

# CAHIER PASS

## Biologie cellulaire

### Chapitre 1



Astuce  
Moyen mnémotechnique  
Pour information



Matière à raisonnement / à réflexion  
Raisonnement à connaître



Matière à par cœur  
Notion à savoir par cœur



Notion qui tombe régulièrement en épreuve



Notion nouvelle par rapport au cours de l'an dernier

# LA CELLULE- GENERALITES

## Table des matières

I.	INTRODUCTION.....	6
1.	Biologie cellulaire.....	6
2.	La cellule.....	6
3.	Être vivant.....	6
4.	Composants essentiels de la cellule.....	6
5.	Présence ou non d'un noyau .....	7
A.	Historique : de l'observation de la 1 <sup>ère</sup> cellule à l'élaboration de la théorie cellulaire  .....	7
1.	Élément déclencheur .....	7
2.	Chronologie .....	7
3.	Comment définir la cellule ? La théorie cellulaire .....	8
II.	CELLULE EUCARYOTE ANIMALE .....	9
1.	Caractéristiques des cellules eucaryotes .....	9
A.	Les organites appartenant au système endomembranaire .....	10
1.	Réticulum endoplasmique (=RE).....	10
2.	Appareil de Golgi ou complexe Golgien .....	10
3.	Lysosomes .....	10
B.	Les organites exclus du système endomembranaire .....	10
1.	Mitochondries.....	10
2.	Peroxisomes.....	10
C.	Le cytosquelette.....	11
1.	Définition.....	11
2.	Composition.....	11
D.	Le noyau .....	11
1.	Membrane nucléaire.....	11
2.	Noyau = siège de l'information génétique .....	11
3.	Noyau = contrôleur des activités cellulaires.....	11
E.	Le cytoplasme .....	12
1.	Membrane plasmique .....	12
2.	Organisation .....	12
3.	Rôle dans le métabolisme .....	12
F.	La membrane plasmique .....	13
1.	Propriétés .....	13
2.	Composition (simplifiée) .....	13
III.	ORGANISATION DES CELLULES EUCARYOTES.....	14
1.	La cellule est à la base d'un organisme.....	14
2.	Les quatre principales catégories de tissus .....	14
3.	Les tissus sont regroupés en organes .....	15
IV.	CELLULE PROCARYOTE .....	16

A.	Bactérie = prototype de la cellule procaryote .....	16
1.	Pas de compartiment nucléaire individualisé.....	16
2.	Structure simple .....	16
3.	Limites de la cellule.....	17
4.	Flagelle (optionnel) .....	17
B.	Organisation des procaryotes.....	17
V.	RECAPITULATIFS.....	18
	ANNALES CLASSEES CORRIGÉES DES DERNIERS EXAMENS.....	19
	SUJET.....	19
	2022-2023.....	19
	2021-2022.....	19
	2020-2021.....	20
	2017-2018.....	20
	CORRECTION.....	21
	2023-2024.....	21
	2022-2023.....	21
	2021-2022.....	22
	2020-2021.....	22
	2017-2018.....	23

## I. INTRODUCTION

### 1. Biologie cellulaire

---

a. Définition (selon A. Thomas )

**Science** des lois qui régissent les **phénomènes** communs aux **diverses unités élémentaires** d'organisation de la **matière** à l'état **vivant**

### 2. La cellule

---

a. Etymologie

Provient du latin « **cellula** » qui signifie : **petite chambre**

b. Définition

**Cellule** = **unité structurale, fonctionnelle et reproductrice d'un organisme**

c. Caractéristiques communes aux cellules

Notamment en termes de : **organisation, composition, fonction**

### 3. Être vivant

---

a. Classification

L'**organisation cellulaire** permet de définir une **classification des êtres vivants** en organismes

b. Être unicellulaire ou protiste

Organisme composé d'**une cellule**

c. Être pluricellulaire

Organisme composé de **plusieurs cellules**

✓ Exemples :

- Les **métaphytes** du **règne végétal**
- Les **métazoaires** du **règne animal**

### 4. Composants essentiels de la cellule

---

a. Membrane plasmique

Définit et **délimite la cellule**

✓ Parfois peut être doublée par une paroi (notamment chez les procaryotes)



b. Cytoplasme

Contenu à l'**intérieur de la cellule**

c. Matériel génétique

Élément clé pour **différencier le procaryote de l'eucaryote** via la présence ou non du noyau

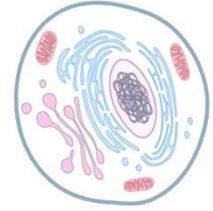
## 5. Présence ou non d'un noyau

a. Cellules avec un « vrai » noyau : les eucaryotes

**Eu**(caryote) signifiant « **vrai** » (noyau)

Exemples :

- ✓ Cellules humaines
- ✓ Plantes...



b. Cellules sans noyau : les procaryotes

**Taille procaryote < taille eucaryote**

Exemple :

- ✓ Bactéries



## A. Historique : de l'observation de la 1<sup>ère</sup> cellule à l'élaboration de la théorie cellulaire



### 1. Élément déclencheur

Apparition et invention du **microscope au début** du XVII<sup>e</sup> siècle

### 2. Chronologie

a. Robert Hooke - 1665

Première observation de **cellules végétales** (coupe de liège) en utilisant les **premiers microscopes**

Propose le terme de « cellule » 

b. Brown – 1833

Observation du **noyau** sous forme de corpuscules → la cellule est **comportementalisée**

c. Théodore Schwann et Matthias Schleiden - 1838

**Fondateurs de la théorie cellulaire :**

- ✓ Cellule = **unité structurale et fonctionnelle** commune des plantes et des animaux

d. Rudolph Virchow - 1858

Complète la théorie cellulaire :

- ✓ Cellule = **plus petite portion de matière vivante** qui puisse vivre isolée et qui puisse **se reproduire**

### 3. Comment définir la cellule ? La théorie cellulaire

---

Elaboration de **5 principes** :

#### 1<sup>er</sup> principe

Les êtres vivants sont constitués d'**une ou plusieurs cellules**

#### 2<sup>ème</sup> principe

Toute cellule provient de la **division cellulaire** antérieure

- ✓ Il n'y a **pas de génération spontanée**

#### 3<sup>ème</sup> principe

**Cellule = unité de base du vivant**

- ✓ La cellule est capable de réaliser certaines **fonctions nécessaires** et **suffisantes** à sa **vie**

#### 4<sup>ème</sup> principe

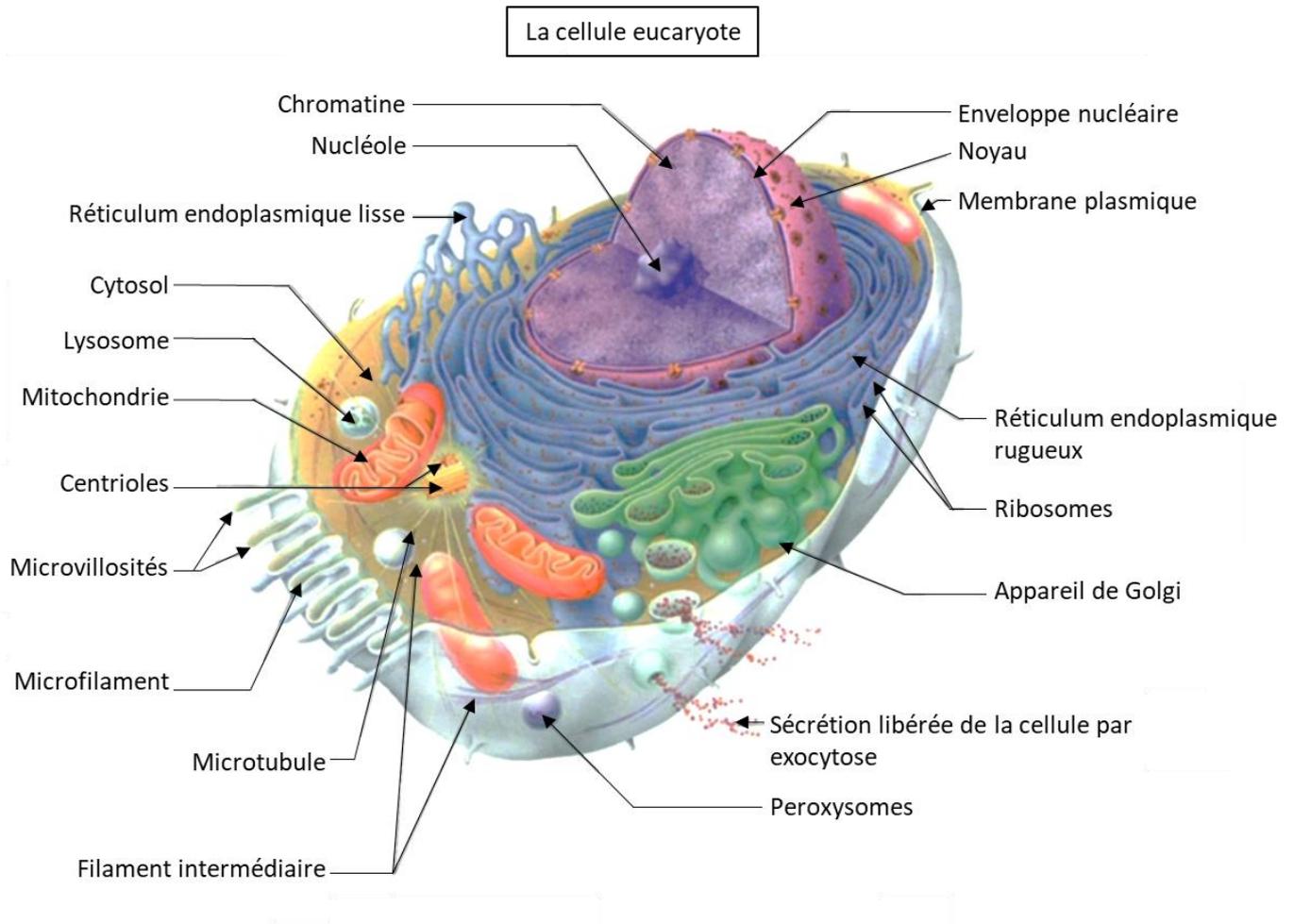
Il existe un phénomène d'**individualité cellulaire**

- ✓ La cellule est limitée par une **membrane plasmique**

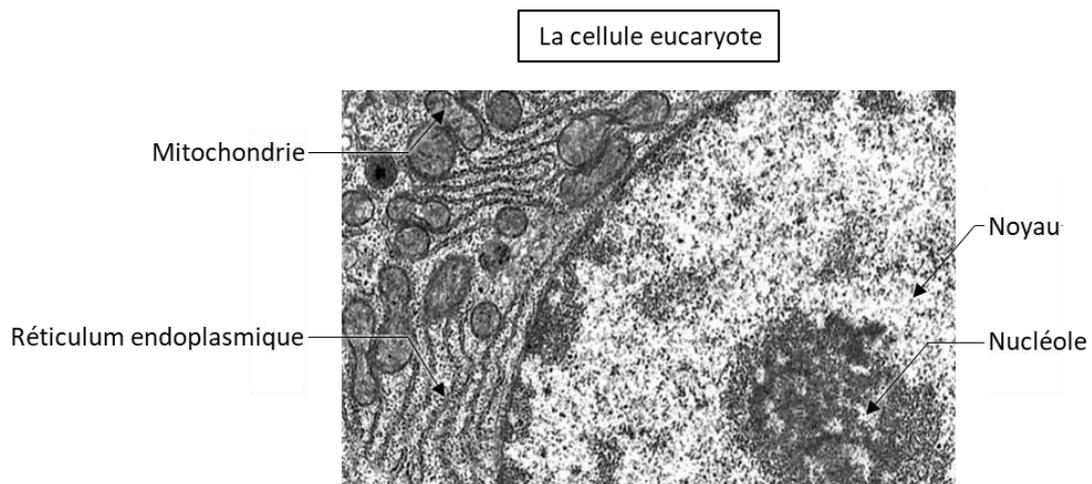
#### 5<sup>ème</sup> principe

La cellule renferme l'**information génétique** nécessaire à son **fonctionnement** et à sa **reproduction**

## II. CELLULE EUCARYOTE ANIMALE



Représentation schématique d'une cellule eucaryote



Observation d'une cellule eucaryote au microscope électronique à transmission

### 1. Caractéristiques des cellules eucaryotes

a. Les cellules sont les composants d'organismes multicellulaires

Les cellules sont regroupées en **tissus** et en **organes**

✓ Chacune des cellules remplissent une **fonction**

b. Les cellules sont différentes

Elles sont **différentes en forme**, en **dimension**, en **spécialisation...**

- ✓ La **différence de forme** cellulaire traduit une **différence de fonction** cellulaire
  - Le **neurone** est spécialisé dans le **transfert d'information**
  - L'**adipocyte** est spécialisé dans le **stockage d'énergie** sous forme de graisse
  - L'**entérocyte** est spécialisé dans la captation des nutriments présents dans le tube digestif 

c. Les cellules ont une organisation structurale commune

Elles possèdent un noyau et un cytoplasme

## A. Les organites appartenant au système endomembranaire

### 1. Réticulum endoplasmique (=RE)

En lien avec le noyau

2 types :

a. RE lisse (=REL)

Ne porte **pas de ribosomes** à sa face cytosolique

b. RE granulaire (REG) ou rugueux

**Porte des ribosomes** à la face cytosolique de sa membrane

Rôle dans la **synthèse protéique**

### 2. Appareil de Golgi ou complexe Golgien

Organite faisant le **lien entre le réticulum endoplasmique et la membrane plasmique**

### 3. Lysosomes

Rôle dans la **digestion intracellulaire**

## B. Les organites exclus du système endomembranaire

### 1. Mitochondries

Rôle dans la **synthèse d'énergie**

### 2. Peroxysomes

/

## C. Le cytosquelette

### 1. Définition

**Réseau de filaments protéiques** tendus à travers le cytoplasme

### 2. Composition

**Microfilaments**

**Microtubules**

**Filaments intermédiaires**

## D. Le noyau

### 1. Membrane nucléaire

Limite du noyau

**Enveloppe double** qui délimite la **chromatine** et le **nucléole**.

- ✓ Membrane externe en continuité avec le réticulum endoplasmique

### 2. Noyau = siège de l'information génétique

Pendant la division cellulaire, une **copie conforme** de l'information génétique est **transmise aux cellules-filles**

- a. [Nature de l'information génétique chez l'Homme](#)

**46 chromosomes**

### 3. Noyau = contrôleur des activités cellulaires

Durant l'**interphase**, le noyau contrôle les **activités cellulaires** selon les informations génétiques exprimées par la cellule

- ✓ Ce rétro-contrôle se fait par la **synthèse de protéines** au niveau du cytoplasme
- Il existe un « **courant informationnel** » du noyau vers le cytoplasme et inversement (via des boucles de rétrocontrôle)

## E. Le cytoplasme

### 1. Membrane plasmique

Le cytoplasme est **délimité par la membrane plasmique**

- ✓ La membrane plasmique **contrôle les échanges de la cellule avec son environnement**

### 2. Organisation

- Le cytoplasme présente un niveau organisationnel plus complexe que celui du noyau

Le cytoplasme contient les **organelles individualisées** par des membranes d'enveloppes

- Contenu

#### Systeme endomembranaire

- ✓ RE
- ✓ Golgi
- ✓ Lysosomes...

#### Organites n'appartenant pas au système endomembranaire

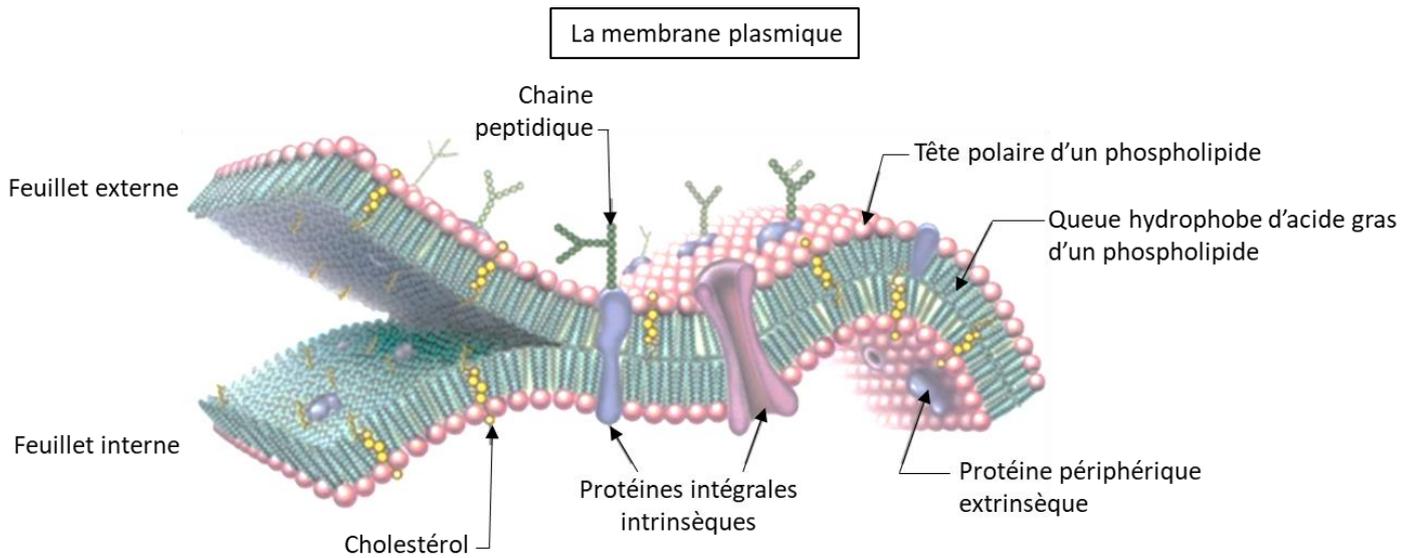
- ✓ Mitochondries
- ✓ Peroxysomes

#### Cytosquelette

### 3. Rôle dans le métabolisme

Le cytoplasme est le **siège de nombreuses réactions biochimiques**

## F. La membrane plasmique



### 1. Propriétés

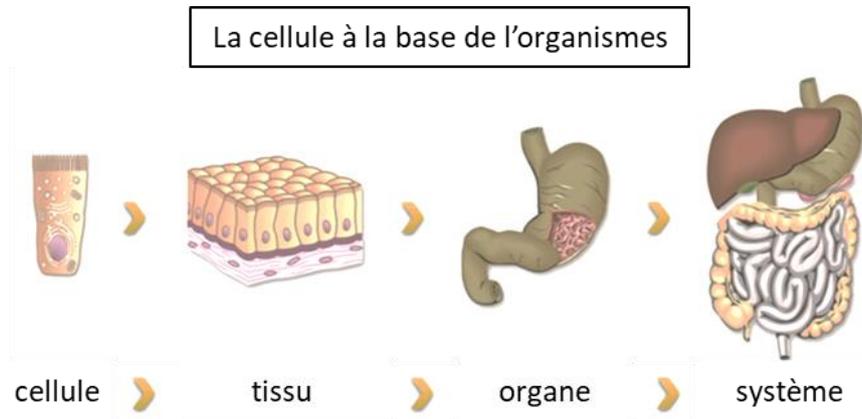
Elle joue le rôle de **frontière fluide entre le cytoplasme et l'environnement de la cellule**  
Elle contrôle les **échanges permanents** entre les **milieux intra- et extra-cellulaires**  
Elle est le siège de la **communication cellulaire**

### 2. Composition (simplifiée)

**Double couche lipidique** dans lesquelles sont enchâssés (ou non) des **protéines** et des **glucides**

### III. ORGANISATION DES CELLULES EUCARYOTES

#### 1. La cellule est à la base d'un organisme



##### a. Quid dans les organismes pluricellulaires ?

Il existe environ **200 types cellulaires** chez l'Homme

Chaque type possédant ses **spécificités** de :

- ✓ **Taille**
- ✓ **Expression génique** (toutes les cellules possèdent le même matériel génétique mais n'expriment pas les mêmes gènes)
- ✓ **Fonction**

##### b. Système de communication intercellulaire

Il existe une **communication intercellulaire** afin de les **coordonner** et de **réguler** leurs activités

- ✓ Exemple : le **cycle de l'EPO**, molécule synthétisée par le **rein** (glande surrénale) et permettant la **synthèse d'hématies** par la **moelle osseuse** afin d'augmenter la capacité de l'organisme à fixer l'oxygène en cas d'hypoxie.

#### 2. Les quatre principales catégories de tissus

##### a. Epithélium

Constitué de **cellules jointives** organisées en **une** ou **plusieurs couches** (épithélium stratifié) ❤️

Tissu reposant **sur une lame basale**

**Tissu de revêtement** de la **surface corporelle** (épiderme) ou des **cavités internes**

- ✓ Exemples de cavités internes
  - Tube digestif, dont la cavité buccale
  - Arbre respiratoire

Tissu pouvant posséder des **fonctions sécrétrices** : on parle d'**épithélium glandulaire**

b. Tissus conjonctifs

Constitués de **cellules souvent isolées** (moins cohésives que les épithéliums) dans une matrice extracellulaire

- ✓ Exemples de tissus conjonctifs spécialisés :
  - **Tissu osseux**
  - **Tissu cartilagineux**

c. Tissu nerveux

Constitué de **deux types cellulaires** :

- ✓ **Neurones**
- ✓ **Cellules gliales**

d. Tissus musculaires

Tissu composé de **myocytes**

- ✓ Cellules douée de **contraction**

Il existe **plusieurs types** de tissus musculaires :

- ✓ Tissu musculaire **squelettique**
- ✓ Tissu musculaire **lisse**
- ✓ Tissu musculaire **cardiaque**

### 3. Les tissus sont regroupés en organes

---

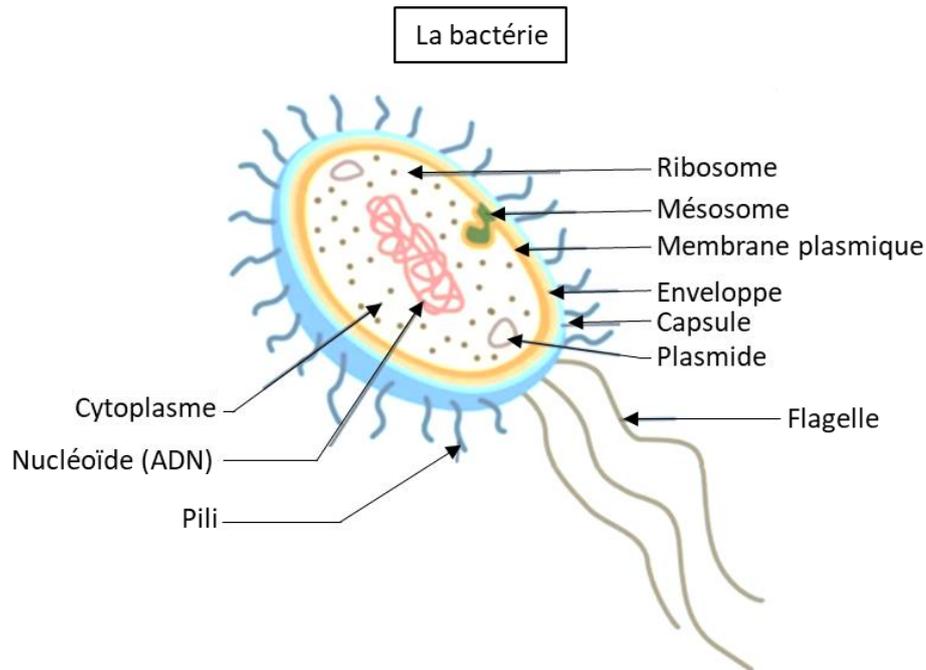
a. Définition de l'organe

C'est une **entité anatomique et fonctionnelle** formée de **plusieurs tissus**

b. Exemple

**Cœur**

## IV. CELLULE PROCARYOTE



### A. Bactérie = prototype de la cellule procaryote

#### 1. Pas de compartiment nucléaire individualisé

*Pro* = avant, *caryo* = noyau

Matériel génétique non séparé du cytoplasme

#### 2. Structure simple

##### a. Ribosomes

Libres dans le cytoplasme

##### b. Noyau

Pas de noyau

##### c. Système endomembranaire

Pas de système endomembranaire

##### d. Nucléoïde

1 seule molécule d'**ADN double brin**

- ✓ Fixé par un **mésosome** (=invagination de la membrane plasmique) à la membrane plasmique 

##### e. Plasmide

Molécule d'**ADN circulaire**

Code généralement des **gènes de résistance aux antibiotiques** 

### 3. Limites de la cellule

---

a. Membrane plasmique

Seul système membranaire de la cellule

b. Paroi (optionnelle)

Double à l'extérieur la membrane plasmique

Constitue la base de la méthode de **coloration de GRAM** (permet la catégorisation des bactéries : GRAM + et GRAM - )

### 4. Flagelle (optionnel)

---

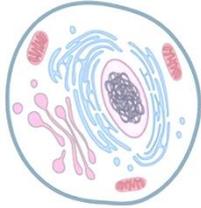
Élément assurant une certaine **mobilité** de la cellule

## B. Organisation des procaryotes

Les procaryotes sont des êtres **unicellulaires** pouvant former des **structures multicellulaires** correspondant à un regroupement de bactéries.

- ✓ Exemple de structure : les **biofilms** (pouvant se développer au niveau des caries ou à la surface de confiture...)

## V.RECAPITULATIFS

DIFFERENCES ENTRE EUCARYOTES ET PROCARYOTES		
	EUCARYOTES	PROCARYOTES
<b>Exemples</b>	<b>Animaux</b> <b>Plantes</b> <b>Mycètes</b>	<b>Bactéries</b>
<b>Taille</b>	<b>10-100 <math>\mu\text{m}</math></b> 	<b>1-5 <math>\mu\text{m}</math></b> 
<b>Matériel génétique</b>	<b>Chromosomes multiples</b> localisés dans un vrai noyau	<b>Chromosome unique</b> Plasmide (optionnel)
<b>Compartmentalisation</b>	Complexe Présence d' <b>organites</b>	Organisation en domaine
<b>Biosynthèse des protéines</b>	<b>Transcription nucléaire</b> Traduction cytoplasmique	Transcription cytoplasmique Traduction cytoplasmique
<b>Ribosomes</b>	Sous-unité <b>60S</b> (28S - 5,8S - 5S) Sous-unité <b>40S</b> (18S)	Sous-unité <b>50S</b> (23S - 5S) Sous-unité <b>30S</b> (16S)
<b>Métabolisme</b>	<b>Aérobie</b> (principalement)	<b>Aérobie ou anaérobie</b>
<b>Production d'énergie</b>	<b>Mitochondries</b>	<b>Membrane plasmique</b>
<b>Réplication</b>	<b>Mitose</b> <b>Méiose</b>	<b>Scissiparité</b>



Pour info : l'unité S traduit la vitesse de sédimentation d'une particule. De ce fait, plus la valeur de S augmente, plus la particule est volumineuse. (Le Pr. Burgy ne développe jamais ce point mais cela vous permet de vous rappeler que les ribosomes des procaryotes sont plus petits que ceux des cellules eucaryotes)

NB : le géotypage de l'ARN 16S bactérien permet d'identifier les bactéries, ou tout du moins, la filiation de celles-ci. 

**SUJET**

§ : notion non traitée dans ce chapitre et corrigée sur la base du cours de l'année dernière

**2023-2024**

**Question 01. Concernant les généralités sur les cellules, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Elles ne peuvent pas se former par génération spontanée
- B) Elles possèdent toutes une membrane plasmique
- C) Elles possèdent toutes un noyau
- D) Elles ne peuvent pas réaliser toutes les fonctions nécessaires à leur réplication
- E) Les cellules humaines sont de type procaryote

**2022-2023**

**Question 01. Concernant la théorie cellulaire, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A. Elle a été décrite au 17<sup>ème</sup> siècle
- B. Elle est basée sur le fait que la cellule est l'unité de base du vivant
- C. Une cellule peut se former par génération spontanée
- D. Une cellule ne peut réaliser toutes les fonctions nécessaires à son cycle
- E. Les cellules eucaryotes renferment de l'information génétique

**Question 02. Concernant les cellules eucaryotes, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A. Elles peuvent former des organismes pluricellulaires
- B. Elles sont délimitées par une membrane plasmique
- C. Elles ne contiennent pas de noyau
- D. Leur système endomembranaire contient des mitochondries
- E. Elles se répliquent par scissiparité

**2021-2022**

**QCM 20 :**

**Concernant la théorie cellulaire, cochez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A. L'invention du microscope a été un élément important
- B. La cellule est la base du vivant
- C. Tous les êtres vivants sont composés de plusieurs cellules
- D. La définition de la théorie cellulaire a été établie au XX<sup>ème</sup> siècle
- E. Les épithéliums sont composés de cellules jointives

**QCM 21 :**

**Concernant les cellules, cochez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A. Les cellules procaryotes peuvent se regrouper en tissus et organes
- B. Toutes les cellules eucaryotes ont une organisation basée sur la présence d'un noyau
- C. Toutes les cellules d'un organisme pluricellulaire ont la même forme
- D. On trouve un appareil de Golgi dans les cellules eucaryotes
- E. Le système endomembranaire des cellules procaryotes est composé d'un réticulum endoplasmique

## 2020-2021

---

### Question 13. Concernant les bactéries, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)

- A. Ce sont des procaryotes
- B. Leur cytoplasme est dépourvu de réticulum endoplasmique
- C. Leur ADN est lié à des histones §
- D. Leur diamètre est d'environ 10 nm
- E. Elles nécessitent la présence de cellules hôtes pour la réplication de leur matériel génétique §

## 2017-2018

---

### Question 31. Concernant les bactéries, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)

- A. ce sont des eucaryotes
- B. elles sont dépourvues de ribosomes
- C. elles présentent une enveloppe nucléaire
- D. elles peuvent vivre en présence ou en absence d'oxygène selon les espèces
- E. leur membrane plasmique est dépourvue de cholestérol §

## CORRECTION

2023-2024

**Question 01. Concernant les généralités sur les cellules, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A) Elles ne peuvent pas se former par génération spontanée
- B) Elles possèdent toutes une membrane plasmique
- C) Elles possèdent toutes un noyau
- D) Elles ne peuvent pas réaliser toutes les fonctions nécessaires à leur réplication
- E) Les cellules humaines sont de type procaryote

Réponses : AB

- A. VRAI
- B. VRAI
- C. FAUX : **certaines** cellules, comme les procaryotes, **ne possèdent pas de noyau**
- D. FAUX : les cellules **peuvent** réaliser l'ensemble des fonctions nécessaires à leur réplication
- E. FAUX : les cellules humaines sont de type **eucaryote**

2022-2023

**Question 01. Concernant la théorie cellulaire, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A. Elle a été décrite au 17<sup>ème</sup> siècle
- B. Elle est basée sur le fait que la cellule est l'unité de base du vivant
- C. Une cellule peut se former par génération spontanée
- D. Une cellule ne peut réaliser toutes les fonctions nécessaires à son cycle
- E. Les cellules eucaryotes renferment de l'information génétique

Réponses : BE

- A : FAUX : elle a été décrite au **19<sup>ème</sup>** siècle
- B : VRAI
- C : FAUX : une cellule **ne peut pas** se former par génération spontanée
- D : FAUX : une cellule peut réaliser **toutes** les fonctions nécessaires à son cycle
- E : VRAI

**Question 02. Concernant les cellules eucaryotes, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A. Elles peuvent former des organismes pluricellulaires
- B. Elles sont délimitées par une membrane plasmique
- C. Elles ne contiennent pas de noyau
- D. Leur système endomembranaire contient des mitochondries
- E. Elles se répliquent par scissiparité

Réponses : AB

- A : VRAI
- B : VRAI
- C : FAUX : ce sont les cellules **procaryotes** qui ne contiennent pas de noyau
- D : FAUX : les mitochondries **n'appartiennent pas** au système endomembranaire
- E : FAUX : elles se répliquent par **mitose** ou **méiose**

## 2021-2022

### QCM 20 :

**Concernant la théorie cellulaire, cochez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A. L'invention du microscope a été un élément important
- B. La cellule est la base du vivant
- C. Tous les êtres vivants sont composés de plusieurs cellules
- D. La définition de la théorie cellulaire a été établie au XXème siècle
- E. Les épithéliums sont composés de cellules jointives

Réponses : ABE

- A : VRAI
- B : VRAI
- C : FAUX : il existe des êtres vivants **unicellulaires**
- D : FAUX : la définition de la théorie cellulaire a été établie au **XIXème** siècle
- E : VRAI

### QCM 21 :

**Concernant les cellules, cochez la ou les proposition(s) exacte(s)**

- A. Les cellules procaryotes peuvent se regrouper en tissus et organes
- B. Toutes les cellules eucaryotes ont une organisation basée sur la présence d'un noyau
- C. Toutes les cellules d'un organisme pluricellulaire ont la même forme
- D. On trouve un appareil de Golgi dans les cellules eucaryotes
- E. Le système endomembranaire des cellules procaryotes est composé d'un réticulum endoplasmique

Réponses : BD

- A : FAUX : les cellules procaryotes peuvent se regrouper en **biofilms**
- B : VRAI
- C : FAUX : les cellules d'un organisme pluricellulaire ont des formes **différentes**
- D : VRAI
- E : FAUX : les cellules procaryotes **ne possèdent pas** de système endomembranaire

## 2020-2021

**Question 13. Concernant les bactéries, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A. Ce sont des procaryotes
- B. Leur cytoplasme est dépourvu de réticulum endoplasmique
- C. Leur ADN est lié à des histones §
- D. Leur diamètre est d'environ 10 nm
- E. Elles nécessitent la présence de cellules hôtes pour la réplication de leur matériel génétique §

Réponses : AB

- A : VRAI
- B : VRAI
- C : FAUX : l'ADN bactérien **n'est pas** lié aux histones
- D : FAUX : leur diamètre est d'environ **5 µm**
- E : FAUX : ce sont les **virus** qui nécessitent la présence de cellules hôtes pour la réplication de leur matériel génétique

2017-2018

---

**Question 31. Concernant les bactéries, cochez la(les) proposition(s) exacte(s)**

- A. ce sont des eucaryotes
- B. elles sont dépourvues de ribosomes
- C. elles présentent une enveloppe nucléaire
- D. elles peuvent vivre en présence ou en absence d'oxygène selon les espèces
- E. leur membrane plasmique est dépourvue de cholestérol §

Réponses : DE
A : FAUX : ce sont des <b>procaryotes</b>
B : FAUX : elles sont <b>pourvues</b> de ribosomes
C : FAUX : elles <b>ne présentent pas</b> d'enveloppe nucléaire
D : VRAI
E : VRAI