



THÈME : UNE LONGUE HISTOIRE DE LA MATIÈRE
Chapitre : Une structure complexe, la cellule vivante

2
1 ES

L'exploration des cellules au microscope électronique

➤ **Objectifs**

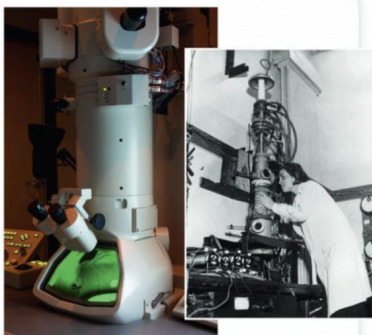
- Relier l'échelle de la cellule, de ses organites et des molécules qui la constituent.
- Situer des ordres de grandeurs : molécule, organite, cellule, organisme.

➤ Compétences et capacités travaillées	Fragile 1 critère sur 3	Intermédiaire 2 critères sur 3	Avancé 3 critères sur 3 (avec aide)	Expert 3 critères sur 3 (sans aide)
UTILISER DES OUTILS ET MÉTHODES POUR APPRENDRE				
8. Rechercher, extraire et exploiter l'information utile	- Seuls quelques éléments pertinents issus des documents et/ou des connaissances.	- Les informations issues des documents et des connaissances suffisantes mais mal exploitées. - Des informations issues des documents et des connaissances correctement exploitées mais insuffisantes.	- Les informations issues des documents et des connaissances sont suffisantes. - Elles sont correctement exploitées.	- Les informations issues des documents et des connaissances sont complètes et précises. - Elles sont correctement exploitées.

Mise en situation: La cellule est la plus petite unité vivante d'un organisme. Les microscopes optiques permettent d'observer les cellules. Cependant, ils ne permettront jamais l'observation des molécules, dont les plus grandes mesurent moins de 0,2 micromètre.

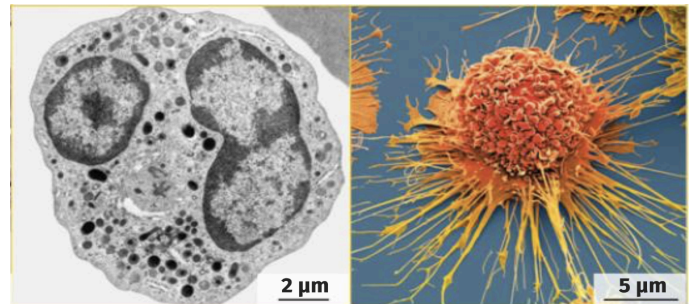
Question scientifique: Comment les microscopes électroniques permettent de préciser l'organisation cellulaire et de faire le lien entre l'échelle cellulaire et moléculaire ?

PARTIE 1: LE FONCTIONNEMENT DU MICROSCOPE ÉLECTRONIQUE



En 1931, Knoll et Ruska présentent le premier microscope électronique. Ainsi, au lieu d'utiliser directement la lumière visible, les microscopes électroniques (ME) font passer un faisceau d'électrons à travers l'échantillon (ME à transmission ou MET) permettant d'observer des images x 5 000 000, ou bien à la surface de l'échantillon (ME à balayage ou MEB) avec un grossissement 50 fois plus faible. Les images obtenues par MET et MEB sont très différentes. Les images obtenues par MET sont en noir et blanc mais peuvent être colorisées par la suite.

Pour obtenir une image avec un MEB, la cellule est congelée, puis cassée. L'objet est ensuite exposé à un faisceau d'électrons qui en balaye la surface. On obtient une image en 3D et en nuance de gris, qui peut être colorisée par la suite. Notons que la résolution du MEB est 10 fois moindre que celle du MET, étant elle-même de 10 nm.



Document 1 : Le principe de fonctionnement du microscope électronique

1. À l'aide d'un tableau, comparer le microscope optique avec le 2 types de microscope électronique.

	Microscope optique	M.E.T	M.E.B
Faisceaux	Lumière visible (photons)	Électrons	Électrons
Types d'images	2D	2D	3D
Grossissement	x 400	x 5 000 000	x 100 000
Résolution	0,2 micromètre	10 nm	1nm

Titre : Tableau comparatif des différents types de microscopes.

PARTIE 2: L'ULTRASTRUCTURE D'UNE CELLULE

1 Cytoplasme
2 Enveloppe du noyau
3 Chloroplaste
4 Chromatine (ADN)
5 Vacuole
6 Paroi

Document 2 : Un organisme végétal à différentes échelles.

2. Calculer les tailles de l'organisme végétal aux différentes échelles et compléter le tableau suivant.

Échelle	Niveau d'organisation	Taille sur l'image	Taille réelle
ORGANISME	Végétal	4 cm	22 cm
CELLULE	Cellule végétale	10 µm	95 µm
ORGANITE	Chloroplaste	10 µm	24 µm
MOLÉCULE	Grain d'amidon	1 µm	0,65 µm

Titre : Tableau comparatif des différents niveaux d'organisation d'un végétal.

3. Déterminer l'échelle des niveaux d'organisations citées précédemment.