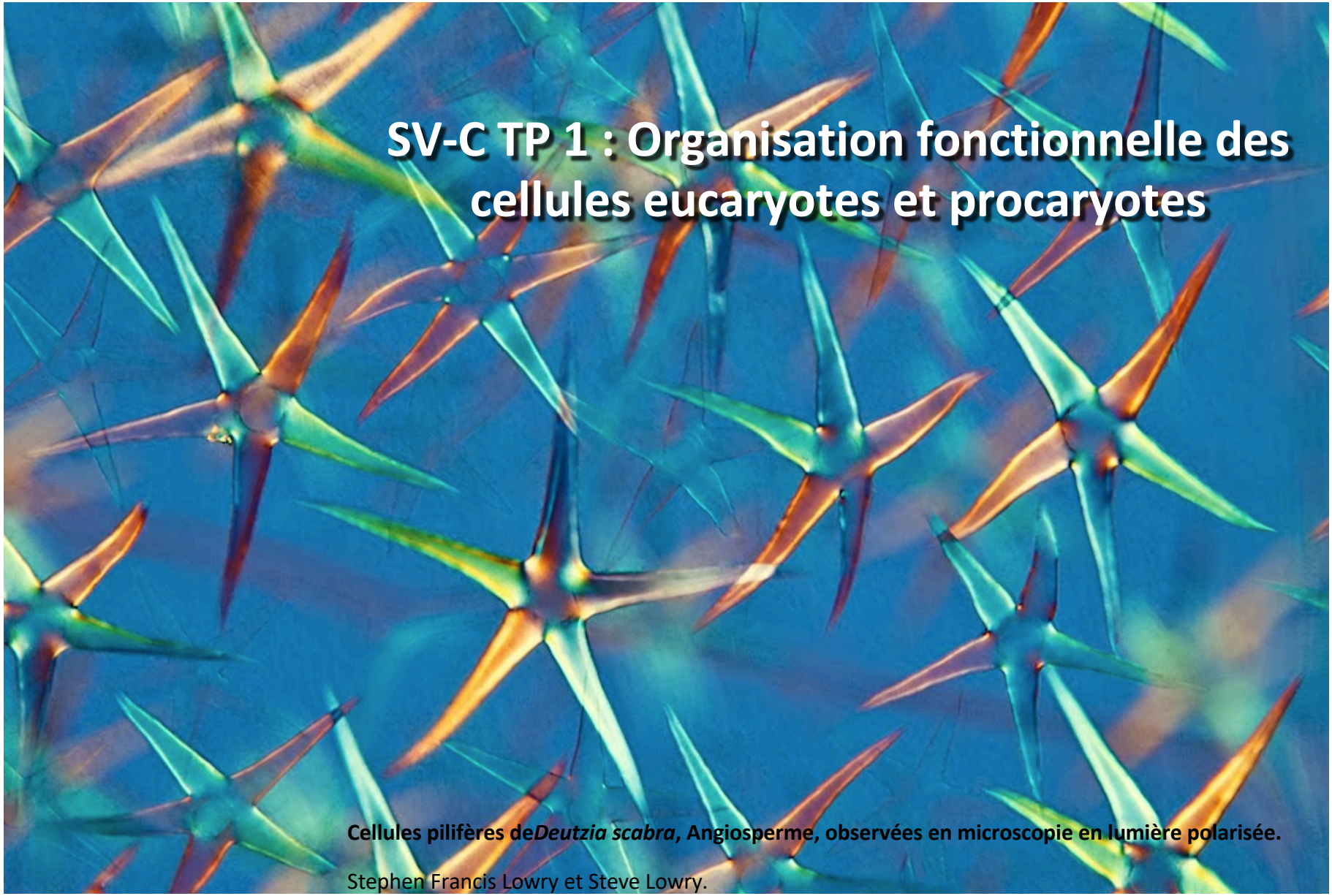
# SV-C TP 1 : Organisation fonctionnelle des cellules eucaryotes et procaryotes



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

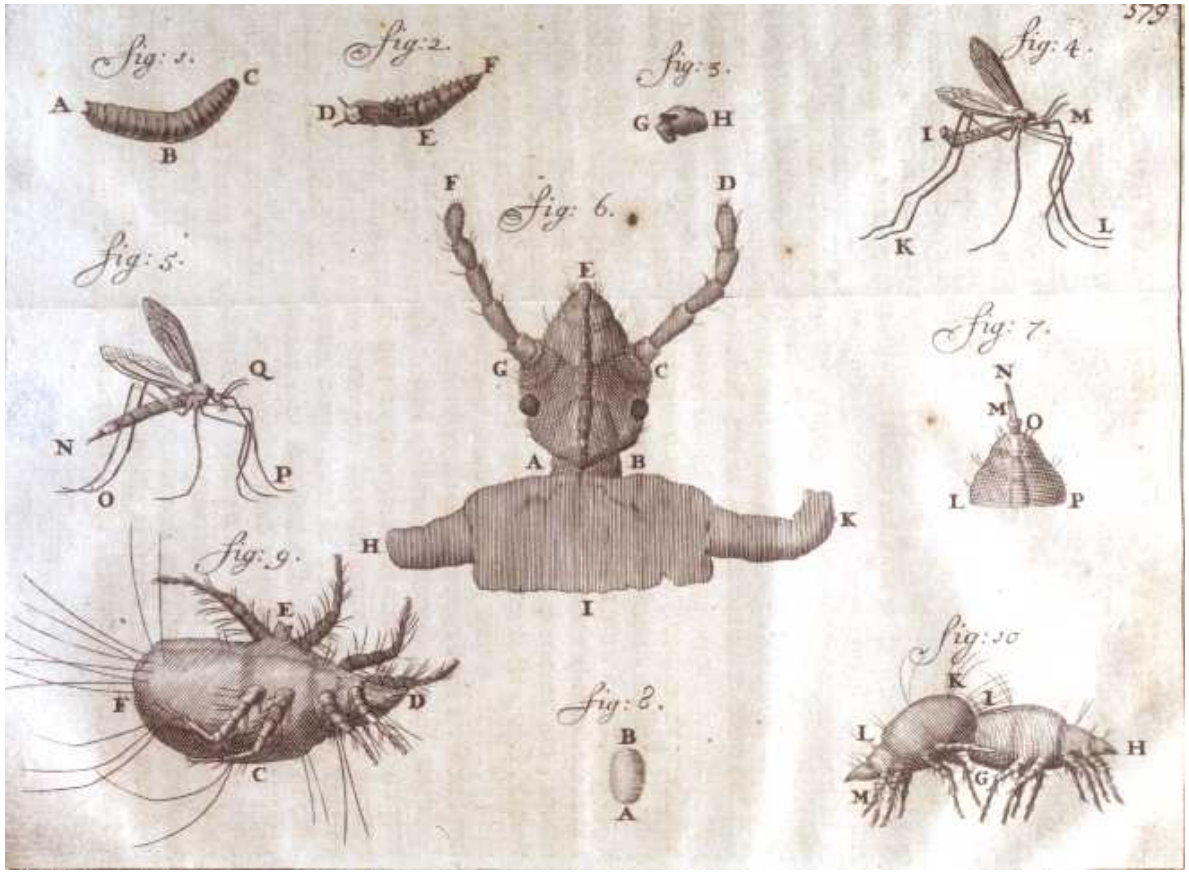
Stephen Francis Lowry et Steve Lowry.

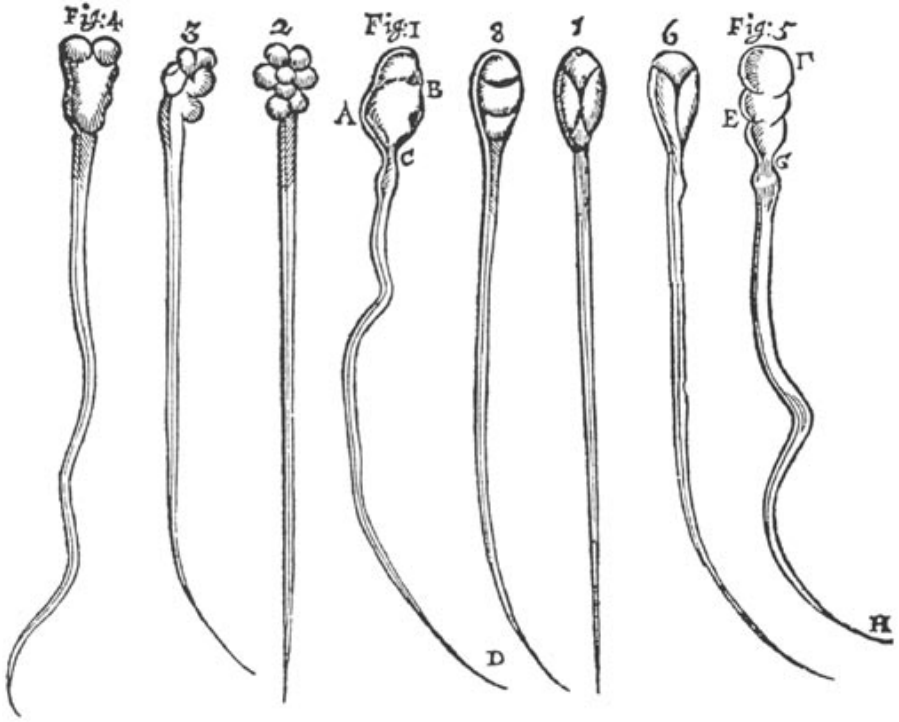
## Janssen



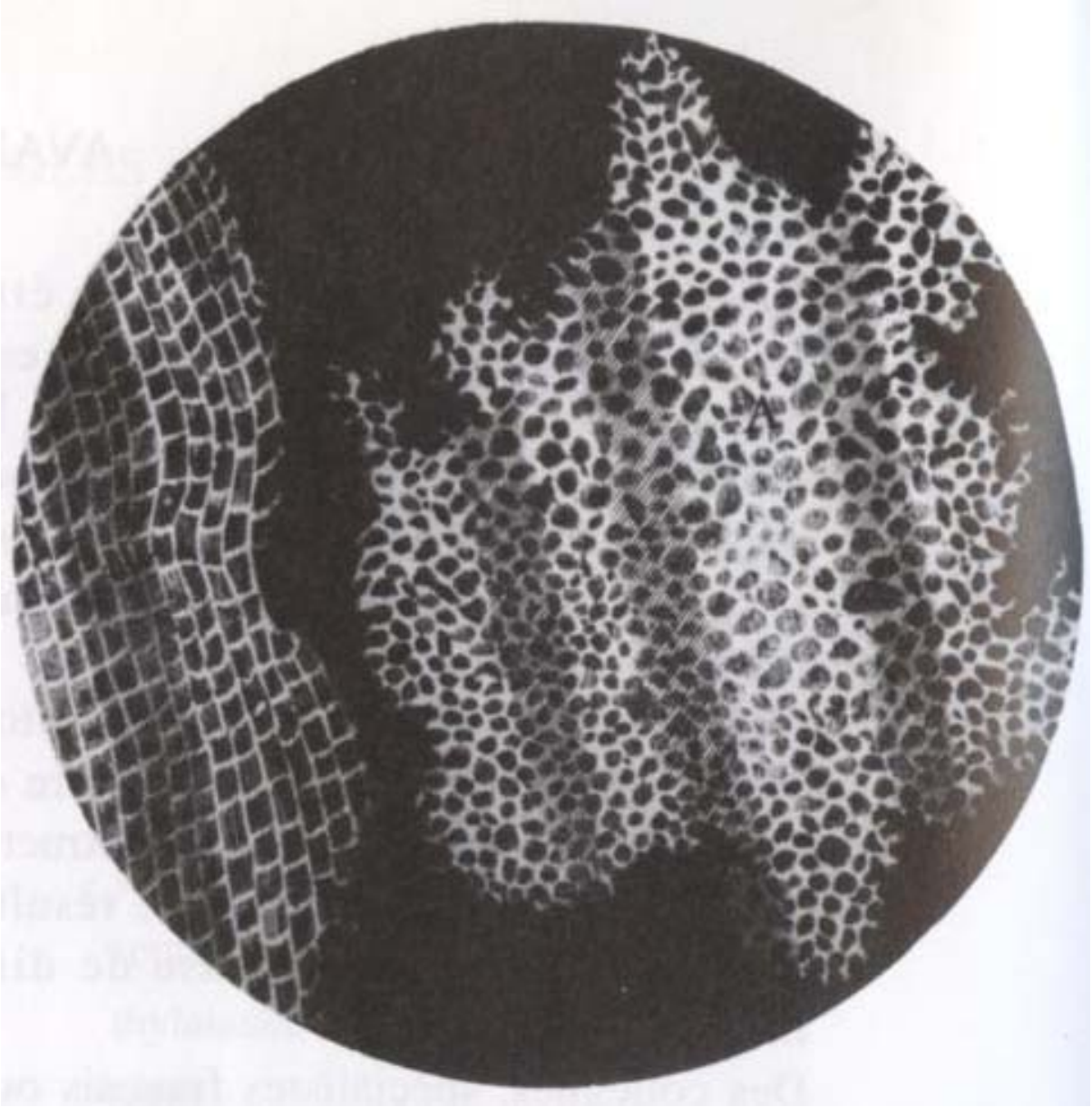
## Antonie van Leeuwenhoek





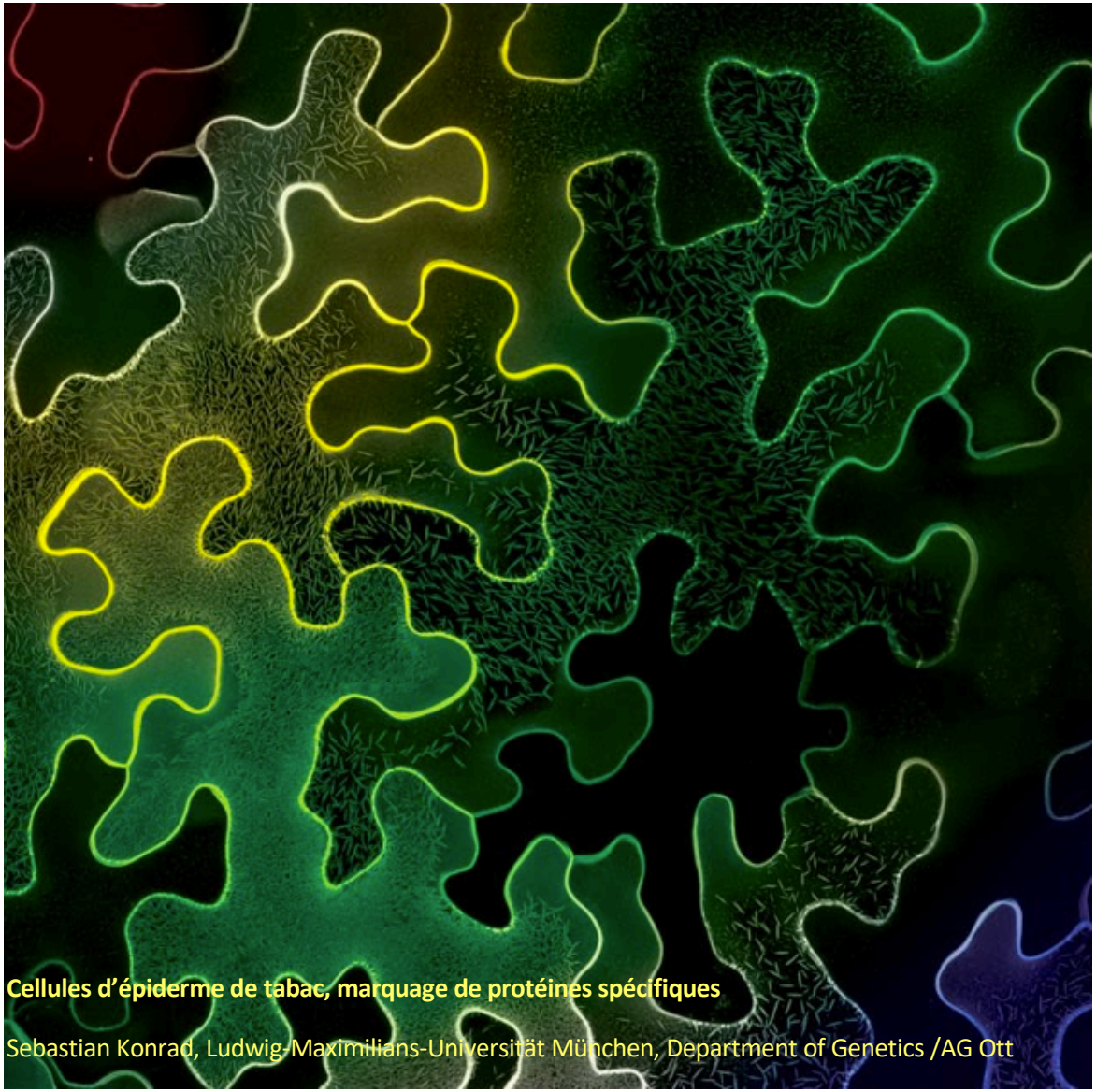




Copyright © 2006 Nature Publishing Group
Nature Reviews | Genetics



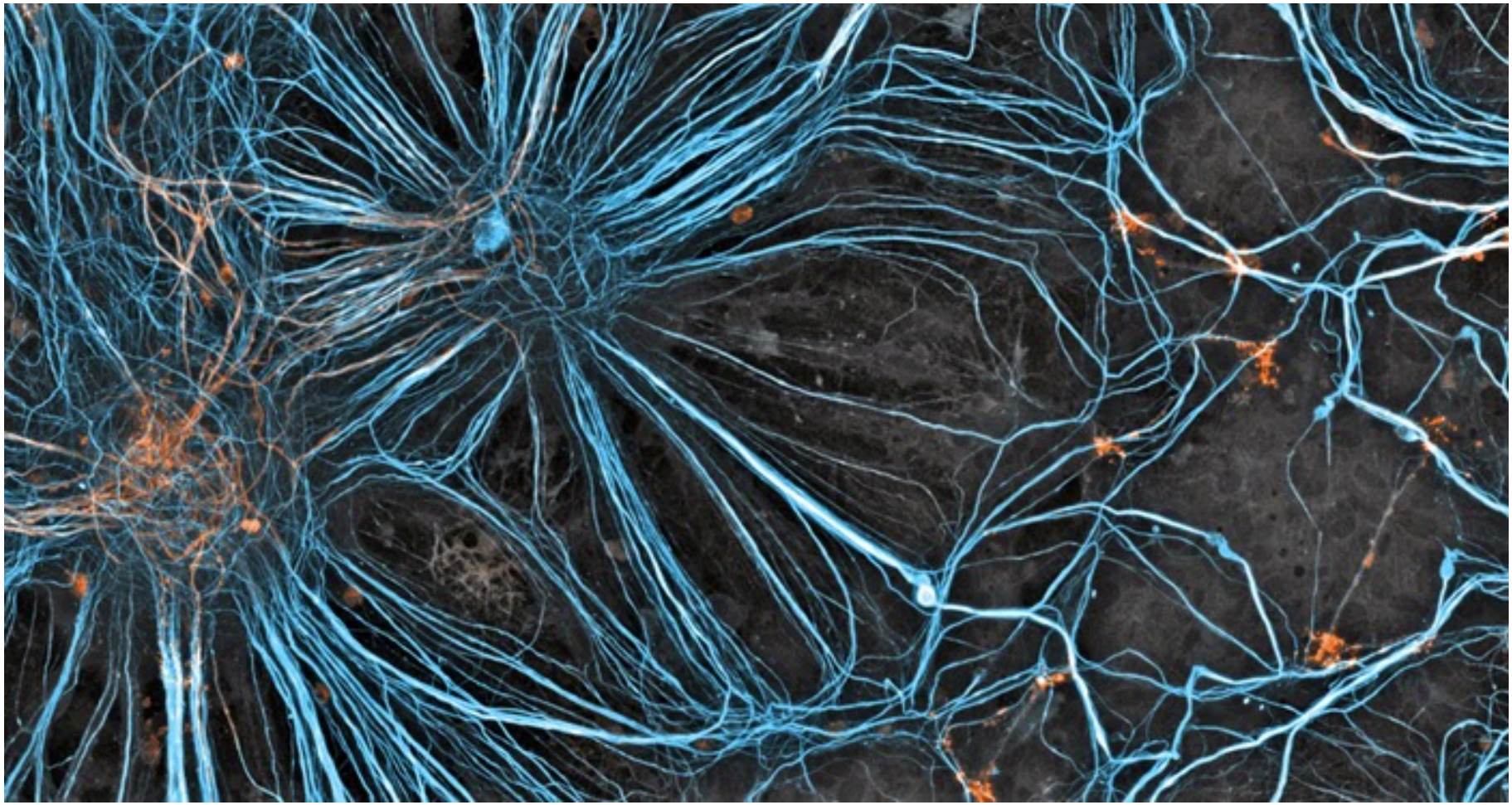


**Observation de liège, 1662, Hooke**



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

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



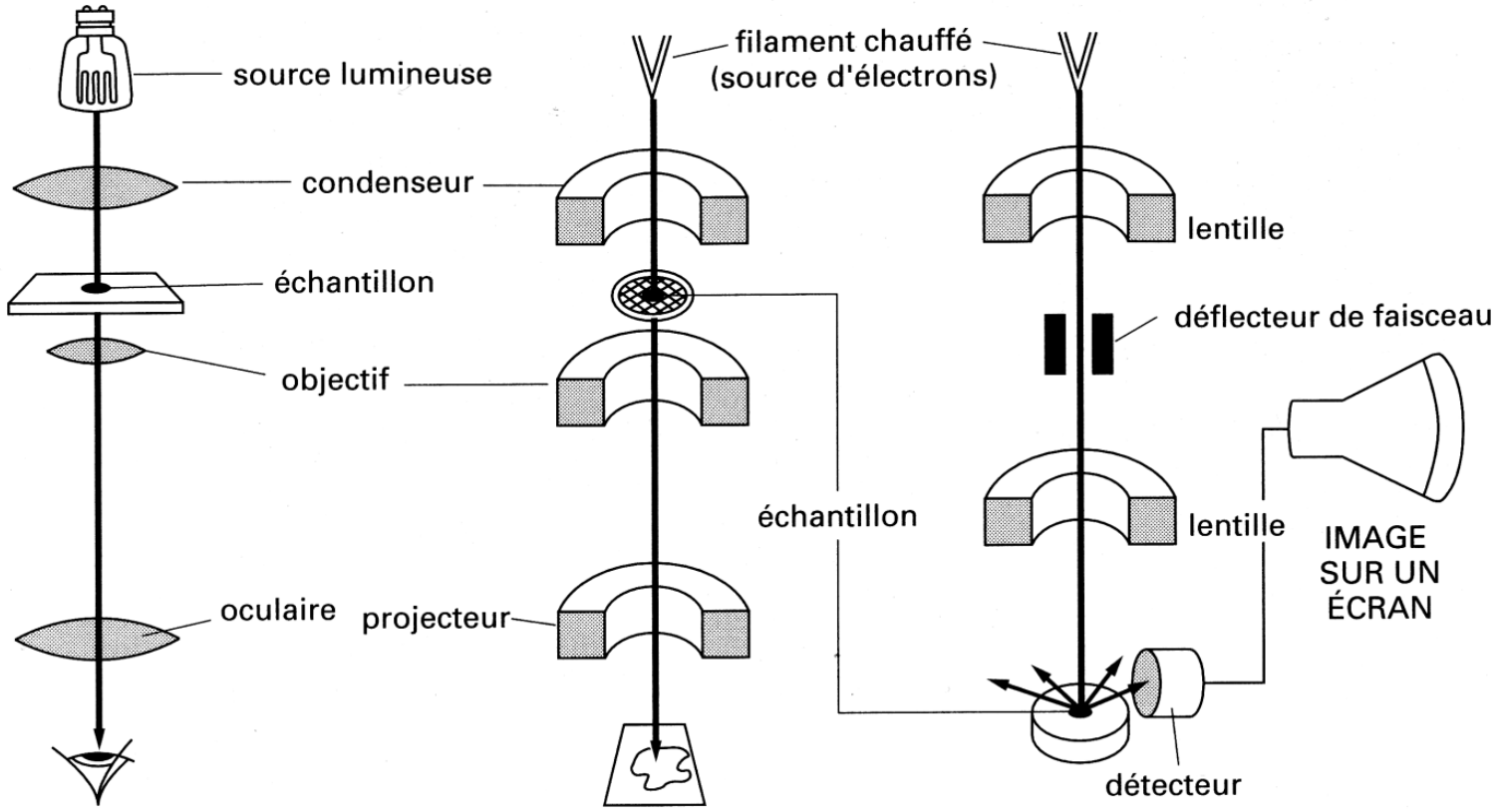
**Cellules en croissance dans le cerveau d'un embryon de souris, observées en microscopie confocale. (200x)**

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



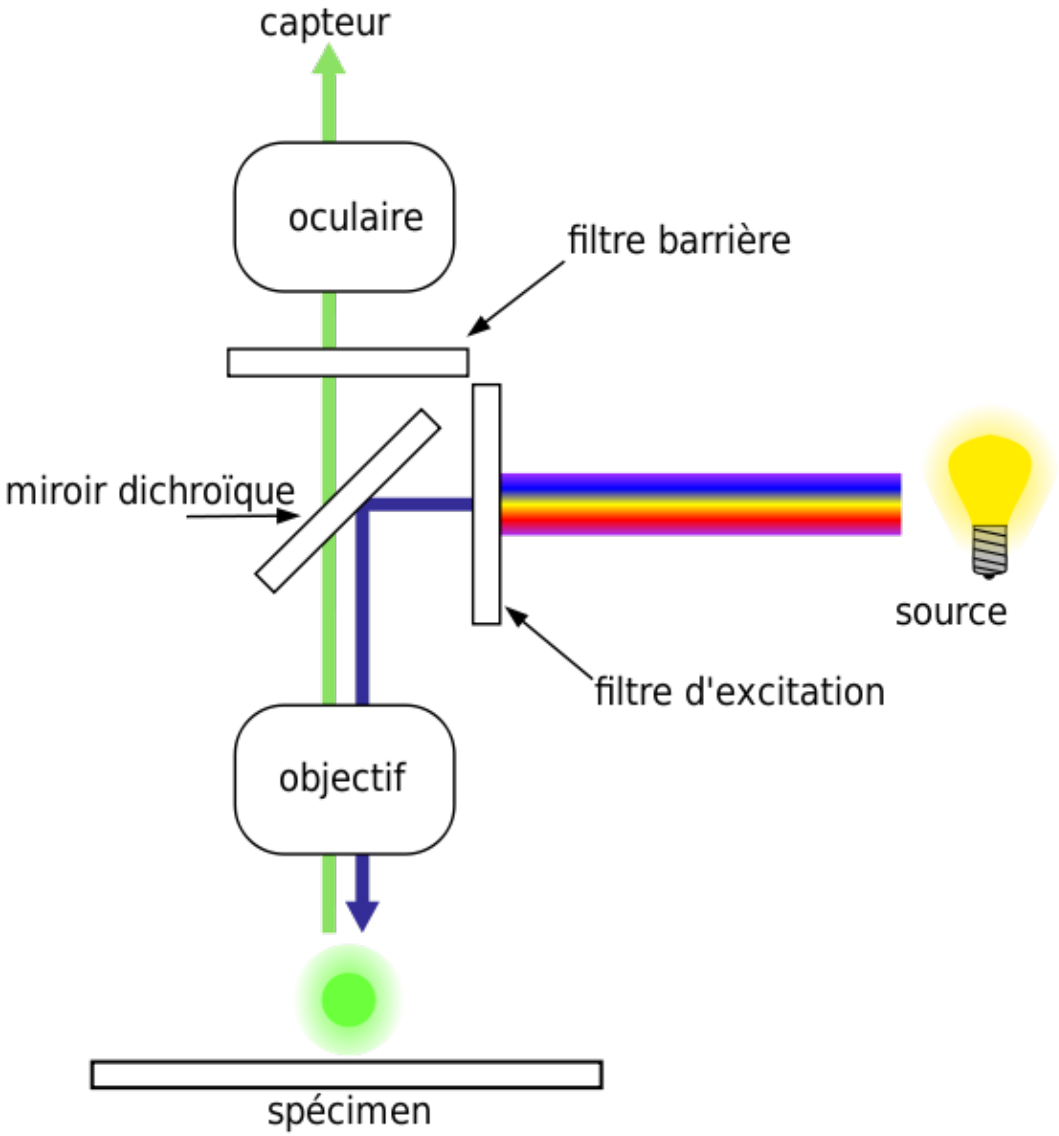

MICROSCOPE PHOTONIQUE
= MICROSCOPIE OPTIQUE

MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE À TRANSMISSION

MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE À BALAYAGE

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

# Microscope à épifluorescence



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 µm**<br>Pouvoir de résolution de 1 µm | | Quelques **µm**<br>Pouvoir de résolution de 0,1 nm | Quelques **µm**<br>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 |

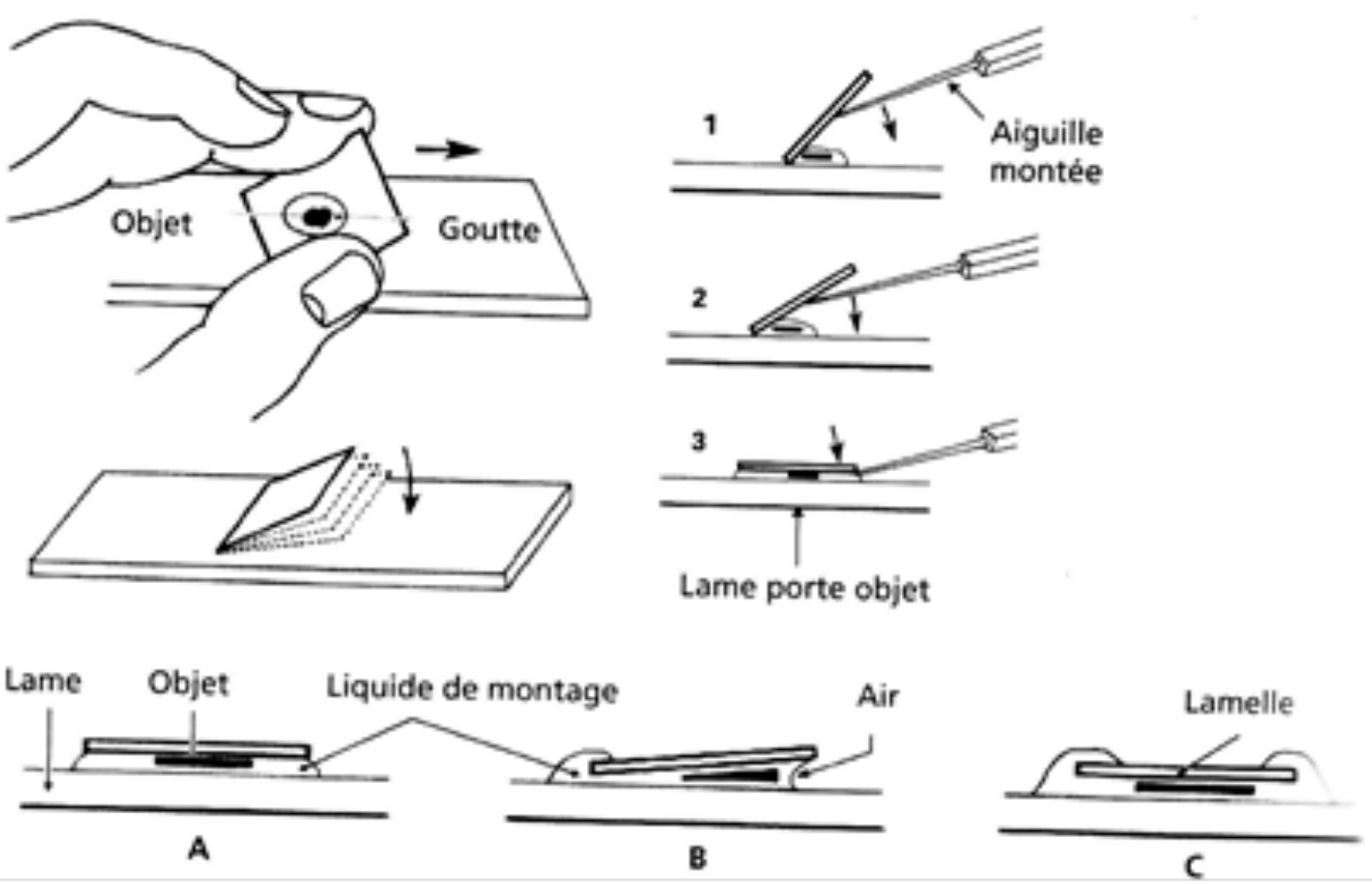
## A L'ISSUE DE CE TP, JE DOIS SAVOIR

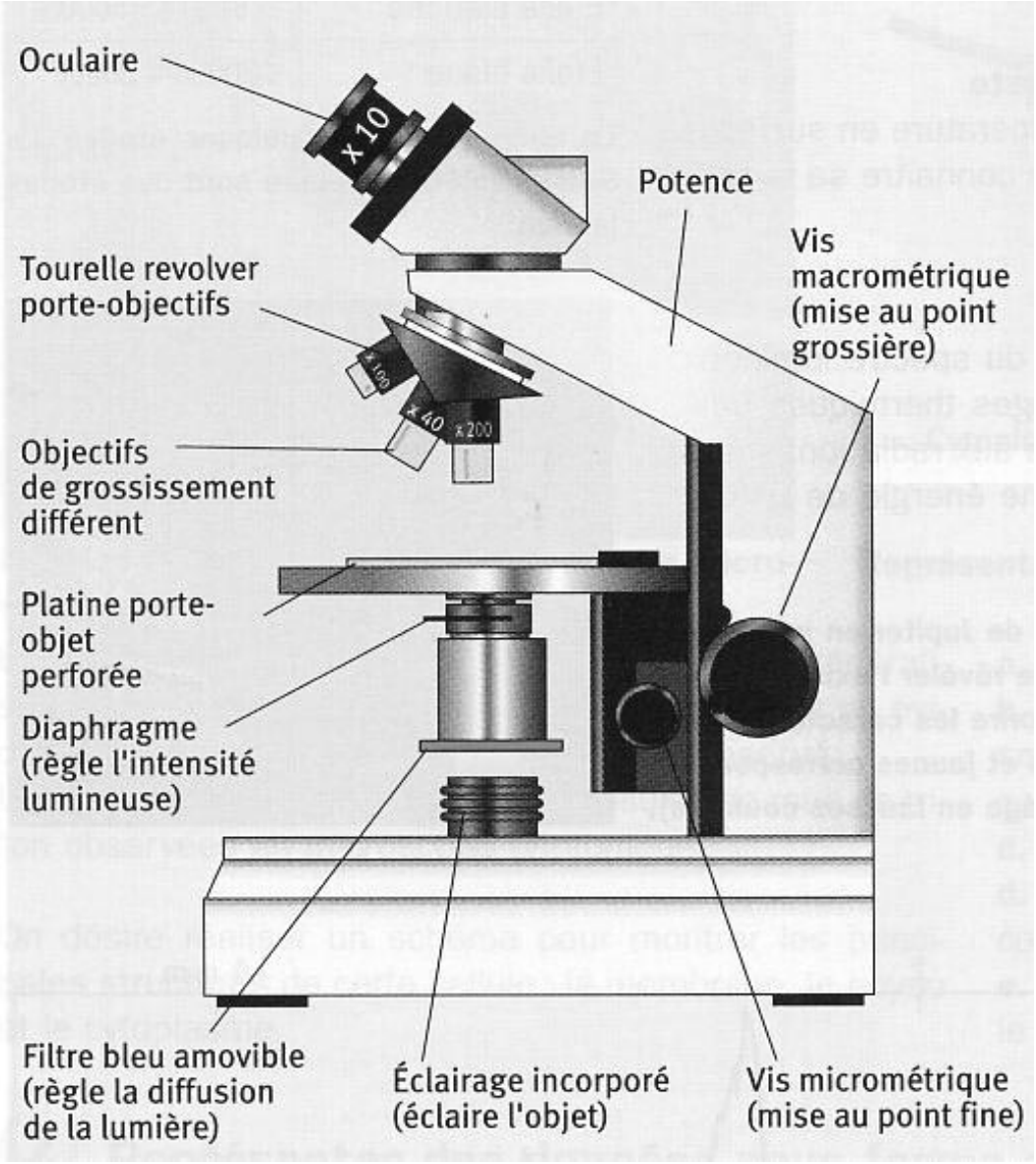
Techniques expérimentales à maîtriser :

- 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 :

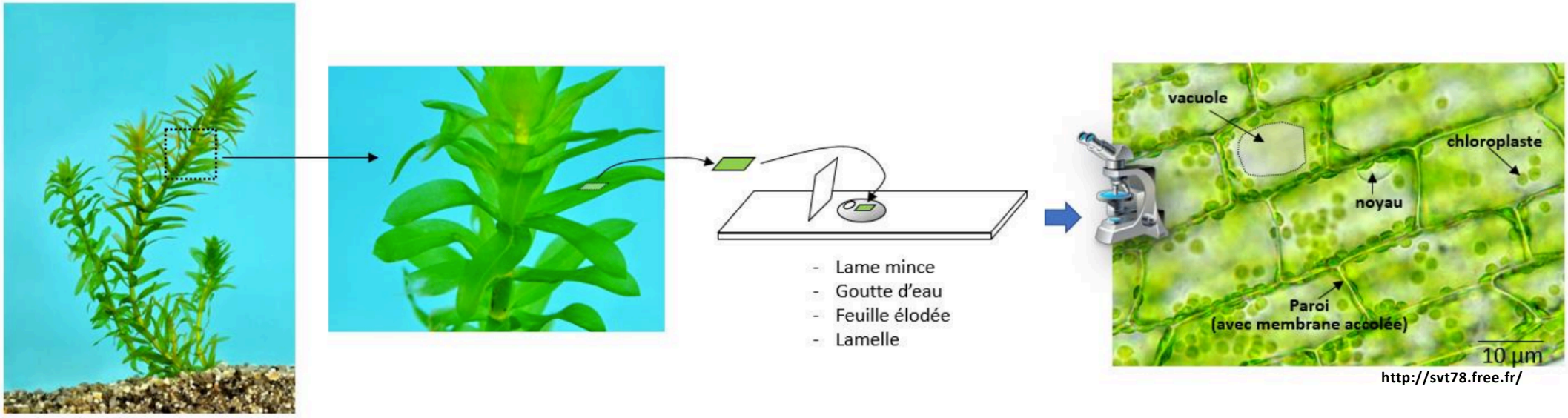
- Réaliser une reconnaissance argumentée (diagnose)
- Représenter sous forme de dessin ou de schéma
- Comparer les **techniques de microscopie** (principes généraux, types d'objets observés, taille des structures observées, domaines d'application).
- Évaluer les **dimensions** d'une structure observée 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.


Objet
Goutte
1
Aiguille
montée
2
3
Lame porte objet
Lame
Objet
Liquide de montage
Air
Lamelle
A
B
C


Oculaire
x 10
Potence
Vis
macrométrique
(mise au point
grossière)
Tourelle revolver
porte-objectifs
x 100
x 40
x 200
Objectifs
de grossissement
différent
Platine porte-
objet
perforée
Diaphragme
(règle l'intensité
lumineuse)
Filtre bleu amovible
(règle la diffusion
de la lumière)
Éclairage incorporé
(éclaire l'objet)
Vis micrométrique
(mise au point fine)

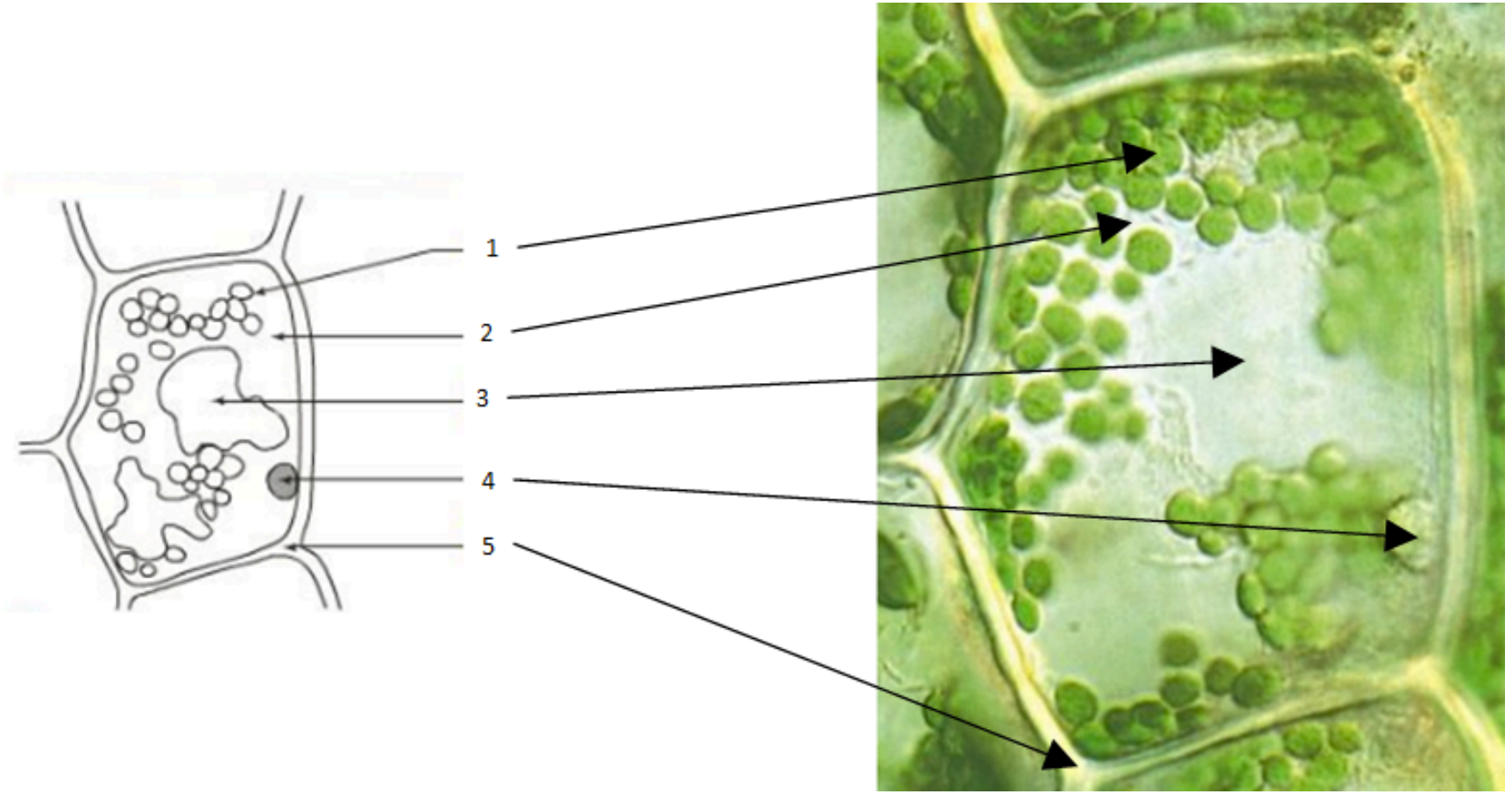
# I.Organisation fonctionnelle des des cellules eucaryotes

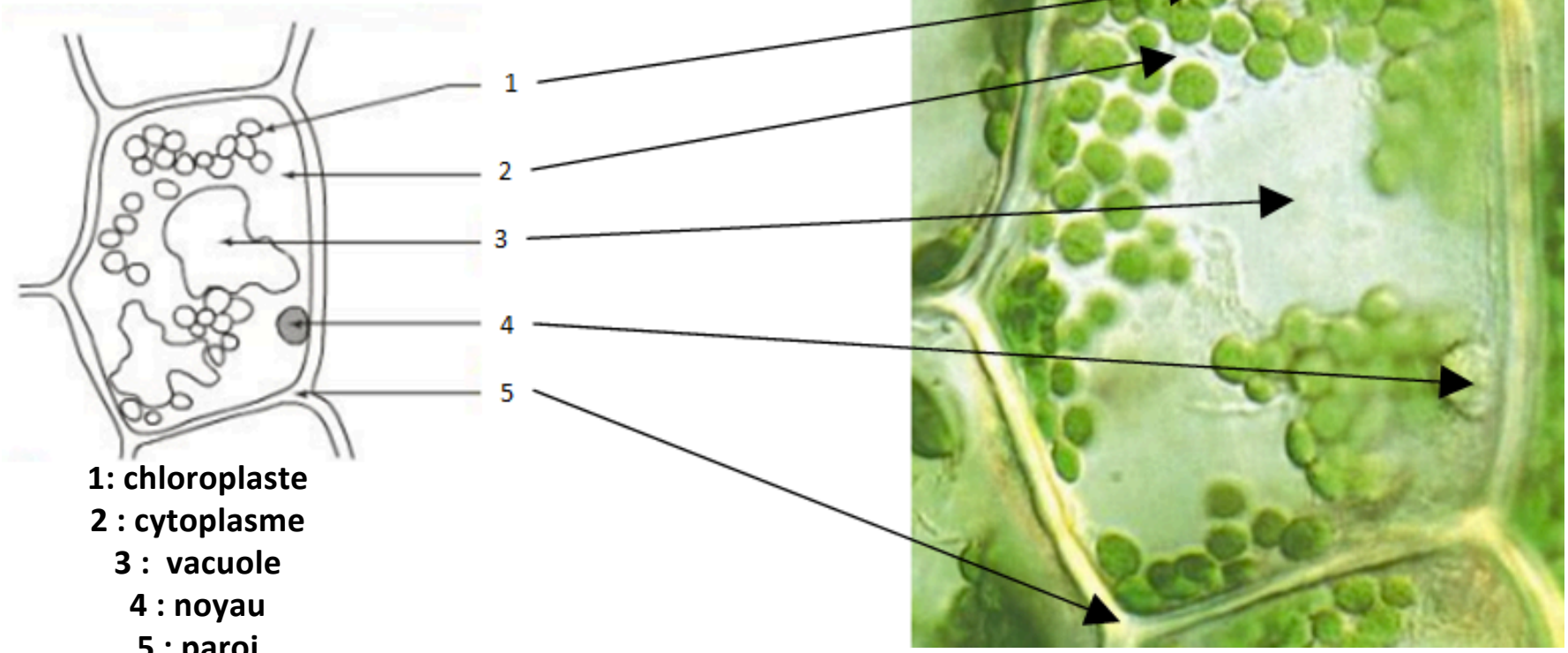
## A. Observation générale de cellules eucaryotes




http://svt78.free.fr/

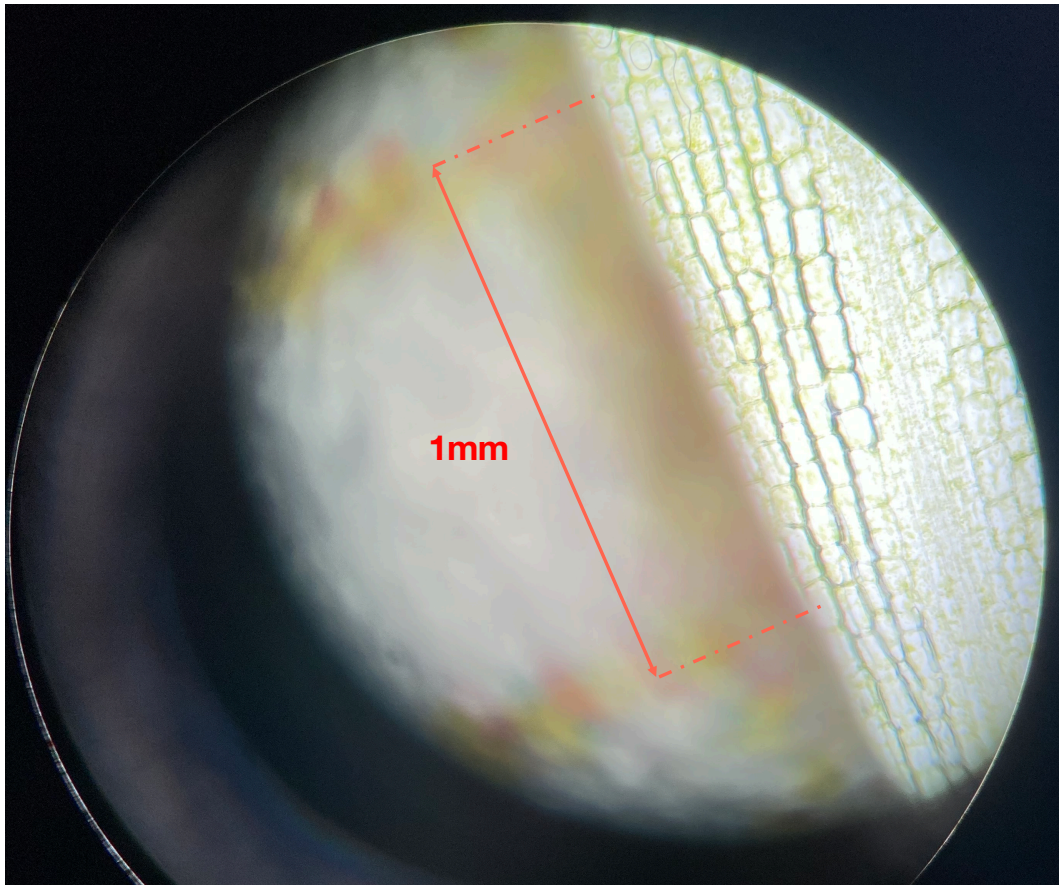

Cellules de feuille d'Elodée
5 µm


1
2
3
4
5



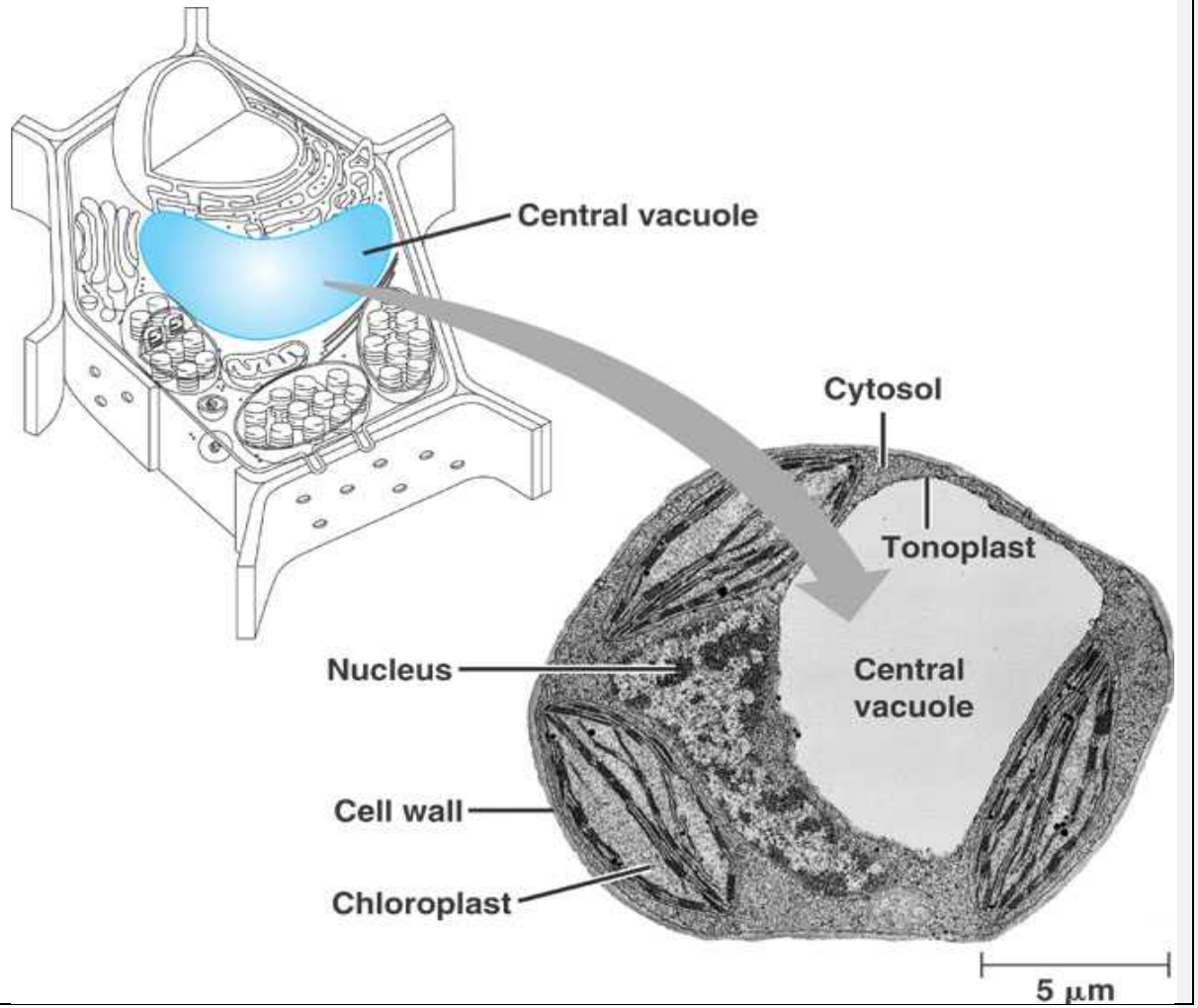

**1: chloroplaste**
**2 : cytoplasme**
**3 : vacuole**
**4 : noyau**
**5 : paroi**

**https://www.qcm-svt.fr/**




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

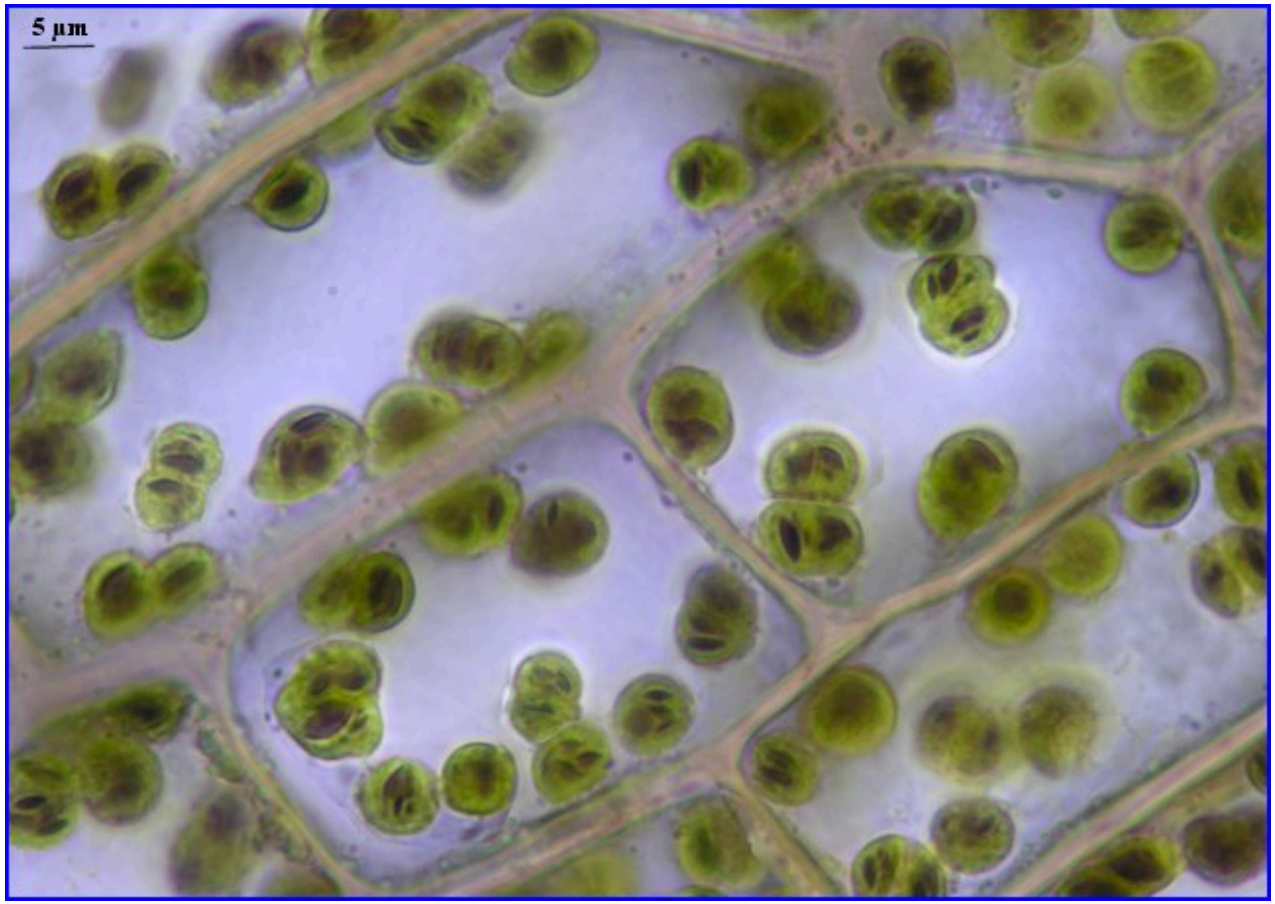
**<u>Vacuole</u>** : grand compartiment délimité par une membrane, le **tonoplaste**, et **spécifique des cellules végétales et des champignons** ; apparentée aux lysosomes des cellules animales → accumulation de substances (réserves, pigments, déchets), maintien des caractéristiques du cytoplasme (pH,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



# I.Organisation fonctionnelle des des cellules eucaryotes

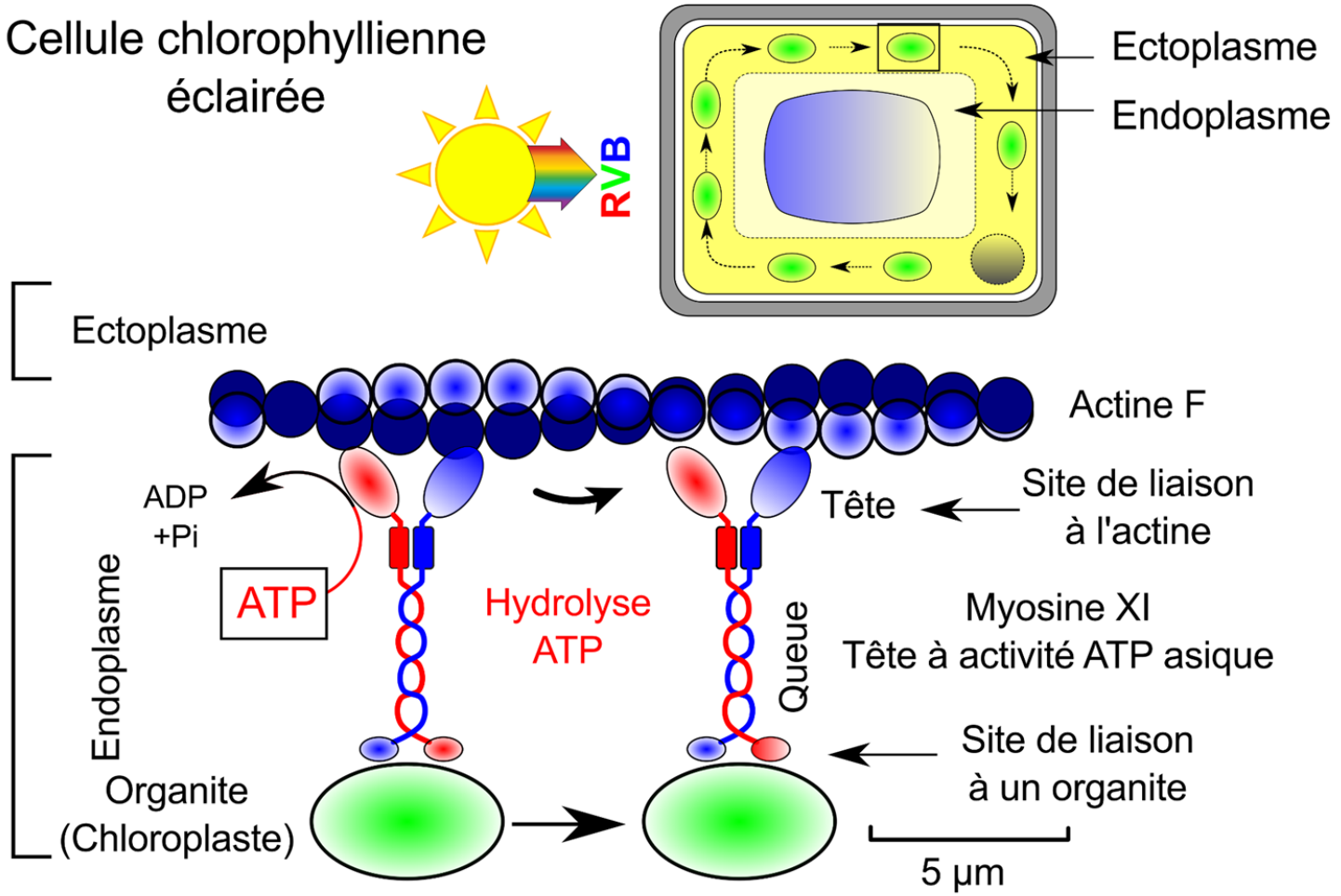
## B. Observation de quelques organites des cellules eucaryotes

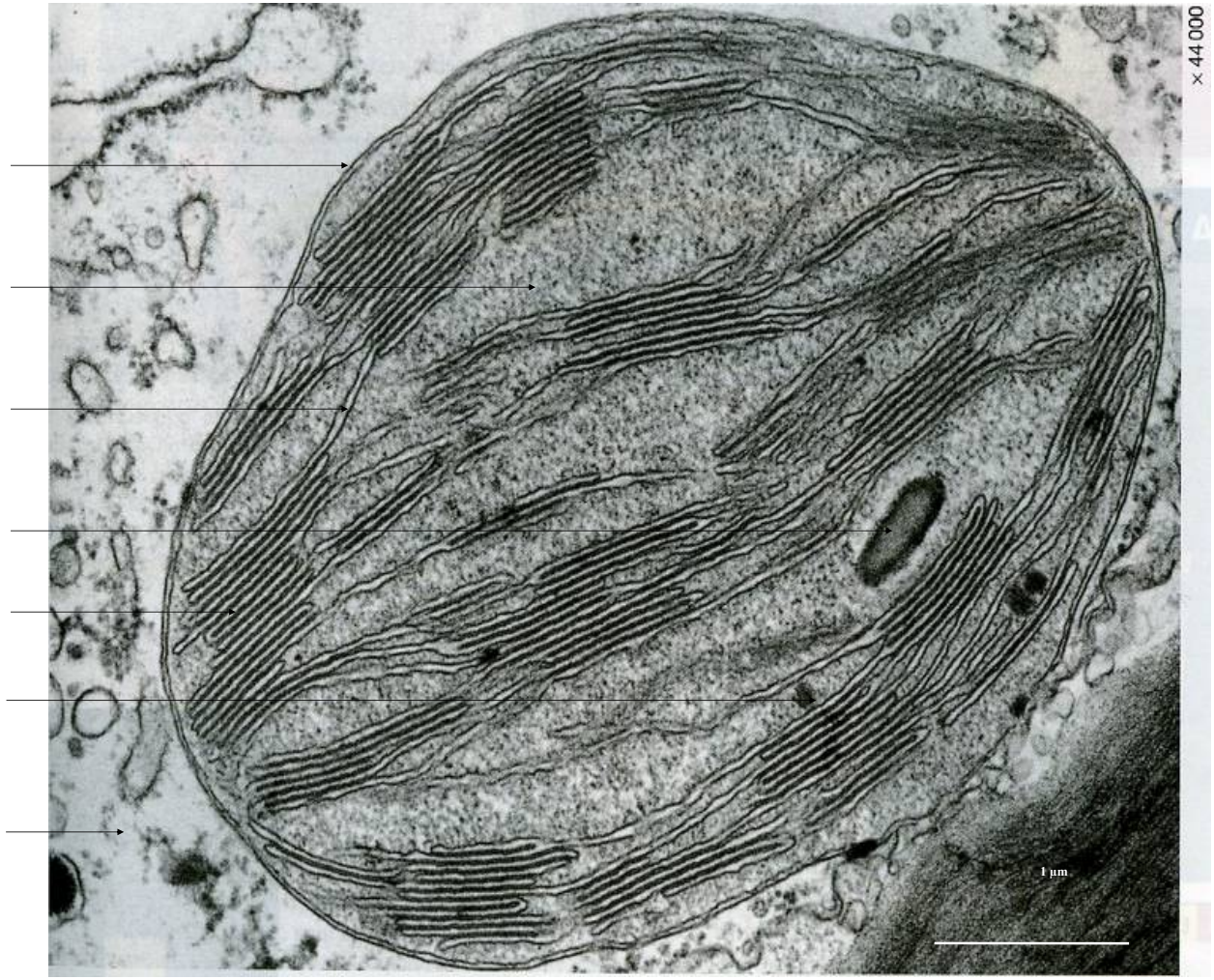
### 1) Les plastes, organites spécifiques des cellules végétales




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

# CYCLOSE DEPLACEMENT DE CYTOPLASME




× 44 000
1 µm

enveloppe plastidiale ou chloroplastique

stroma

thylacoïdes (contenant les pigments chlorophylliens)

grain d'amidon

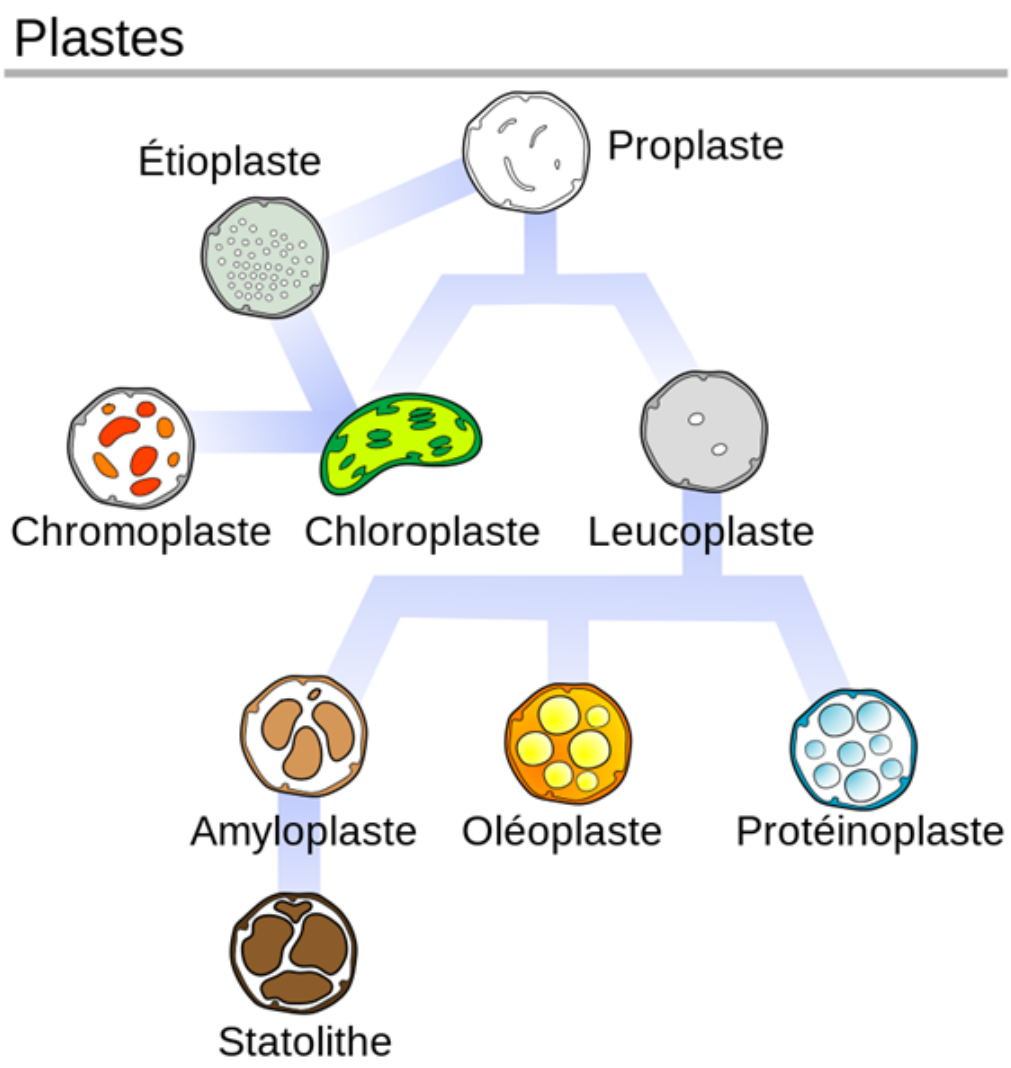
granum

globule lipidique

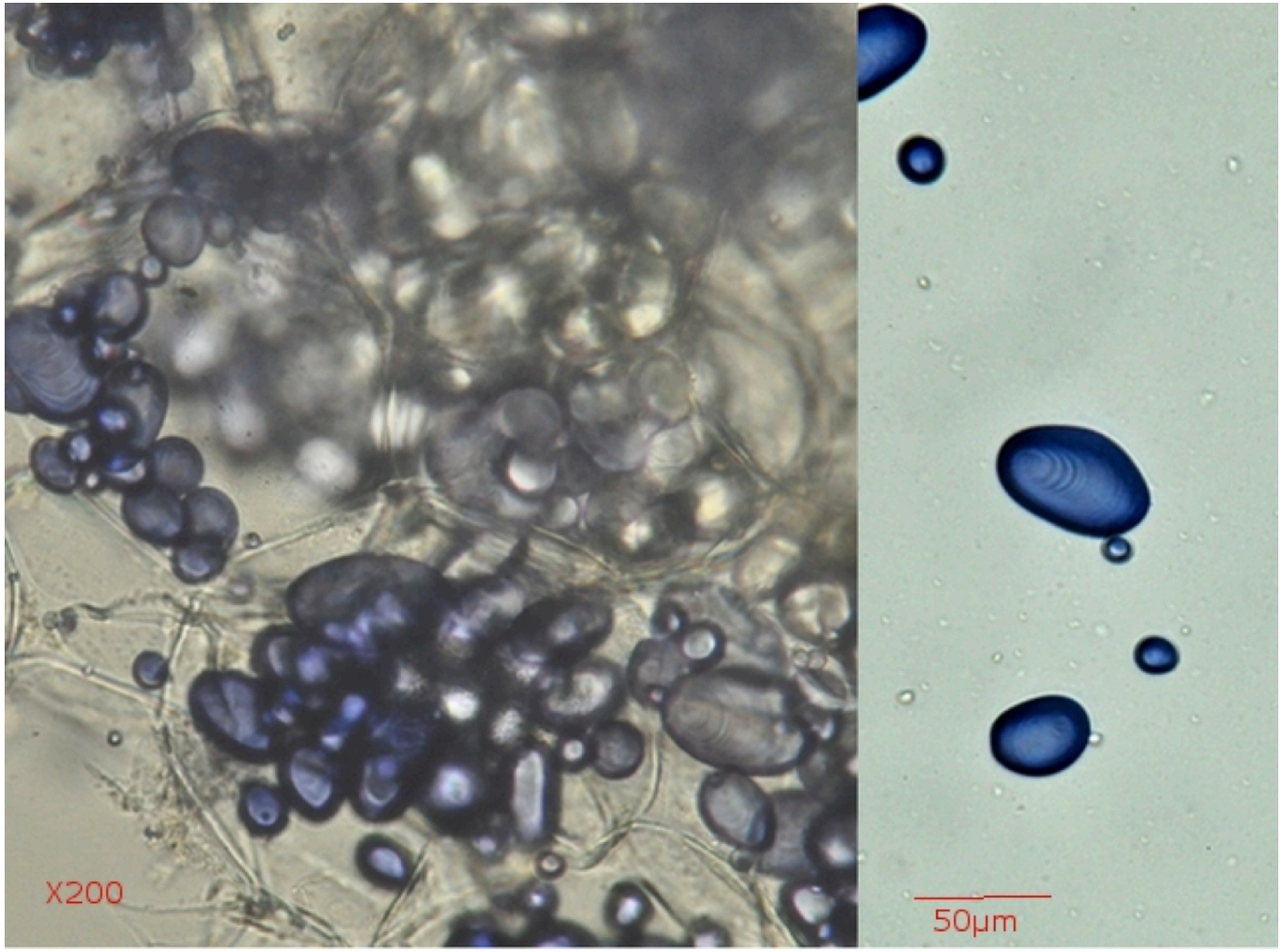
cytoplasme




**Ordre de grandeur de taille :**

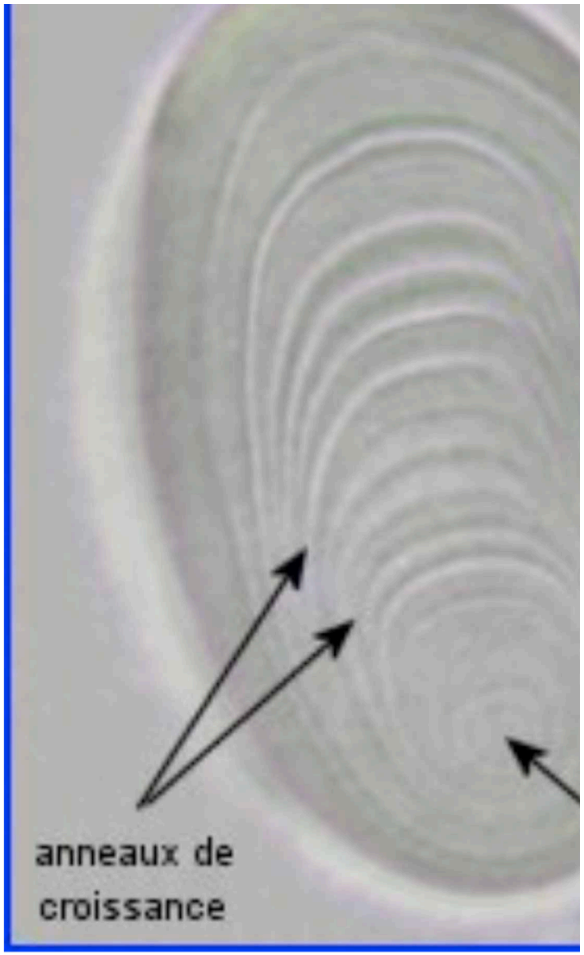

Plastes
Étioplaste
Proplaste
Chromoplaste
Chloroplaste
Leucoplaste
Amyloplaste
Oléoplaste
Protéinoplaste
Statolithe

**Observation d’amyloplastes**

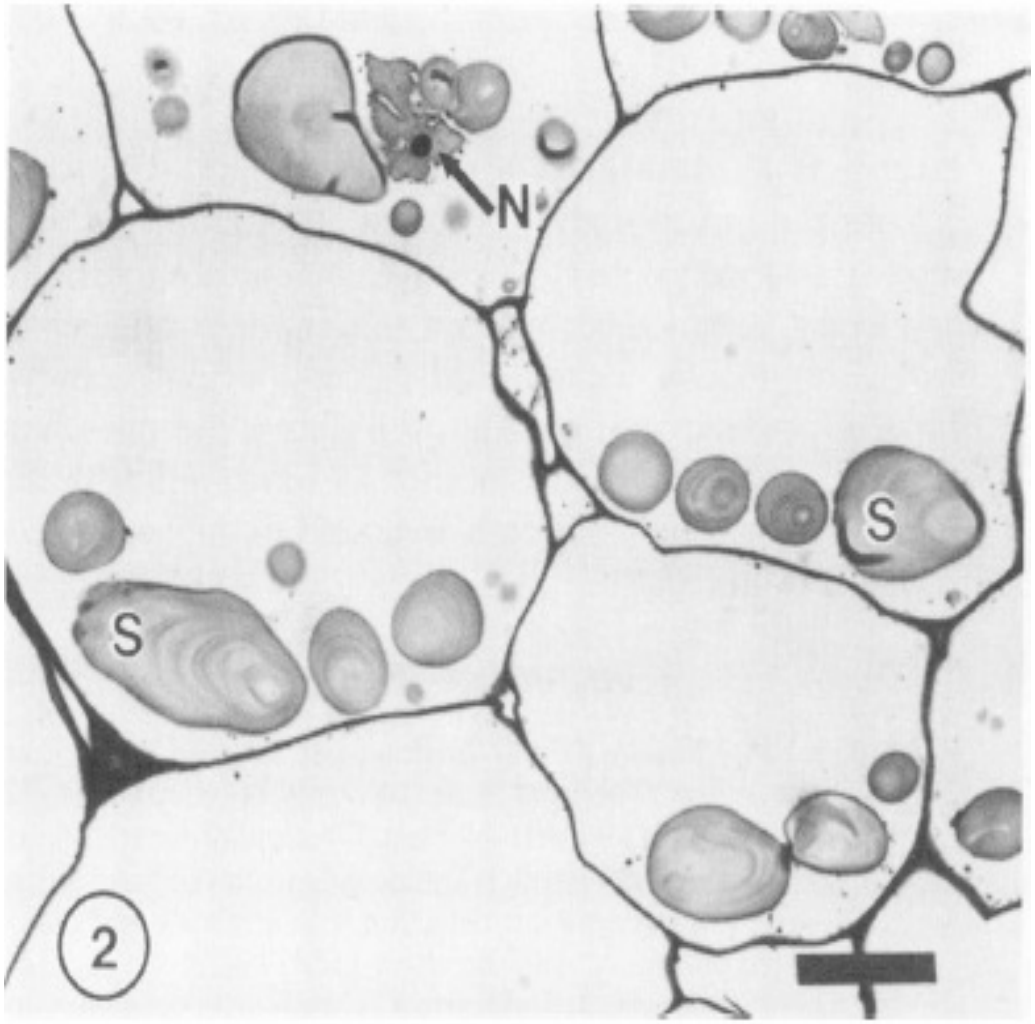





**Un amyloplaste est entouré d'une enveloppe formée de 2 membranes. Il peut contenir de 1 à 8 grains d'amidon.**



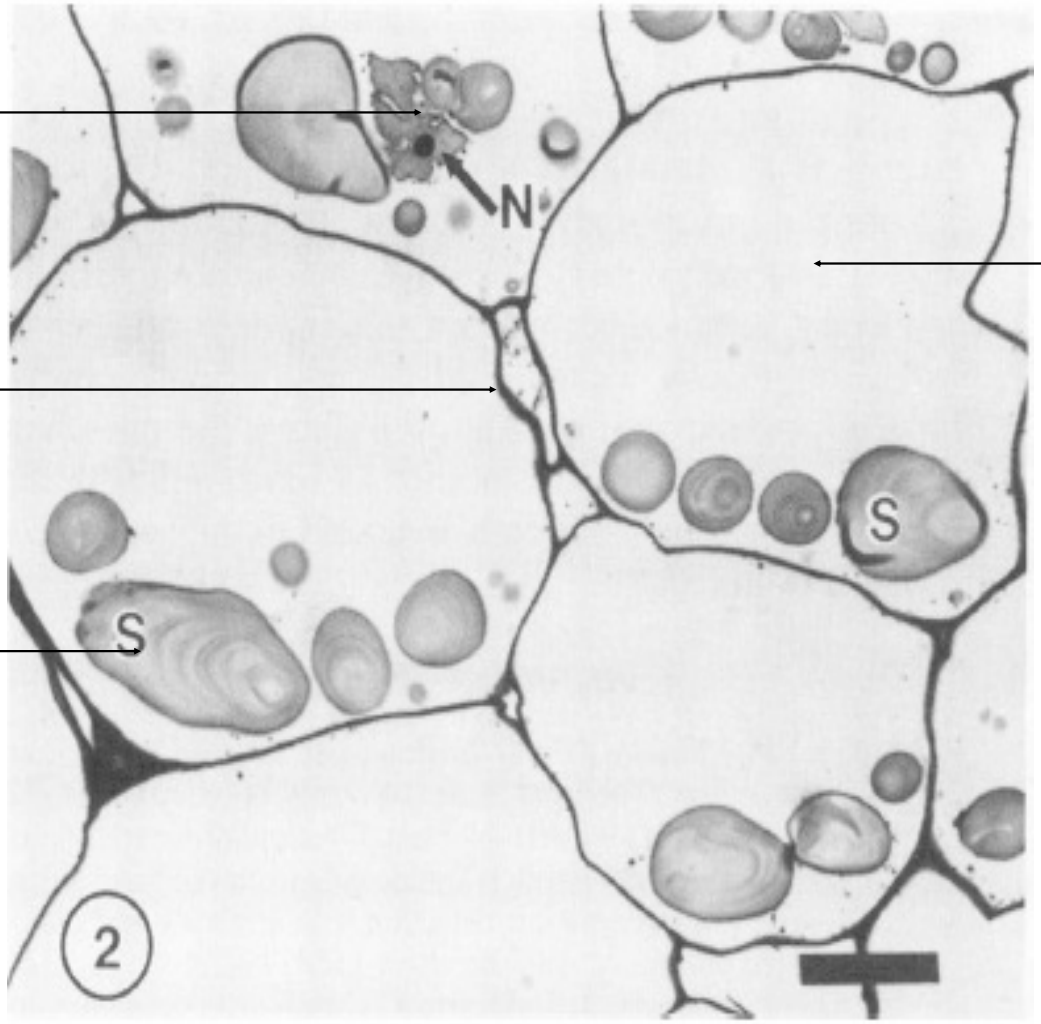

**Un grain d'amidon.**


N
S
S
2

noyau (N)

paroi

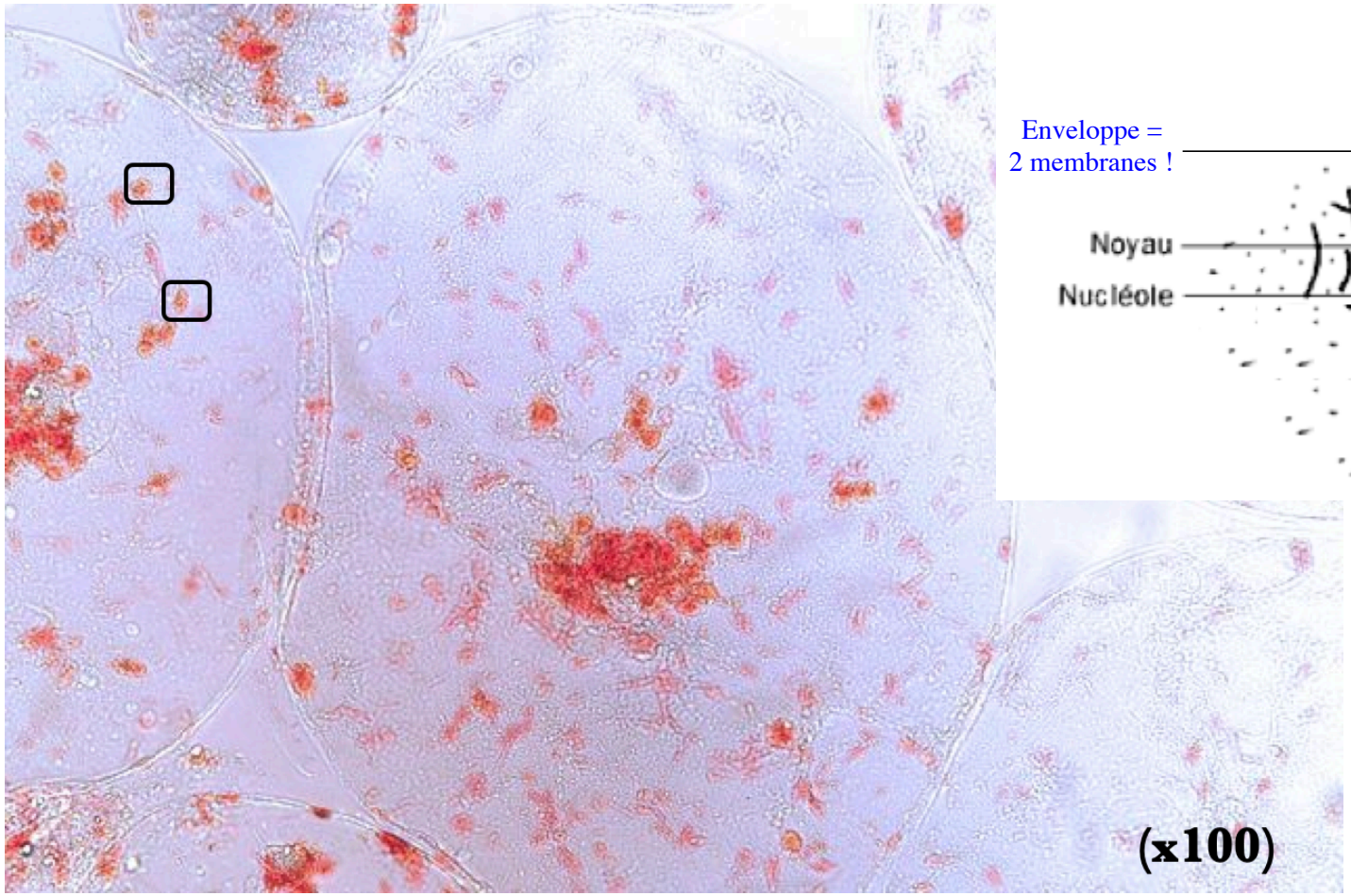
amyloplaste avec stries de croissance (S)

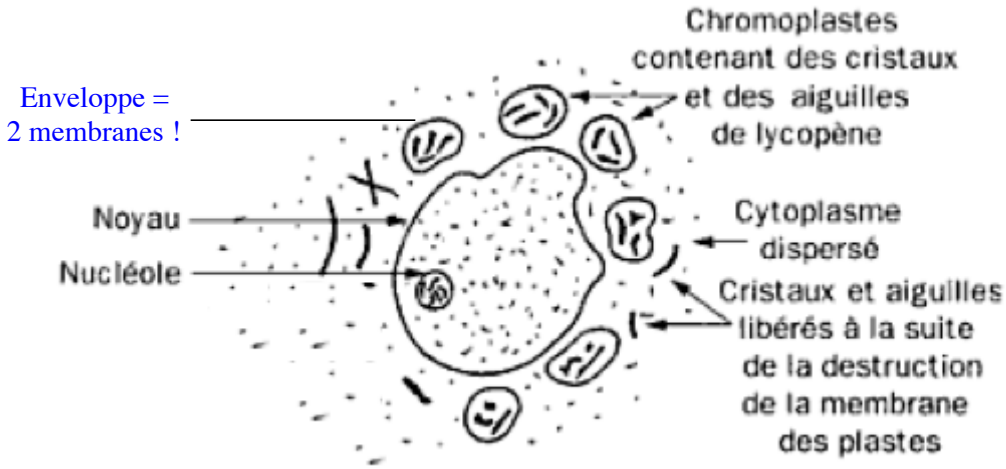



cytoplasme

**<u>Ordre de grandeur de taille</u> :**

## Observation de chromoplastes

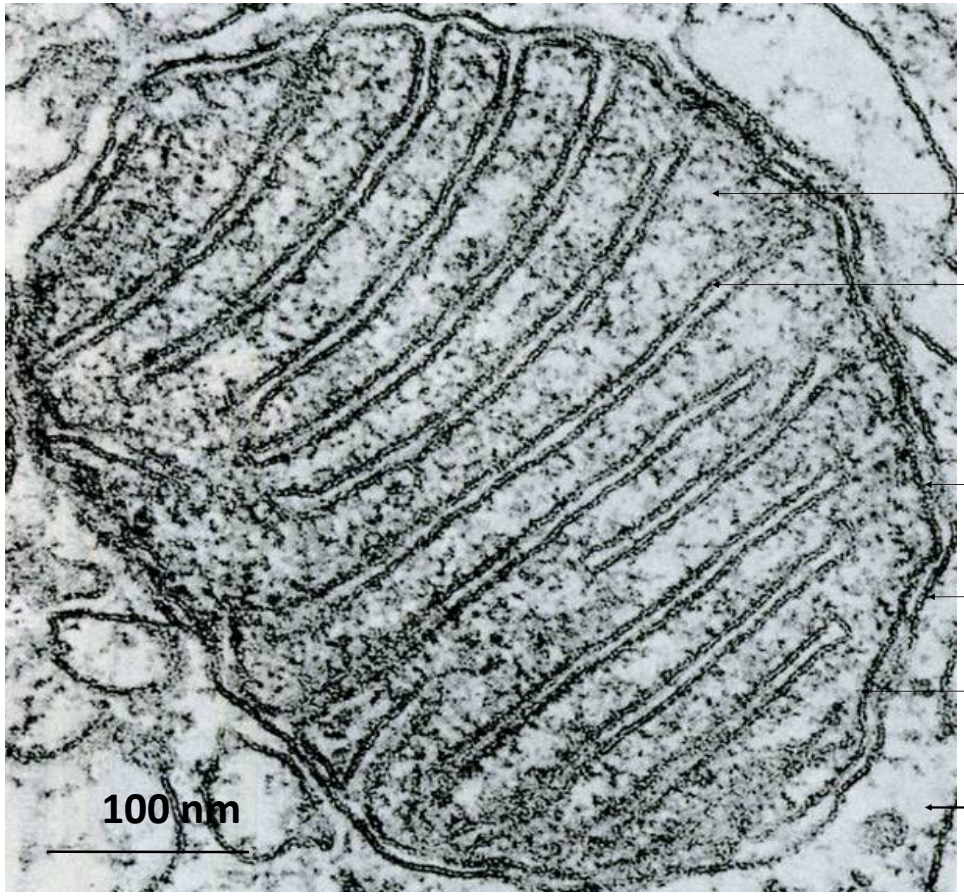


# I.Organisation fonctionnelle des des cellules eucaryotes

## B. Observation de quelques organites des cellules eucaryotes

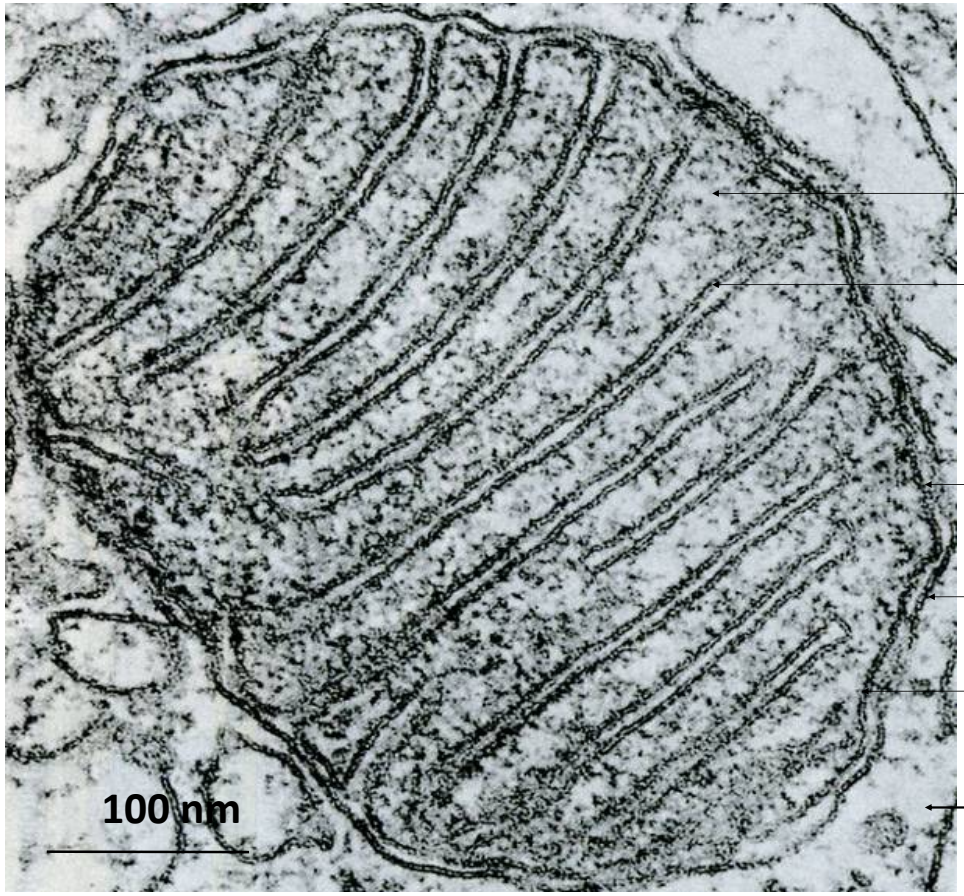
### 2) Les mitochondries, unités de production d'énergie des cellules eucaryotes



# 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



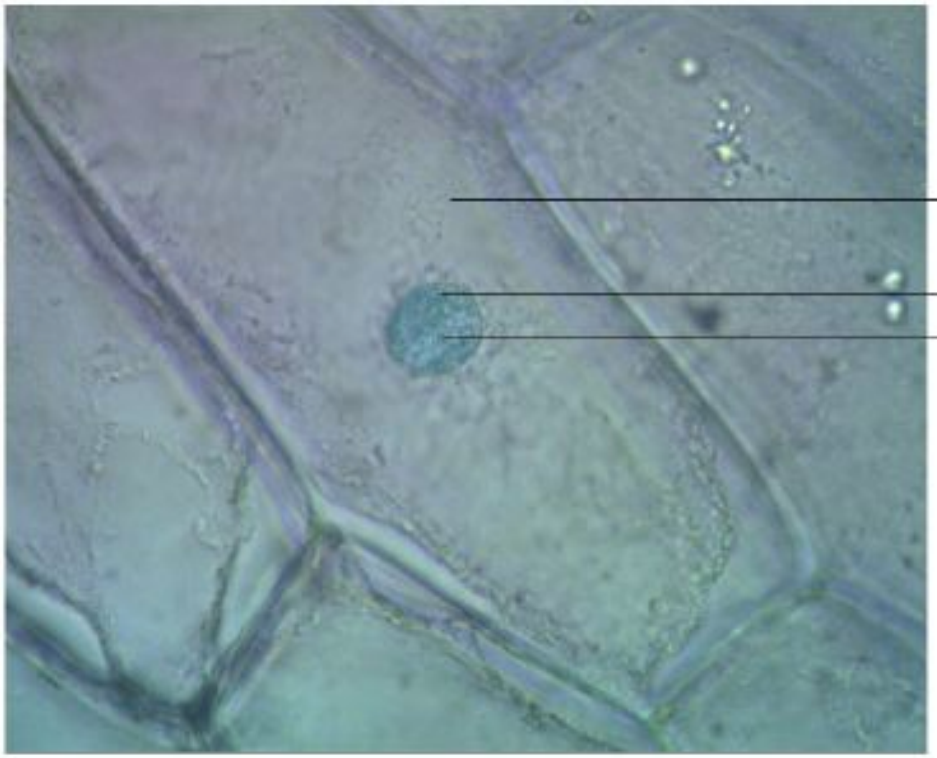

**Ordre de grandeur de taille :**

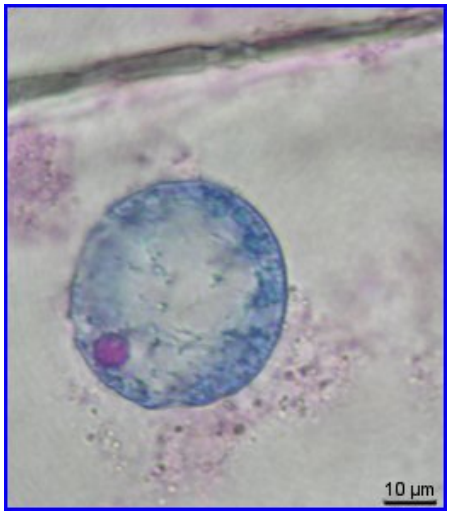
# I.Organisation fonctionnelle des des cellules eucaryotes

## B. Observation de quelques organites des cellules eucaryotes

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

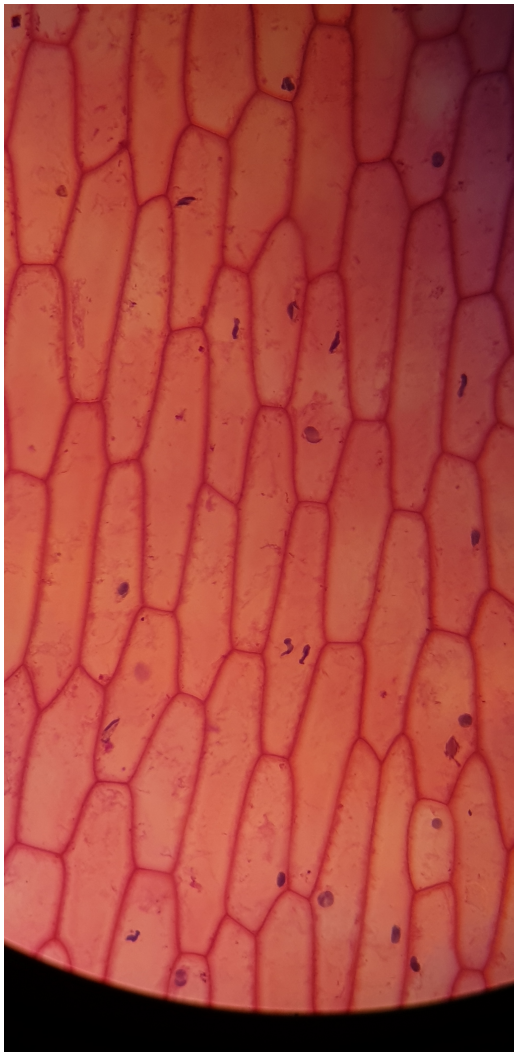
Photographie d'une coloration de cellules d'oignon au vert de méthyle-pyronine au microscope optique

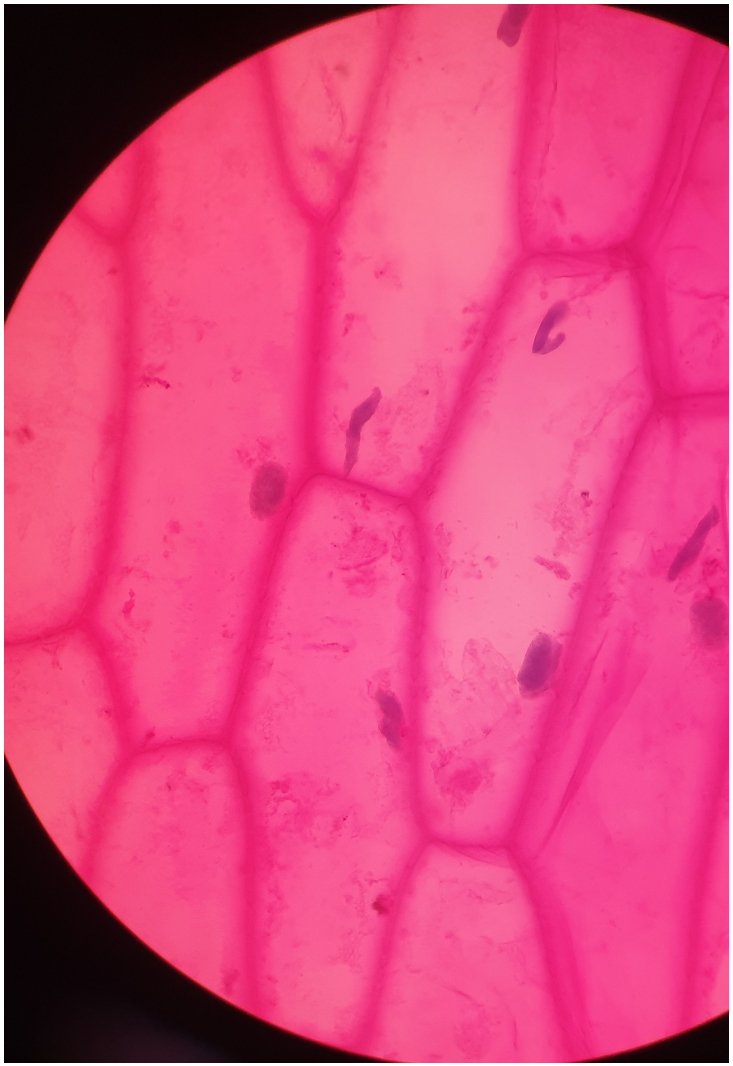


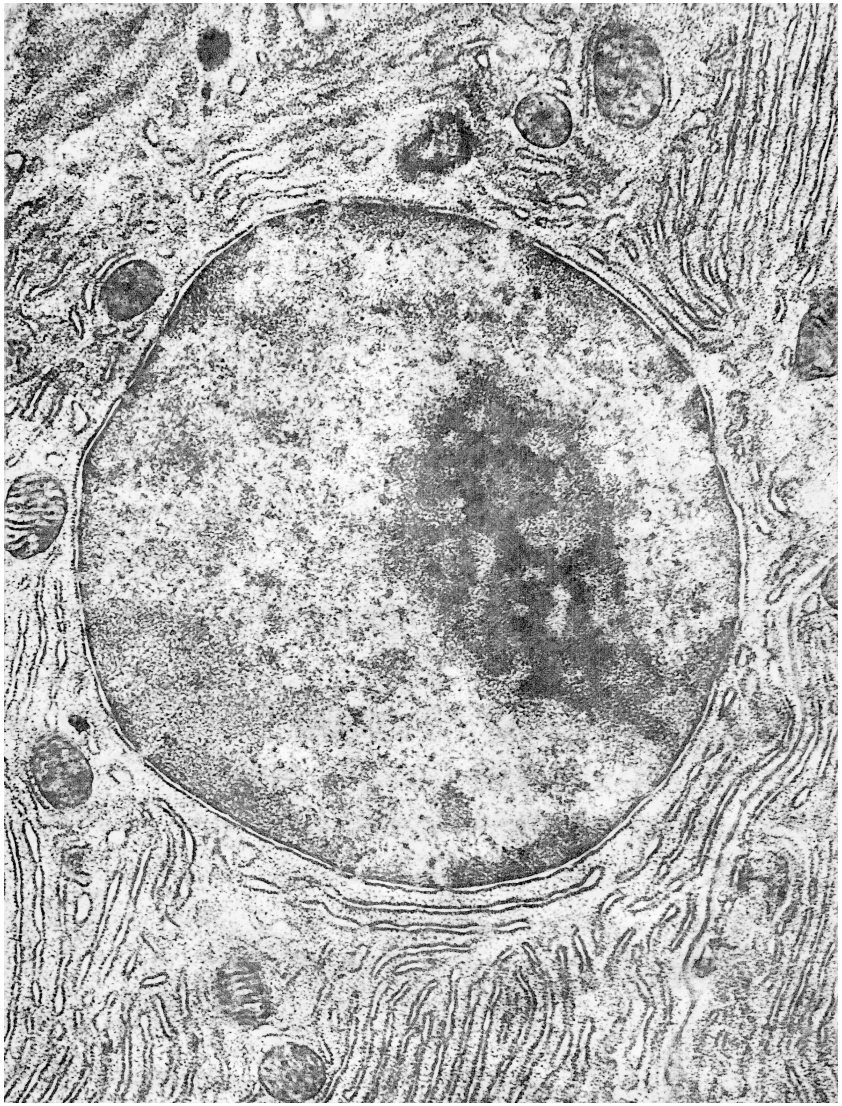

https://marechal-lannes.mon-ent-occitanie.fr/
http://www.svtauclairjj.fr/

**Préparations réalisées en classe**

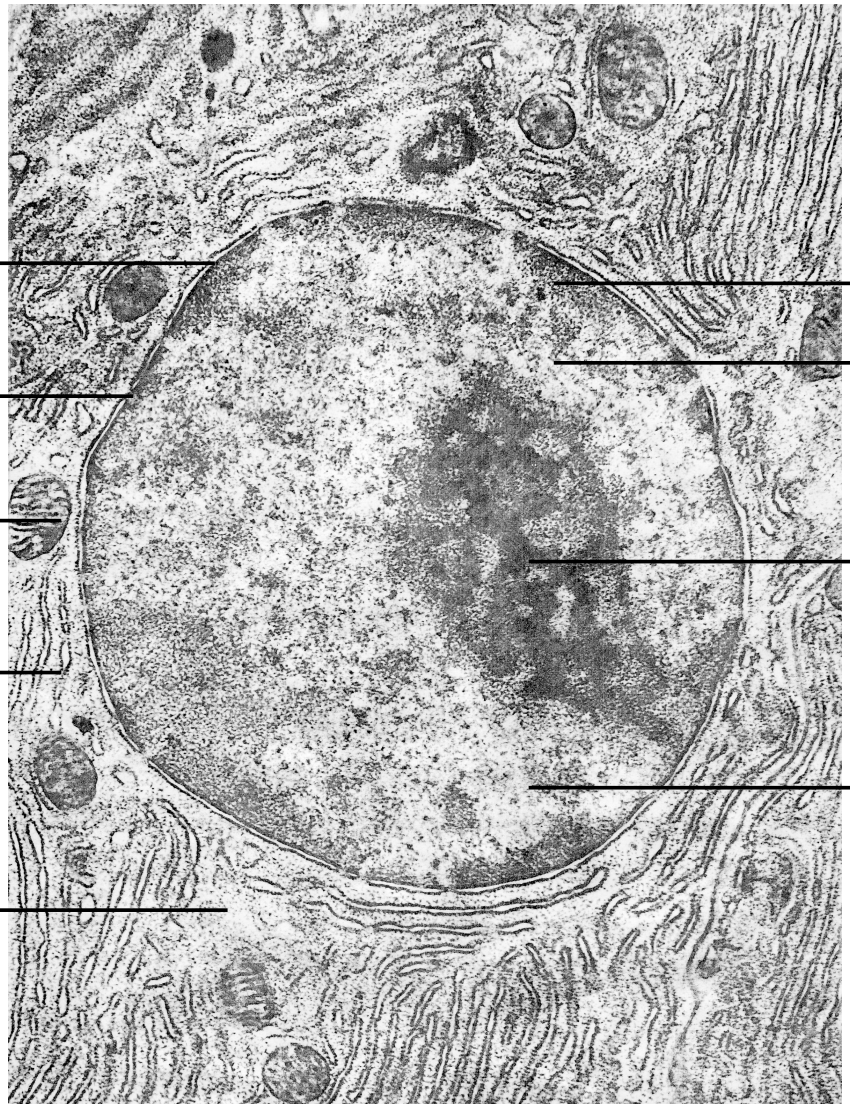




**Noyau de cellule eucaryote observé au microscope électronique à transmission (MET)**



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



Enveloppe nucléaire

Pore nucléaire

mitochondrie

REG

cytoplasme

hétérochromatine

euchromatine

nucléole

nucléoplasme

**<u>Ordre de grandeur de taille :</u>**

**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**

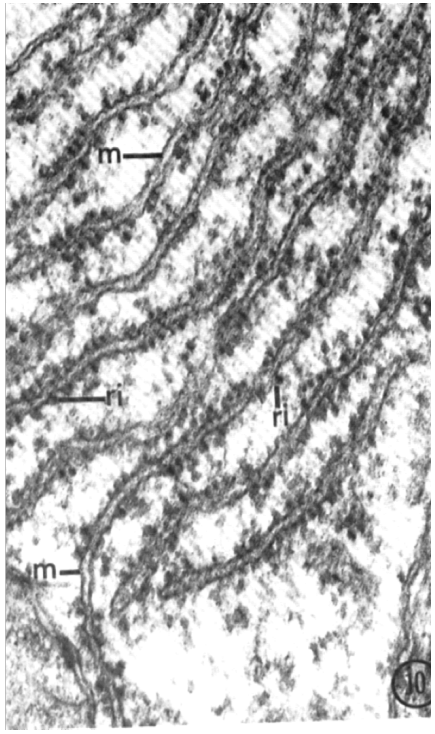
**Cytosol :** compartiment délimité par la **membrane plasmique** ; il contient une solution aqueuse riche en enzymes, métabolites, molécules de réserve et ribosomes. Il est spécialisé dans la **synthèse des protéines** (du cytosol, du noyau, et des organites semi-autonomes), des voies du **métabolisme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

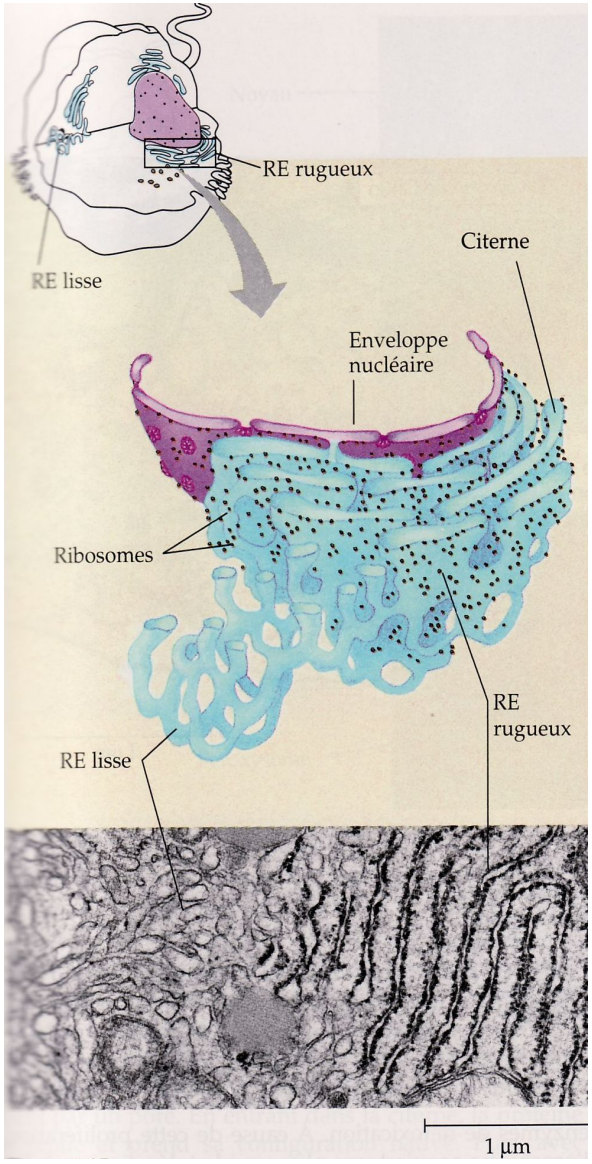
**Cytoplasme** : totalité du volume cellulaire délimité par la membrane plasmique à l'exception du noyau.

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

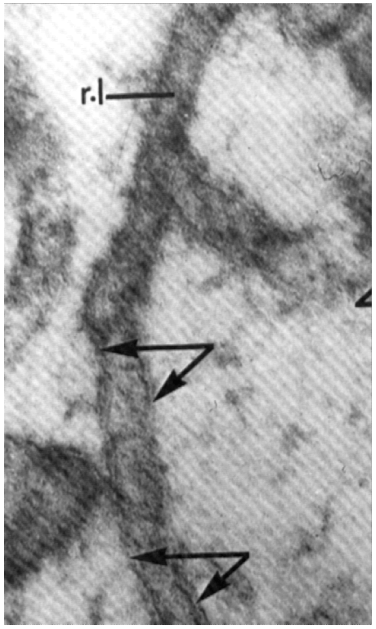
# Le réticulum endoplasmique granulaire (REG)

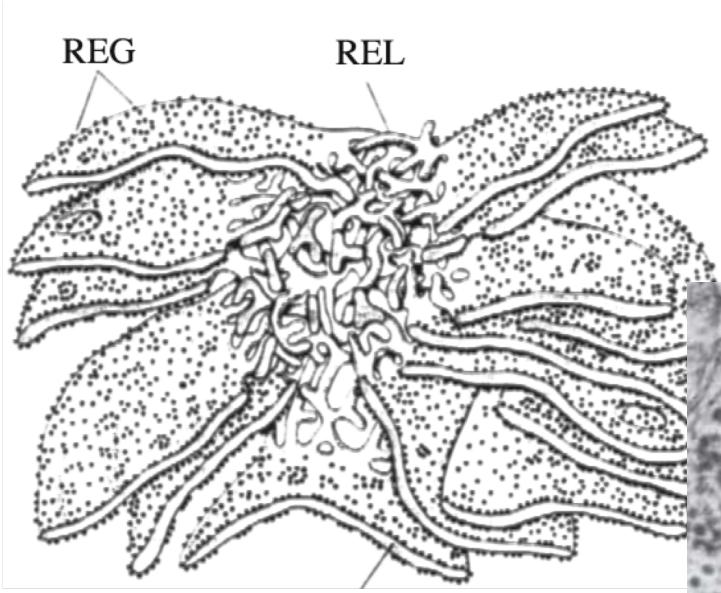


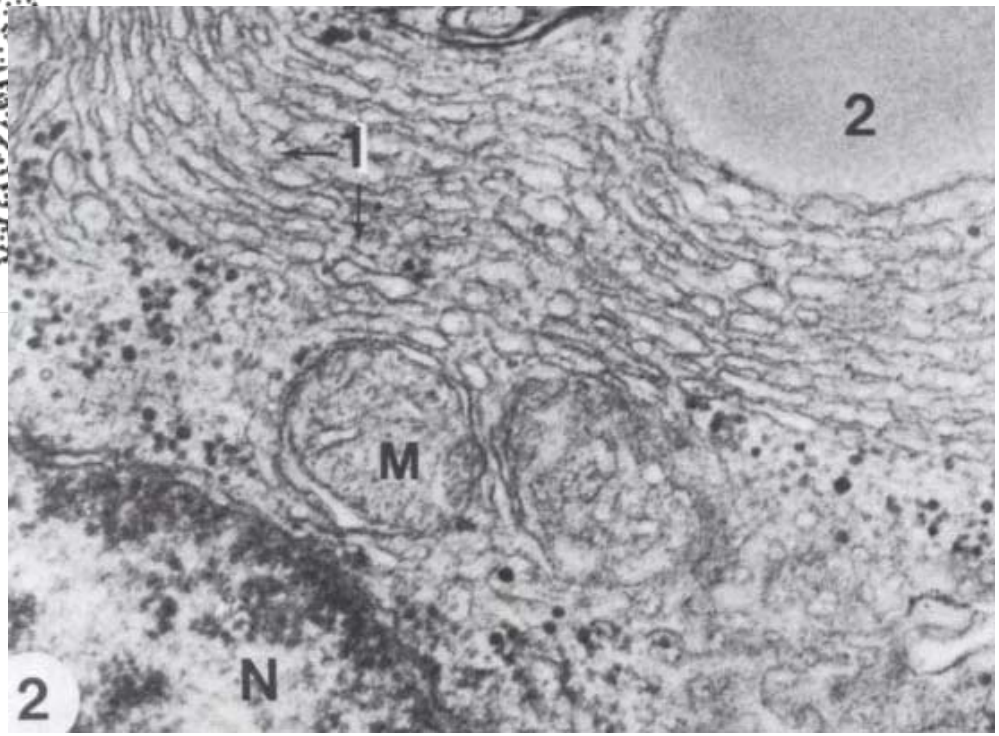



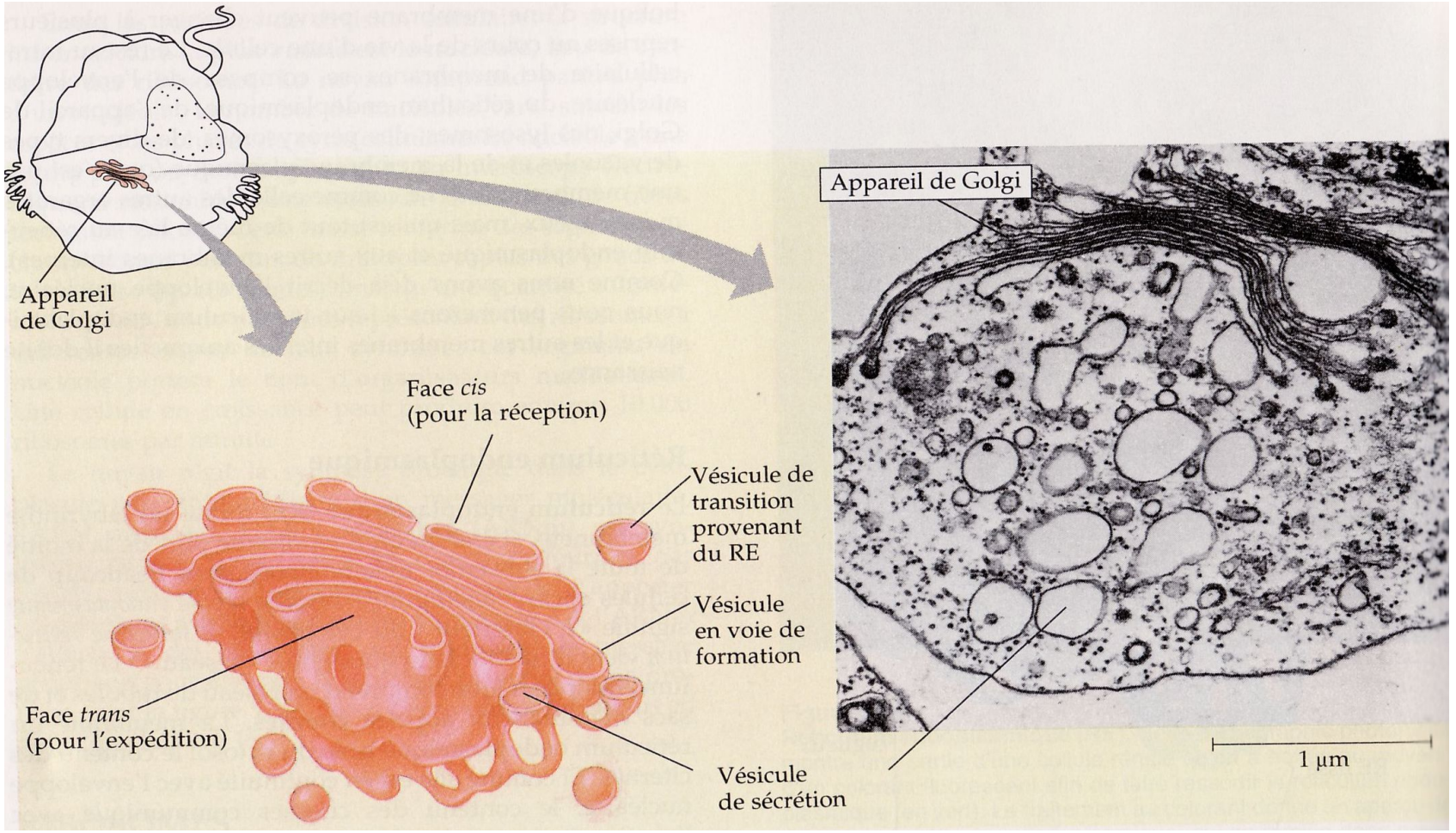
## Le réticulum endoplasmique lisse (REL)



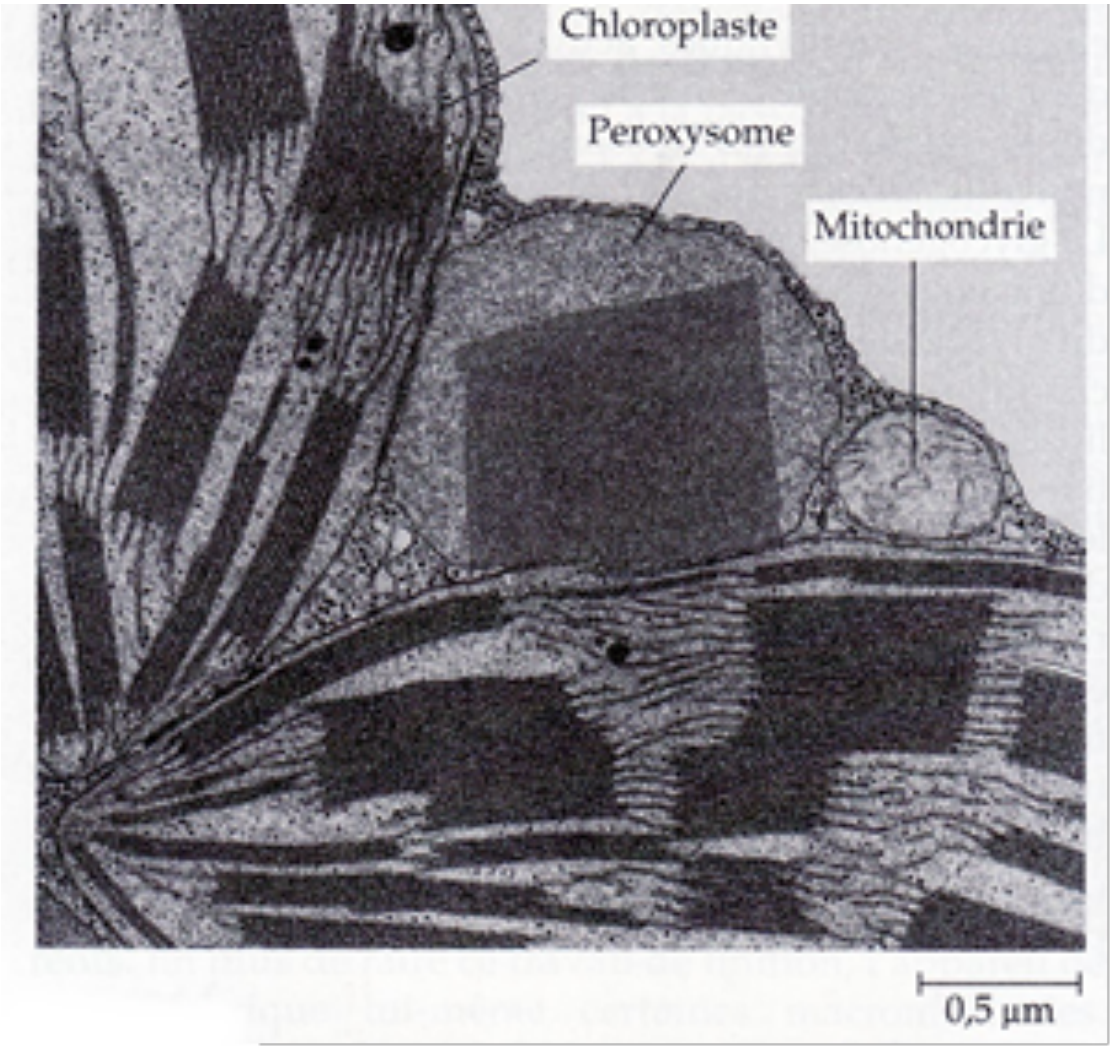



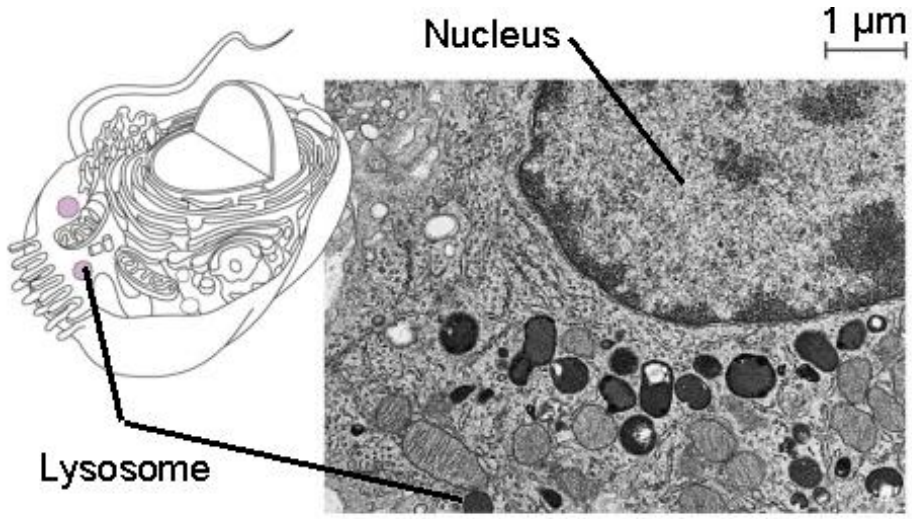
# L'appareil de Golgi

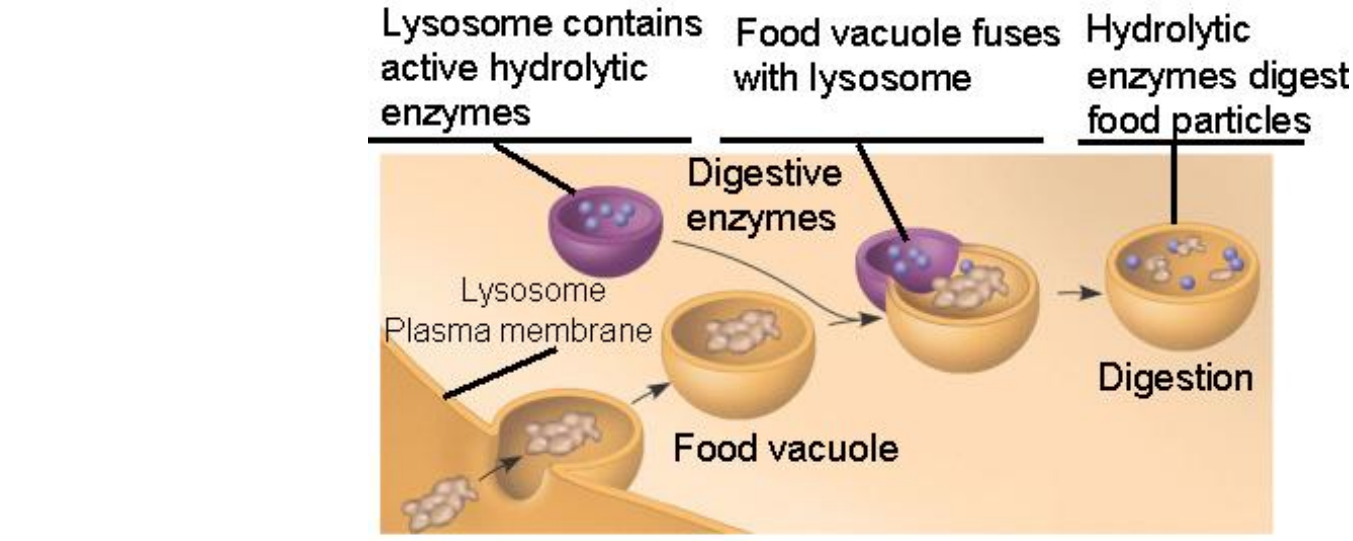


**Le péroxysome**



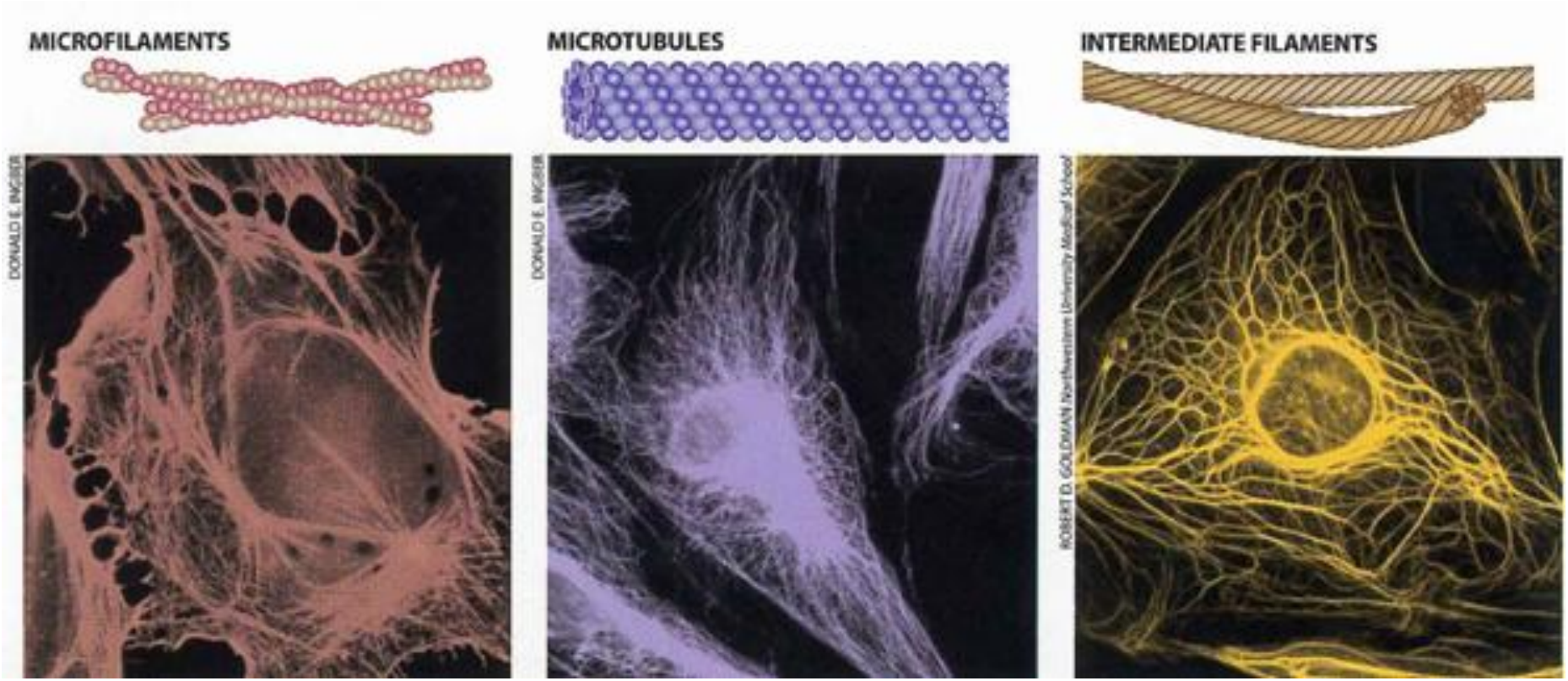
**Les vésicules**

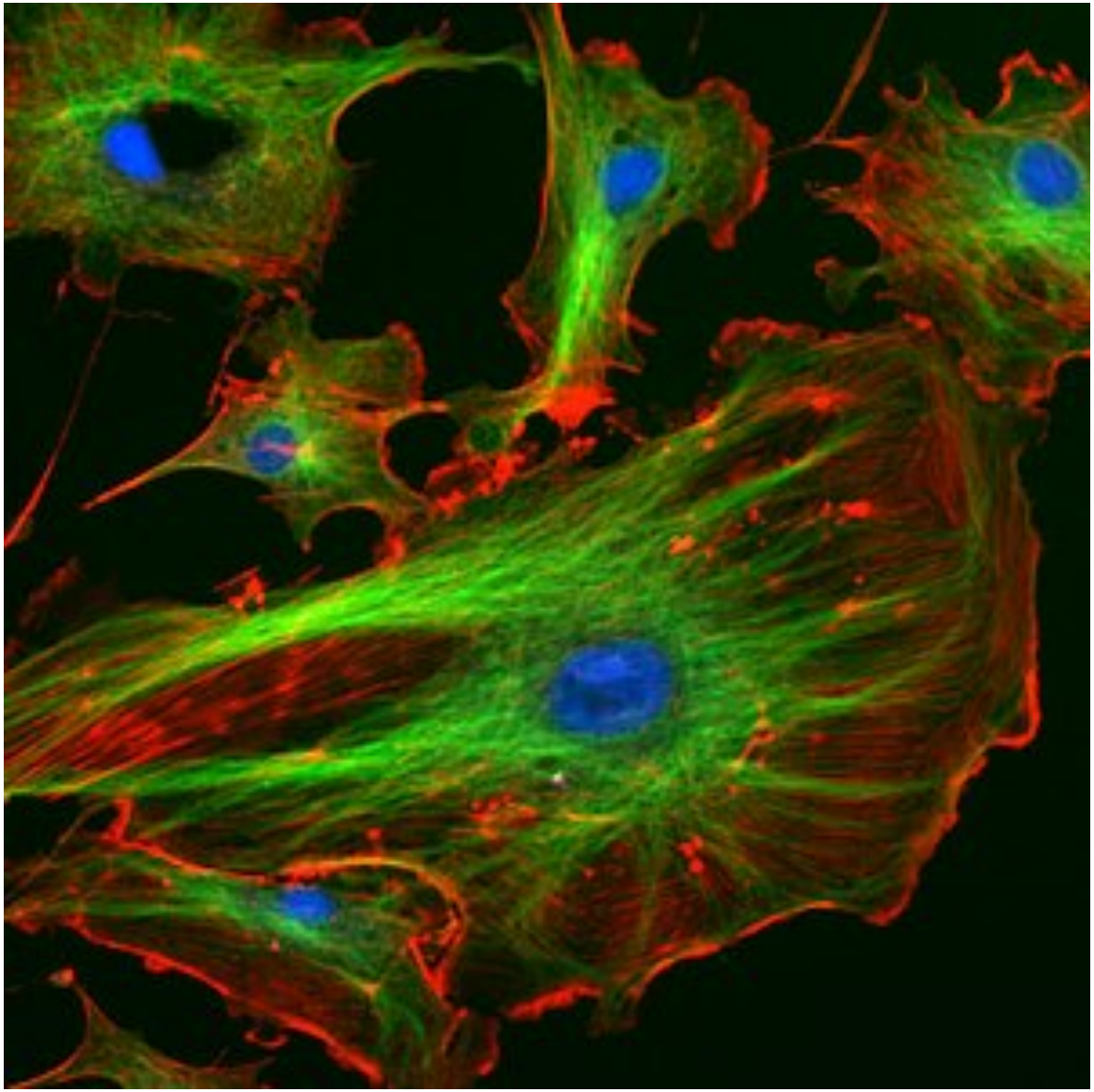



**Phagocytosis: lysosome digesting food**

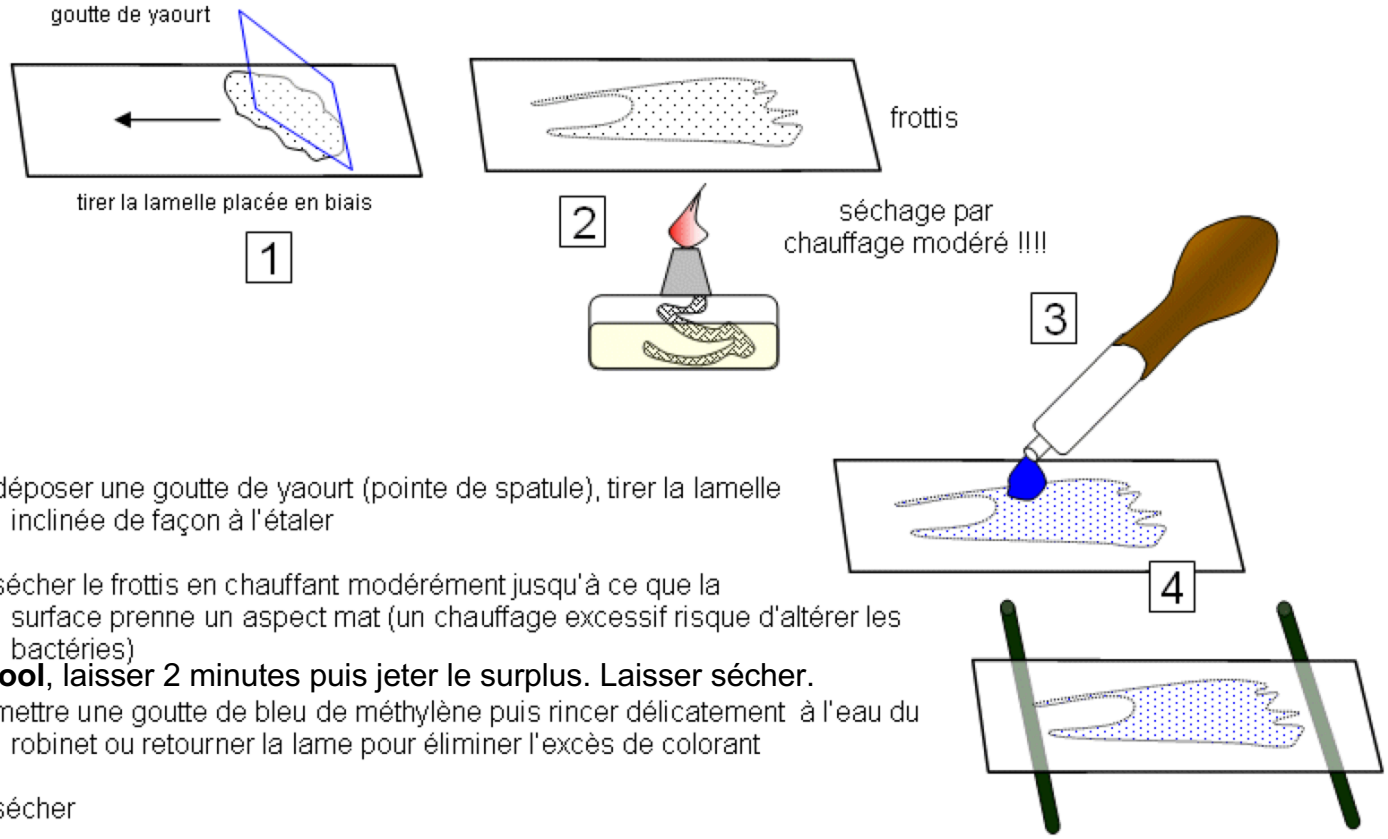
## Le cytosquelette





**Immunomarquages superposés du cytosquelette :**
**en bleu les filaments intermédiaires (lamines),**
**en vert les microtubules,**
**en rouge les microfilaments d'actine.**
**Les cellules ont une taille d'environ 10µm.**

## 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

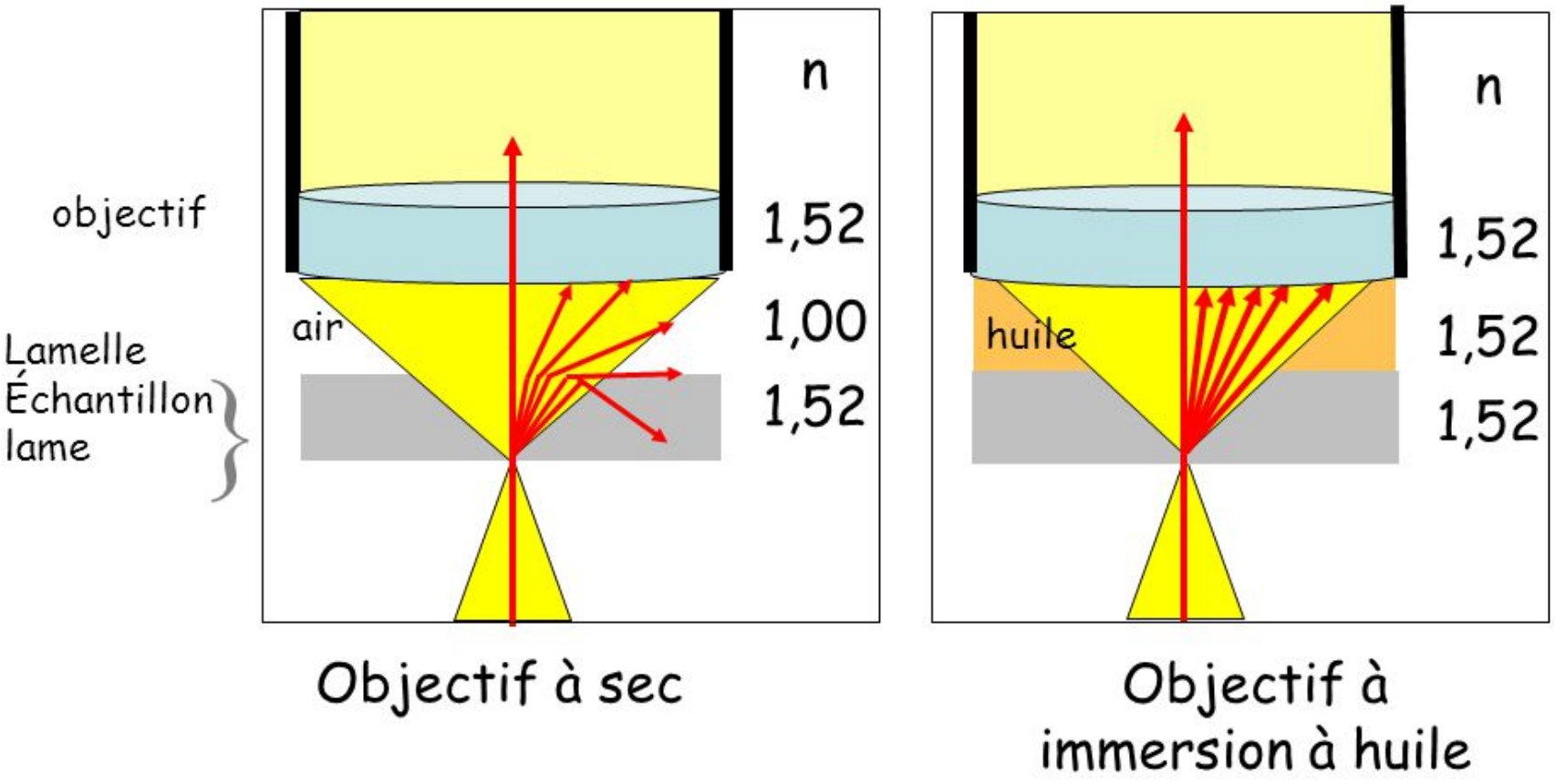
4. sécher

5. observer au microscope sans lamelle avec l'objectif x100

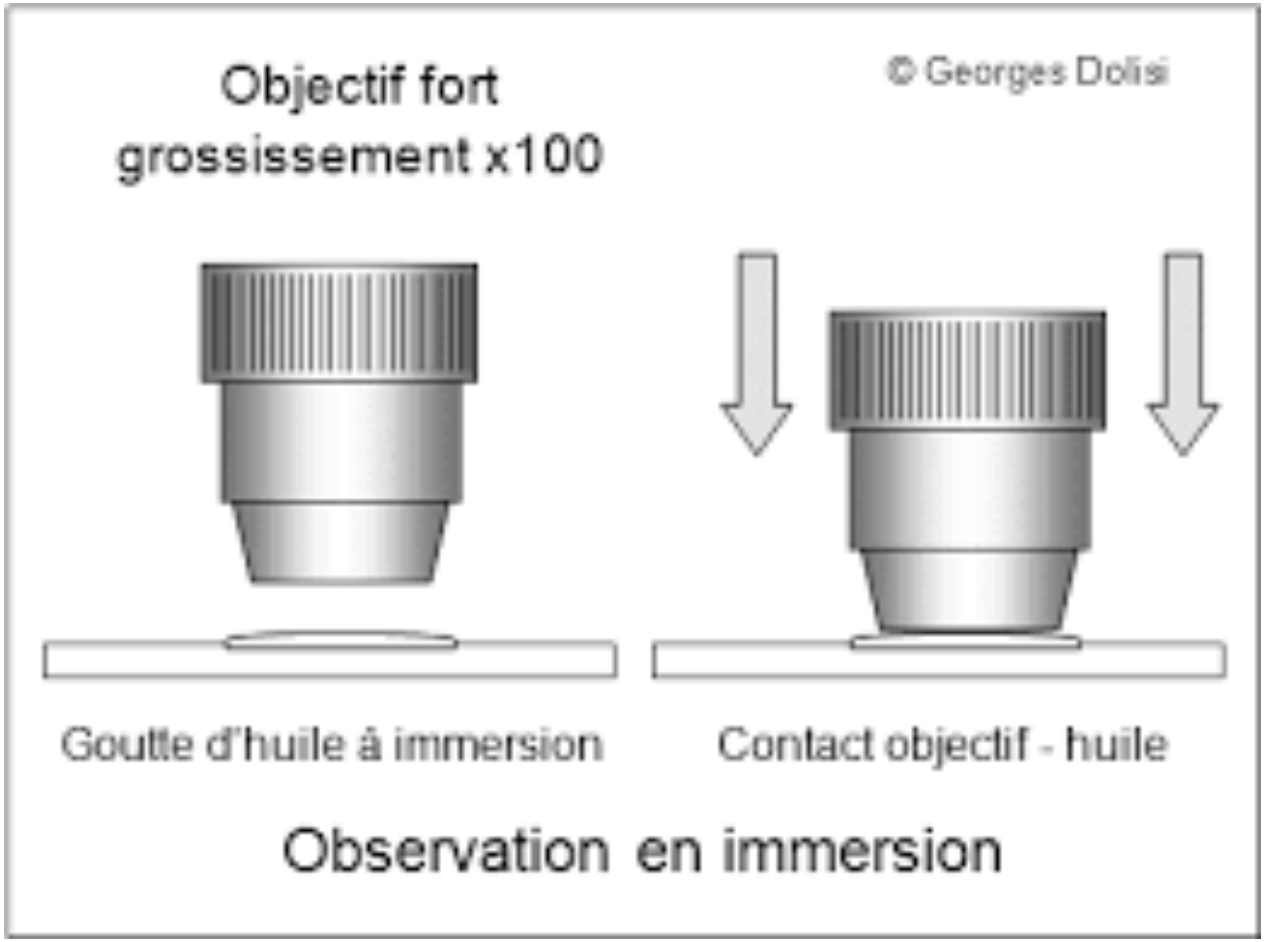
**étape 2** facultative

https://www.pdfprof.com/

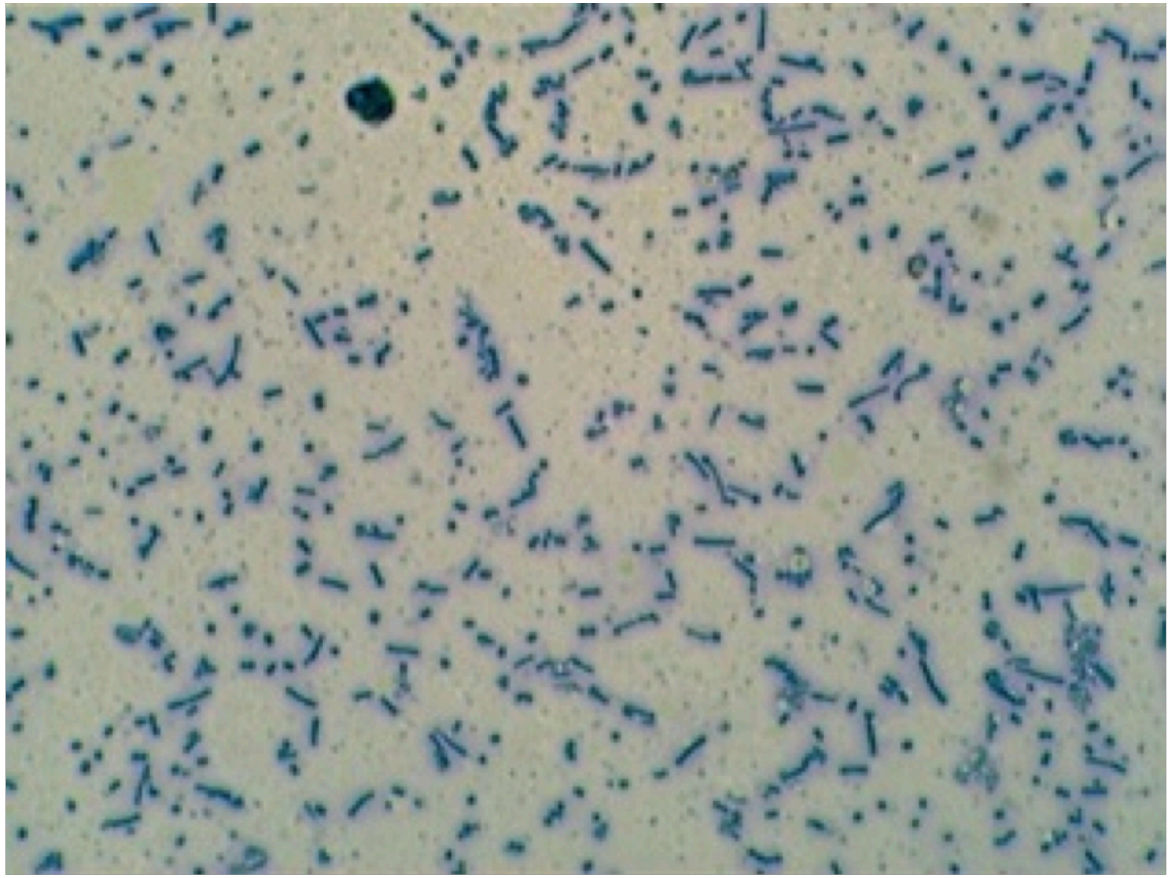
# Utilisation de l'objectif à immersion x100 : principe optique



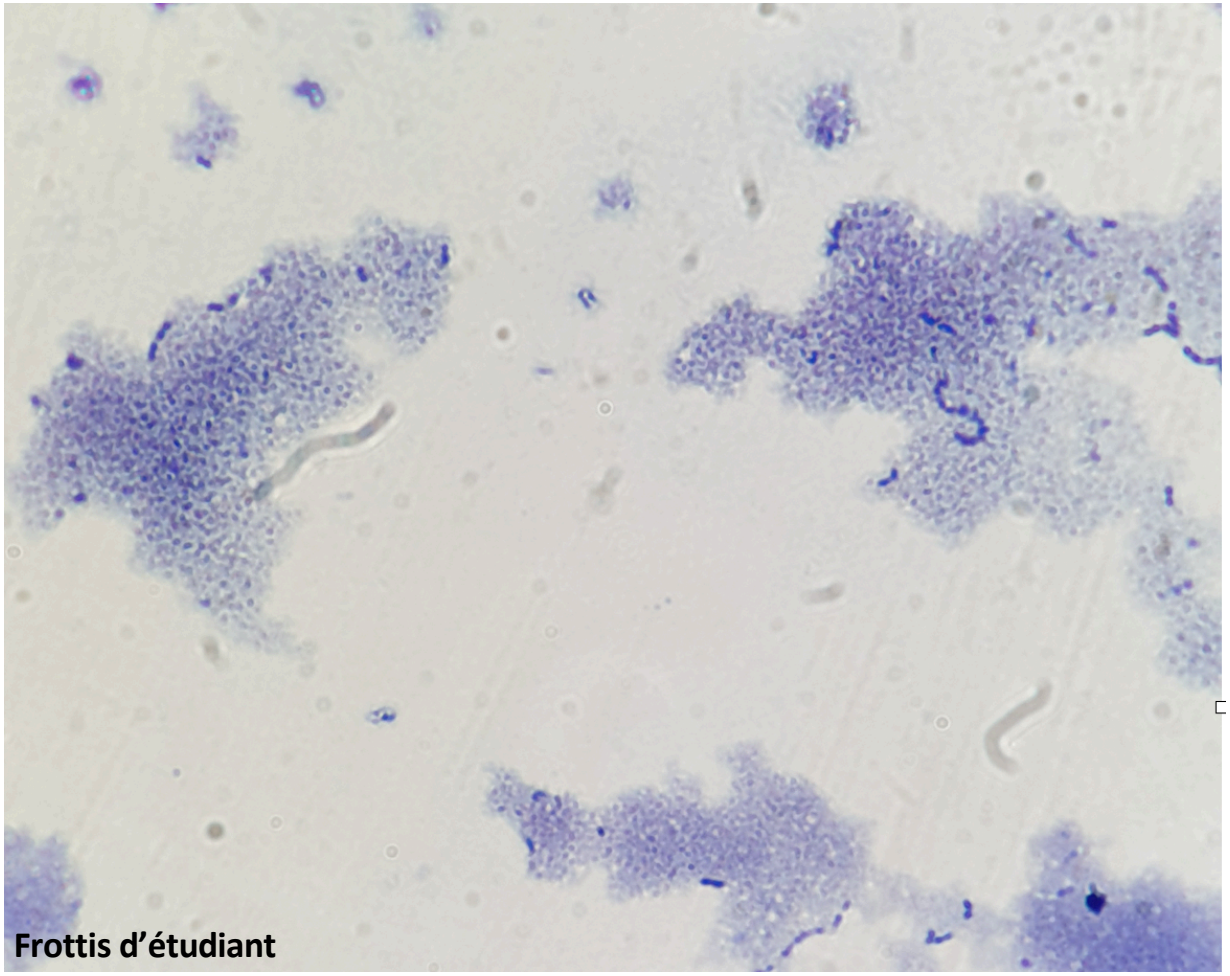
## Utilisation de l’objectif à immersion x100



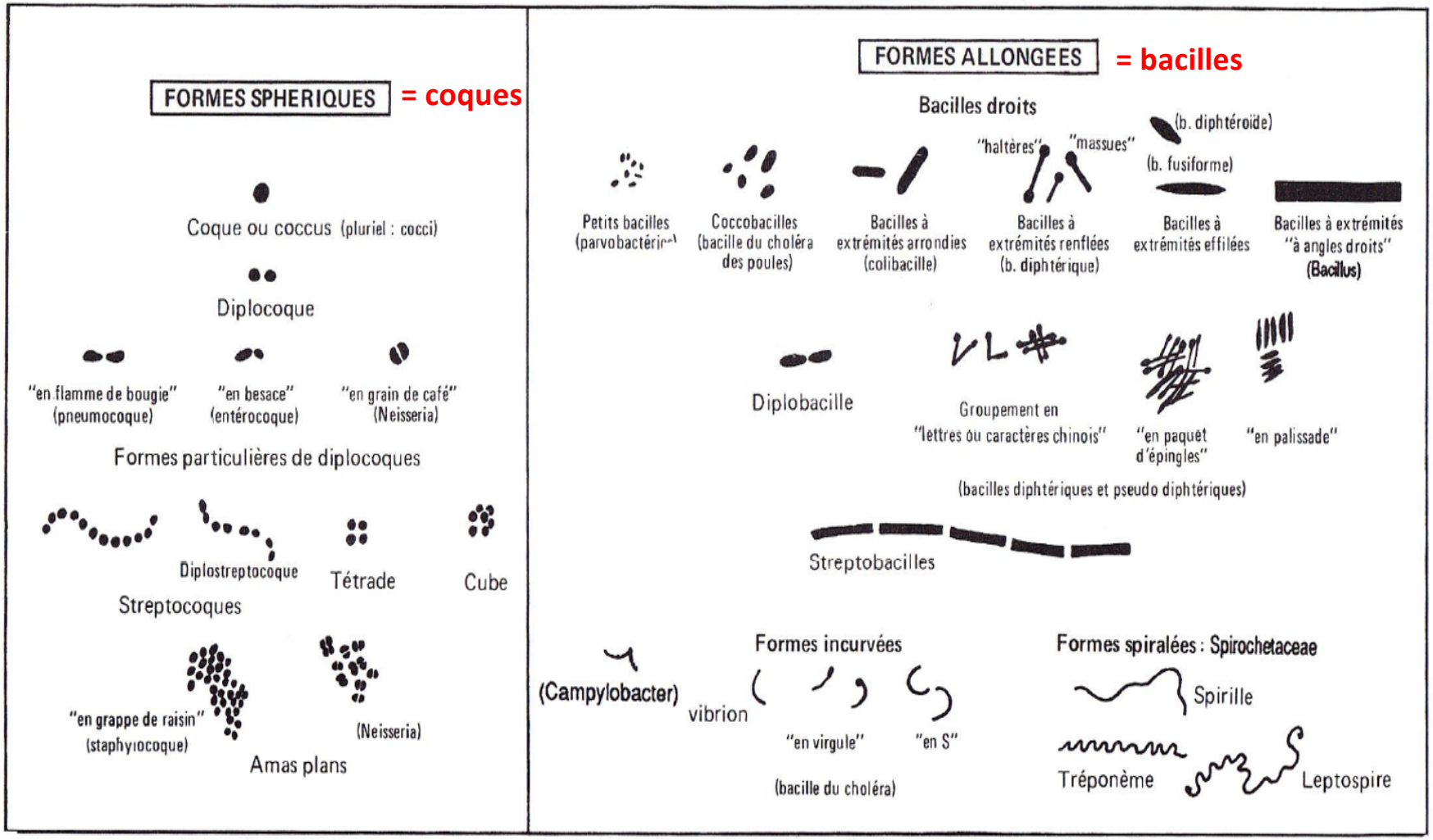

**Bien nettoyer l’objectif ensuite !!**



**Un exemple de frottis**

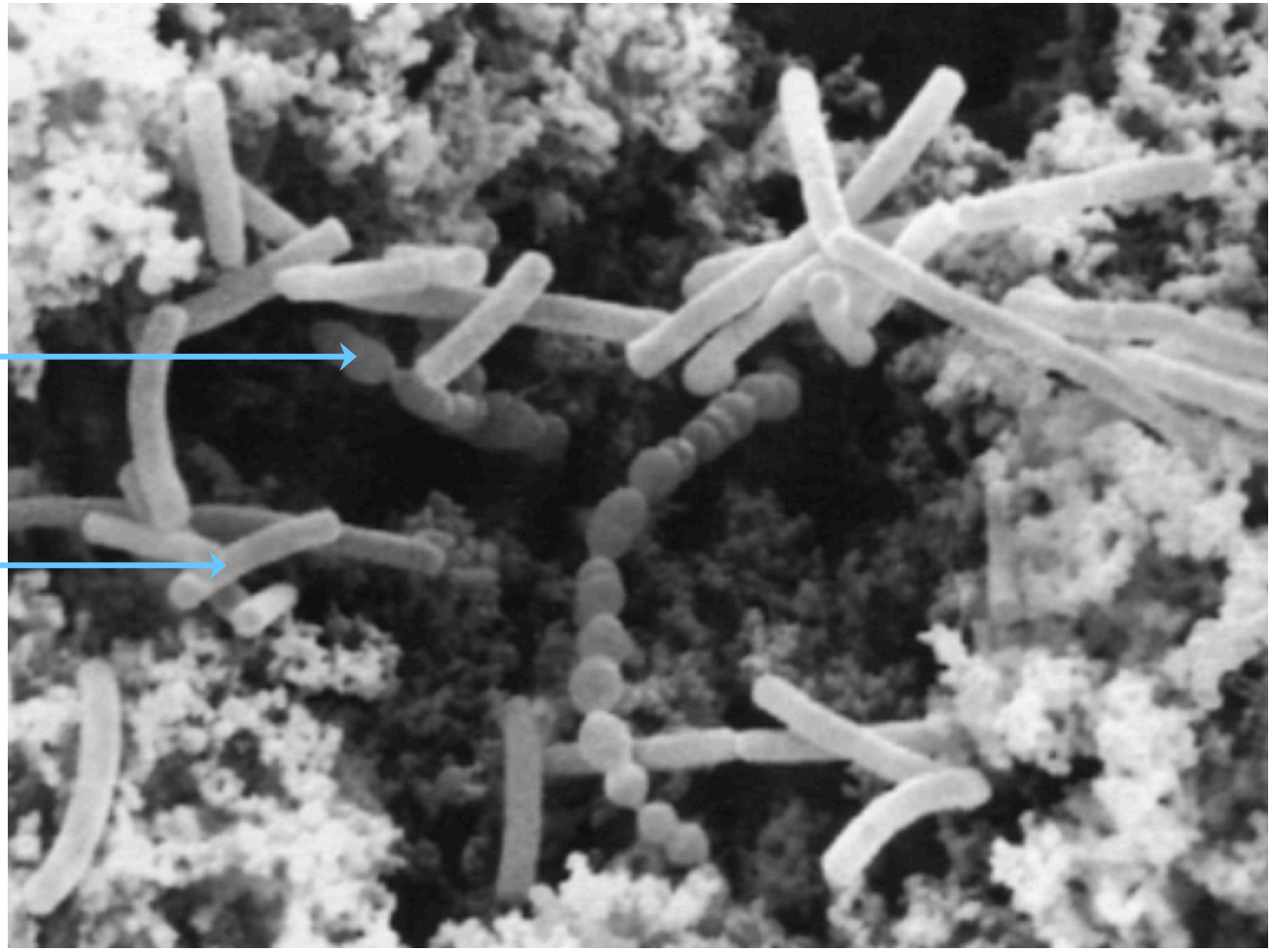



**Ferments lactiques après coloration au bleu de méthylène *Streptococcus thermophilus* (en chapelet) et *Lactobacillus delbrueckii (= bulgaricus)* (en bâtonnets)**


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
Diplostreptocoque
Tétrade
Cube
Streptocoques
"en grappe de raisin" (staphylocoque)
(Neisseria)
Amas plans
FORMES ALLONGEES
= bacilles
Bacilles droits
(b. diphtéroïde)
"haltères"
"massues"
(b. fusiforme)
Petits bacilles (parvobactéries)
Coccobacilles (bacille du choléra des poules)
Bacilles à extrémités arrondies (colibacille)
Bacilles à extrémités renflées (b. diphtérique)
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)
vibrion
"en virgule"
"en S"
(bacille du choléra)
Formes spiralées : Spirochetaceae
Spirille
Tréponème
Leptospire

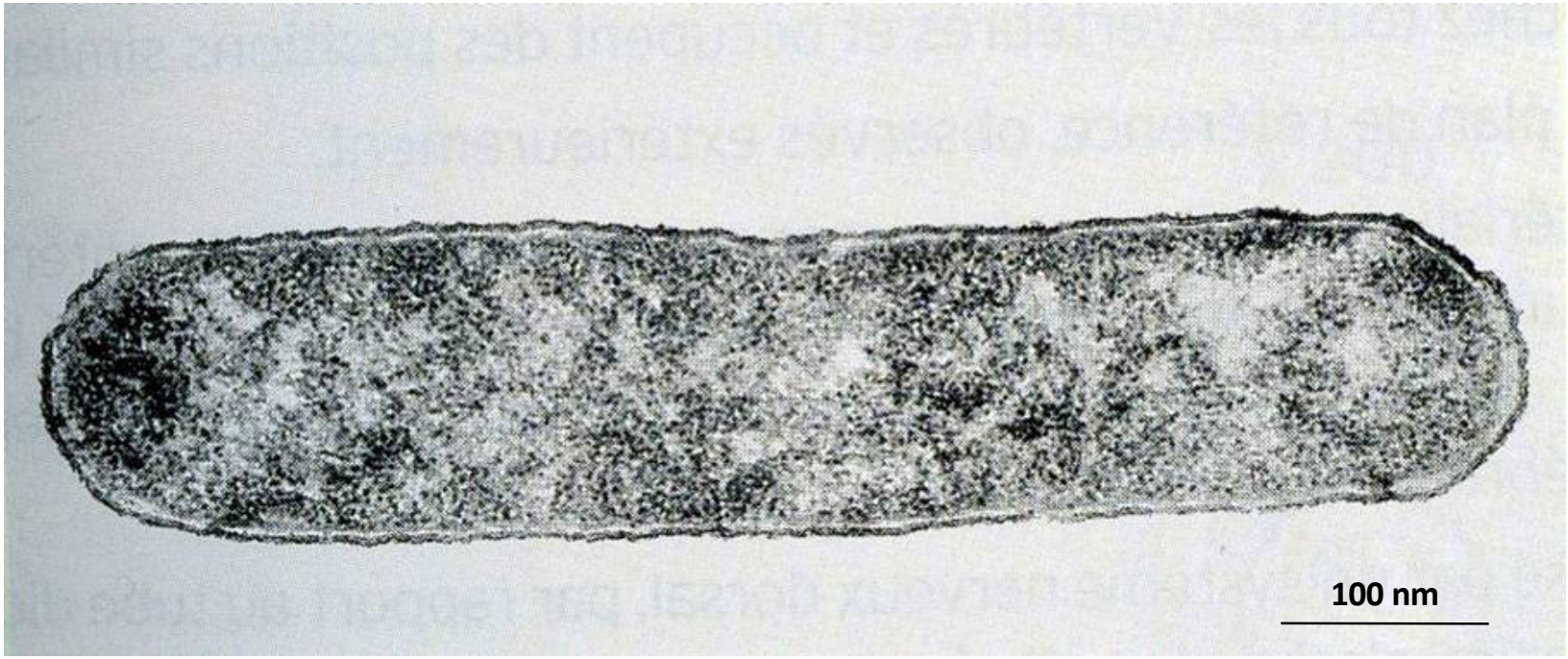
*Streptococcus thermophilus*

*Lactobacillus delbrueckii*

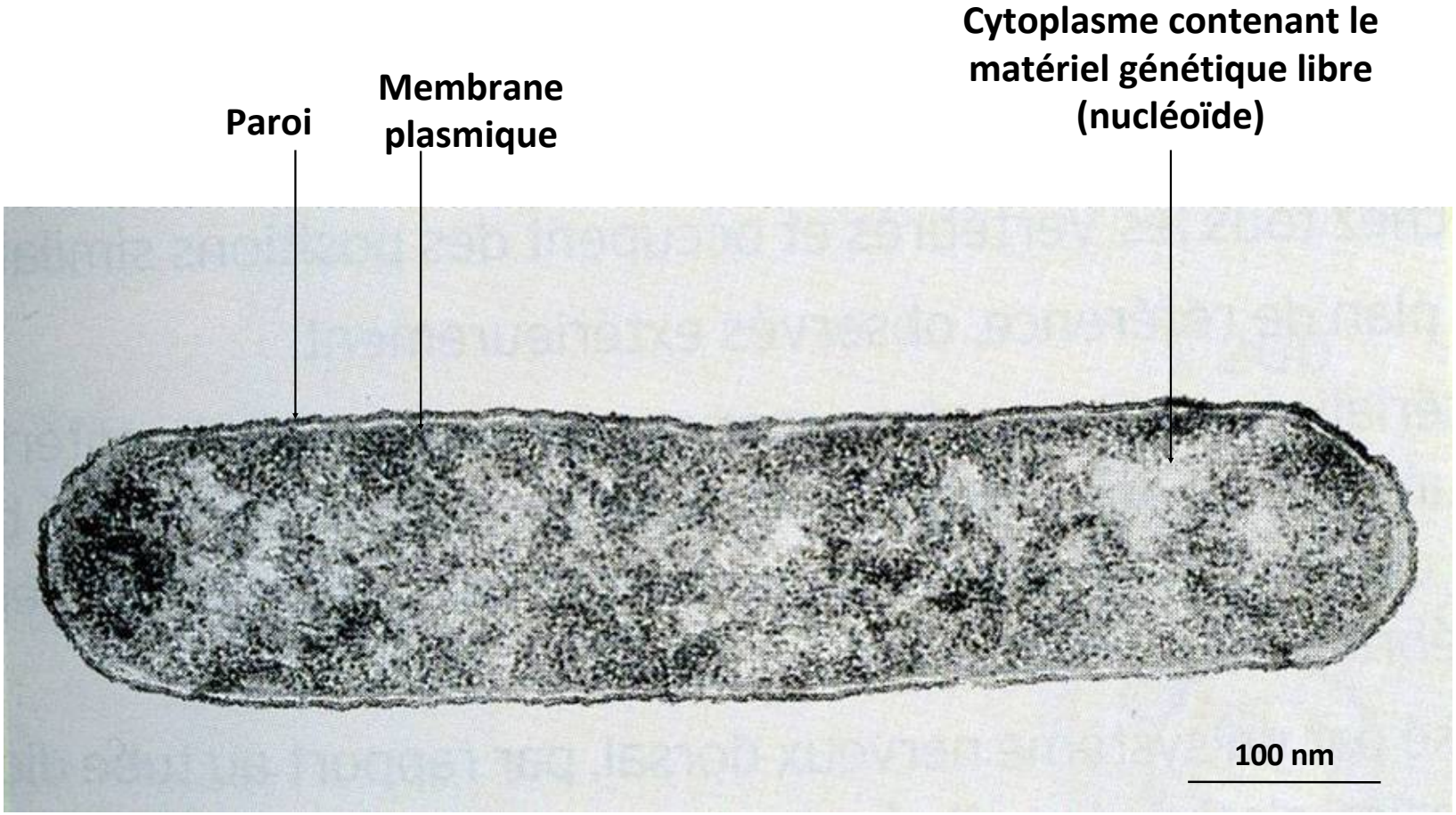


**Ferments lactiques observés au MEB *Streptococcus thermophilus* (en chapelet) et *Lactobacillus delbrueckii (= bulgaricus)* (en bâtonnets)**

**Bacille observé au MET**



**Bacille observé au MET**




**Rq : chromosome bactérien non visible**

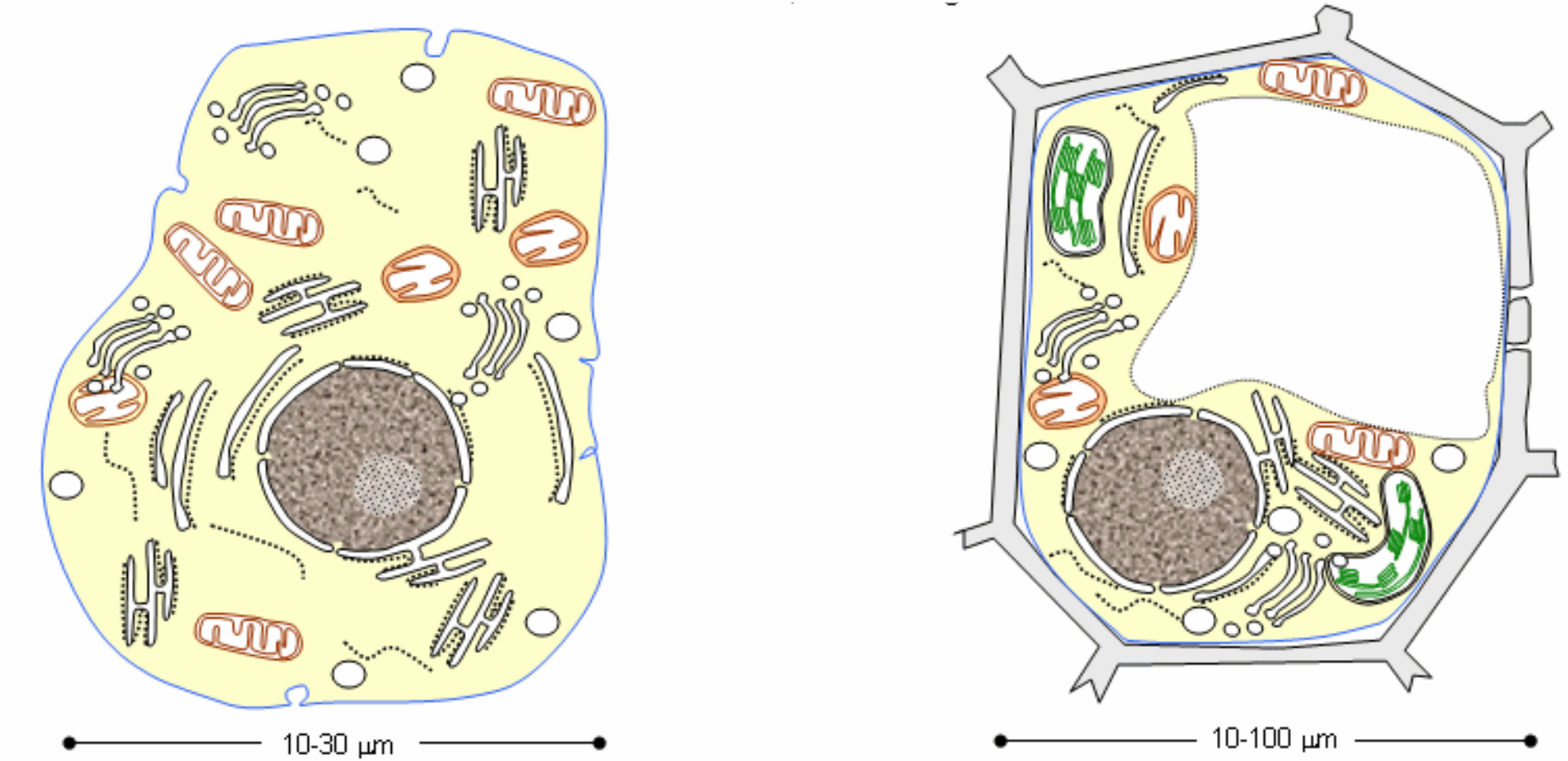
**<u>Ordre de grandeur de taille :</u>**

**Bacille observé au MET**

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



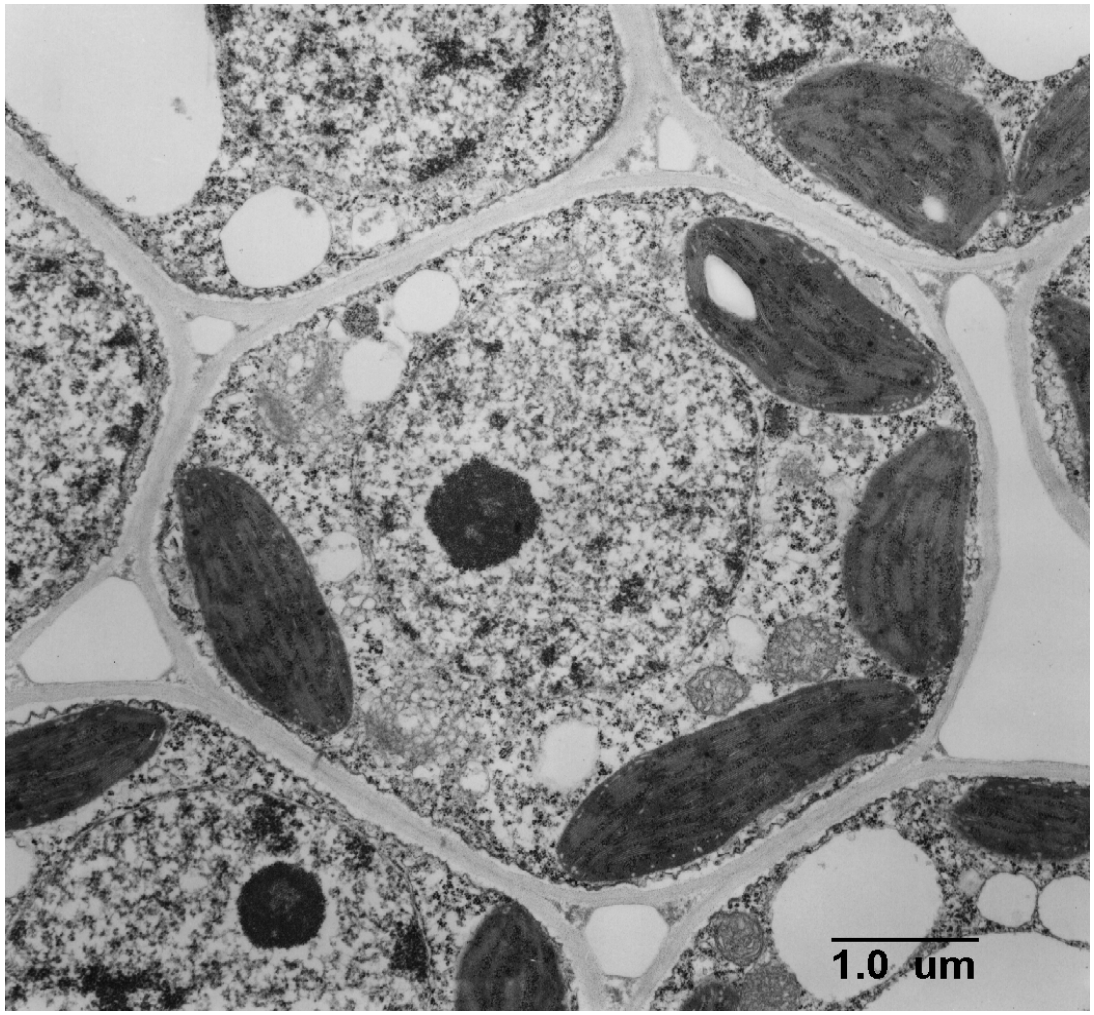
## BILAN

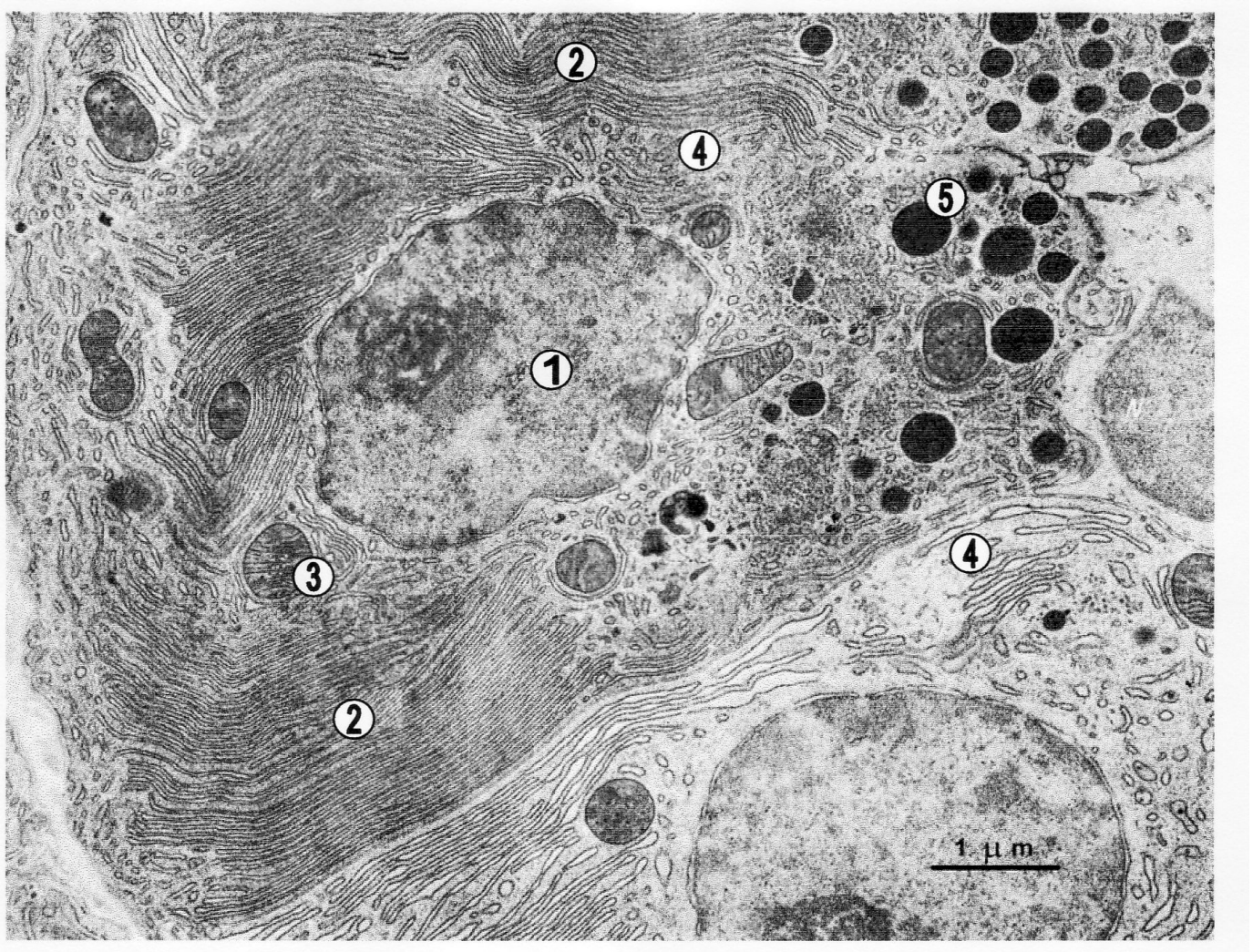


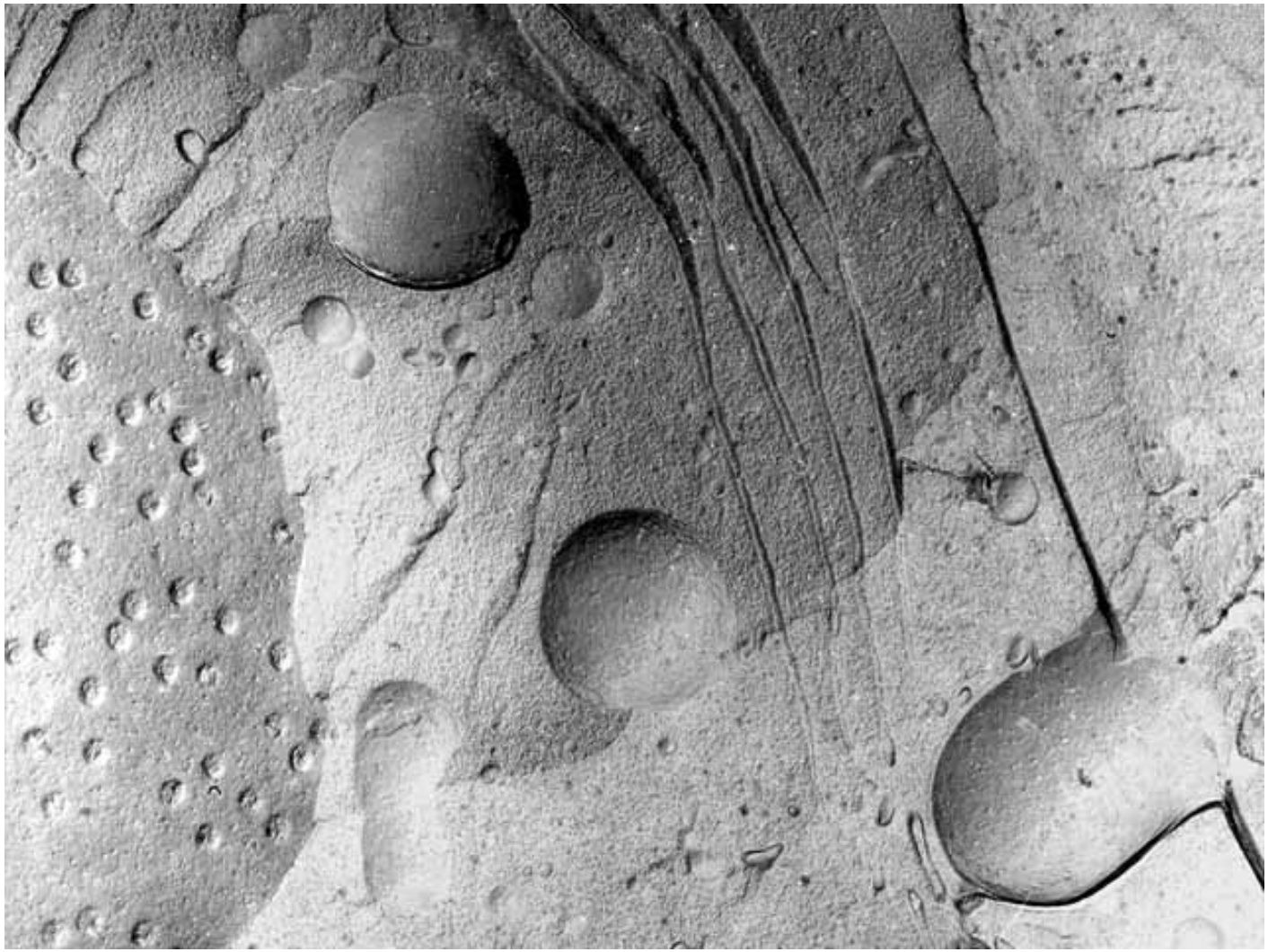
| | Cellule animale | Cellule végétale | Bactérie |
|---|---|---|---|
| Type de cellule | | | |
| Taille cellulaire | | | |
| Paroi | | | |
| Organites | | | |

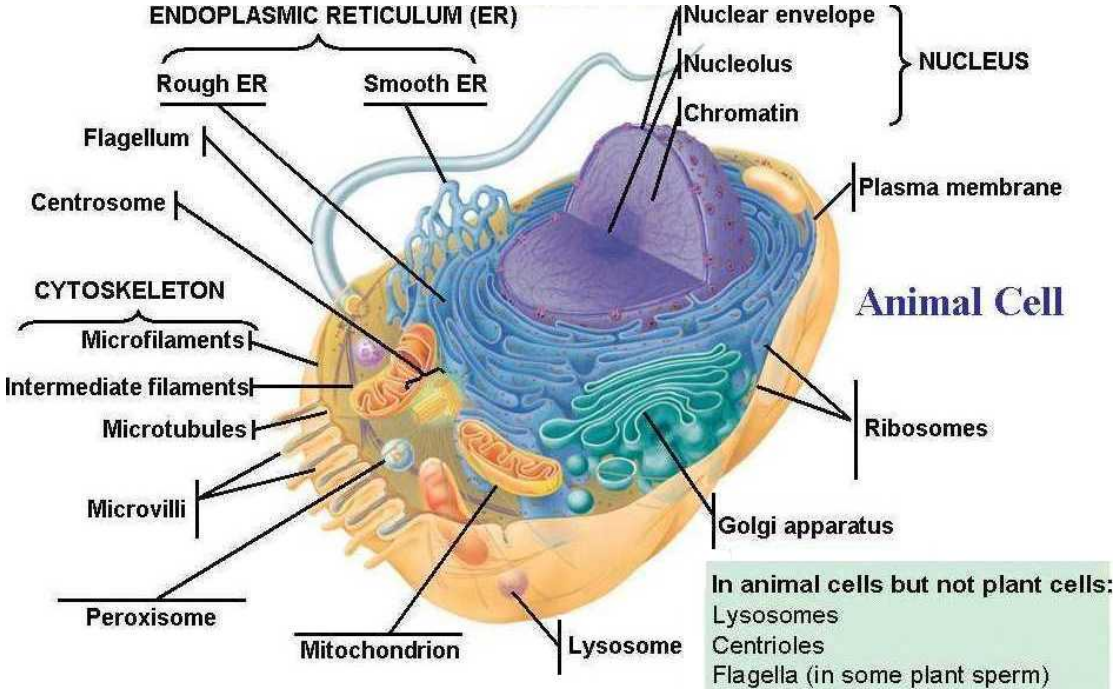
| | Cellule animale | Cellule végétale | Bactérie |
|---|---|---|---|
| Type de cellule | eucaryote | eucaryote | procaryote |
| Taille cellulaire | 10µm | 100µm | 1µm |
| Paroi | non | oui | oui |
| Organites | noyau, REG,REL, app. Golgi, mitochondrie, vésicules, péroxysomes, lysosomes | Id. cellule animale + plastes et vacuoles<br>Pas de lysosome | aucun |

**Exercices**



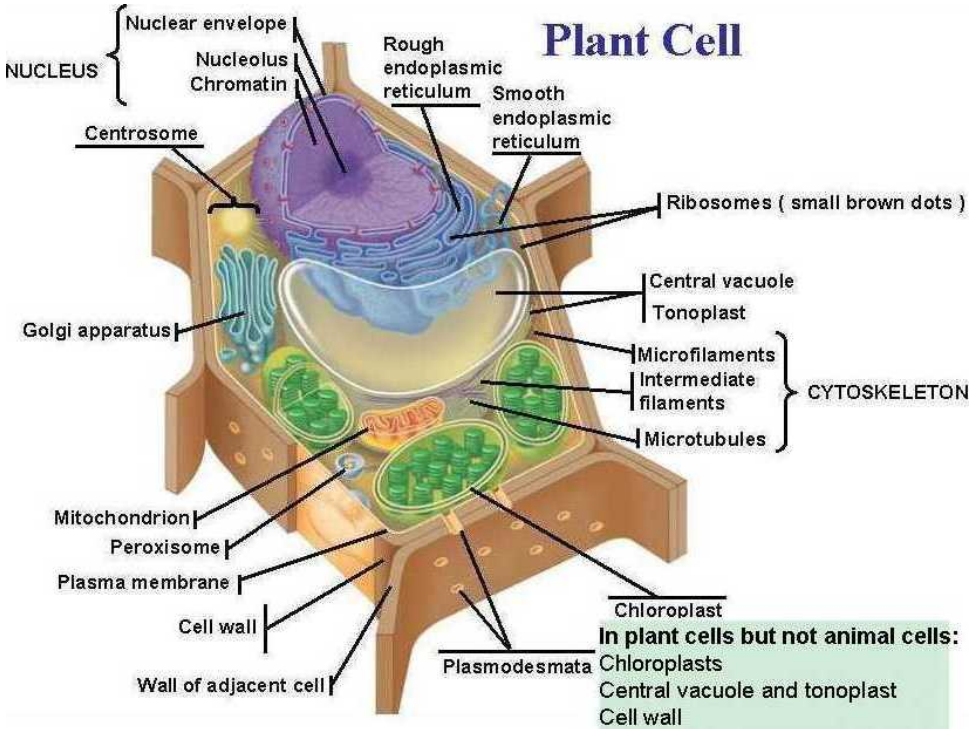

2
4
5
1
4
3
2
1 μ m






## Animal Cell

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




## Plant Cell

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