cellulose en <b>rose</b>
		Lignine en <b>vert</b>
		Subérine en <b>jaune</b>
Paroi champignons (chitine)	Bleu coton lactique	Mycéliums de champignon en <b>bleu</b>
Vacuole	Rouge neutre	Vacuole en <b>rouge</b> (orange à rouge sombre en fonction du pH)
Amidon	Eau iodée ou lugol (le lugol est de l'eau iodée diluée)	Amidon en <b>bleu-violet-noir</b>
Glycogène		Glycogène en <b>brun acajou</b>
Lipides	Rouge soudan III	Gouttelettes lipidiques en <b>rouge</b>
Paroi des bactéries	Coloration gram (cristal violet + Lugol + safranine)	Bactérie Gram+ en violet
		Bactérie Gram- en rose

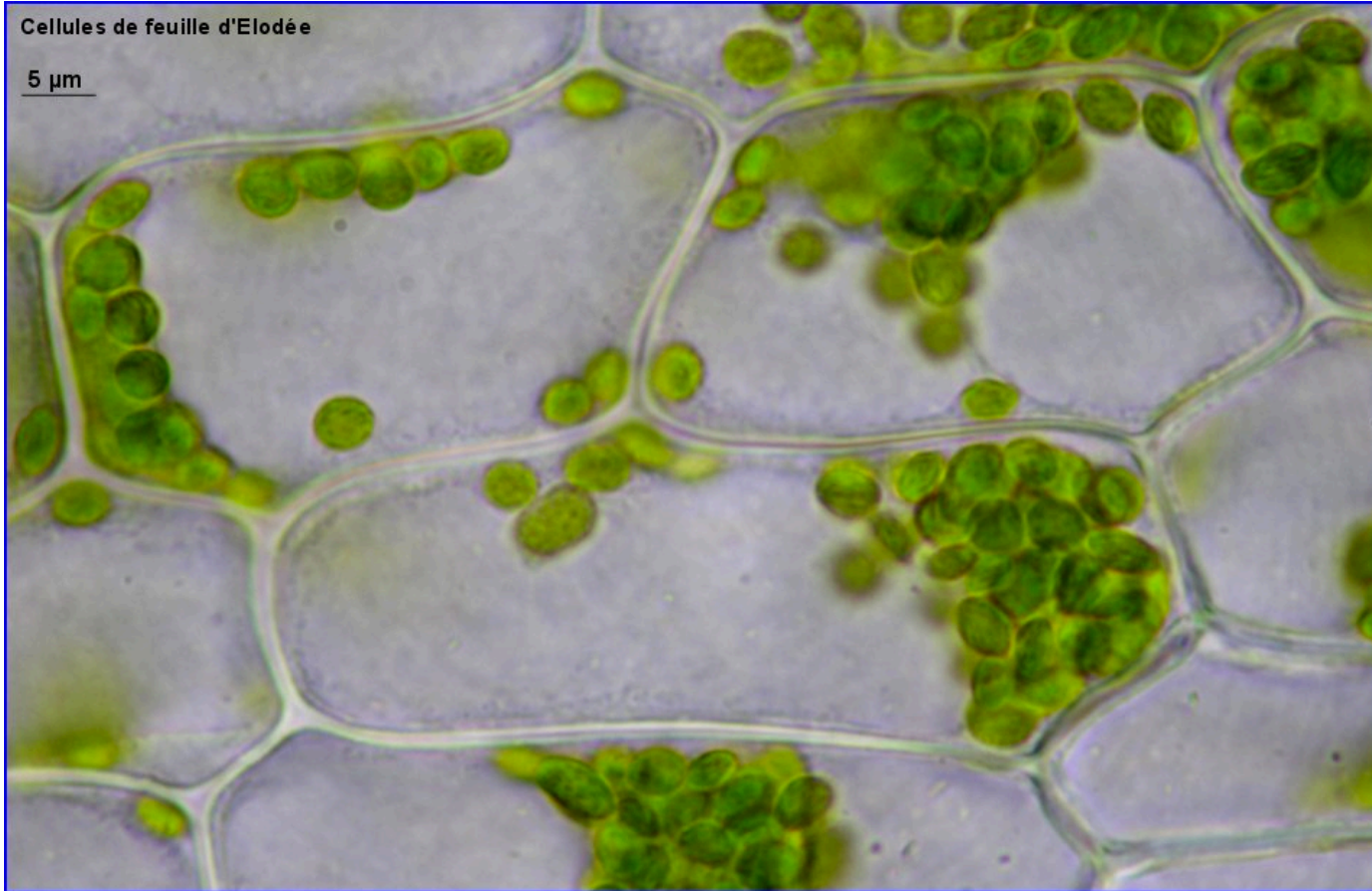
# I. Organisation fonctionnelle des des cellules eucaryotes

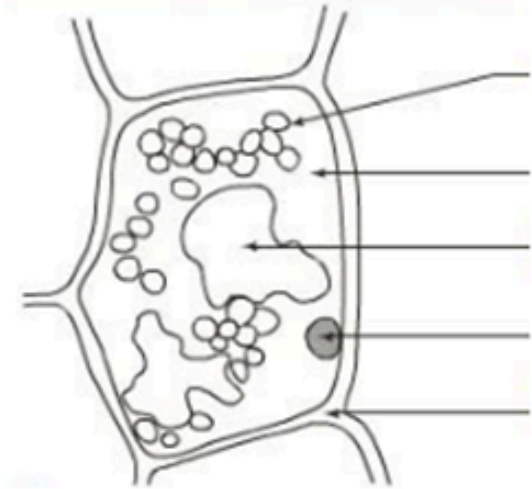
## A. Observation générale de cellules eucaryotes



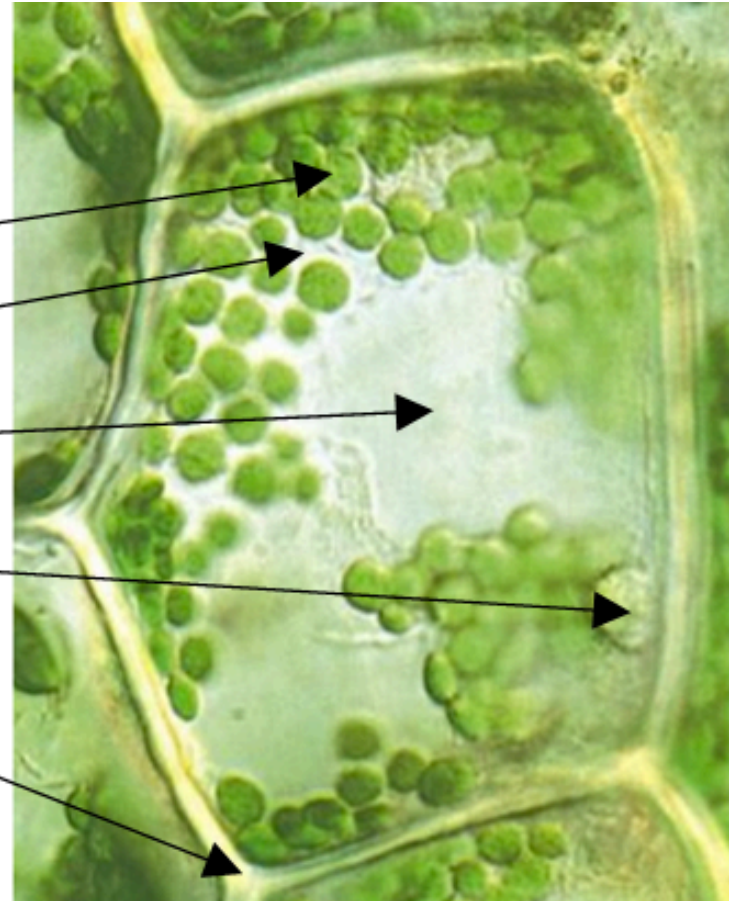
Cellules de feuille d'Elodée

5 μm





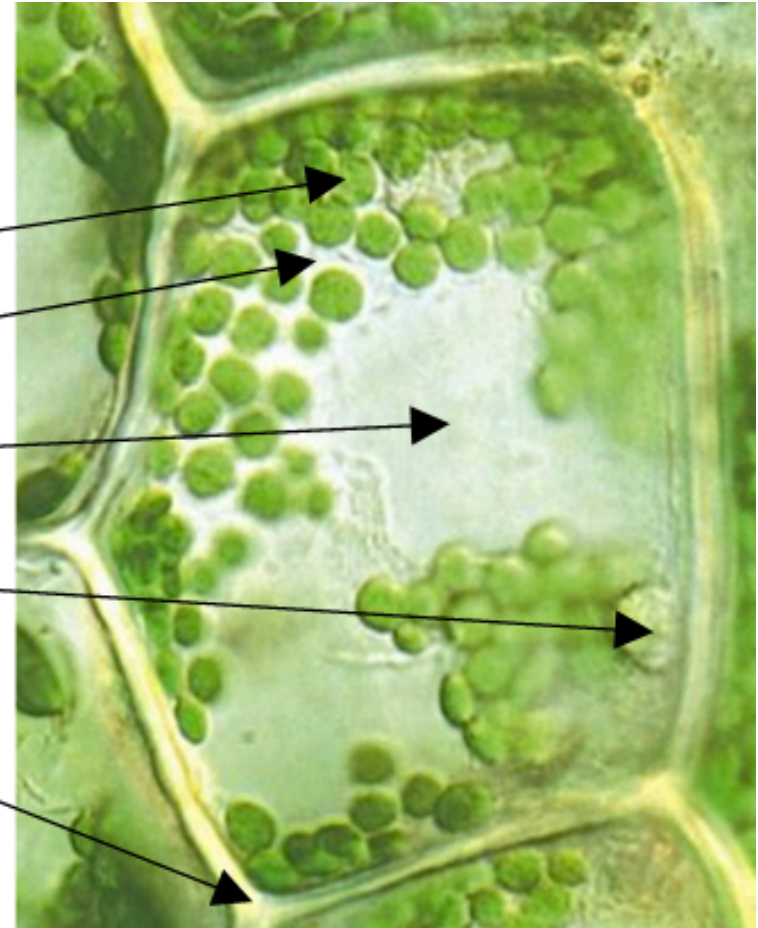
1  
2  
3  
4  
5

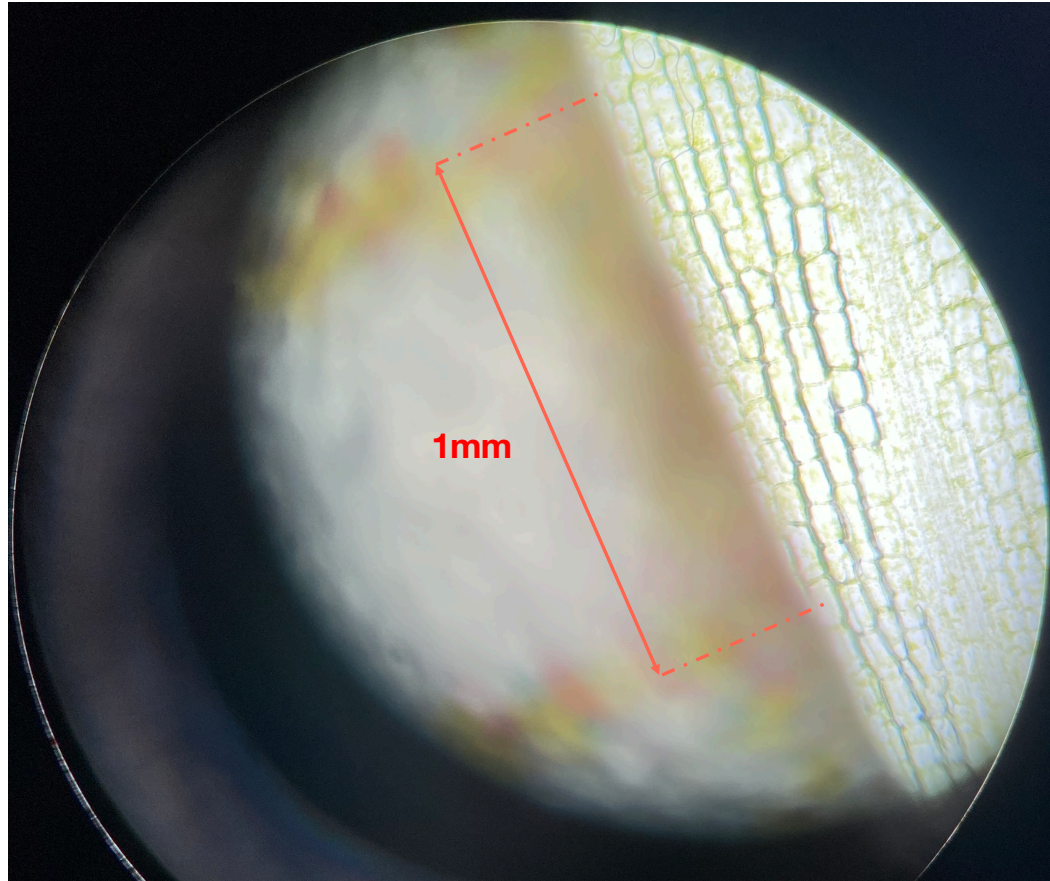






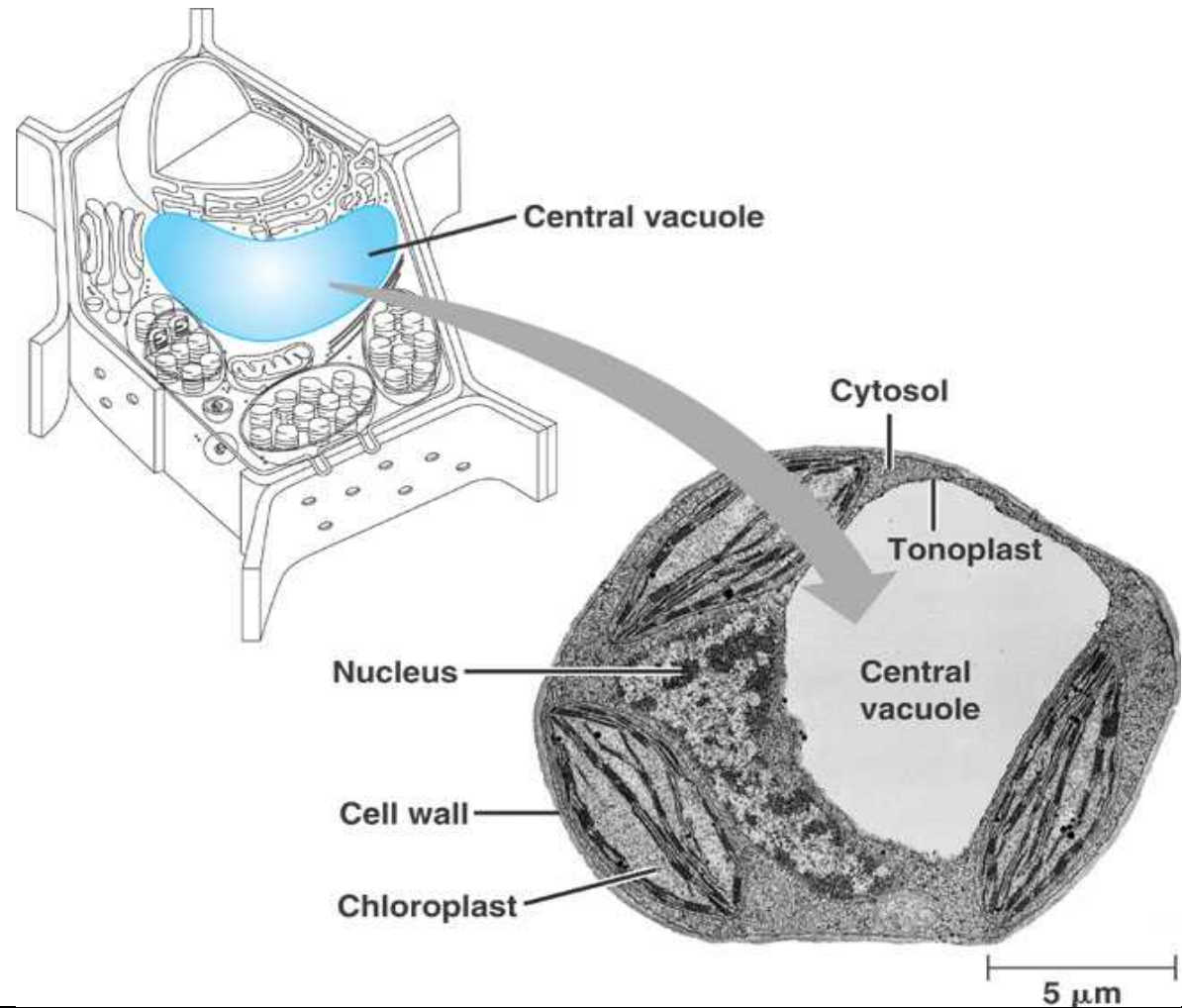
- 1: chloroplaste
- 2 : cytoplasme
- 3 : vacuole
- 4 : noyau
- 5 : paroi





**Environ 10 cellules pour 1mm  
Donc 1 cellule mesure 100µm de long**

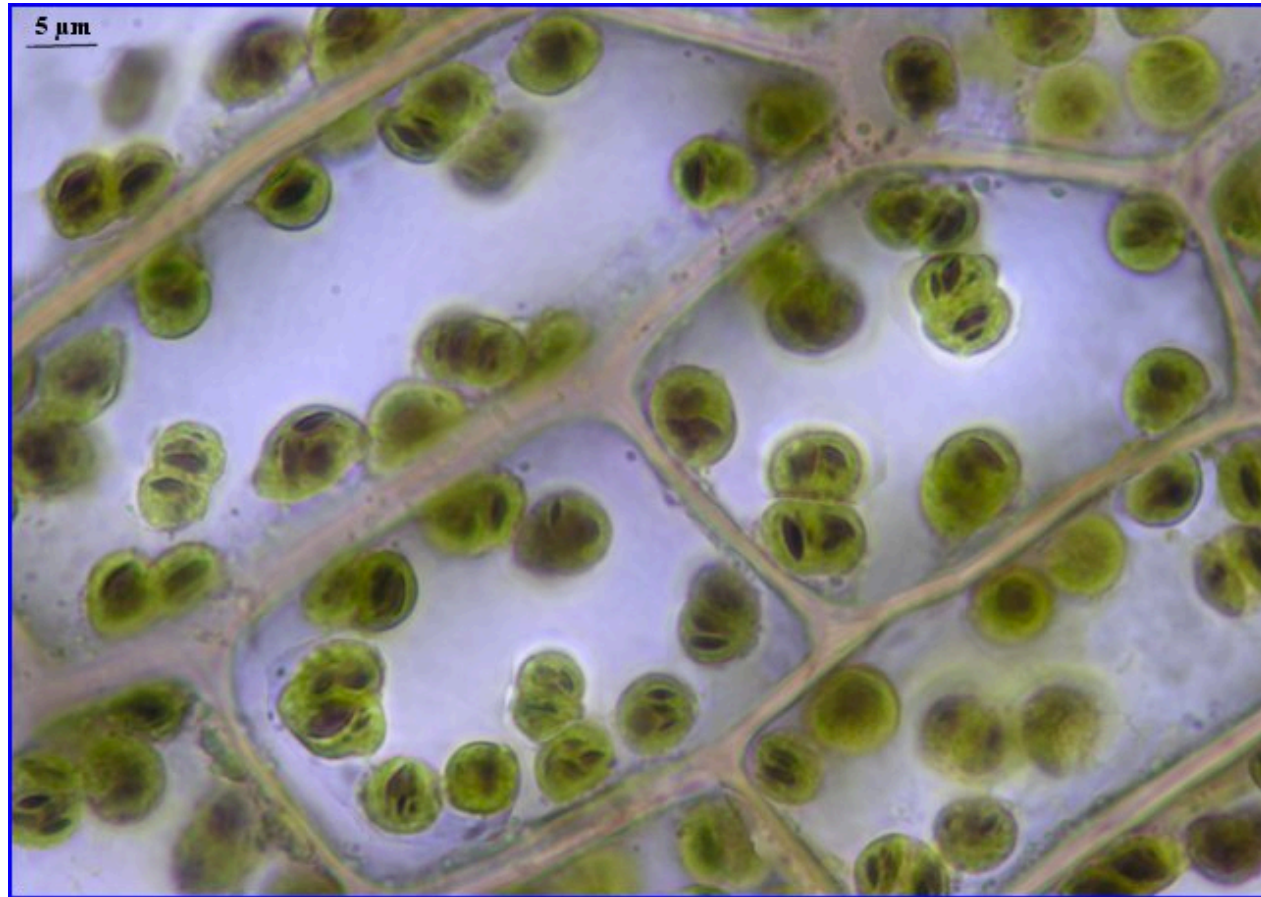
**Vacuole** : grand compartiment délimité par une membrane, le **tonoplast**, et **spécifique des cellules végétales et des champignons** ; apparentée aux lysosomes des cellules animales → accumulation de substances (réserves, pigments, déchets), maintien des caractéristiques du cytoplasme (pH, concentrations en solutés...)



## I. Organisation fonctionnelle des des cellules eucaryotes

### B. Observation de quelques organites des cellules eucaryotes

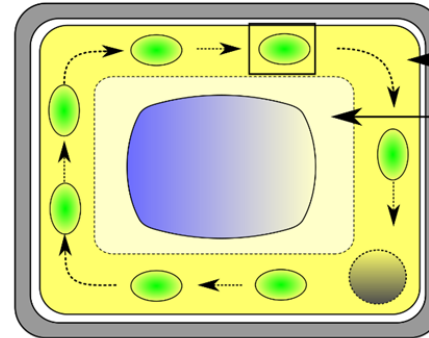
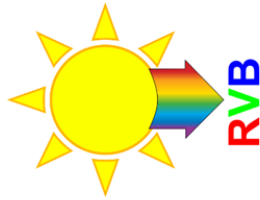
#### 1) Les plastes, organites spécifiques des cellules végétales



<http://jean-jacques.auclair.pagesperso-orange.fr/>

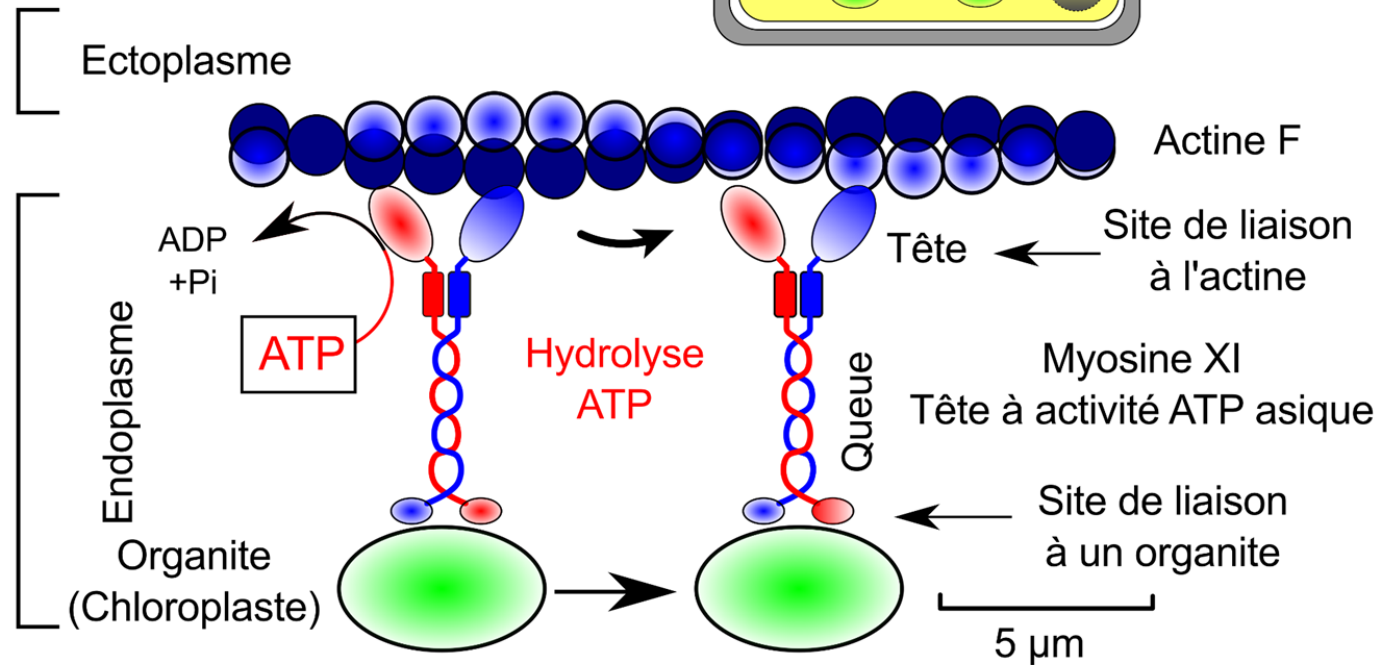
# CYCLOSE DEPLACEMENT DE CYTOPLASME

Cellule chlorophyllienne  
éclairée



Ectoplasme

Endoplasme





x 44,000

1 μm

enveloppe plastidiale  
ou chloroplastique

stroma

thylacoïdes (contenant  
les pigments  
chlorophylliens)

grain d'amidon

granum

globule lipidique

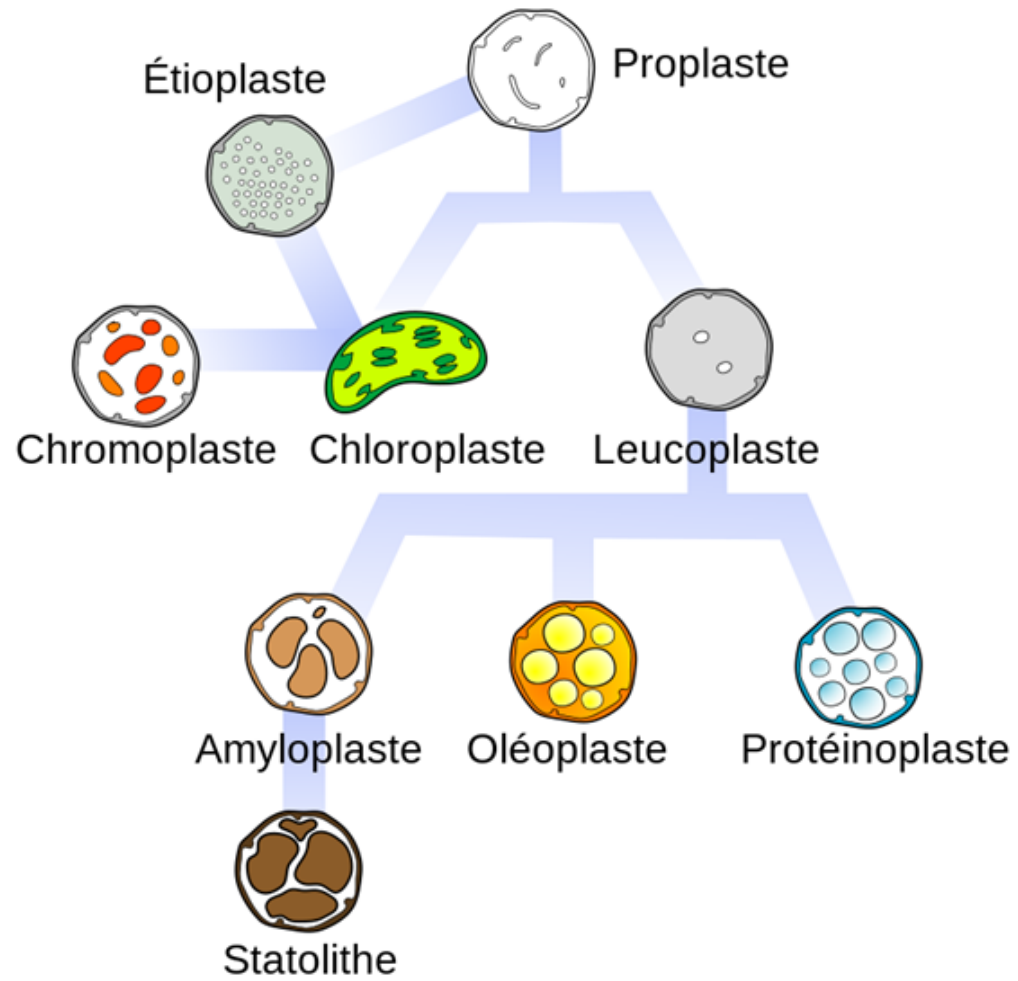
cytoplasme



Ordre de grandeur  
de taille :

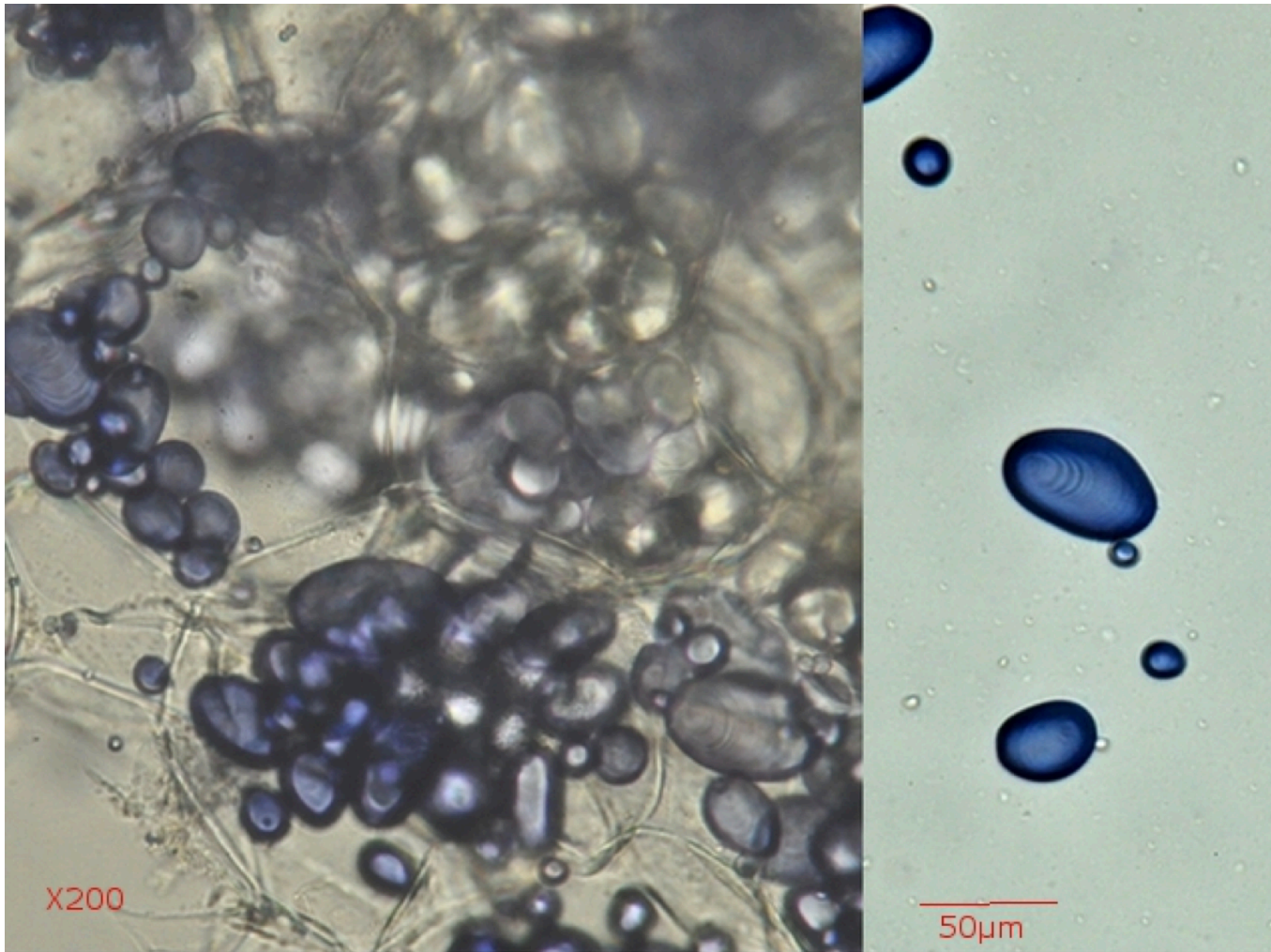
# Plastes

---



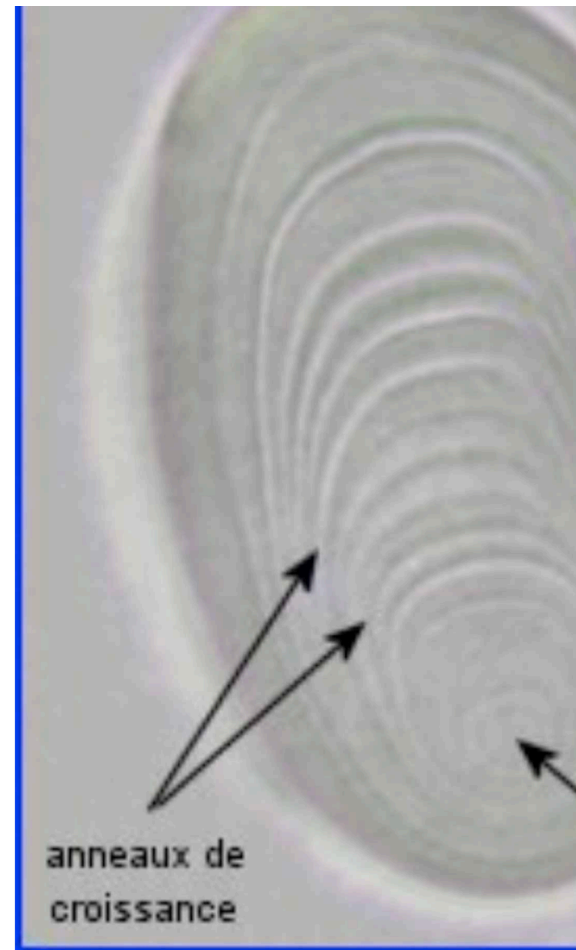


## Observation d'amyloplastes



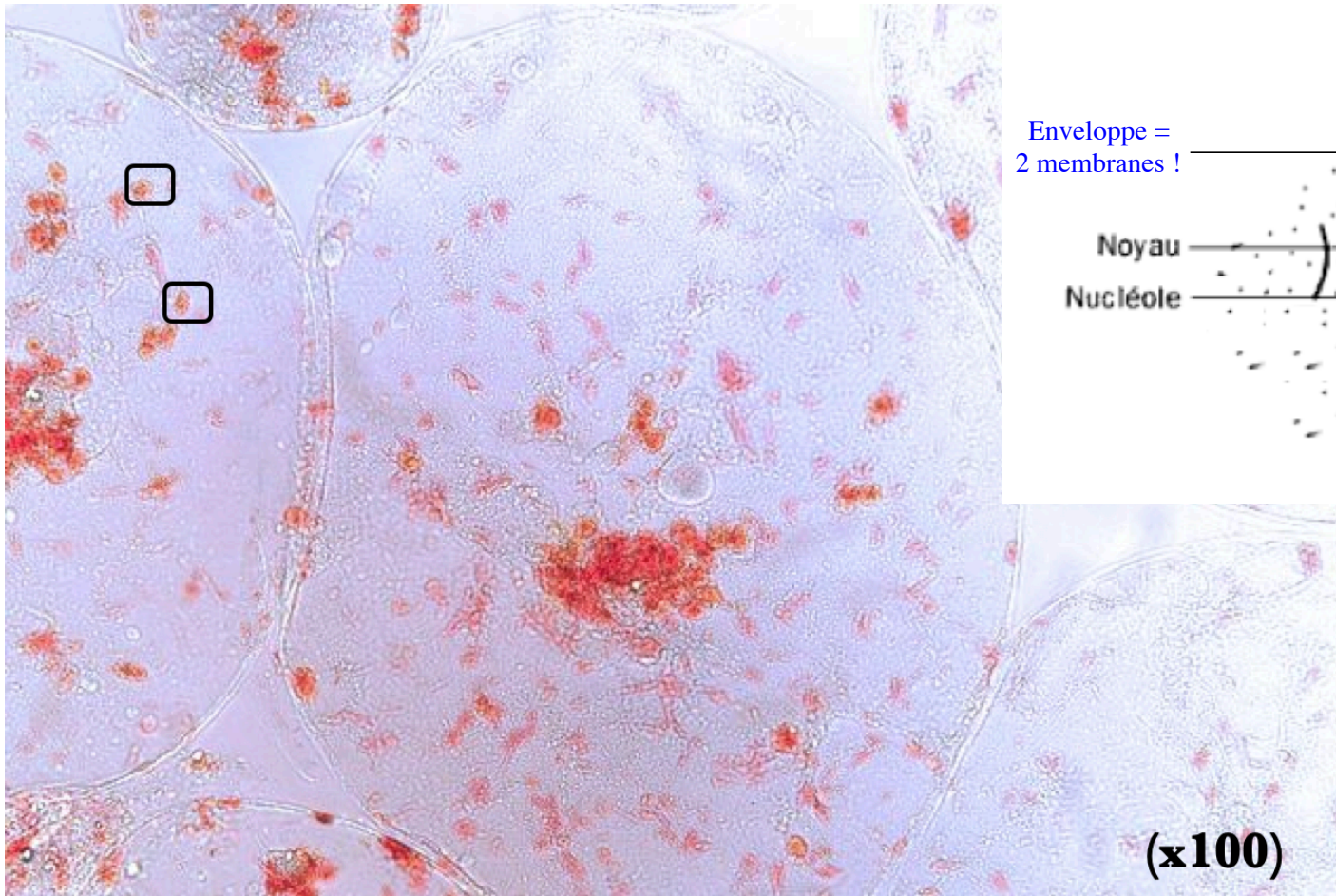


**Un amyloplaste est entouré d'une enveloppe formée de 2 membranes. Il peut contenir de 1 à 8 grains d'amidon.**



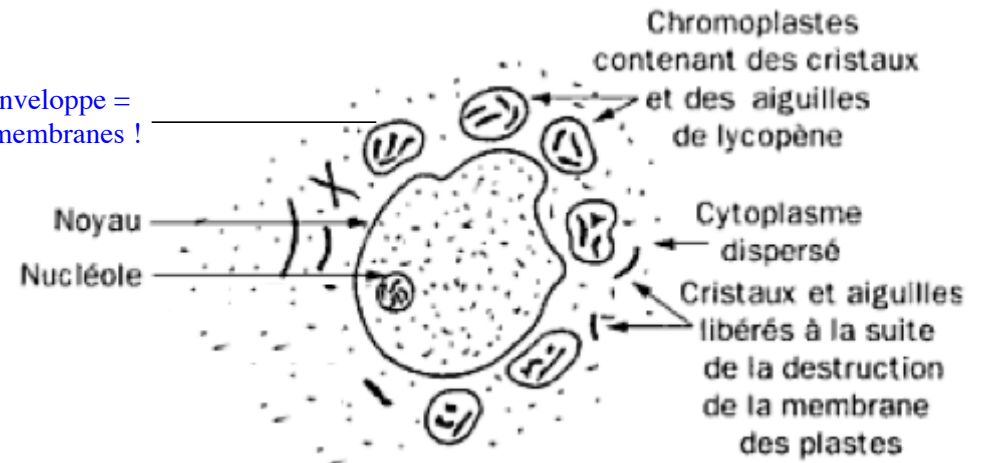
**Un grain d'amidon.**

## Observation de chromoplastes



Enveloppe =  
2 membranes !

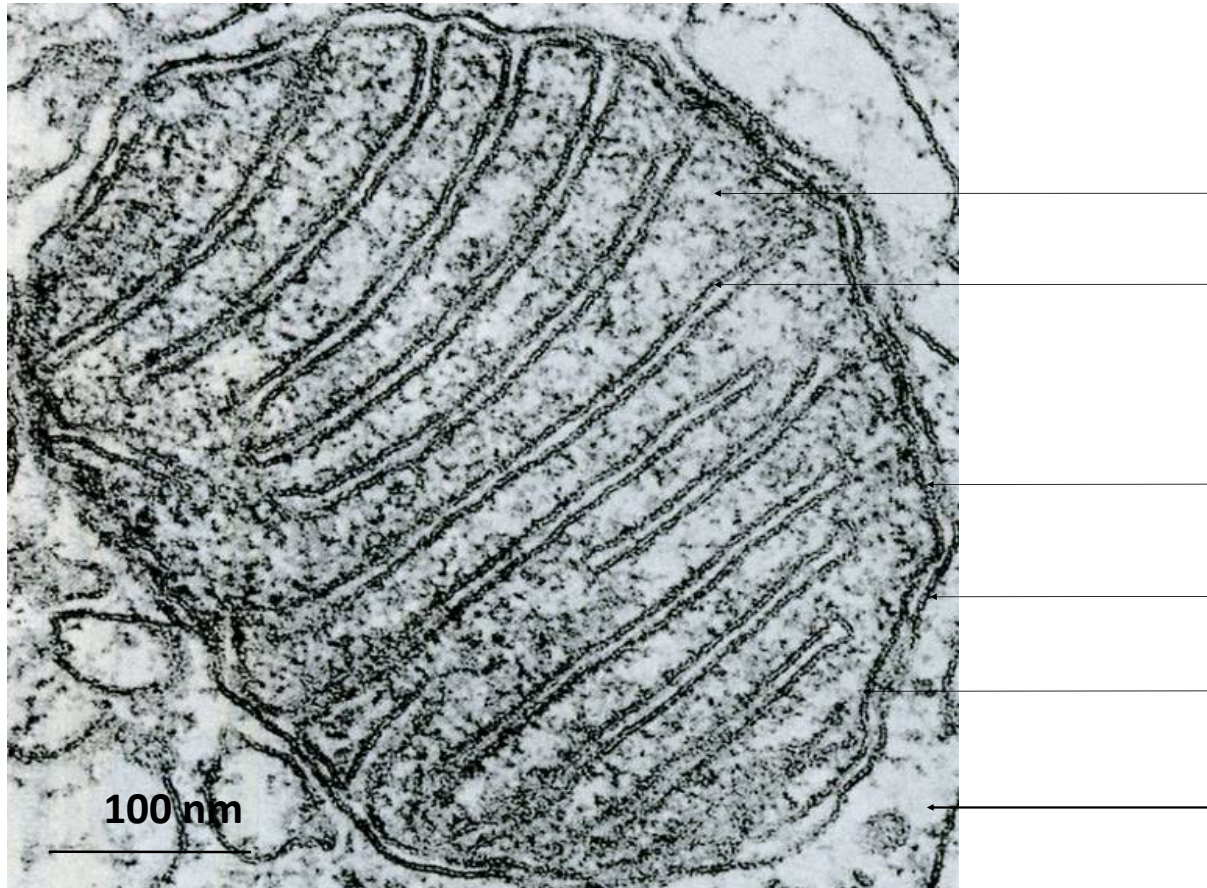
Noyau  
Nucléole



# I. Organisation fonctionnelle des des cellules eucaryotes

## B. Observation de quelques organites des cellules eucaryotes

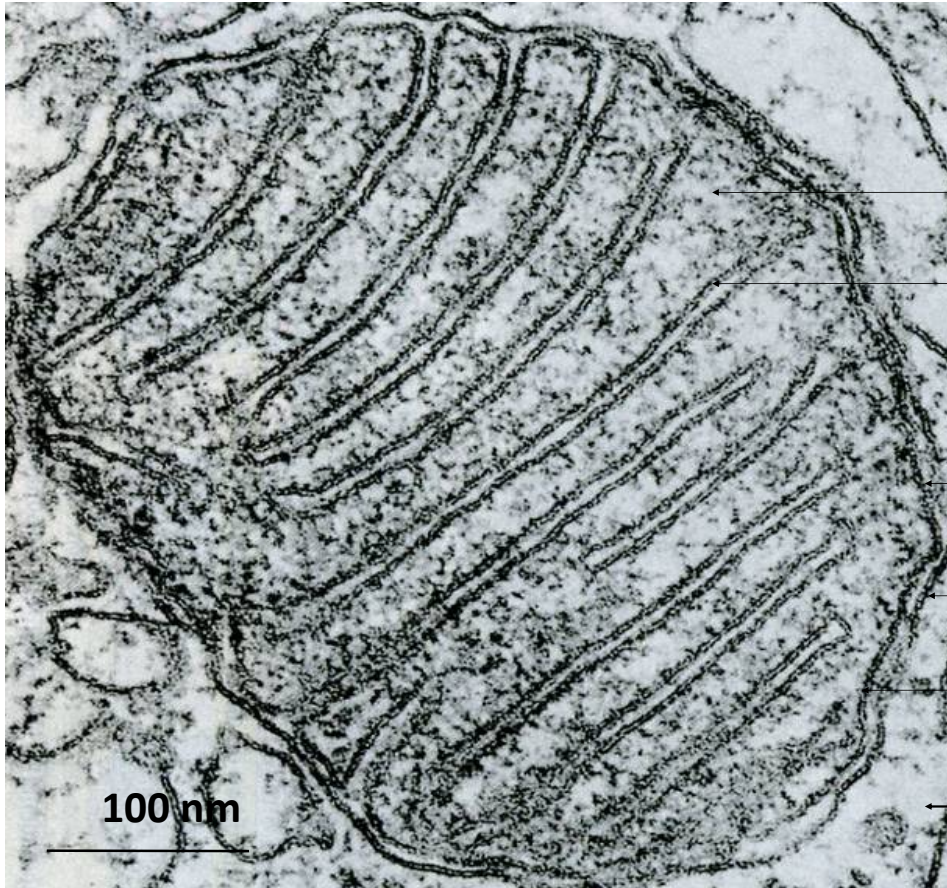
### 2) Les mitochondries, unités de production d'énergie des cellules eucaryotes



# I. Organisation fonctionnelle des des cellules eucaryotes

## B. Observation de quelques organites des cellules eucaryotes

### 2) Les mitochondries, unités de production d'énergie des cellules eucaryotes



matrice

crêtes mitochondriales

espace  
intermembranaire

membrane externe

membrane interne

cytoplasme

Enveloppe  
mitochondriale

Ordre de grandeur de taille :

# I. Organisation fonctionnelle des des cellules eucaryotes

## B. Observation de quelques organites des cellules eucaryotes

### 3) Le noyau contient l'information génétique

Photographie d'une coloration de cellules d'oignon au vert de méthyle-pyronine au microscope optique



Cytoplasme coloré en rose : présence d'ARN

Noyau coloré en vert :  
présence d'ADN

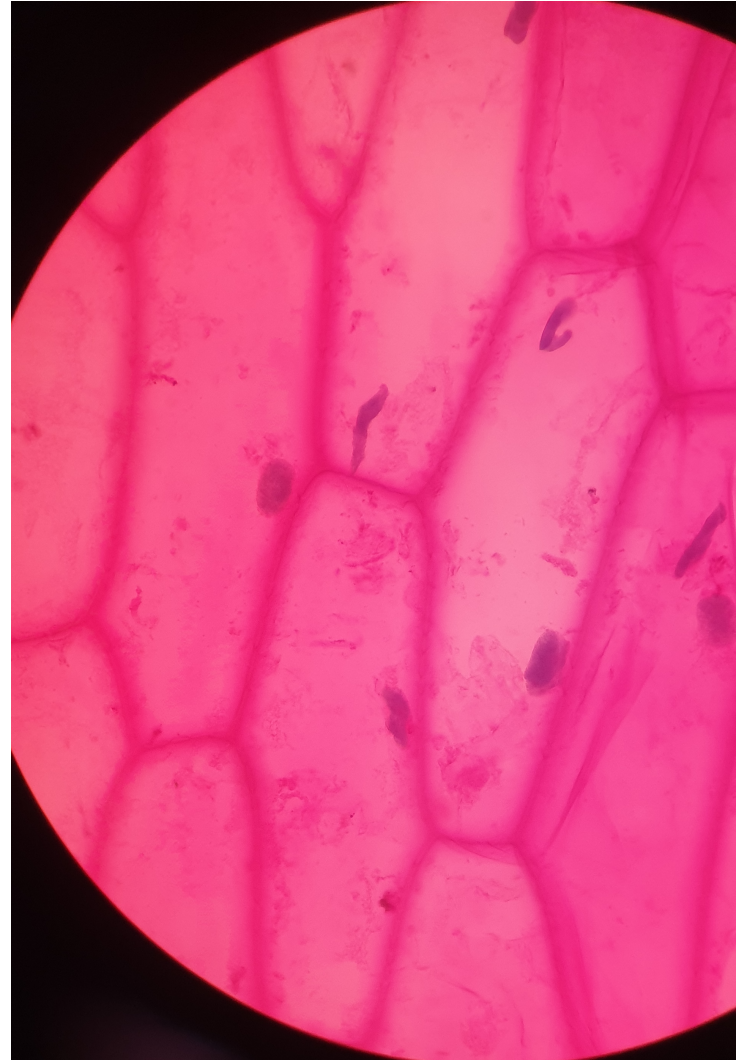
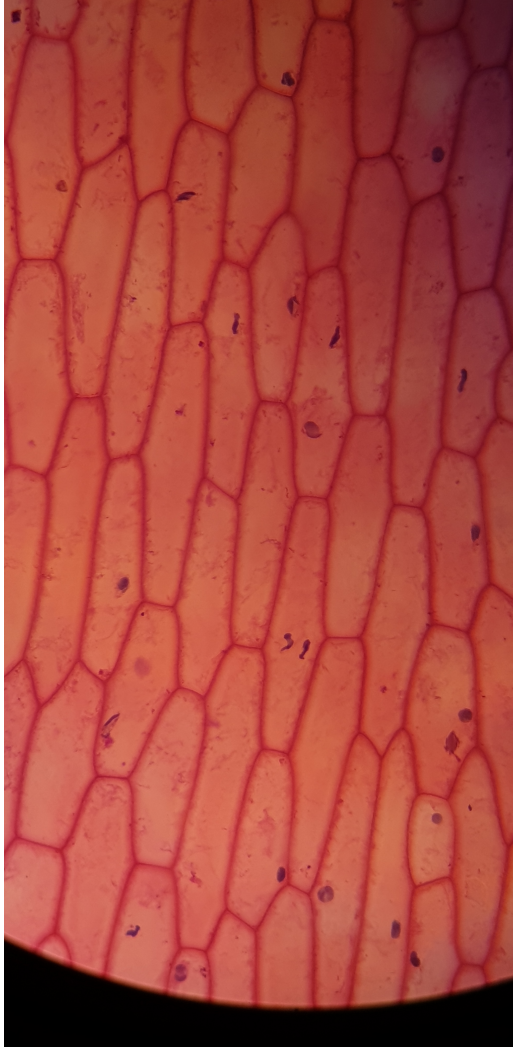
Noyau coloré en rose :  
présence d'ARN

X400

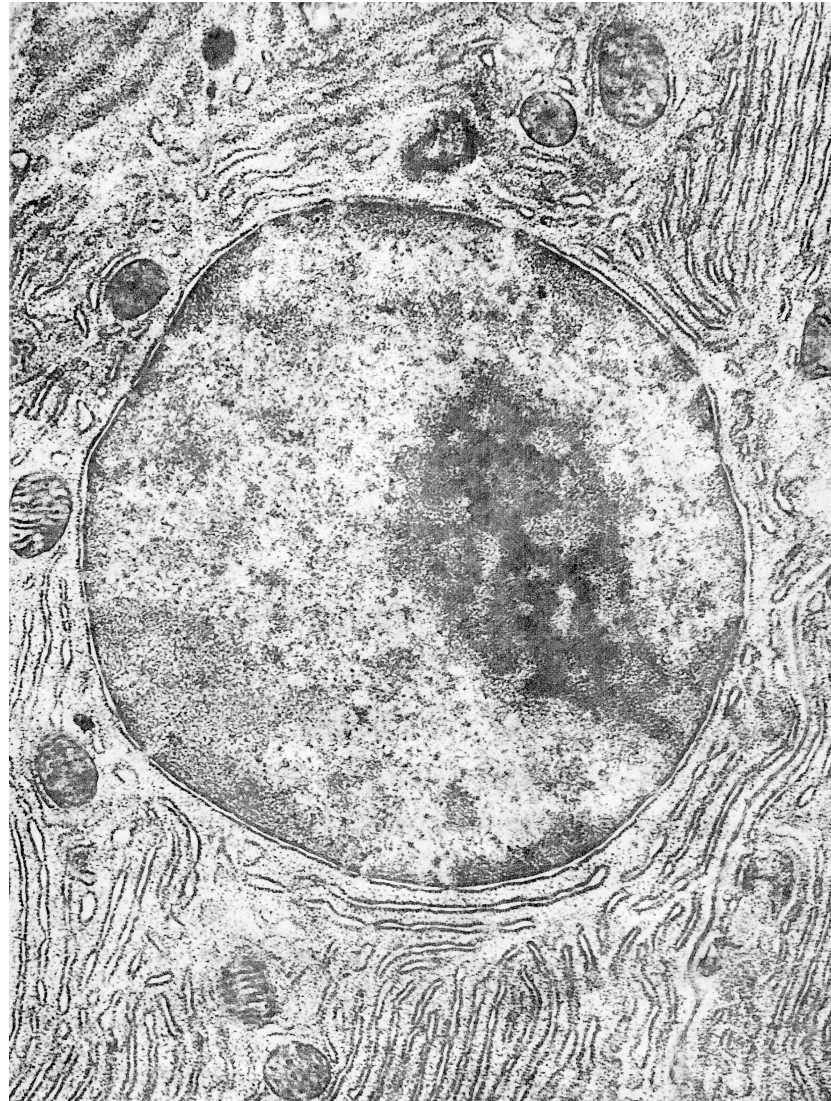


<https://marechal-lannes.mon-ent-occitanie.fr/>  
<http://www.svtaclairji.fr/>

## Préparations réalisées en classe

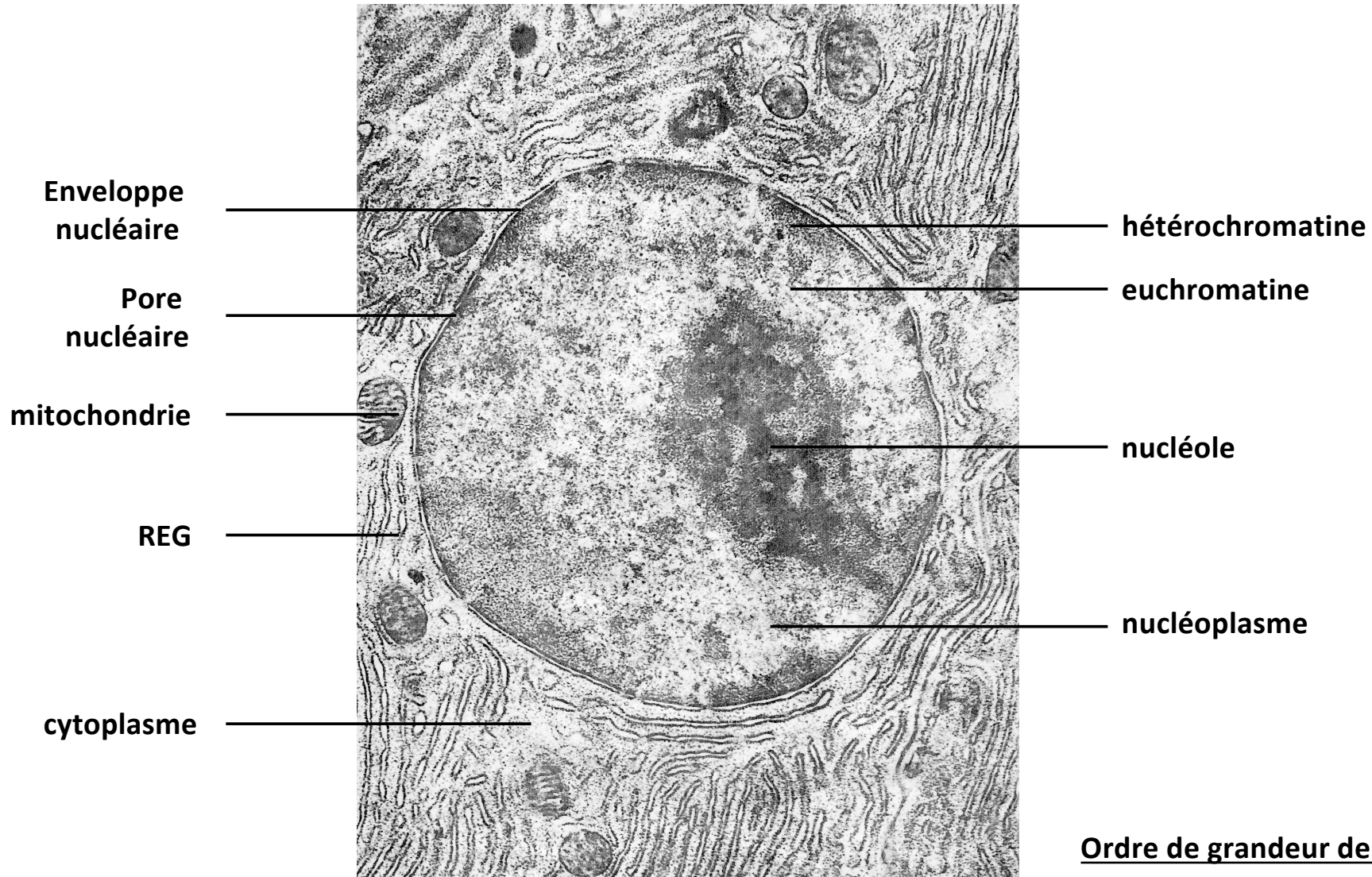


**Noyau de cellule eucaryote observé au microscope électronique à transmission (MET)**





**Noyau de cellule eucaryote observé au microscope électronique à transmission (MET)**



Ordre de grandeur de taille :

Noyau de cellule eucaryote observé au MET après cryofracture



**Noyau de cellule eucaryote observé au MET après cryofracture**



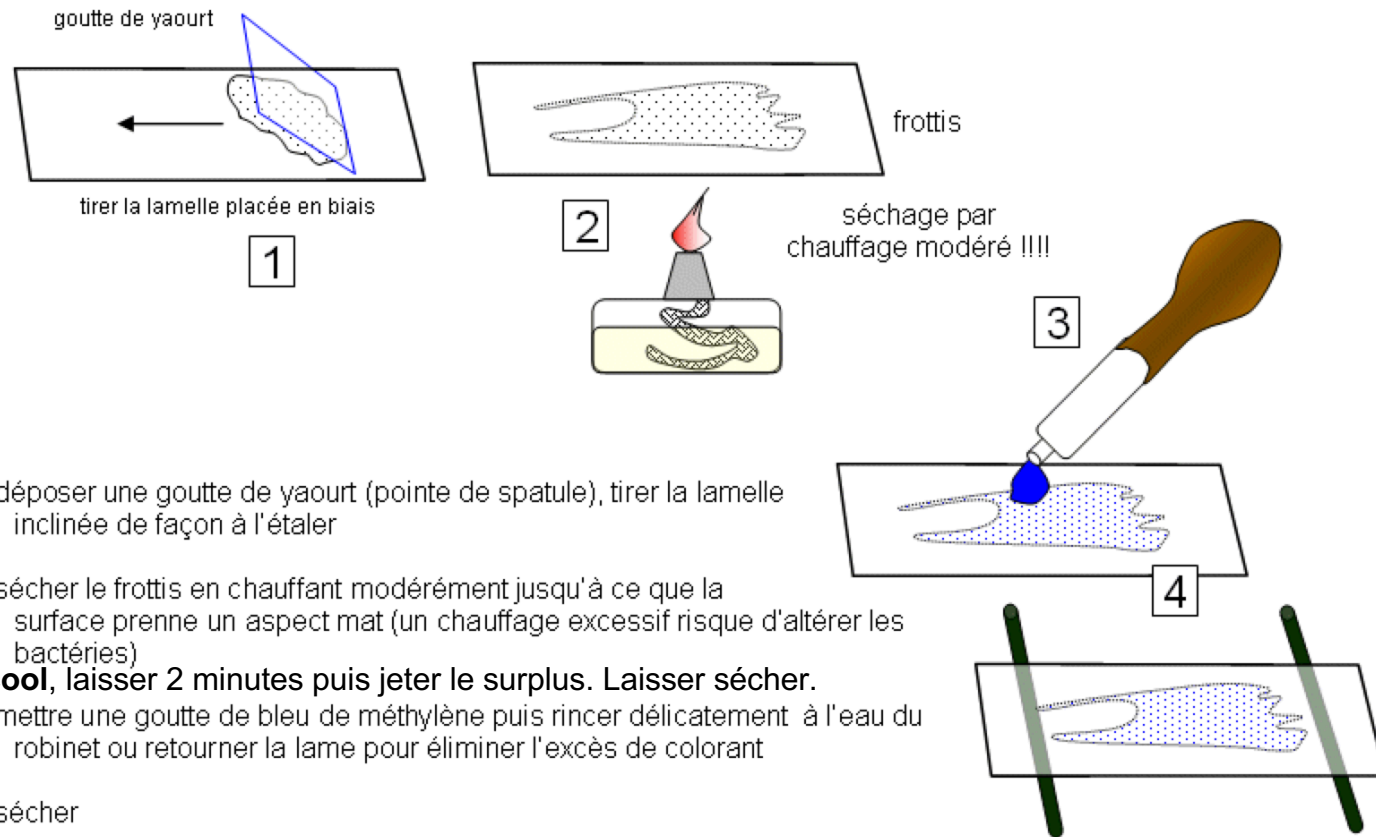
**MP : membrane plasmique**  
**M : mitochondrie**  
**PN : pore nucléaire**

**Cytosol** : compartiment délimité par la **membrane plasmique** ; il contient une solution aqueuse riche en enzymes, métabolites, molécules de réserve et ribosomes. Il est spécialisé dans la **synthèse des protéines** (du cytosol, du noyau, et des organites semi-autonomes), des voies du **métabolisme énergétique** (glycolyse, fermentation).

**Cytoplasme** : totalité du volume cellulaire délimité par la membrane plasmique à l'exception du noyau.

**Cytoplasme** = **cytosol** + **compartiments membranaires** (réseau endomembranaire, mitochondries, chloroplastes, ...)

## II. Observation d'eubactéries (cellules procaryotes)



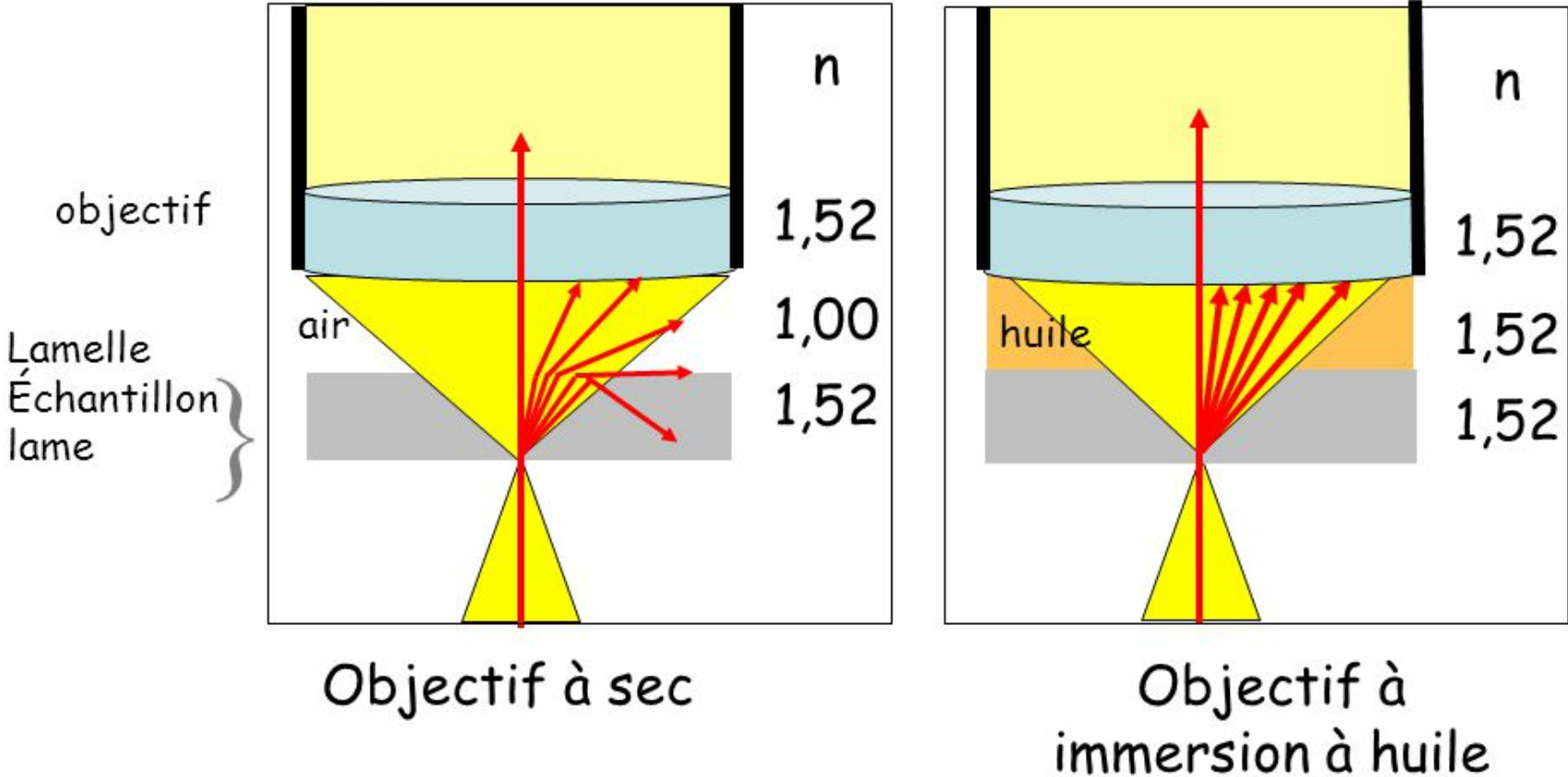
1. déposer une goutte de yaourt (pointe de spatule), tirer la lamelle inclinée de façon à l'étaler
2. sécher le frottis en chauffant modérément jusqu'à ce que la surface prenne un aspect mat (un chauffage excessif risque d'altérer les bactéries)

Recouvrir d'alcool, laisser 2 minutes puis jeter le surplus. Laisser sécher.

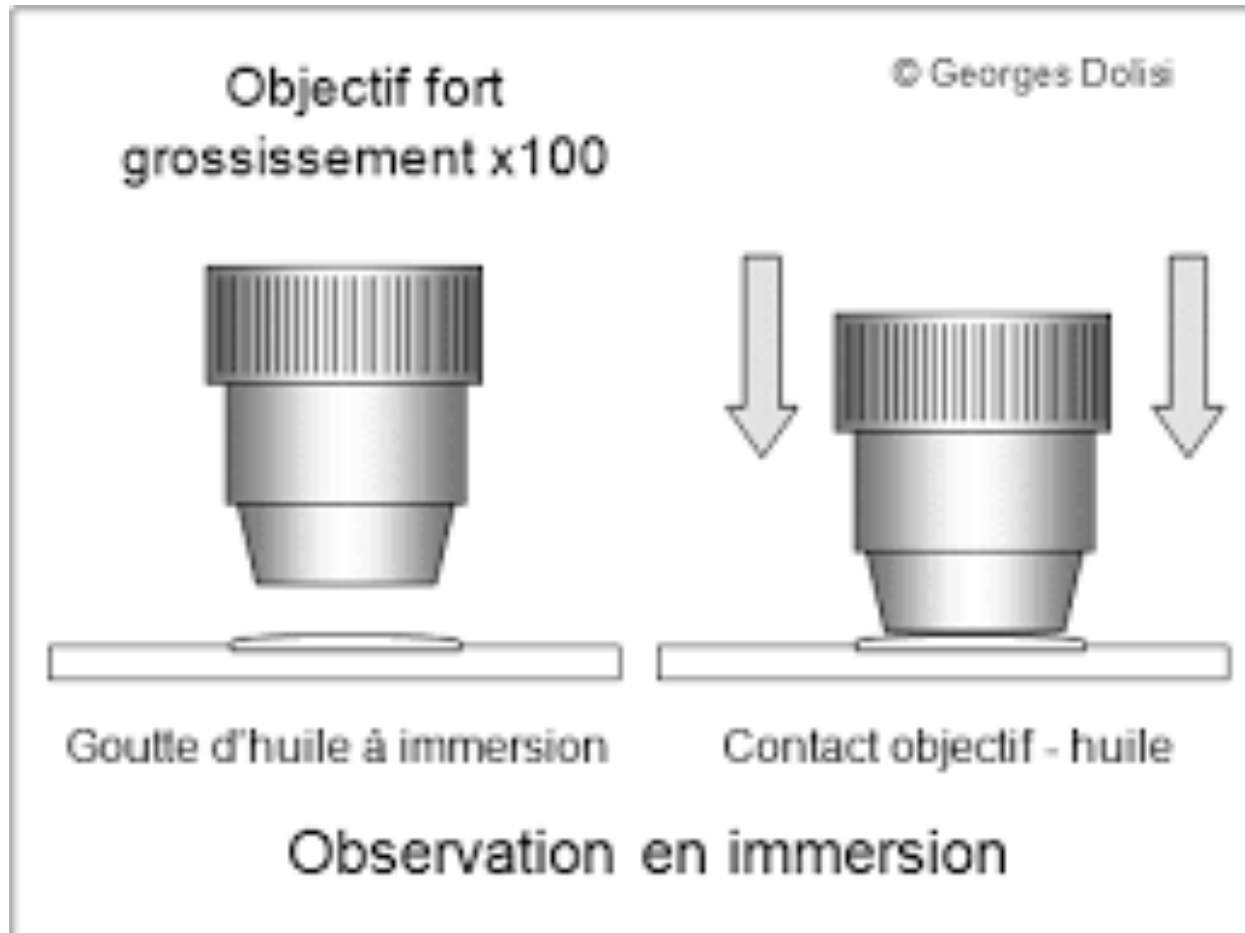
3. mettre une goutte de bleu de méthylène puis rincer délicatement à l'eau du robinet ou retourner la lame pour éliminer l'excès de colorant
4. sécher
5. observer au microscope sans lamelle avec l'objectif x100

étape 2 facultative

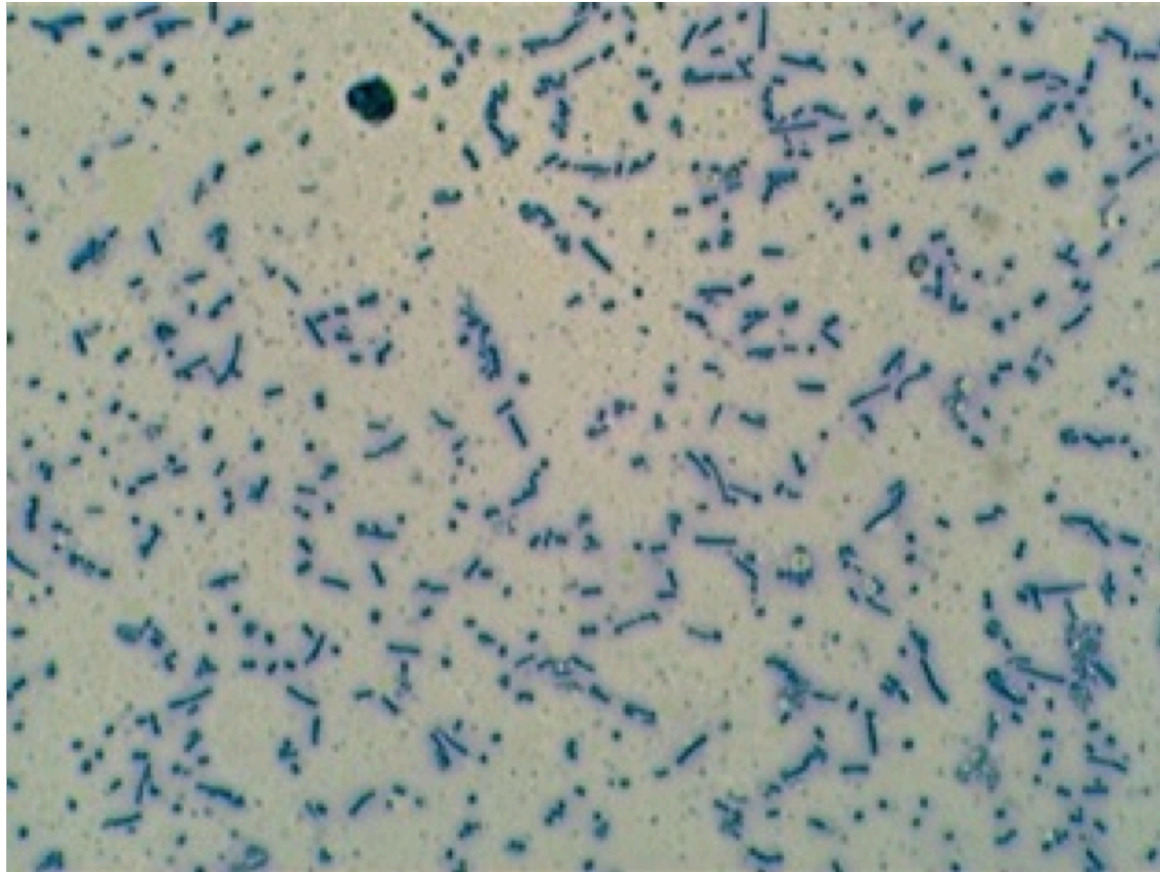
# Utilisation de l'objectif à immersion x100 : principe optique



## Utilisation de l'objectif à immersion x100

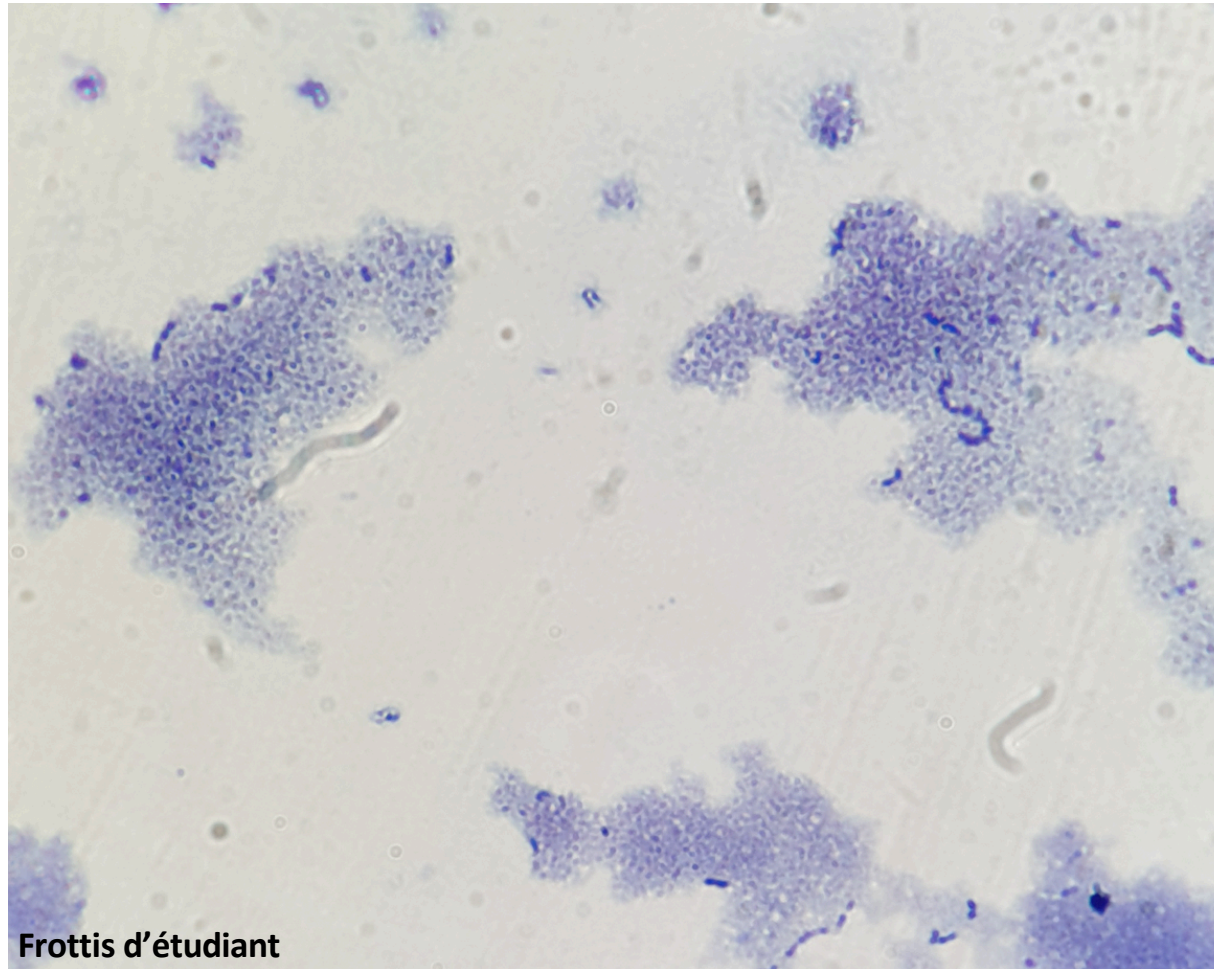


**Bien  
nettoyer  
l'objectif  
ensuite !!**



**Un exemple de frottis**





Frottis d'étudiant

Ferments lactiques après coloration au bleu de méthylène *Streptococcus thermophilus* (en chapelet) et *Lactobacillus delbrueckii* (= *bulgaricus*) (en bâtonnets)





**FORMES SPHERIQUES = coques**

 Coque ou coccus (pluriel : cocci)

 Diplocoque

 "en flamme de bougie" (pneumocoque)  
 "en besace" (entérocoque)  
 "en grain de café" (Neisseria)





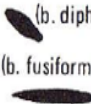

Formes particulières de diplocoques


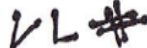


 Streptocoques  
 Diplostreptocoque  
 Tétrade  
 Cube

 "en grappe de raisin" (staphylocoque)  
 Amas plans (Neisseria)

**FORMES ALLONGEES = bacilles**




Bacilles droits

 Petits bacilles (parvobactérien)  
 Coccobacilles (bacille du choléra des poules)  
 Bacilles à extrémités arrondies (colibacille)  
 "haltères" "massues" Bacilles à extrémités renflées (b. diphtérique)  
 (b. diphtéroïde) (b. fusiforme) Bacilles à extrémités effilées  
 Bacilles à extrémités "à angles droits" (**Bacillus**)

 Diplobacille  
 Groupement en "lettres ou caractères chinois"  
 "en paquet d'épingles"  
 "en palissade"  
 (bacilles diphtériques et pseudo diphtériques)

 Streptobacilles

Formes incurvées

 (Campylobacter) vibriion  
 "en virgule" (bacille du choléra)  
 "en S"

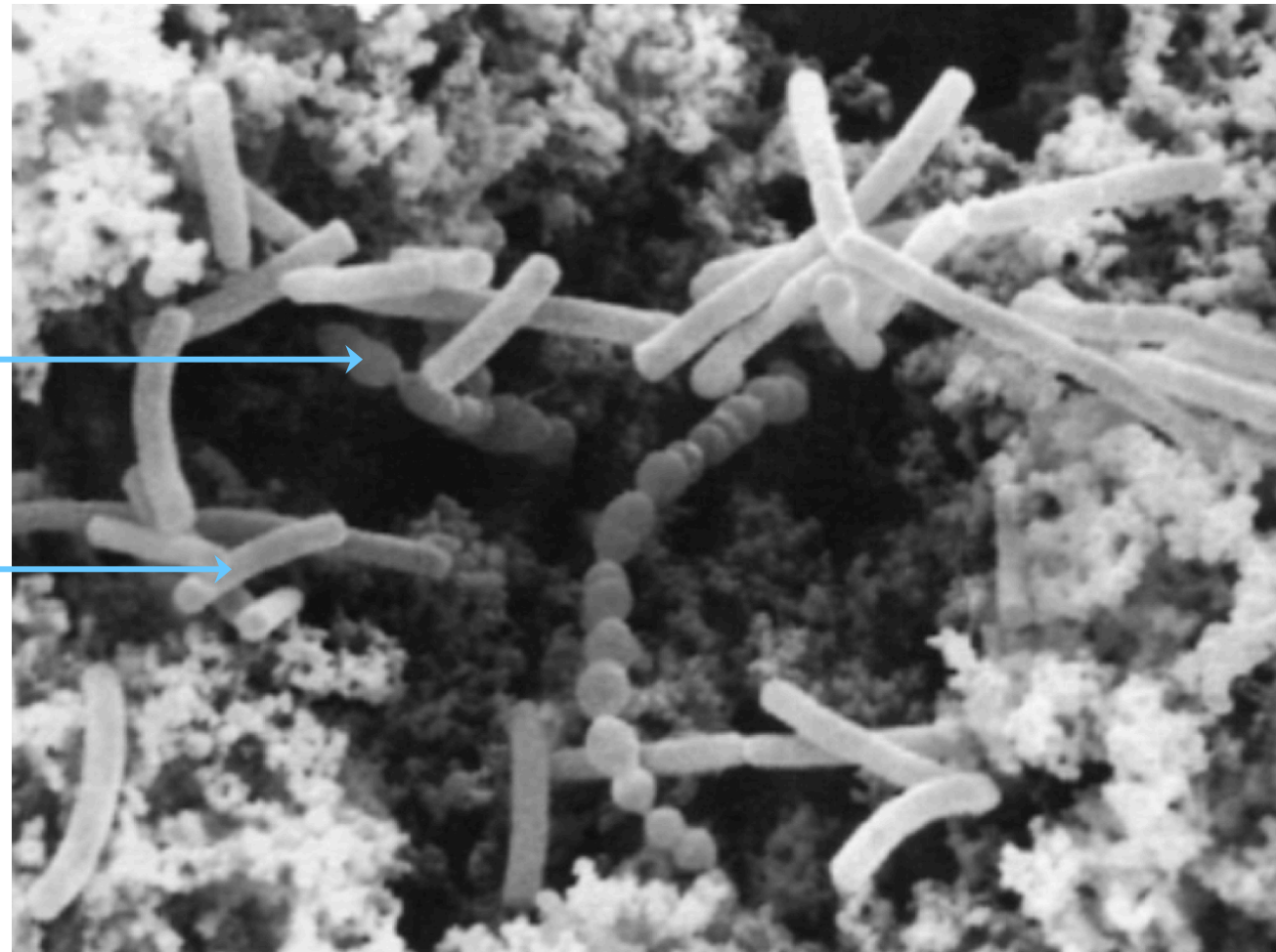
Formes spiralées : Spirochetaceae

 Spirille  
 Tréponème  
 Leptospire

*Streptococcus thermophilus*

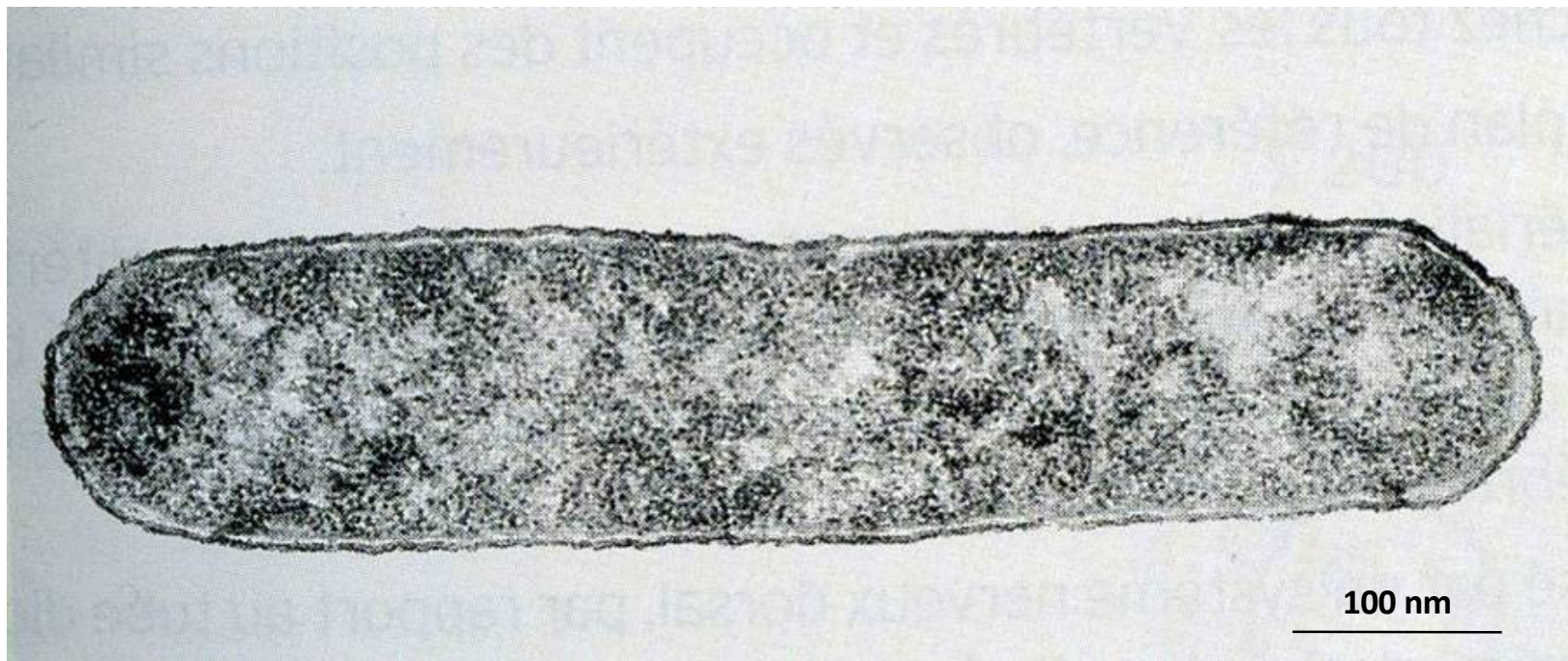


*Lactobacillus delbrueckii*

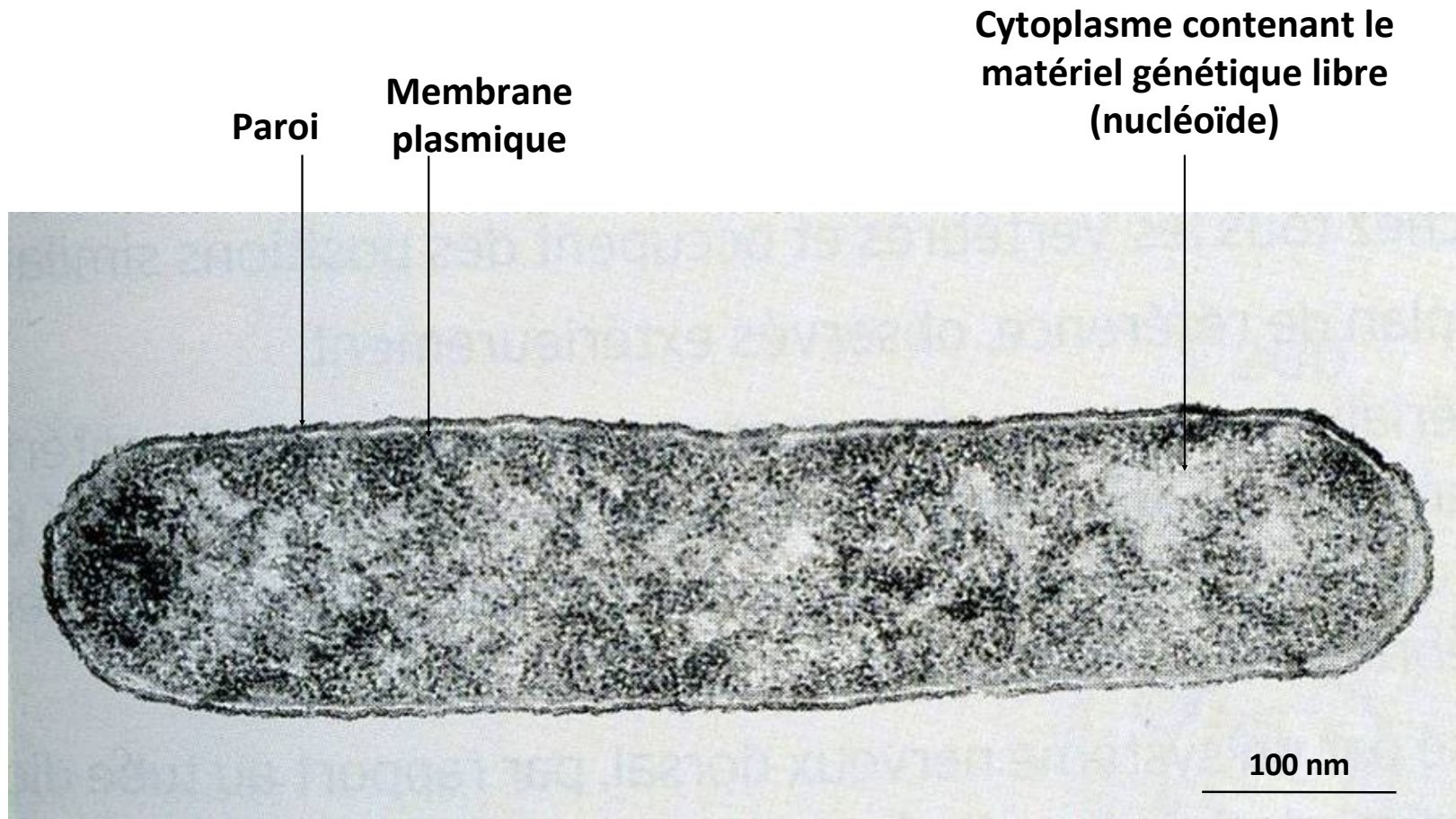


Ferments lactiques observés au MEB *Streptococcus thermophilus* (en chapelet) et *Lactobacillus delbrueckii* (= *bulgaricus*) (en bâtonnets)

Bacille observé au MET



**Bacille observé au MET**



**Rq : chromosome bactérien non visible**

**Ordre de grandeur de taille :**

**Bacille observé au MET**

**Pilus** (structures protéiques impliquées dans l'adhérence et la conjugaison bactériennes)

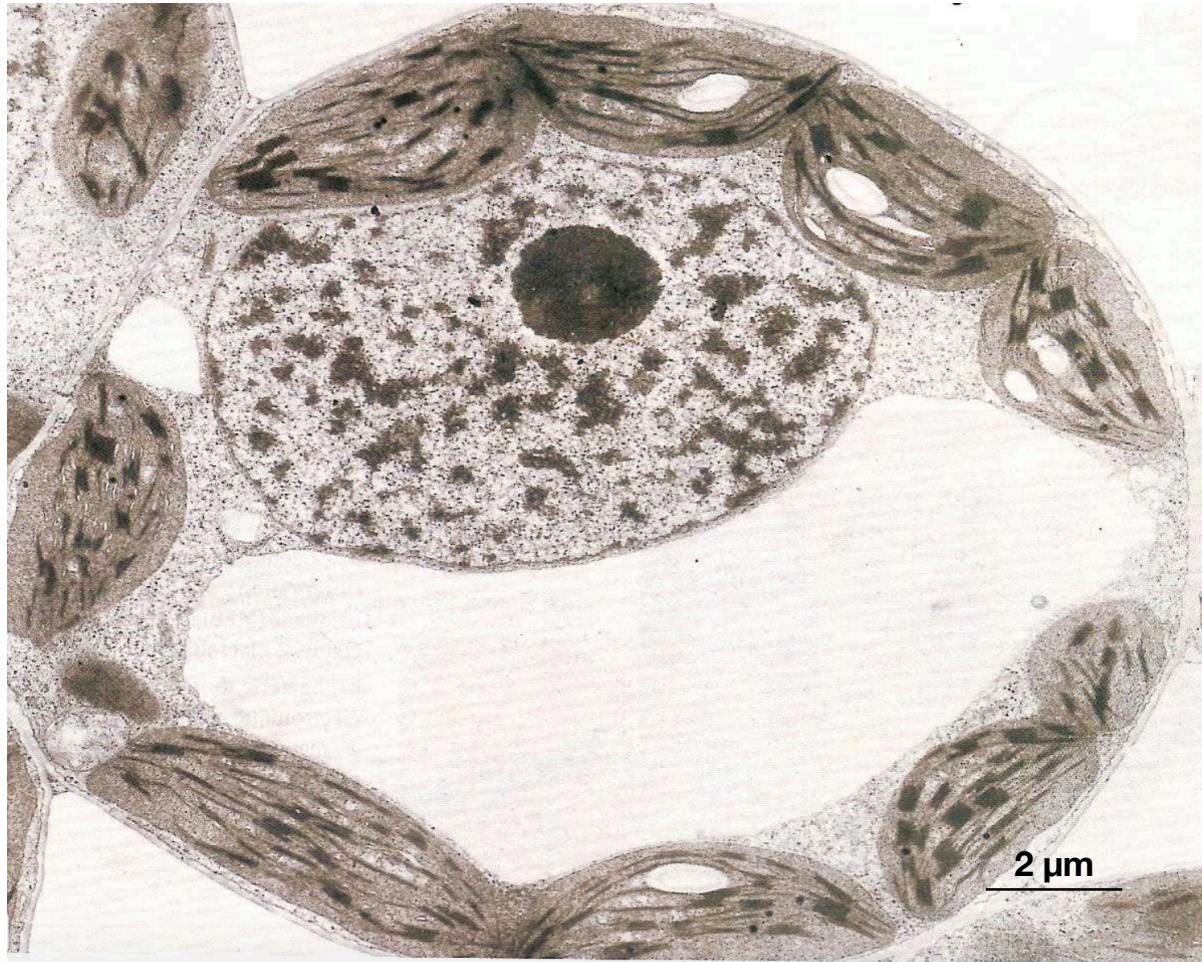


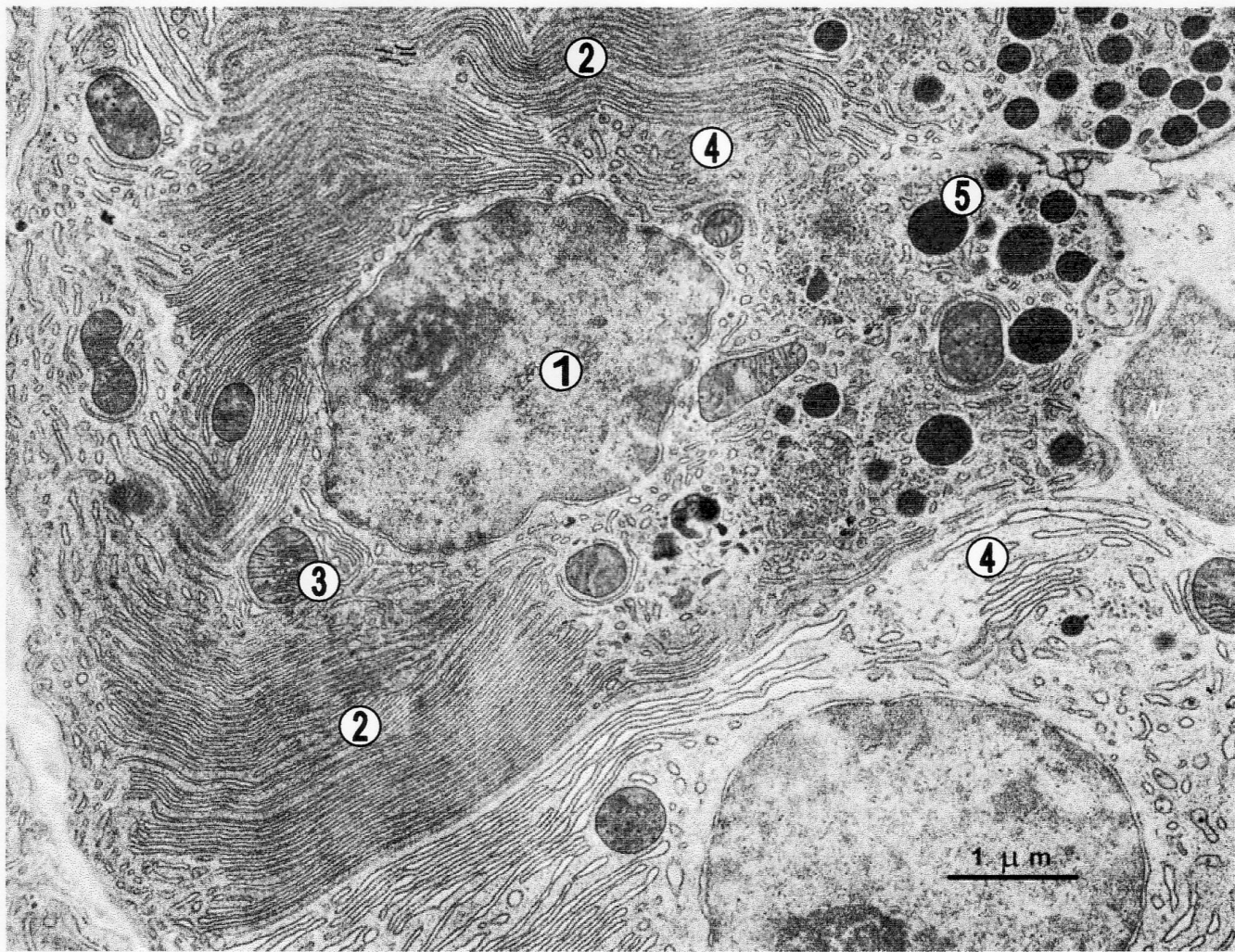
	Cellule animale	Cellule végétale	Bactérie
Type de cellule			
Taille cellulaire			
Paroi			
Organites			

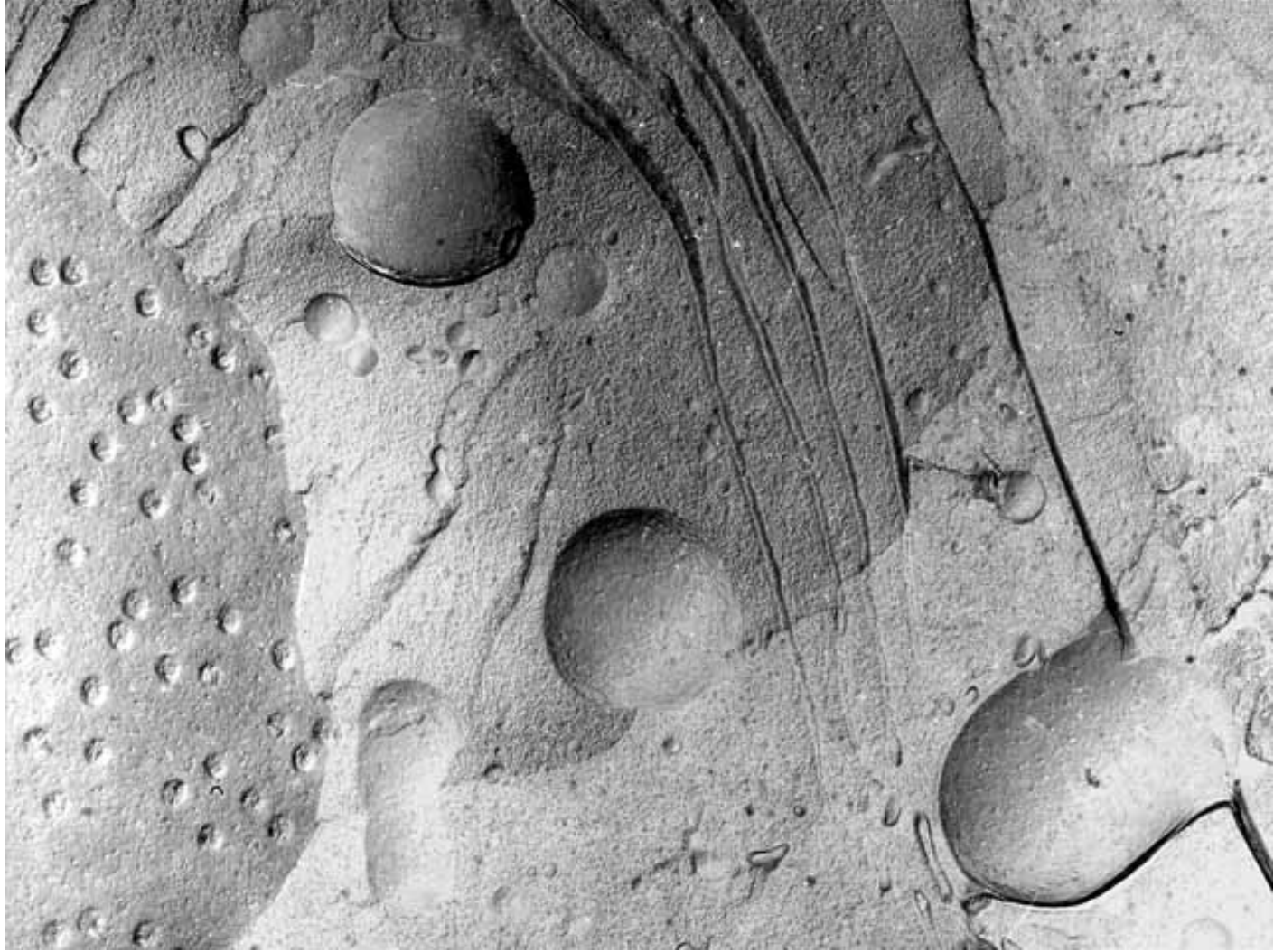
	Cellule animale	Cellule végétale	Bactérie
Type de cellule	eucaryote	eucaryote	procaryote
Taille cellulaire	10 $\mu$ m	100 $\mu$ m	1 $\mu$ m
Paroi	non	oui	oui
Organites	noyau, REG,REL, app. Golgi, mitochondrie, vésicules, peroxyosomes, lysosomes	Id. cellule animale + plastes et vacuoles  Pas de lysosome	aucun

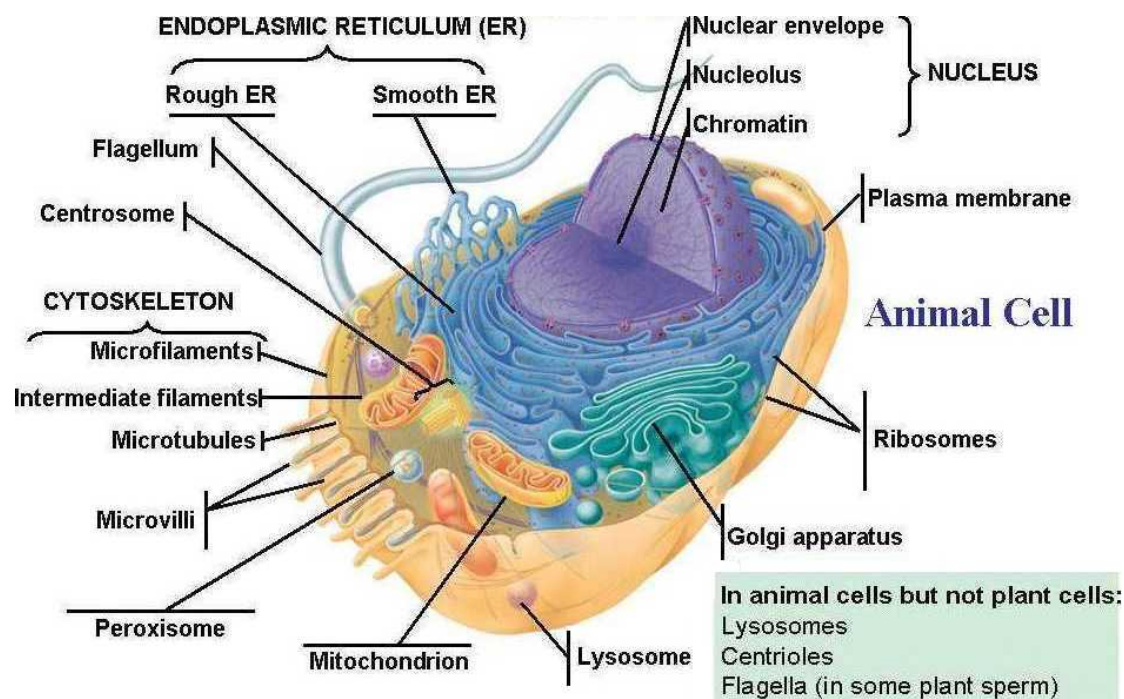


Exercices

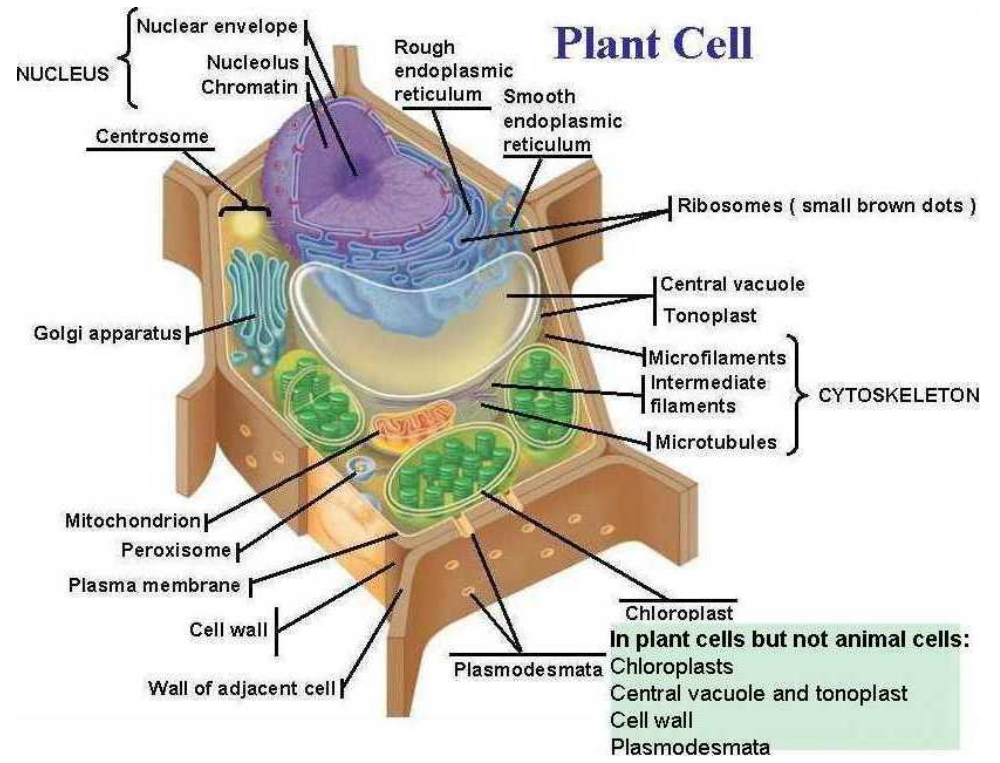








**In animal cells but not plant cells:**  
 Lysosomes  
 Centrioles  
 Flagella (in some plant sperm)



**In plant cells but not animal cells:**  
 Chloroplasts  
 Central vacuole and tonoplast  
 Cell wall  
 Plasmodesmata