



Tutorat 2024-2025



**FORMATION EN SOINS INFIRMIERS
PREFMS CHU DE TOULOUSE
Rédaction 2023-2024**

Semestre 1

**UEC 3
Biologie fondamentale**

Cellule 1

Ce cours vous est proposé bénévolement par le Tutorat Les Nuits Blanches qui en est sa propriété. Il n'a bénéficié d'aucune relecture par l'équipe pédagogique de la Licence Sciences pour la Santé et de l'IFSI. Il est ainsi un outil supplémentaire, qui ne subsiste pas aux contenus diffusés par la faculté et l'institut en soins infirmiers.

Introduction et Définitions

Les cellules sont les unités de base de la vie, essentielles à tous les organismes vivants. Elles possèdent la capacité de survivre et de se reproduire de manière autonome, tout en ayant les outils nécessaires pour s'adapter à leur environnement en constante évolution. En biologie cellulaire, on distingue deux grands types de cellules :

- **Les cellules procaryotes** : Ces cellules, représentées principalement par les bactéries, ne possèdent pas de noyau défini. Leur ADN est libre dans le cytoplasme.
- **Les cellules eucaryotes** : Ces cellules, dont font partie les cellules humaines, ont un noyau distinct qui contient l'ADN.

Ce cours se concentrera exclusivement sur les cellules eucaryotes, malgré la présence aussi de procaryotes dans notre environnement, comme les bactéries.

Le corps humain est constitué de milliards de cellules, organisées en tissus et en organes. Chaque type cellulaire est spécialisé pour remplir des fonctions spécifiques. On dénombre plus de 200 types cellulaires différents, tels que les cellules épithéliales cylindriques ou les polynucléaires neutrophiles du sang. Ce cours se focalisera sur un modèle général de cellule eucaryote, en abordant ses structures et fonctions essentielles.

I. Structure de Base de la Cellule

A. La Membrane Cellulaire

La **membrane plasmique** (MP) constitue la frontière de la cellule, séparant le contenu intracellulaire du milieu extracellulaire. Elle est essentielle pour maintenir l'intégrité de la cellule et réguler les échanges avec l'environnement.

1. Le Cytoplasme

Le cytoplasme est composé de deux éléments principaux :

- **Le cytosol (ou hyaloplasme)** : Un liquide gélatineux dans lequel se trouvent les organites.
- **Le cytosquelette** : Un réseau de filaments et de tubules qui maintient la forme de la cellule et assure les mouvements internes.

2. Les Organites Intracellulaires

- **Le noyau** : Contient l'ADN, porteur de l'information génétique.
- **Les ribosomes** : Ils sont soit libres dans le cytosol, soit fixés au réticulum endoplasmique (RE) pour la synthèse des protéines.
- **Le réticulum endoplasmique (RE)** :
 - **RE lisse** : Synthétise des lipides et des hormones.
 - **RE granuleux (ou rugueux)** : Présente des ribosomes sur sa surface, impliqué dans la synthèse des protéines destinées à la membrane ou à la sécrétion.

- **L'appareil de Golgi (AG)** : Responsable de la maturation, du tri et du transport des protéines et lipides.
- **Les mitochondries** : Produisent de l'énergie sous forme d'ATP.
- **Le cytosol** : Contient l'eau, les ions et les protéines nécessaires aux réactions métaboliques.

II. La Membrane Plasmique et le Système Endomembranaire

A. Le Système Endomembranaire

Le système endomembranaire est constitué de compartiments intracellulaires délimités par des membranes, ayant la même origine et structure que la MP.

- **Production de membranes** : Au niveau du RE, des lipides et des protéines sont synthétisés pour former la membrane.
- **Remaniement dans l'AG** : Les membranes sont modifiées dans l'appareil de Golgi.
- **Vésicules d'exocytose et d'endocytose** : Les vésicules transportent du matériel entre les organites et la MP. Les vésicules d'exocytose fusionnent avec la MP pour libérer leur contenu dans le milieu extracellulaire, tandis que les vésicules d'endocytose internalisent des fragments de MP et des substances extracellulaires.

B. Aspects Morphologiques des Membranes Cellulaires

1. **Microscopie Optique (500 à 30 000x)** : La MP apparaît comme une ligne continue autour de la cellule, avec des différenciations comme les microvillosités des entérocytes qui augmentent la surface d'échange.
2. **Microscopie Électronique (300 000x)** : La MP présente deux lignes denses séparées par un feuillet clair. Le feuillet externe est revêtu d'un glycocalyx, un enchevêtrement fibreux.

C. Composition Biochimique des Membranes Cellulaires

La MP est composée à parts égales de lipides et de protéines.

1. Les Lipides Membranaires

- **Phospholipides** : Les plus abondants, responsables de la structure de la MP. Ils possèdent une tête hydrophile et deux chaînes d'acides gras hydrophobes.
 - **Cholestérol** : S'intercale entre les phospholipides, contribuant à la rigidité de la membrane.
 - **Glycolipides** : Contiennent des résidus glucidiques et participent à la formation du glycocalyx.
2. Les phospholipides s'organisent en double couche avec les têtes hydrophiles vers les milieux aqueux et les queues hydrophobes vers l'intérieur, créant une membrane fluide.

3. Les Protéines Membranaires

- **Protéines transmembranaires** : Traversent la double couche lipidique, souvent avec des domaines hydrophobes.

- **Protéines périphériques** : Associées à la MP par des interactions avec les lipides ou d'autres protéines.
4. Les protéines jouent des rôles fonctionnels variés : transport, signalisation, et adhérence.

D. Architecture Membranaire

- **Asymétrie des Faces** : Les faces interne et externe de la MP ont une composition lipidique et protéique différente.
- **Radeaux Lipidiques** : Régions enrichies en cholestérol et protéines, favorisant l'organisation de complexes fonctionnels.

E. Propriétés de la Membrane Plasmique

1. Perméabilité

- **Diffusion Simple** : Permet le passage des molécules hydrophobes et des petites molécules hydrophiles non chargées.
- **Diffusion Facilitée ou Transport Passif** : Utilise des protéines pour faciliter le passage des molécules volumineuses ou des ions.
- **Transport Actif** : Nécessite de l'énergie pour transporter des molécules contre leur gradient de concentration (ex. : pompe Na⁺/K⁺).

2. Communication Cellulaire

- **Par Contact Direct** : Interaction entre molécules-signal et récepteurs à la surface des cellules.
- **Jonctions Communicantes (GAP)** : Permettent l'échange de petites molécules entre cellules adjacentes.
- **Signalisation** :
 - **Autocrine** : La cellule émettrice est aussi la cellule réceptrice.
 - **Paracrine** : La cellule réceptrice est proche de la cellule émettrice.
 - **Neuronal** : Transmission du signal le long de l'axone.
 - **Endocrine** : Les hormones sont sécrétées dans le sang pour atteindre des cellules cibles distantes.

3. Exemples de Transduction du Signal :

- **Récepteurs Couplés aux Protéines G (RCPG)** : Activent des effecteurs intracellulaires via des seconds messagers.
- **Récepteurs à Activité Enzymatique** : Activent des cascades de signalisation par phosphorylation.

F. Adhérence Cellulaire

L'adhérence entre cellules ou avec la matrice extracellulaire dépend de glycoprotéines de la MP, telles que les cadhérines et les intégrines. Ces molécules peuvent être isolées ou organiser des jonctions cellulaires.

III. Trafic Endomembranaire

Le trafic endomembranaire implique le transport des lipides et protéines entre le RE, l'AG, et la MP. Les membranes sont synthétisées dans le RE, modifiées dans l'AG, et transportées

par des vésicules pour l'exocytose, l'endocytose, ou le remplacement des composants membranaires.