



Biologie cellulaire 1

Chapitre 1 : Définition de la cellule, du cytoplasme et du cytosol (Pr. SEVE)

I. Représentation schématique d'une cellule	
Schéma d'une cellule eucaryote	<p style="text-align: center;"><i>Les cellules humaines sont eucaryotes.</i></p>
Cellule	<ul style="list-style-type: none"> • Unité structurale, fonctionnelle et reproductrice constituant tout ou partie d'un être vivant (sauf virus) • Délimitée par une membrane plasmique (=cellulaire) non hermétique • Fonctionne de manière autonome mais en coordination avec les autres cellules • Cellules de même type → Tissu → Organe
Théorie cellulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Cellule = unité de tout le vivant → structure fondamentale et homéostasie du milieu intérieur communs pour tous
Les membranes	<ul style="list-style-type: none"> • Surfaces d'échange • Délimitent des compartiments → réactions biochimiques
Organite intracellulaire	<ul style="list-style-type: none"> • Toujours une membrane autour de lui (noyau = organite avec une double membrane)
II. Le cytoplasme	
Définition	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel biologique contenu ENTRE la membrane plasmique et l'enveloppe nucléaire • Phase liquide (=émulsion colloïdale) avec des organites en suspension dans le cytosol (ribosomes, mitochondries, des vacuoles càd le RE, l'appareil de Golgi, des vésicules de sécrétion, les endosomes, les lysosomes, les phagosomes; et enfin le cytosquelette qui ancre les organites et maintient la forme cellulaire) • Autre organite chez les plantes → les plastides (photosynthèse)
ATTENTION	<p>1er piège à éviter : le cytoPLASME et le cytoSOL sont deux notions bien distinctes mais proches (voir déf du cytosol ci-dessous)</p>



III. Le cytosol = hyaloplasme

Définition

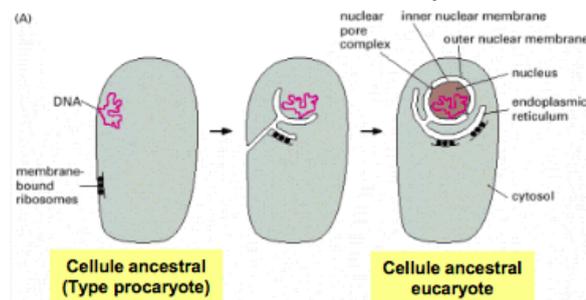
- Phase **liquide translucide** où baignent les organites
- **Fraction liquide du cytoplasme** obtenue après centrifugation et élimination des organites
- → **Délimité par les différentes membranes** (c'est tout ce qu'il y a autour, et cela **n'inclut PAS** les organites (différence avec le cytoplasme !))

Origine des organites intracellulaires

Noyau

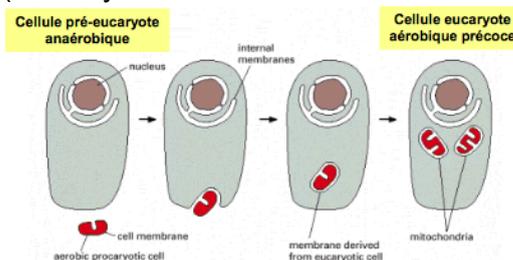
Au cours de l'évolution :

- **Cellule PROCARYOTE** ancestrale (semblable aux bactéries avec une membrane simple et des brins d'ADN)
- Devient **cellule EUCARYOTE** (enveloppe formée autour de l'ADN → noyau)
- Laisse un contact avec le cytosol et le réticulum



Mitochondries et plastes

Endocytose d'une bactérie par une cellule pré-eucaryote (=eucaryote sans les mitochondries)



Volume du cytosol et des organites intracellulaires

Compartiment	Cytosol	Mitochondries	REG (g=granuleux)	REL + Golgi (l=lisse)	Noyau	Structures vésiculaires (peroxysome, lysosomes, endosomes)
% volume cellulaire	54%	22%	9%	6%	6%	Toutes environ 1%

Ces chiffres peuvent varier en fonction du type et de l'activité de la cellule.

→ **Retenir les ordres de grandeur plutôt que les chiffres !**

IV. Composition et fonctions du cytosol

A. Composition moléculaire

Phase liquide ou semi-liquide

- = gel colloïde **4 fois plus visqueux** que l'eau.
- **pH neutre** = 7,0 (pH extraC = 7,4)
- **85% d'eau** dont l'eau liée aux macromolécules, l'eau d'hydratation et l'eau libre (**30%**)



Ions	Na ⁺ / K ⁺ / Cl ⁻ / Mg ²⁺ / Ca ²⁺ (tous importants fonctionnellement)
Gaz dissous	O ₂ et CO ₂
Molécules	Glucides / lipides / AA (acides aminés) / nucléotides et métabolites en tout genre !
Macromolécules (taille ++)	Protéines / polysaccharides / glycoprotéines / acides nucléiques (ADN,ARN)

B. Composition ionique

Concentration des principaux ions du corps en mM (millimolaire)	Ion	Cytosol	Sang	<i>Retenir les différences de concentration principales entre le milieu intraC (cytosol) et extraC (sang) !! (désignées par les flèches rouges)</i> → cytosol = bcp K ⁺ et protéines - , très peu de Na ⁺ , Cl ⁻ et Ca ²⁺ et inversement pour le sang
	K ⁺	139	4	
Na ⁺	12	145		
Cl ⁻	4	116		
HCO ₃ ⁻	12	29		
X ⁻ (protéines)	138	9		
Mg ²⁺	0.8	1.5		
Ca ²⁺	<0.0002	1.8		

C. Composition en protéines du cytosol

Concentration	<ul style="list-style-type: none"> • Très élevée : environ 200mg/mL
Volume	<ul style="list-style-type: none"> • 20 à 30% du volume du cytosol
Etat	<ul style="list-style-type: none"> • En solution, isolées ou sous forme de complexes • Très grande partie liée aux membranes (plasmique ou des organites) sous la forme de complexes multiprotéiques
Les protéines de grande taille	<ul style="list-style-type: none"> • Structures de grande taille (observables au ME (microscope électronique)) : globules lipidiques, particules de glycogène... <p><i>!! Ce ne sont pas des organites car pas de délimitation par une membrane mais simplement des "constituants" du cytosol !</i></p>

D. Fonctions du cytosol

1. Réserve de matériaux	<ul style="list-style-type: none"> • Régulation des pH (intraC et extraC) grâce à la grande quantité d'eau et d'ions (mobilité possible à travers les membranes) • Réserve énergétique via les vacuoles lipidiques et glycogéniques • Réserve de matériaux nécessaires à la construction de macromolécules • Transit de molécules protéiques et de macromolécules
2. Carrefour de voies métaboliques	Lieu de l' anabolisme (synthèse) et du catabolisme (dégradation) des AA, glucides, AG (acides gras) et nucléotides.
3. Transduction du signal	A partir de la membrane plasmique vers les organites et le noyau

Ce qu'il faut retenir

- savoir définir un cytosol et cytoplasme (membranes plasmiques, organites)
- connaître la composition du cytoplasme
- connaître les fonctions du cytoplasme (réserve de matériaux, carrefour métabolique, transduction du signal)