

UE 2 – Biologie cellulaire

Pré-rentrée PASS 2021-2022

I- Présentation des tuteurs de biologie cellulaire et des conférences au tutorat

HEINRY Victoria victoria.heinry@gmail.com

PINOT Victor victor.pinot@hotmail.fr

ue2.tutoratrennais@gmail.com

Comment s'organisent les conférences de biocell au tutorat ?
Quels sont leurs objectifs?

Proposer des QCMs sur les cours reçus en amphitheâtre afin de:

- Tester vos connaissances et votre technique de travail
- Attirer votre attention sur certains points / détails du cours
- Parvenir à vous mettre en situation de concours, à apprendre à répondre à des QCMs dans un temps limité
- Et enfin avoir quelqu'un à qui poser ses questions, recevoir de l'aide / des conseils de la part des tuteurs

Comment s'organisent les conférences de biocell au tutorat ?
Quels sont leurs objectifs?

QCMs en ligne les premières semaines + 2 Mini Conférences + 2 conférences pendant le semestre

De 18h30 à 21h30 : 1h pour répondre aux QCM et 1h30 de correction

Allez-y!

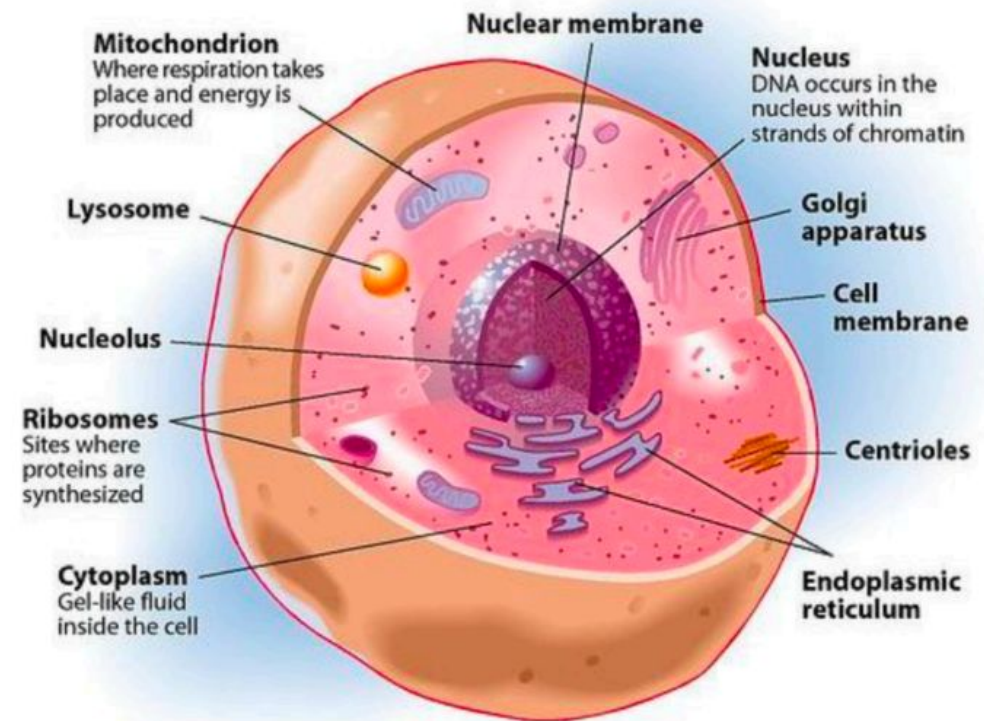
II - Présentation de la matière

A - Définition

La biologie cellulaire qu'est ce que c'est ?

❖ Il s'agit de l'étude de la cellule, en particulier:

- sa structure
- son contenu
- son organisation
- son fonctionnement



Les chapitres

- Généralités sur la cellule
 - Membrane plasmique
 - Réticulum endoplasmique
 - Appareil de Golgi
 - Lysosome
 - Mitochondrie
 - Peroxysome
 - Noyau
 - Cytosquelette
 - Communication cellulaire
 - Apoptose
 - Microscopie
 - Culture cellulaire
 - Fractionnement tissulaire et cellulaire
- Enseignants : Florian Cabillic, Odile Sergent et Normand Podechard*

Quelques petits conseils...

- S'intéresser à la matière
- Matière sans beaucoup de pièges si bien apprise
- Aller en cours!
- Bien apprendre ce qui est écrit sur les diapos et ce qui est dit à l'oral durant le cours.
- Ne pas hésiter à faire des schémas et/ou tableaux récapitulatifs si cela vous aide. (pas de perte de temps inutile)
- La Biocell doit être comprise avant d'être apprise → La compréhension facilite la mémorisation
- Relire régulièrement ses cours, il est important de revenir plusieurs fois sur le même cours.
- S'entraîner en faisant des QCMs (conférences classées) afin de vérifier ses acquis et identifier ses difficultés.
-

- Si vous ne connaissez pas votre méthode de travail, n'hésitez pas à en tester plusieurs

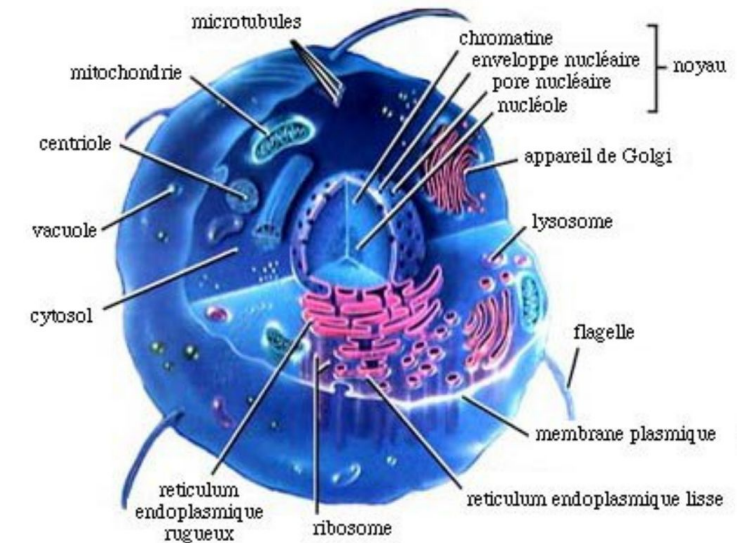
dès le début de l'année afin de la trouver au plus vite.

- Commencer à travailler dès le début afin de ne pas prendre de retard.
- Ne faire aucune impasse dans les cours.
- Avoir relu/appris les cours qui vont être évoqués lors des conférences afin d'être plus efficace.

Chapitre 1 : Généralités sur la cellule

A- Une cellule, c'est quoi?

- Unité de vie sur Terre
- Unité fonctionnelle et métabolique
- Unité de structure et de fonction
- Mais aussi diversité entre cellules



Théorie cellulaire :

1. « La cellule représente l'unité structurale et fonctionnelle commune à l'organisation de tous les êtres vivants »
2. « Toute cellule provient de la division d'une cellule antérieure » (= pas de génération spontanée.)

B - Propriétés fondamentales des cellules

1) **Vie autonome** (contrairement aux virus!)

2) **Unité de composition**

- protéines : structure et surtout fonction
- phospholipides : structure des membranes
- acides nucléiques : information génétique

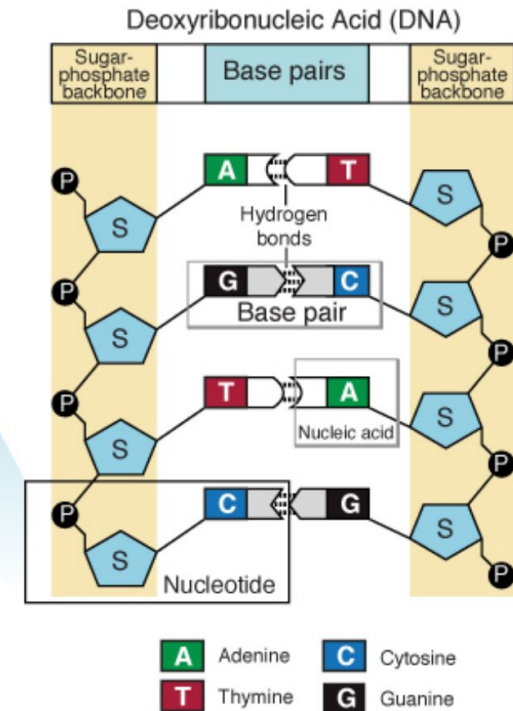
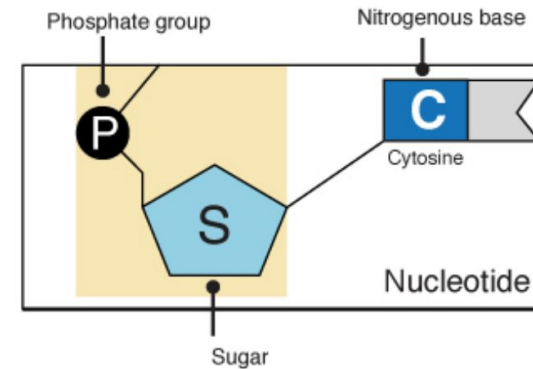
3) **Membrane plasmique**

- bicouche de phospholipides
- Barrière
- Perméabilité sélective

Propriétés fondamentales des cellules

4) programme génétique : information génétique codée par des gènes

- 60 gènes communs à toutes les espèces et 300 gènes nécessaire à la viabilité de la cellule
- gènes formés d'ADN
 - ADN = 2 brins enroulés autour d'un axe commun
 - 1 brin = succession de nucléotides
 - 1 nucléotide = 1 base (A,T,C,G) + 1 ose + 1 phosphate
 - 1 séquence spécifique de nucléotides = 1 gène



Propriétés fondamentales des cellules

5) Code génétique

- 3 bases de l'ADN = 1 codon = 1 AA
- $4^3 = 64$ possibilités de codons/triplets pour 20 AA
- code quasi-universel (le même pour toutes les cellules eucaryotes VS quelques différences entre eucaryotes et procaryotes)

Chez l'Homme :

- $3,2 \times 10^9$ paires de bases par cellules
- 24 000 gènes susceptibles de coder 21 000 protéines et de l'ARN

Propriétés fondamentales des cellules

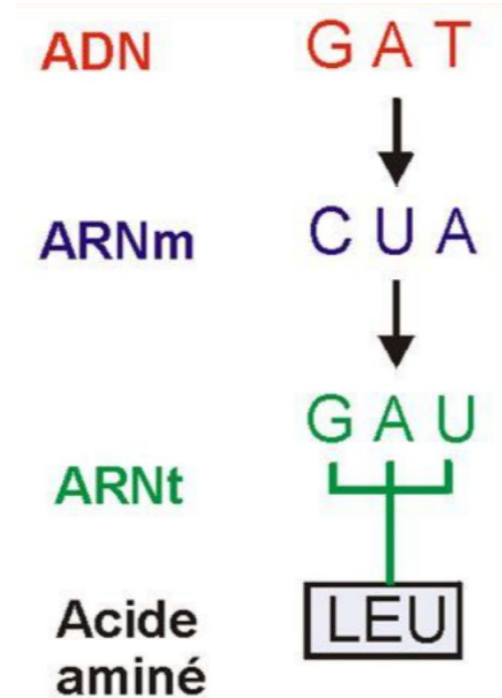
6) Transcription et traduction

- La transcription

- o dans le noyau chez les cellules eucaryotes
- o Passage de l'ADN à l'ARN messenger

- La traduction

- o par ribosome qui est une structure complexe formée de protéines et d'ARN
(= *complexe ribonucléoprotéique*)
- o Passage de l'ARN messenger aux AA



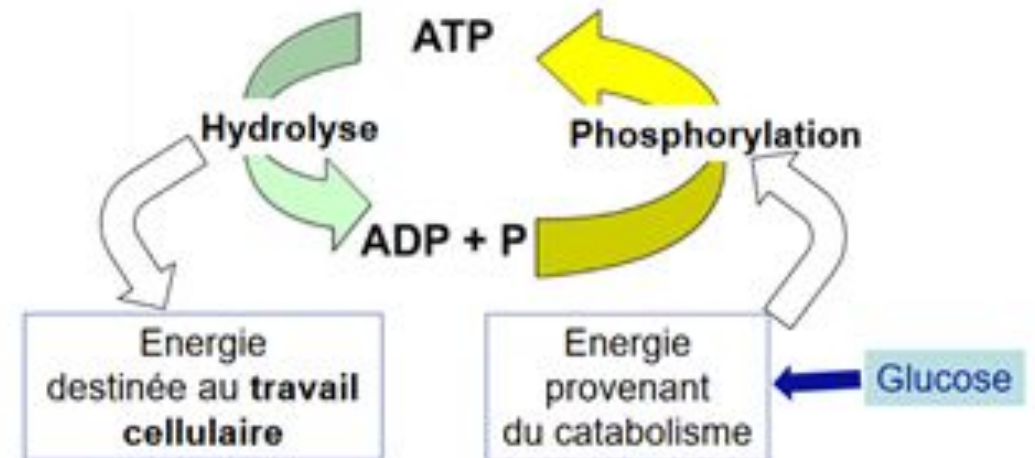
Propriétés fondamentales des cellules

7) Les cellules se propagent par elles-mêmes

- division cellulaire 1 cellule mère donne 2 cellules filles
- avant la division: duplication de l'ADN

8) Consommation d'énergie

- provient du glucose chez les eucaryotes
- énergie = hydrolyse de l'ATP en ADP



Propriétés fondamentales des cellules

9) Usines chimiques

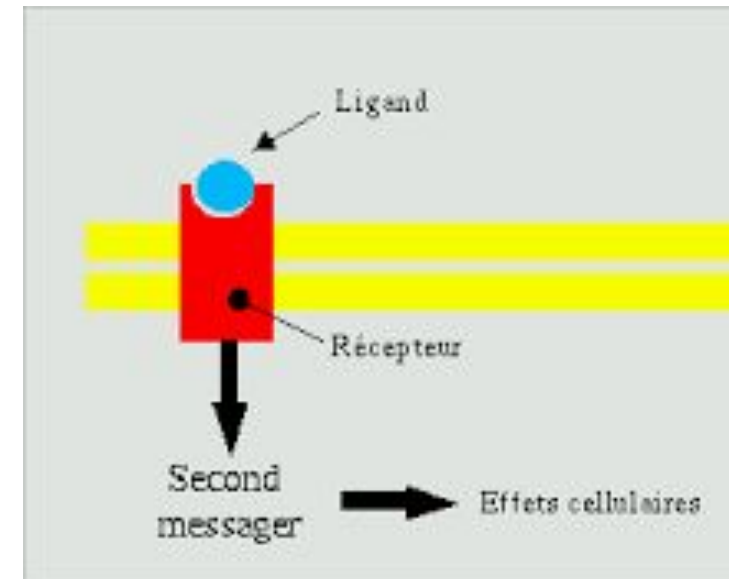
- métabolisme cellulaire

10) Activités mécaniques

- déplacements cellulaires
- déplacements de matériaux intracellulaires via le cytosquelette

11) Réponse à des stimuli

- des éléments de l'environnement activent des récepteurs membranaires
- réponse de la cellule à l'activation des récepteurs:
 - modification du métabolisme cellulaire
 - mort cellulaire (apoptose)
 - déplacements cellulaires...



C- De la cellule d'origine aux cellules contemporaines

LUCA (Last Universal Common Ancestor):

- cellule unique et hypothétique
- apparition il y a 4 milliards d'années
- procaryote et anaérobie

Cellule eucaryote VS procaryote

	Procaryotes	Eucaryotes
Types cellulaires	- bactéries (=eubactéries+ archéobactéries)	plantes, protistes, champignons (levures), animaux
ADN	- 1000 à 6000 gènes - dans région central mal définie - pas de noyau - 1 seul chromosome circulaire : le nucléoïde	- ADN linéaire associé aux histones - noyau
Autres spécificités	- petite taille : 1 à 3 microns - MP + paroi peptidoglycanes +/- enveloppe de polysaccharides et glycolipides	- organites

Points communs : membrane plasmique, métabolisme cellulaire, code génétique similaire, ATP, transcription ,traduction...

QCM

À propos des généralités sur la cellule :

- A. L'ADN est constitué d'une succession de nucléotides.
- B. L'ADP est la principale source d'énergie cellulaire.
- C. La transcription permet la synthèse d'une protéine à partir d'un brin d'ARN messenger.
- D. L'ADN des bactéries est généralement situé au centre de la cellule sous forme d'un unique brin linéaire, c'est le nucléoïde.
- E. LUCA était une cellule procaryote anaérobie.
- F. Toutes les réponses sont fausses.

Réponse au QCM

Réponse : AE

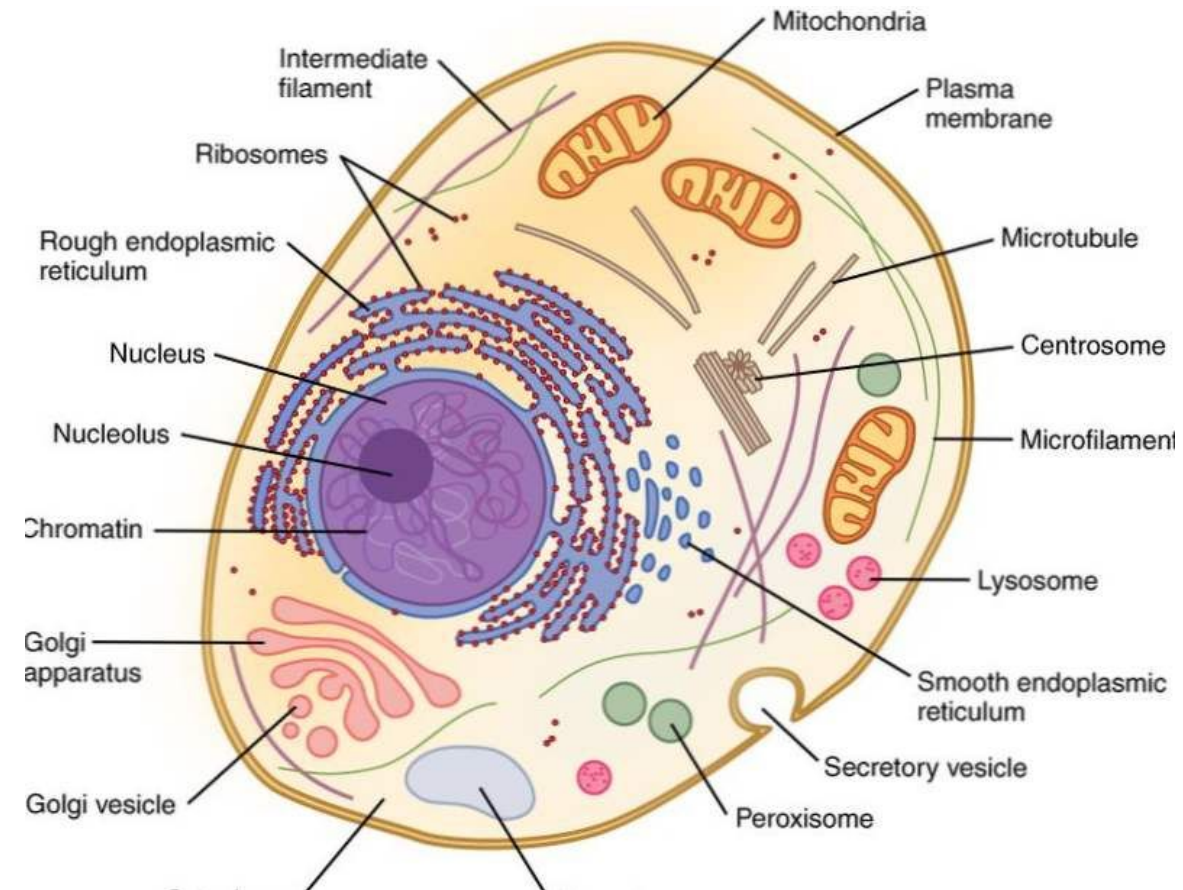
- A) VRAI.
- B) FAUX. L'ATP est la principale source d'énergie.
- C) FAUX. La traduction permet la synthèse d'une protéine à partir d'un brin d'ARN messenger.
- D) FAUX. L'ADN des bactéries est généralement situé au centre de la cellule sous forme d'un unique chromosome circulaire, c'est le nucléoïde.
- E) VRAI.

Temps questions/réponses

Autres notions importantes de biocell

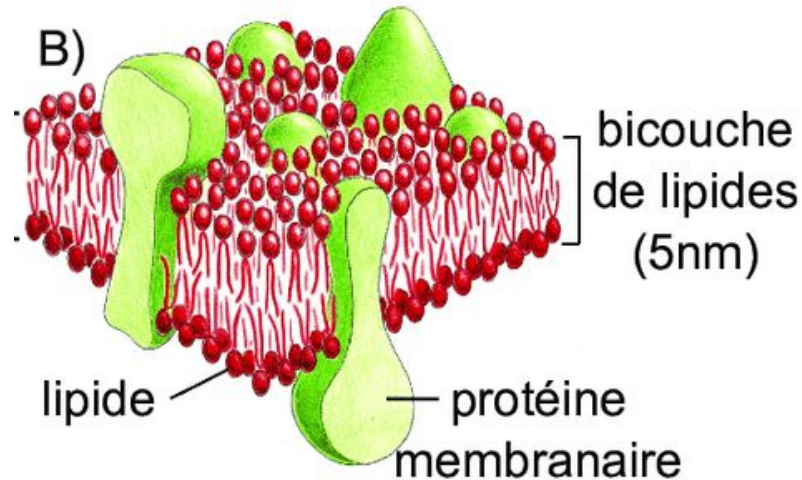
Les organites de la cellule animale

- Noyau : ADN codant les protéines (mais pas que), lieu de la réplication et transcription de l'ADN en ARN
- RE : synthèse des protéines (REG : ribosomes) et de lipides (REL)
- Golgi : maturation des protéines, synthèse de lipides
- Lysosomes : destruction des déchets
- Mitochondries : production d'énergie
- Peroxysomes : β -oxydation des AG, synthèse de certains lipides, détoxification



Le système endomembranaire

- ensemble de membranes : membrane plasmique + membrane des organites (sauf mitochondrie)
- échanges entre membranes par contact direct ou émission de vésicules
- structure: bicouche de phospholipides + autres lipides et protéines enchâssés



Le système endomembranaire

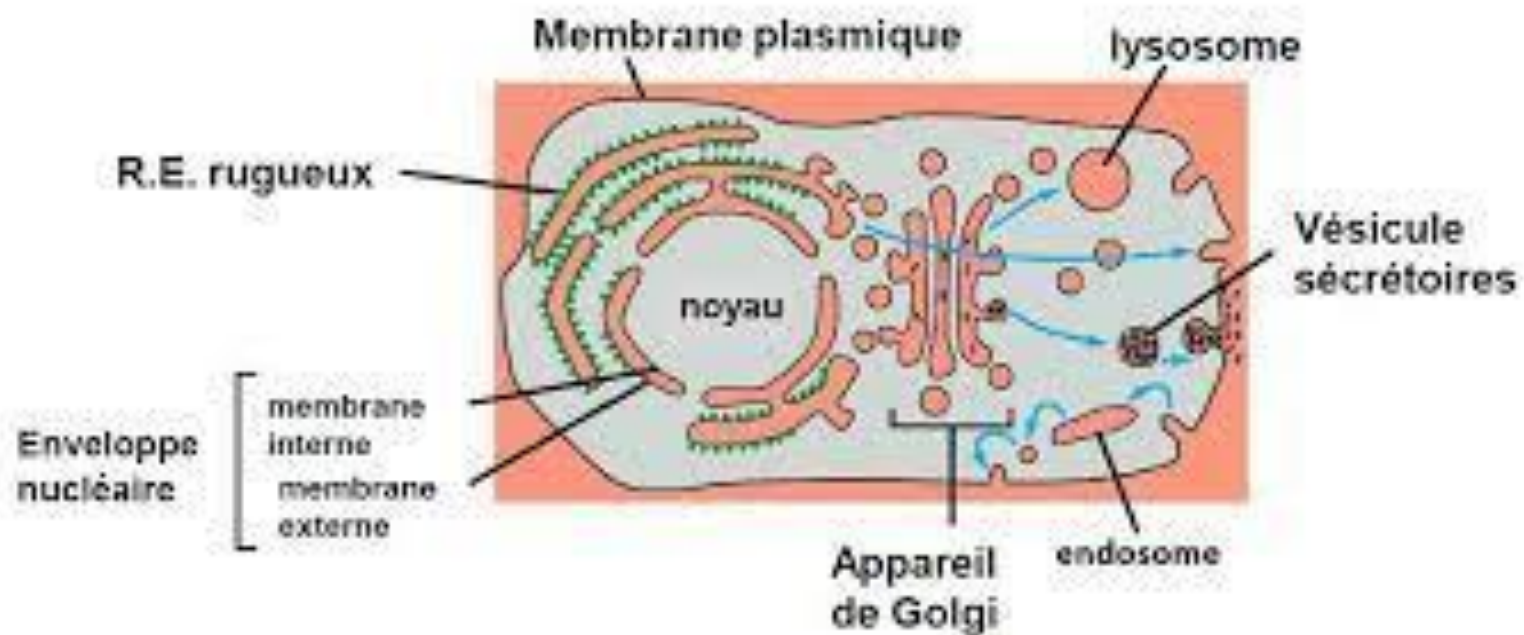
A quoi ça sert?

- Transporter les protéines depuis leur synthèse par les ribosomes jusqu'à l'organe où elles exercent leur fonction
- Echanger des protéines ou lipides entre les différents organites

Le système endomembranaire

Organisation:

- Un flux antérograde avec pour sens de circulation : réticulum endoplasmique → Golgi → Membrane plasmique ou lysosome.
- Flux rétrograde : membrane plasmique → lysosome ou Golgi/ RE



Chapitre 2 : La Membrane Plasmique

Introduction

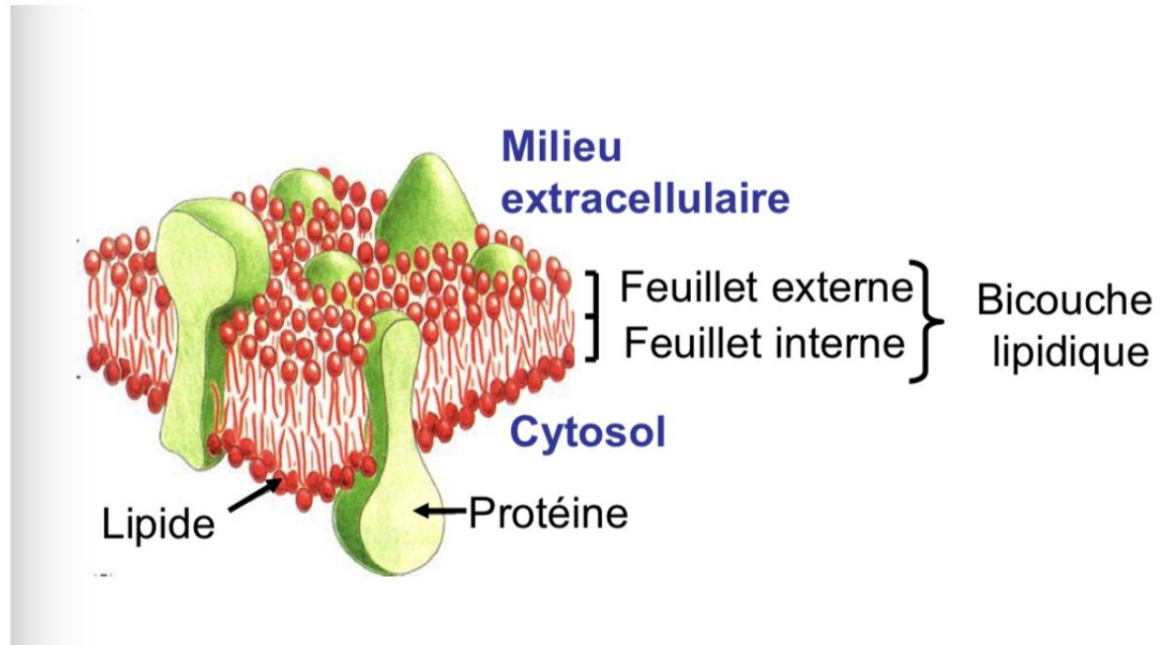
Frontière entre le cytoplasme (= intérieur de la cellule) et le milieu extracellulaire (MET)

Elle possède quatre fonctions majeures :

- > Le **transport** entre le milieu extra cellulaire et le cytoplasme, ceci dans les deux sens, il est extrêmement contrôlé et régulé
- > Elle participe à la **communication** intercellulaire
- > Elle intervient aussi dans **l'adhésion** des cellules entre-elles ou avec la MEC
- > Elle participe à **la motilité** cellulaire en lien avec le cytosquelette

a) Sa structure

La membrane plasmique est formée d'une bicouche lipidique



=> Organisation similaire aux autres organites du système endomembranaire VS différences dans la composition exacte en lipides et protéines

b) Sa composition

- 50% de protéines
- 40% de lipides
- 10 % de glucides (toujours associés aux protéines ou lipides!)

- Les lipides :

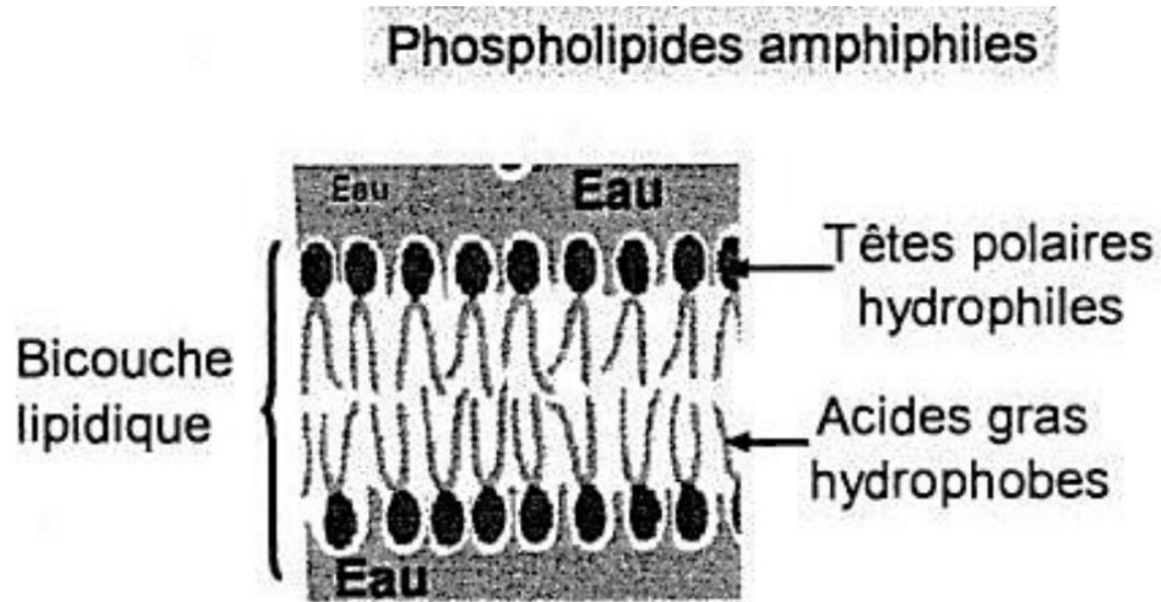
Les lipides sont composés de :

- 55% de phospholipides
- 25% de cholestérol
- 20% de glycolipides

=> Richesse en cholestérol et glycolipides = spécificité de la membrane plasmique

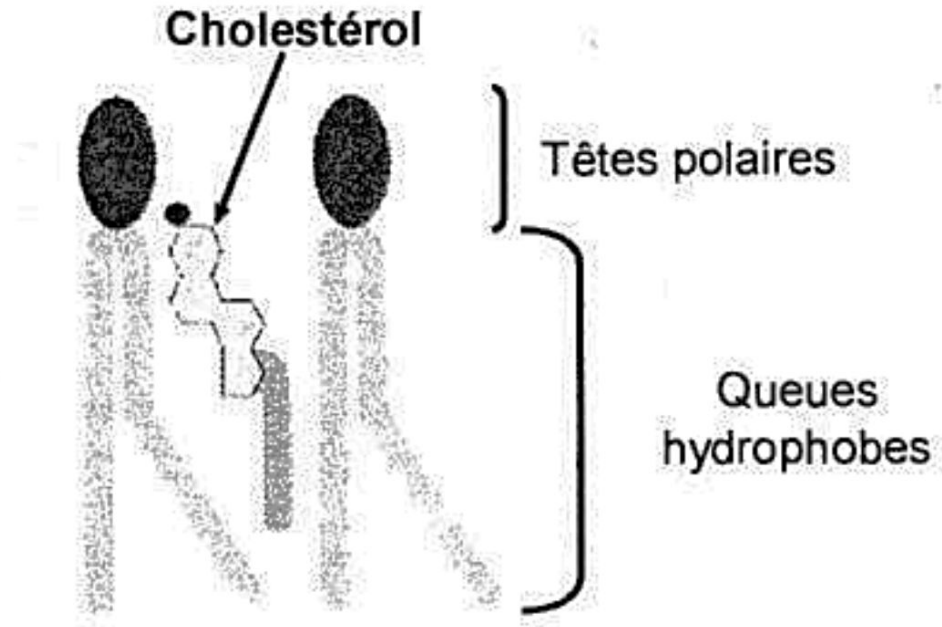
- Les phospholipides :

Ils sont amphiphiles. Ils ont une tête polaire hydrophile et une queue apolaire hydrophobe.



La MP est une barrière difficilement franchissable pour les molécules hydrosolubles qui nécessiteront des protéines membranaires de transport. À l'inverse les molécules hydrophobes transitent plus facilement.

- Le cholestérol :

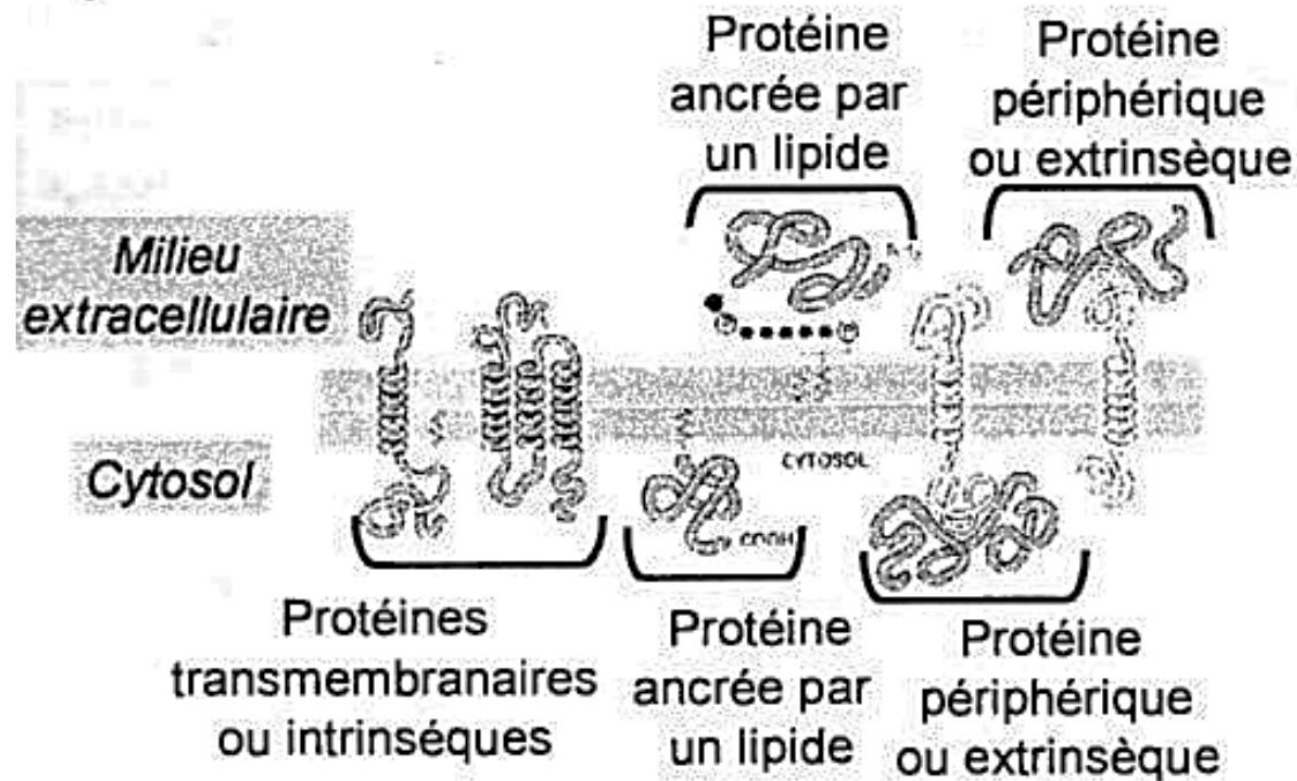


Amphiphile:

- Portion hydrophile : tête polaire très petite constituée par un résidu hydroxyle (-OH)
- Portion hydrophobe : **noyau tétracyclique** rigide associé à une chaîne hydrocarbonée courte

- Les protéines :

Elles sont responsables de la plupart des fonctions de la MP



Les protéines transmembranaires ou intrinsèques

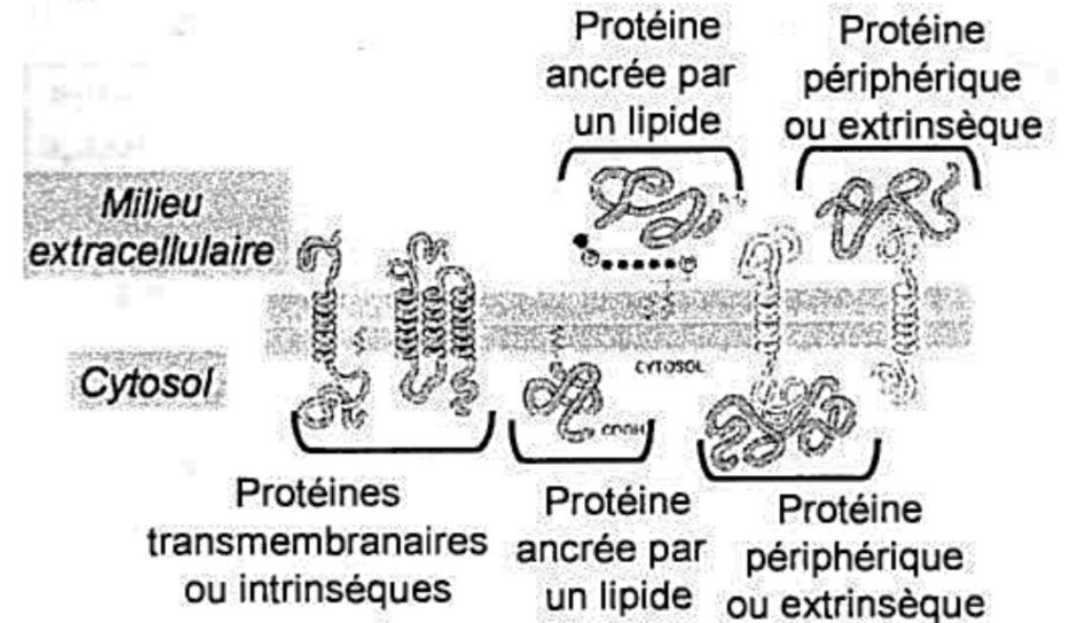
- elles occupent toute l'épaisseur de la MP
- actives des 2 côtés de la MP

Les protéines ancrées par 1 ou plusieurs lipides :

- liaisons de forte énergie avec les lipides
- elles sont extérieures à la MP : soit côté MEC, soit côté cytosolique

Les protéines périphériques ou extrinsèques :

- liées à des lipides ou des protéines par des liaisons de faible énergie
 - liées à un lipide : uniquement sur le feuillet interne de la MP
 - liées à une protéine : feuillet interne ou externe de la MP
- elles sont extérieures à la MP : soit côté MEC, soit côté cytosolique.



- Les glucides:

Ils existent aussi des glucides dans la MP. L'ensemble de ces glucides forment le glycocalyx ou cell-coat. Il est formé de glycolipides (7%) et de glycoprotéines (93%).

=> le glycocalyx se situe uniquement sur la face extracellulaire de la membrane plasmique!

QCM

À propos de la membrane plasmique :

- A. Les fonctions de la MP sont essentiellement dues aux lipides.
- B. Le cholestérol possède une tête polaire constituée par son noyau tétra cyclique.
- C. Les protéines ancrées par un ou plusieurs lipides le sont via des liaisons de forte énergie.
- D. La MP est majoritairement constituée de protéines.
- E. La MP appartient au système endomembranaire.
- F. Toutes les réponses sont fausses.

Réponse au QCM

Réponse : CDE

- A. FAUX. Les fonctions de la MP sont essentiellement dues aux protéines.
- B. FAUX. La tête polaire est un groupement hydroxyle.
- C. VRAI.
- D. VRAI. 50% de protéines
- E. VRAI.

Merci pour votre attention et bon courage
pour la rentrée :)