

CHAPITRE I : ORGANISATION DES SYSTEMES VIVANTS.

ANATOMIE-PHYSIOLOGIE

INTRODUCTION

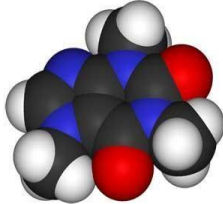
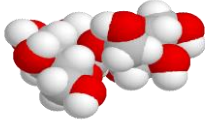
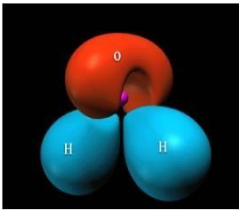
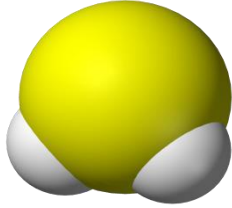
Dès 1543, Vésale, le Père de l'anatomie moderne écrivait : « *Il faut que j'examine ce livre qu'est le nôtre, le corps de l'homme* ». Jusqu'au XIXe siècle l'anatomie reposait essentiellement sur la dissection des cadavres et la description des éléments obtenus et observés.

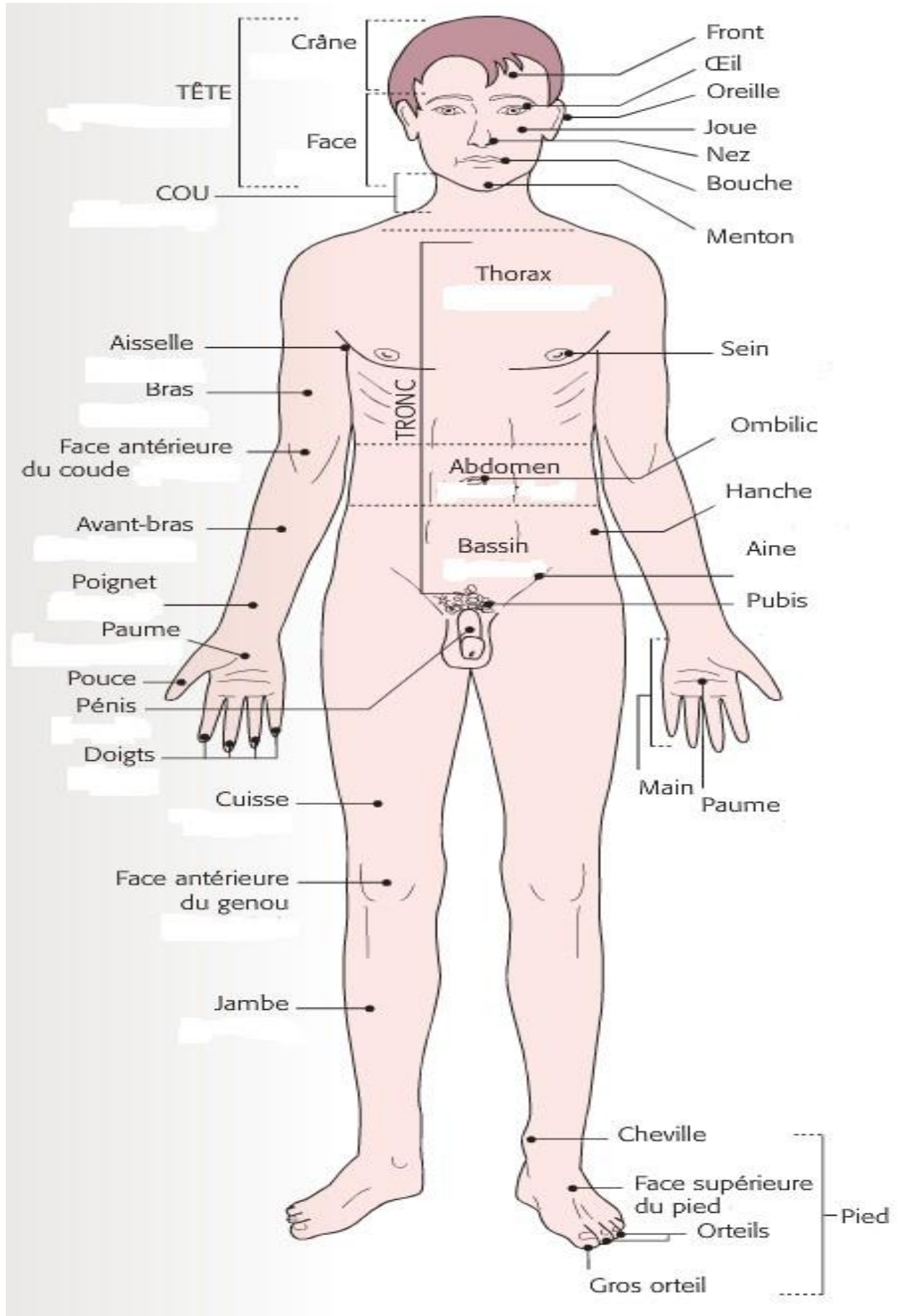
Au XIXe siècle l'élaboration de la théorie cellulaire, laissant entrevoir la possibilité d'une étonnante unicité structurale et fonctionnelle ; débouche sur une nouvelle conception des êtres vivants. Ce sont des systèmes organisés et hiérarchisés ; les entités d'un niveau, formant de nouvelles entités de niveau supérieur. Ainsi en est-il des cellules par rapport aux tissus, des tissus par rapport aux organes et les organes par rapport aux systèmes fonctionnels. Un organisme vivant ne saurait donc être considéré comme un simple agrégat de cellules.

Pour comprendre les phénomènes du vivant, le recours à l'anatomie et à la physiologie est nécessaire.

- **ANATOMIE** : Étude de la forme et de la structure du corps et de ses parties et des relations qu'elles ont les unes avec les autres
- **PHYSIOLOGIE** : Étude du fonctionnement du corps et de ses parties, c'est-à-dire de la façon dont celles-ci jouent leur rôle et permettent le maintien de la vie.
- **BIOCHIMIE** : Étude de la vie au niveau moléculaire.
- **BIOLOGIE** : Étude de la cellule et de ses composants, des organites et de leurs fonctions, des molécules et de leurs interactions, des relations entre la cellule et son environnement et du transfert des informations entre le noyau et le milieu extracellulaire

- **METABOLISME** : Ensemble des transformations chimiques qui se produisent dans l'organisme vivant. Il comprend l'anabolisme et le catabolisme.
- **ANABOLISME** : Ensemble des réactions biochimiques (réactions chimiques se déroulant au sein de l'organisme) entraînant la formation des constituants du corps à partir d'éléments simples provenant de la digestion des aliments. L'inverse de l'anabolisme est le catabolisme.
- **CATABOLISME** : Dégradation de molécules complexes en molécules plus simples, avec libération d'énergie consécutive et formation de déchets.

	
Molécule de caféine	Sucrose
	
Hydrogène	Eau



CELLULES ET TISSUS

I. LA CELLULE

Définition : La cellule est la plus petite portion de matière vivante pouvant vivre isolement.

1.1. Généralités

Elle est considérée comme l'unité physiologique microscopique élémentaire de tous organes végétaux et animaux. La cellule dispose de tous les outils permettant de survivre dans un environnement en perpétuel changement. Le corps humain est composé de billions de cellules. Toutes les cellules, aussi bien chez les unicellulaires (Protozoaires) que chez les pluricellulaires (métazoaires) possèdent les propriétés fondamentales de la matière vivante :

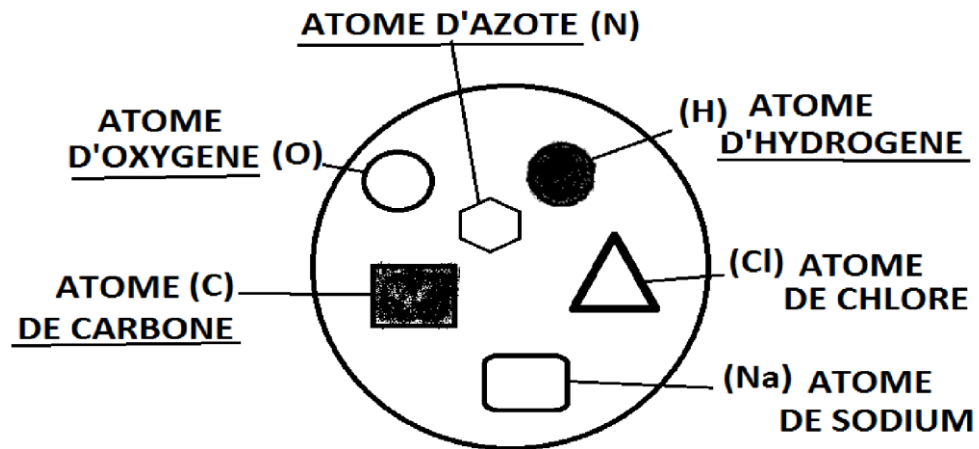
- L'information héréditaire
- La synthèse
- La croissance
- La division et la reproduction

L'étude de la cellule du point de vue de sa constitution, de sa morphologie et de son évolution constitue la cytologie.

Les caractéristiques générales des cellules

- La caractéristique la plus étonnante des cellules est sans doute la complexité de leur structure.
- L'analyse chimique révèle que les cellules sont constituées chez le vivant comme chez les végétaux, de 4 principaux éléments de base qui forment la plus petite partie stable d'un élément qui puisse exister : C'est l'atome (indivisible) porteur des propriétés caractéristiques de l'élément.
- Les 4 principaux types d'éléments qui rentrent dans la composition de la cellule sont désignés par une lettre utilisée comme une abréviation. Ce faisant, on distingue :

- ✓ L'atome de carbone (C)
- ✓ L'atome d'oxygène (O)
- ✓ L'atome d'hydrogène (H)



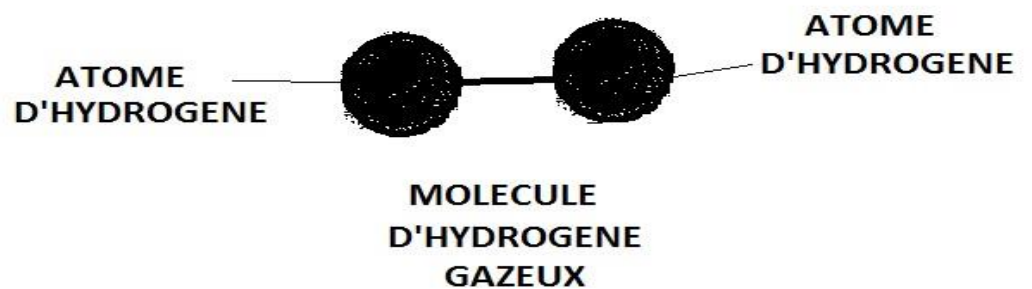
- ✓ L'atome d'azote (N)

A ces 4 éléments de base, on peut ajouter l'atome de chlore (Cl) et de sodium (Na)

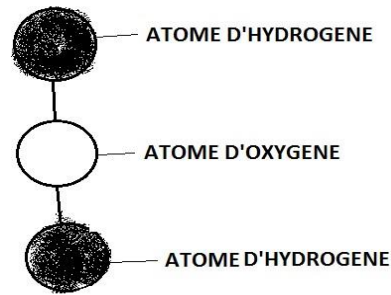
La plupart des atomes n'existent pas à l'état libre. Ils sont liés chimiquement à d'autres atomes ; On nomme **molécule** un tel ensemble.

Par exemple :

- Lorsque 2 atomes d'hydrogène se lient, ils forment une molécule d'hydrogène gazeux (H_2)



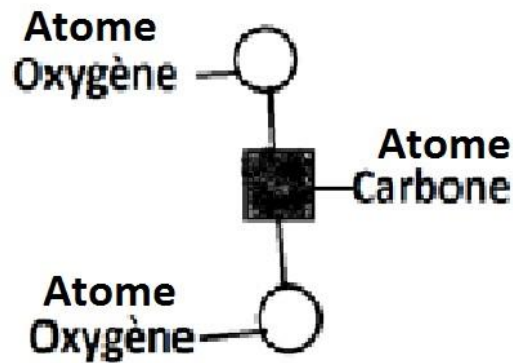
- La molécule d'eau est constituée par 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène : H_2O



UNE MOLECULE D'EAU

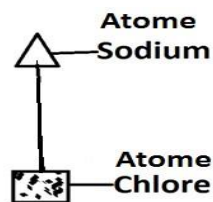
- La molécule de gaz carbonique est composée par 1 atome de carbone et 2 atomes d'oxygène : CO_2

Une molécule de
Gaz carbonique

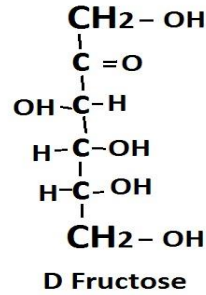


UNE MOLECULE DE GAZ CARBONIQUE

- La molécule de sel est constituée par 1 atome chlore et 1 atome de sodium : NaCl

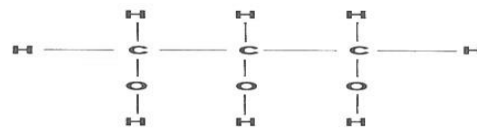


- La molécule de sucre **UNE MOLECULE DE SEL** s'écrit : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ parce que chaque molécule de sucre est composé de 6 atomes de carbone ; 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène



Molécule de sucre

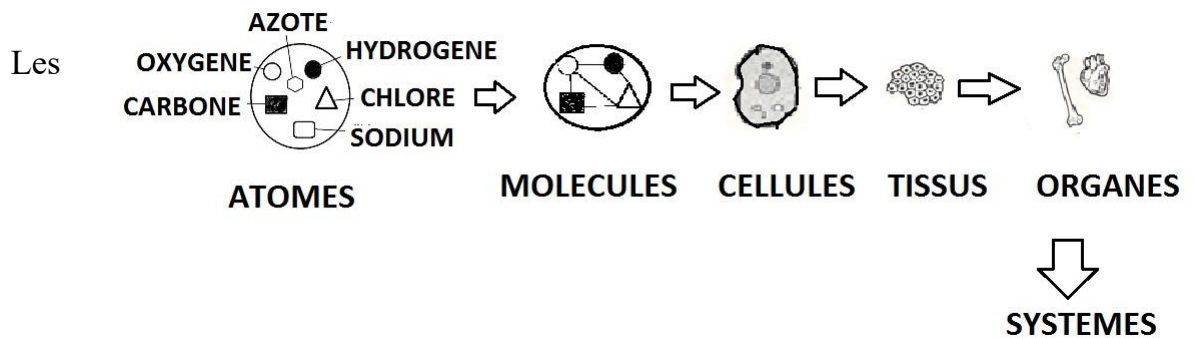
- La molécule de glycérol s'écrit $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$: 3 atomes de carbone, 8 atomes d'hydrogènes et 3 atomes d'oxygène



Molécule de glycérol

- Au total, la molécule résulte de la liaison chimique de 2 ou plusieurs atomes

(Exemple : H_2O). Les molécules se combinent pour donner les cellules qui à leur tour, donnent de tissus. Ces derniers s'organisent pour donner des organes qui enfin aboutissent aux systèmes.



principaux éléments simples de base, sont groupés dans la cellule en molécules que leurs propriétés physico-chimiques permettent de classer en :

- Substances énergétiques
- Oligoéléments
- Electrolytes
- Les substances énergétiques

- ✓ Les glucides (sucres) et les lipides (Corps gras) constitués seulement de 3 sortes d'éléments de base (Oxygène, Hydrogène et Carbone)
- ✓ Les protides dont le type est le blanc de l'œuf, sont constitués d'au moins 4 éléments de base (Oxygène, Hydrogène, Carbone et Azote)
- Les oligoéléments (Métaux ou métalloïdes présents en très faible quantité dans l'organisme mais indispensable au métabolisme) :
 - ✓ Le calcium (Ca) nécessaire à la coagulation du sang
 - ✓ Le fer (Fe) qui rentre dans la composition de l'hémoglobine
 - ✓ L'Iode (I) indispensable à la synthèse de l'hormone thyroïdienne
- Les électrolytes

Dans leur forme ionique, certains métaux comme le calcium (Ca^{++}), sodium (Na^+), potassium (K^+) peuvent porter une charge électrique : ils sont alors appelés électrolytes.

Les ions sodium (Na^+) et potassium (K^+) sont essentiels à la propagation de l'influx nerveux et à la contraction des muscles. Ils sont moins abondants, mais ont une importance primordiale dans la contraction musculaire ainsi que dans la propagation de l'influx nerveux.

■ L'eau

Enfin, les cellules vivantes sont composées d'environ 60% d'eau. D'autre part, elles baignent dans une solution salée diluée (analogue à l'eau de mer) appelée liquide **interstitiel**. Tous les échanges entre les cellules et le sang se font à travers ce liquide dérivé du sang.

1.2. Etude morphologique de la cellule (Modèle général)

En raison de la petitesse de sa taille et de son invisibilité à l'œil nu, la cellule ne peut être étudiée qu'au microscope. ❖ **La taille de la cellule**
Elle varie considérablement. Elle peut aller de 2 microns (2 millièmes de mètre) pour les plus petites à un mètre pour les neurones qui nous permettent de bouger le gros orteil.

❖ La forme

Elle varie également selon les types de cellules :

- Certaines sont circulaires (Globules rouges)
- D'autres sont dotées de prolongements filiformes (Neurones)
- D'autres ressemblent à des cure-dents aux deux bouts pointus (Cellules musculaires lisses)
- D'autres enfin, sont cubiques, cylindriques ou pavimenteux (Cellules épithéliales de revêtement)

❖ Structure

Toutes les cellules comprennent trois régions principales :

- Un noyau, habituellement au centre de la cellule
- Un cytoplasme qui entoure le noyau
- La membrane plasmique qui forme la limite externe de la cellule

LES 3 REGIONS PRINCIPALES DE LA CELLULE



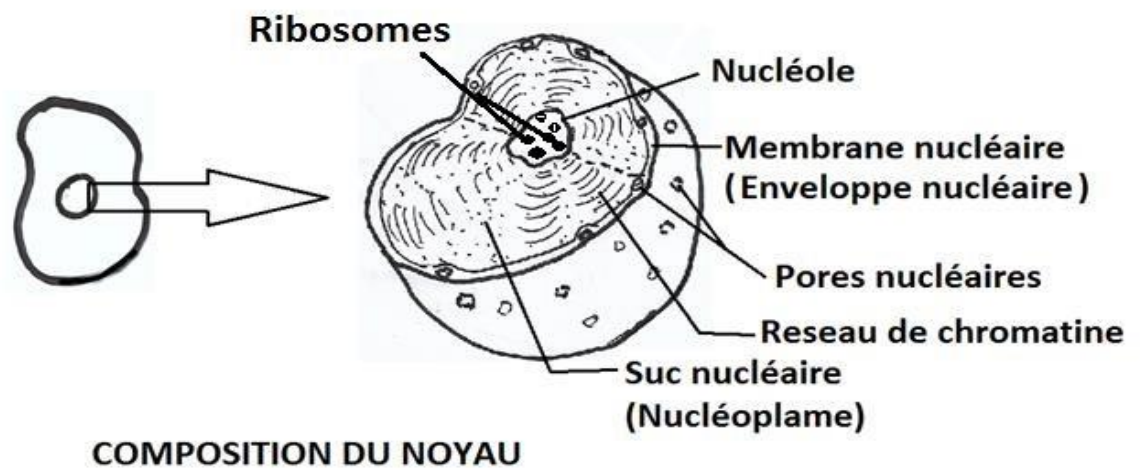
❖ Le noyau

- Sa forme varie avec la nature et l'âge de la cellule
- Il est limité par la membrane nucléaire constituée par un *réticulum endoplasmique* percé de larges pores - Il contient :

- *Du suc nucléaire ou nucléoplasme* ; milieu homogène de nature protidique ;
- *Les nucléoles* ; structures arrondies denses habituellement au nombre de deux.

C'est là que sont les *ribosomes*, siège de la synthèse des protéines, avant que ces derniers ne migrent dans le cytoplasme. Ils contiennent à la fois de l'acide désoxyribonucléique (ADN) et l'acide ribonucléique (ARN) qui jouent un rôle dans la division cellulaire

- *La chromatine* ; substance filamenteuse constituée de protéines et de matériel génétique. Elle renferme 46 chromosomes constitués par l'ADN dont les segments constituent les gènes responsables de la transmission des caractères héréditaires et de la réplication exacte des protéines ;
- Quand la cellule n'est pas en cours de division, l'ADN est associé à des



protéines pour former la chromatine.

Quand la cellule se divise pour former deux cellules filles, les fils de chromatine forment de petits bâtonnets appelés chromosomes.

Le noyau est un élément fondamental et constant de la structure cellulaire. Très rares sont les cellules sans noyau comme le globule rouge et les bactéries. Son rôle est capital dans la vie cellulaire, la reproduction des cellules et les phénomènes héréditaires. ❖ **Le cytoplasme**

C'est le matériel cellulaire compris entre le noyau et la membrane plasmique. Il est composé de trois principaux éléments : le cytosol, les organites et les inclusions cytoplasmiques.

- **Le cytosol ou hyaloplasme**

Le cytosol ou hyaloplasme est un liquide translucide dans lequel les autres éléments se trouvent en suspension. Il est constitué en grande partie d'eau, et il contient des nutriments et divers autres solutés.

- **Les organites** : font partie du matériel vivant de la cellule :

□ *Le*

chondriom

e : *Se*

présente

- * Soit sous forme de granulations isolées appelées mitochondries
- * Soit sous forme de filaments ou de bâtonnets groupés appelés chondriocotes.

- *L'appareil de Golgi (Complexe golgien)* :

- Ensemble de petites vésicules de nature phospholipidique reliées les unes aux autres. La vésicule golgienne peut se transformer en vésicule de sécrétion contenant des protéines destinées à la sécrétion.
- *Le centrosome ou centre cellulaire*

Petite sphère réfringente située au voisinage du centre de la cellule. Il est formé de deux centrioles. Il apparaît nettement sur les cellules en cours de division. Les centrioles régissent la formation du fuseau mitotique au cours de la mitose. ▪ *Les lysosomes*

Ce sont des vésicules sphériques de taille variable. Ils contiennent de puissantes enzymes digestives capables de digérer les structures cellulaires usées ou inutiles ainsi que la plupart des substances étrangères qui pénètrent dans la cellule.

- *Les ribosomes*

Ce sont de minuscules organites disséminés dans hyaloplasme. Ils sont les sites cytoplasmiques de la fabrication des protéines ▪ *Le réticulum endoplasmique* Il en existe deux types :

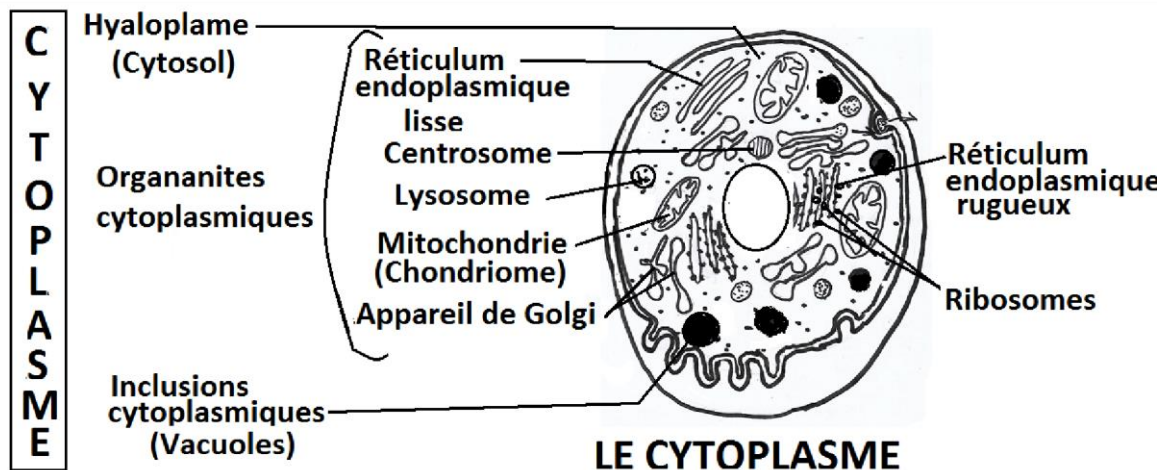
- * Le réticulum endoplasmique rugueux parce qu'il est parsemé de ribosomes qui possèdent un rôle très important dans la synthèse de protéines, donc dans la croissance et le développement cellulaires.

- * Le réticulum endoplasmique lisse qui communique avec le réticulum rugueux mais ne participe pas à la synthèse des protéines. Il intervient plutôt dans le métabolisme des lipides (Synthèse et dégradation des graisses et du cholestérol) et dans la détoxification du médicament, de drogues et de pesticides.

- Les inclusions cytoplasmiques (Vacuoles)

Elles ne font pas partie intégrante de la matière vivante. Elles sont souvent appelées vacuoles et elles correspondent à :

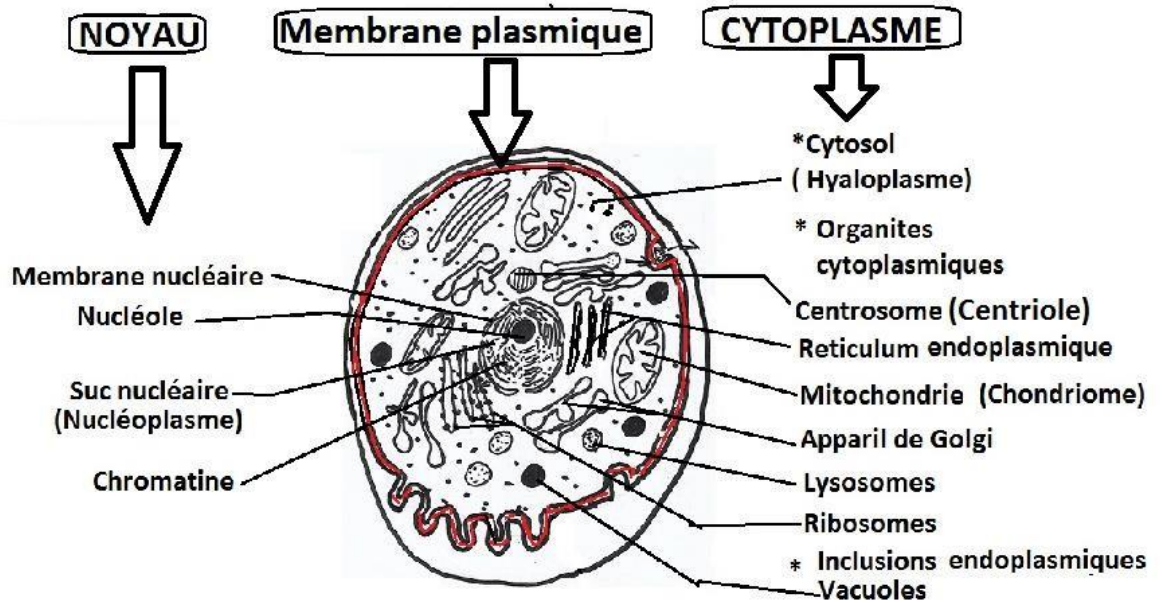
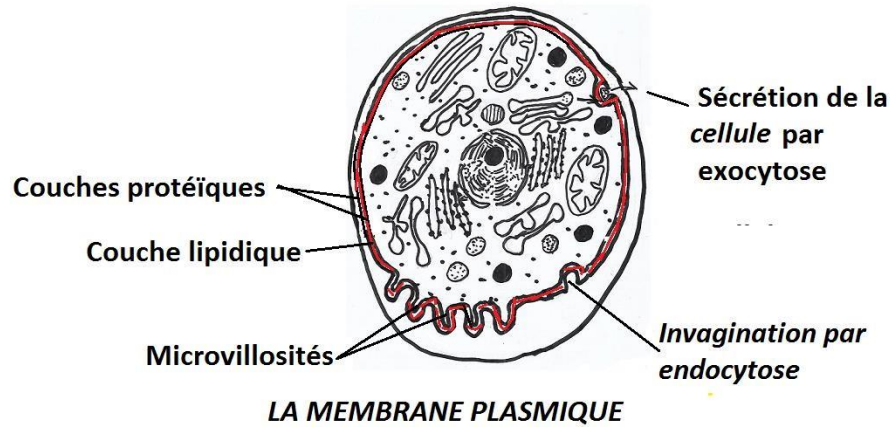
*Des inclusions alimentaires stockées
(Glycogène, lipides) . Des pigments*



* La membrane plasmique

Elle est constituée de trois couches : Deux couches protidiques entourant une lame claire lipidique. Elle joue un rôle essentiel dans les échanges entre les milieux intra et extra- cellulaires qui maintiennent et traduisent la vie cellulaire.

Sa surface présente de multiples villosités qui accroissent considérablement la superficie de la membrane plasmique ; ce qui accélère l'absorption. Les molécules de sa surface fournissent les marqueurs qui permettent la reconnaissance des cellules de l'organisme et cellules pathogènes. La membrane plasmique assure ainsi l'intégrité de la cellule.



1.3. La vie cellulaire

La vie cellulaire comprend :

□ La fonction de nutrition

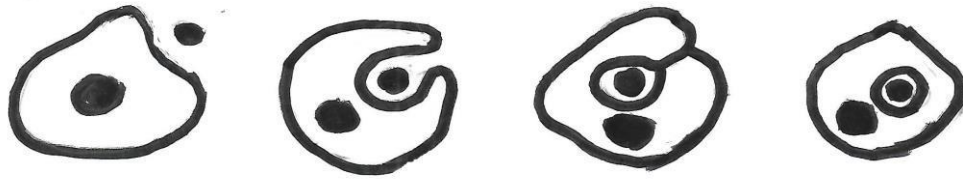
Pour qu'une cellule puisse vivre, il faut qu'elle se nourrisse à partir des matériaux accumulés dans la cellule ou qu'elle emprunte au milieu où elle se trouve les matières premières. Ce faisant, elle pourra :

- Assurer sa croissance
- Remplacer les constituants usés de la cellule
- Produire de l'énergie sous forme de mouvements cellulaire, de chaleur et d'électricité

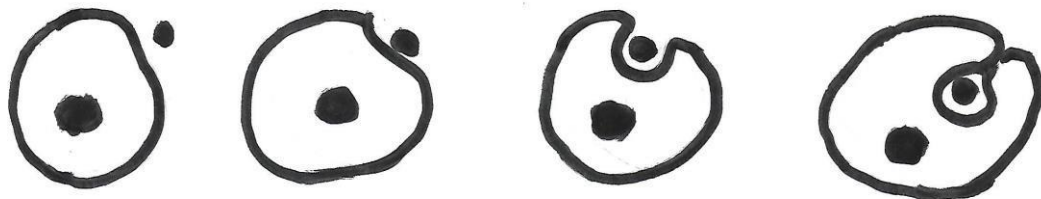
La synthèse par la cellule, de sa propre matière vivante porte le nom d'anabolisme.

L'endocytose et l'exocytose sont deux mécanismes dans la digestion intra cellulaire :

- * L'endocytose est réalisée par *invagination de la membrane plasmique* ; elle s'exerce sur les matériels liquides (pinocytose) ou solide (phagocytose) qui sont digérés sous l'action des lysosomes.
- * L'exocytose assure l'expulsion des déchets hors de la cellule.



LA PHAGOCYTOSE



LA PINOCYTOSE

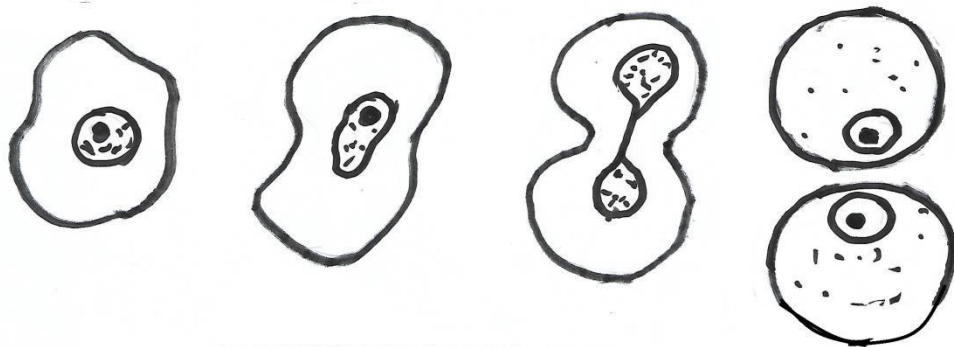
- **La respiration**

En absence d'oxygène, aucune libération d'énergie n'est possible. La dégradation des aliments à l'intérieure de la cellule se fait grâce à la présence d'oxygène qui provoque la combustion. La consommation d'oxygène par la cellule constitue la respiration cellulaire. Certaines cellules empruntent l'oxygène dont elles ont besoin du milieu extérieur (Cellules dites aérobies). D'autres le trouve par des actions chimiques particulières (Cellules dites anaérobies).

- **La croissance et la reproduction**

De sa naissance à sa maturité, la cellule croît grâce à son anabolisme. Ensuite elle va se diviser pour donner deux cellules-filles selon deux modes différents :

- *La division directe ou amitose*, par simple étranglement en leur milieu du cytoplasme et du noyau, suivi de la séparation en deux cellules filles grossièrement semblables (chez les êtres unicellulaires).

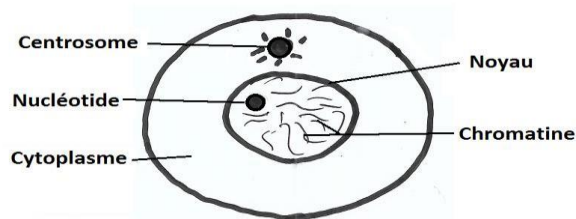


LA DIVISION DIRECTE OU AMITOSE

La division indirecte ou mitose, chez les pluricellulaires. Elle est complexe, mais elle aboutit à la formation de deux cellules filles qui sont rigoureusement semblables entre elles et qui sont identiques à la cellule dont elles sont issues.

C'est le mode de division cellulaire des cellules somatiques.

Inter phase : cellule au repos



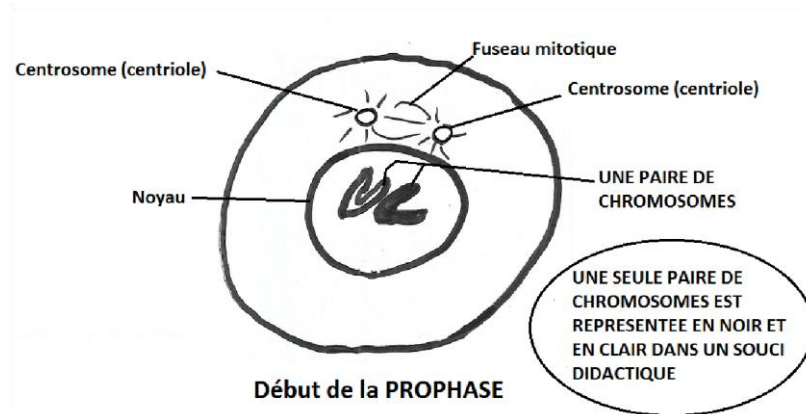
CELLULE AU REPOS
(Interphase)

1.4. La prophase

* Début de la prophase :

- Division du centriole (centrosome)

- Le fuseau mitotique est en formation
- La chromatine du noyau s'individualise en n paires (2n) de chromosomes au moment de la division cellulaire. Et les deux chromosomes d'une même paire sont semblables.



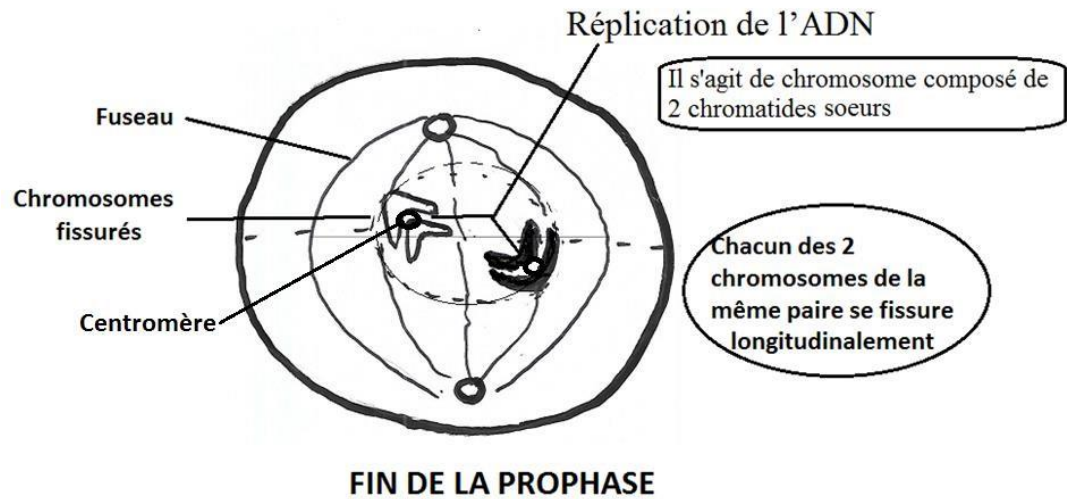
Toutes les cellules de l'organisme possèdent le même nombre de chromosomes, soit 46 (Groupés deux par deux en 43 paires).

Au total, dans l'espèce humaine $2n=46$. Toute modification de ce chiffre entraîne des malformations ou des monstruosité.

NB. : La réplication de l'ADN précède la mitose, de sorte que durant un bref instant, le noyau contient une double quantité de gènes. Après la division du noyau, chaque noyau fils contient la même information génétique que celle de la cellule mère dont elle est issue.

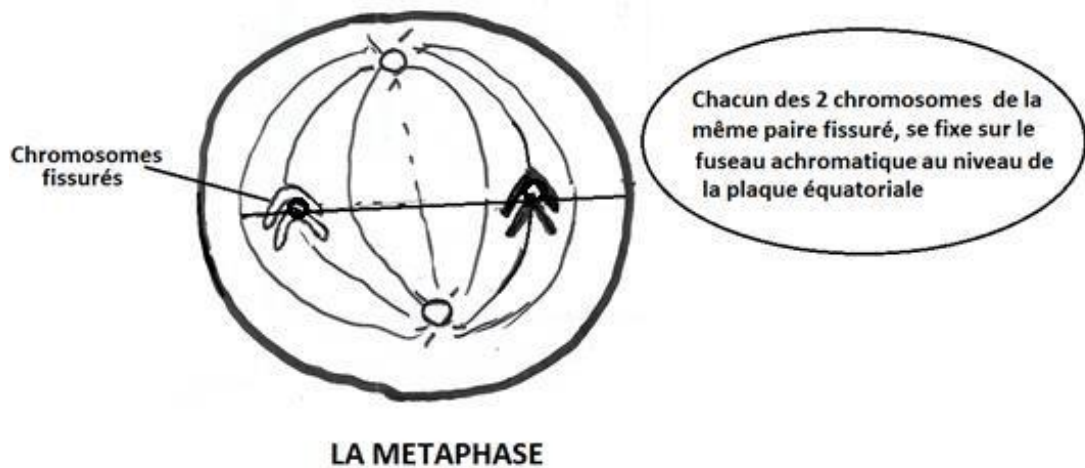
* Fin de la prophase :

Chacun des 2 chromosomes de la même paire, se fissure longitudinalement pour donner 2 chromosomes fils identiques. Les chromosomes fissurés se placent au centre du noyau. En même temps, un fuseau de fibrilles (Sous tendu par les 2 centromes) se constitue entre les deux pôles du noyau dont le nucléole et l'enveloppe nucléaire se sont désintégrés et ont disparus.



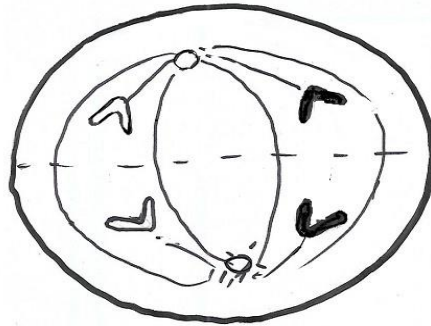
1.5. La métaphase

Les chromosomes fissurés fixés au fuseau achromatique (Fibrille), sont rangés sur la plaque équatoriale



1.6. Anaphase

Migration de chaque moitié de chromosome. Chacun des chromosomes fils se sépare de son frère et glisse le long des fibrilles pour gagner les pôles opposés du noyau.

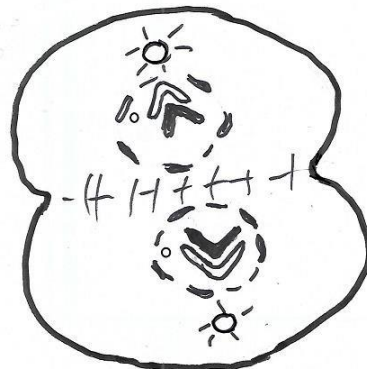


Chacun des chromosomes-fils se sépare de son frère pour gagner les pôles opposés du noyau

ANAPHASE

1.7. Télophase

- Les chromosomes-fils ont atteint les 2 pôles opposés du noyau
- Le fuseau disparaît
- La membrane nucléaire se reconstitue autour des 2 nouveaux noyaux formés qui possèdent chacun n chromosomes
- En même temps, le cytoplasme cellulaire commence à se séparer en deux



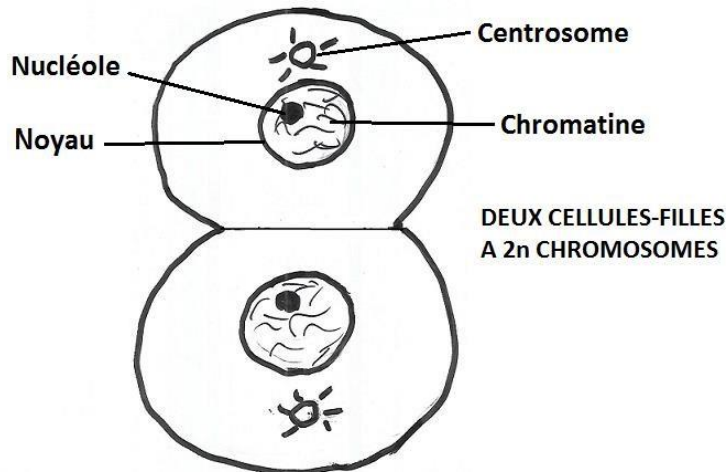
- Les chromosomes-fils ont atteint les 2 pôles du noyau
- La membrane nucléaire se reconstitue
- Le cytoplasme commence à se séparer en deux

TELOPHASE

Chaque nouveau noyau comporte chacun $2n$ chromosomes (n paires de chromosomes)

1.8. Fin de formation
des cellules filles -
Formation de la
chromatine

- Séparation des deux cellules filles



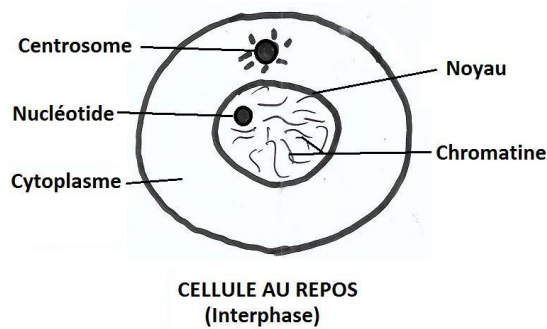
FIN DE FORMATION DES CELLULES-FILLES

Question : Pendant quelles phases du cycle cellulaire, les chromosomes sont-ils composés de deux chromatides ?

II. LA MITOSE REDUCTIONNELLE OU MEÏOSE

C'est la mitose sans scission longitudinale des chromosomes. Elle est unique pour les gamètes. C'est une mitose de caractère particulier, dite mitose réductionnelle ou méïose qui aboutit à ne céder que la moitié du patrimoine chromosomiel de leur progéniteur. La fusion des deux gamètes rétablit donc chez l'œuf, le nombre normal et constant de chromosomes

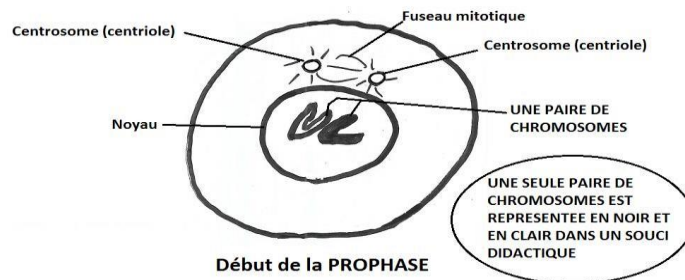
2.1. Interphase : cellule au repos



2.2. Prophase

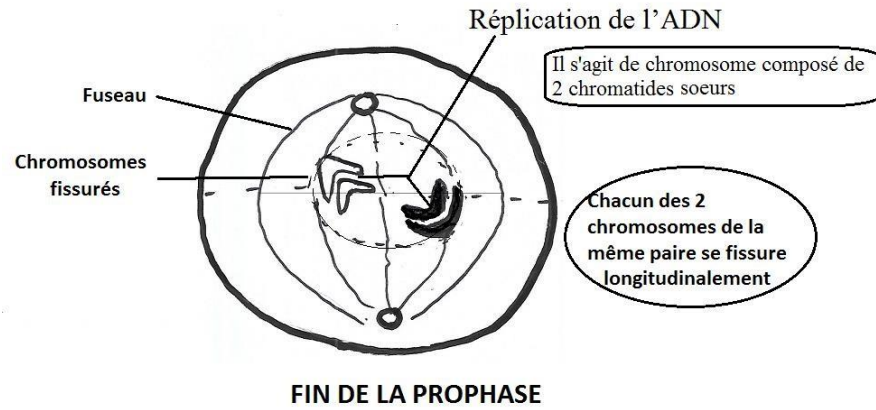
❖ Début de la prophase

- Division du centriole
- Formation des chromosomes dans le noyau



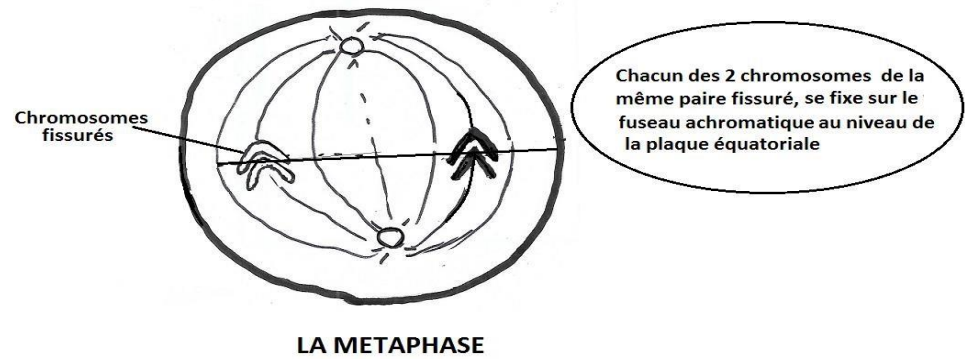
❖ Fin de la prophase

- Séparation des centrioles et début de formation du fuseau achromatique
- Le fuseau achromatique est formé
- Les chromosomes sont bien formés (Nombre=N)
- Chaque chromosome de la paire s'est divisé longitudinalement en 2 chromosomes-fils (comme dans la mitose des cellules somatiques). Ces chromosomes fissurés se placent au centre du noyau en même temps qu'un fuseau de fibrilles se constitue d'un pôle à l'autre du noyau



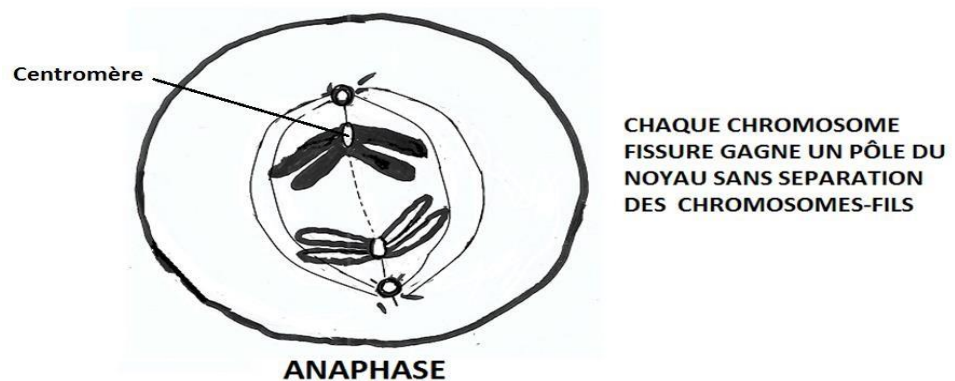
2.3. Métaphase :

Les chromosomes groupés deux par deux, sont rangés sur la plaque équatoriale



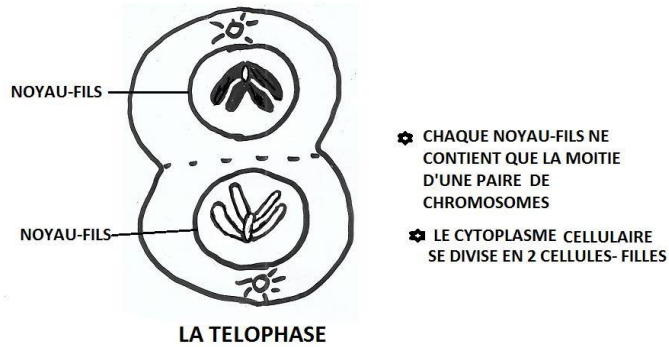
2.4. Anaphase

Chaque chromosome fissuré, sans séparation des chromosomes-fils, va gagner un des pôles du noyau le long du fuseau

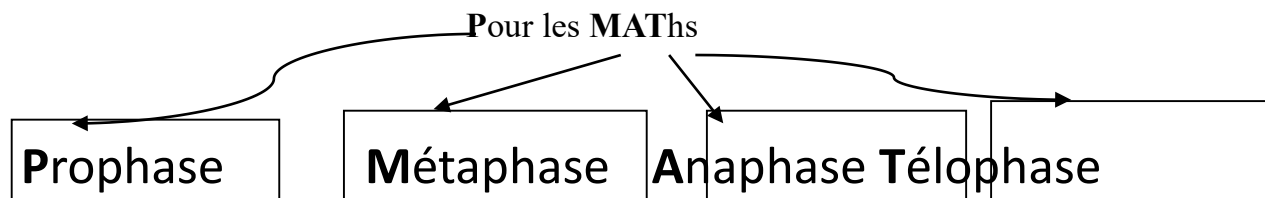


2.5. Télophase et cytokinèse : formation des cellules filles

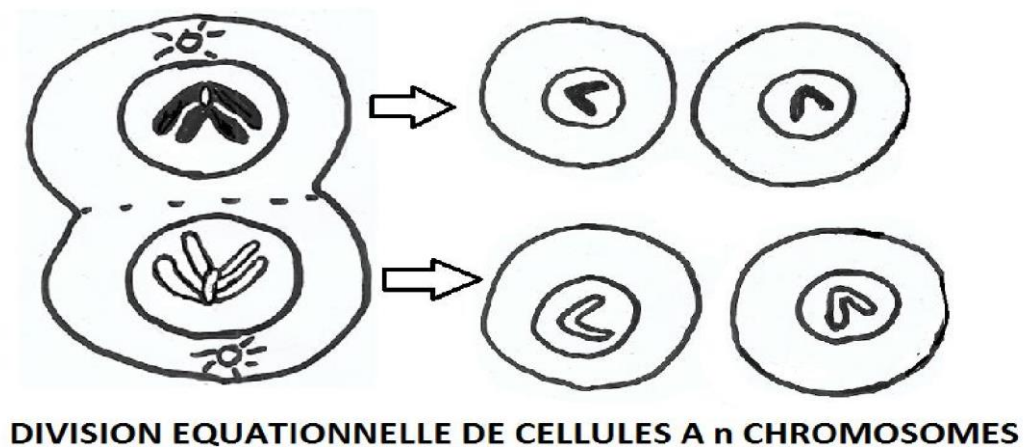
Chacun noyau ne contient que la moitié d'une paire de chromosome (fissuré)



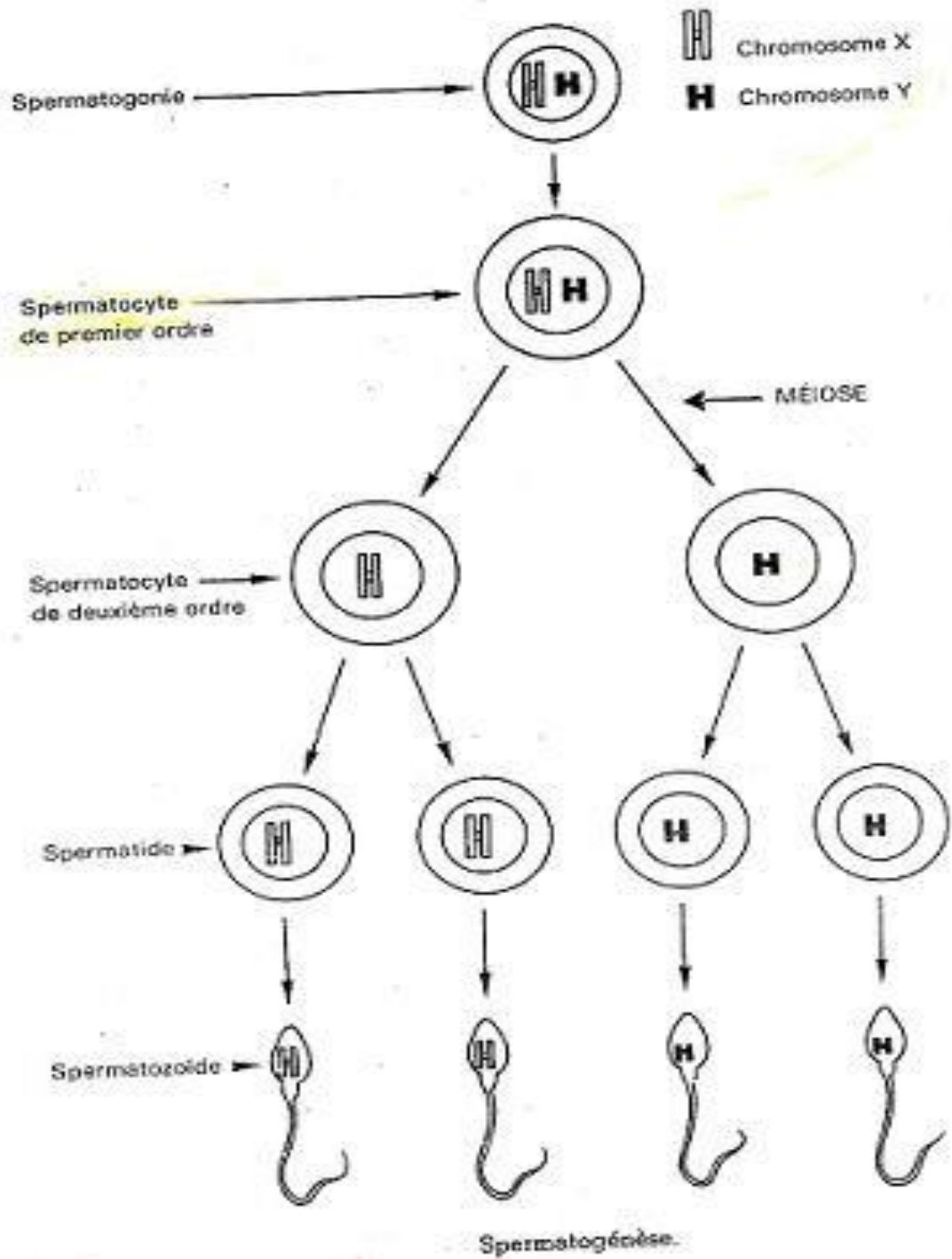
Un moyen mnémotechnique pour retenir l'ordre chronologique des différentes phases :



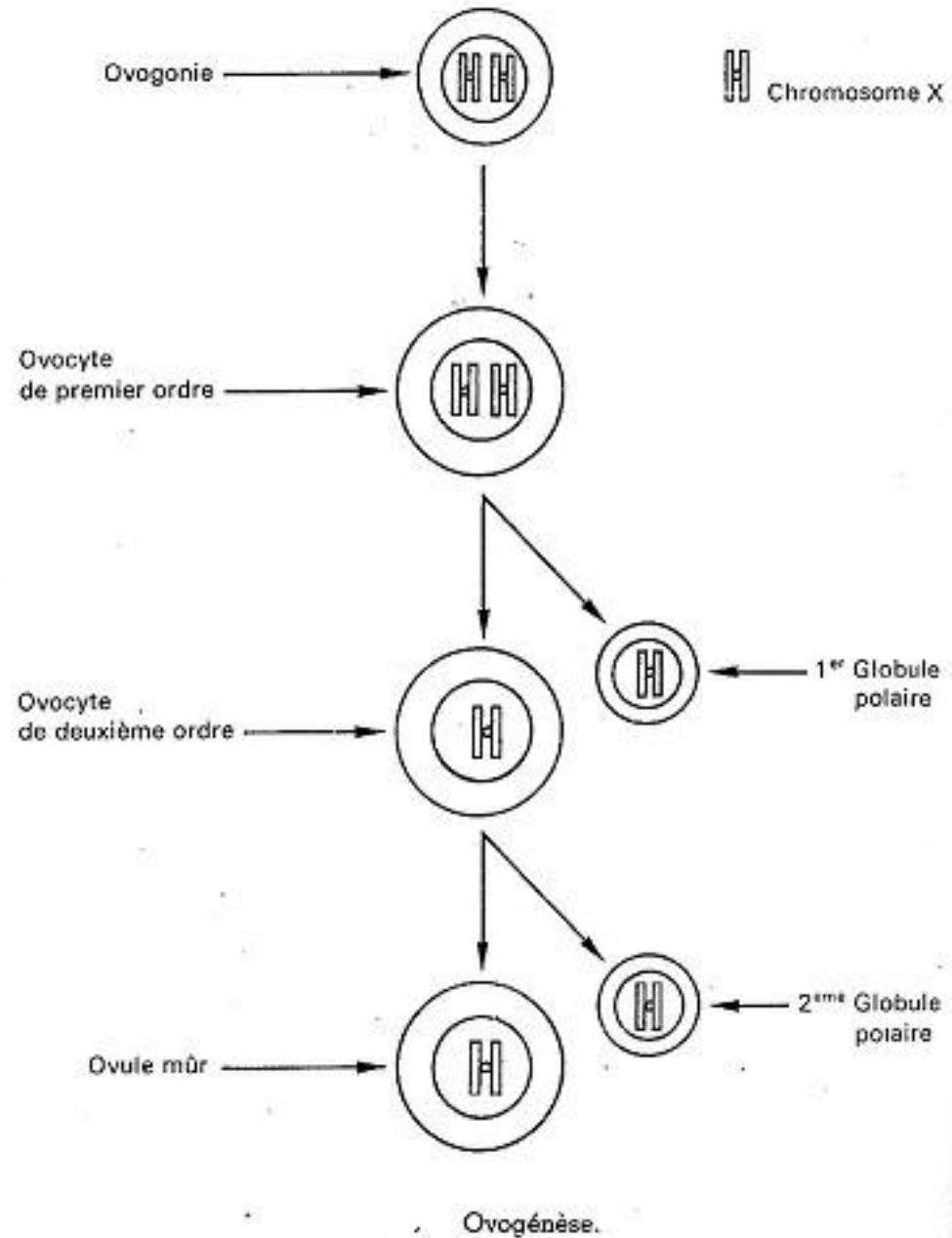
Le processus de division n'est pas pour autant terminé dans les cellules-filles. La méiose est immédiatement suivie par une deuxième *division équationnelle* qui permet d'aboutir à la formation des cellules à n chromosomes. Le processus est terminé. Chacune des quatre cellules-filles, a dans son noyau, la moitié des chromosomes de la cellule-mère.



III. APPLICATIONS AUX GAMETES MALES ET FEMELLES



- La mort cellulaire (dégénérescence)



La cellule est morte quand l'anabolisme a définitivement cessé. Celle-ci peut survenir :

- Du fait des modifications du milieu extérieur
- De l'appauvrissement en aliments ou en oxygène
- De l'accumulation de substances toxiques

IV. LES TISSUS

DEFINITION : C'est un ensemble de cellules qui remplissent en commun un certain nombre de fonctions déterminées dans l'organisme

4.1. Généralités

Les tissus sont classés en quatre grandes variétés:

- Les tissus épithéliaux ou épithéliums (EPI=sur ou dessus) : il s'agit de tissus de revêtement
- Les tissus conjonctifs « de soutien ou de liaison » qui comblerent les espaces entre les différents tissus et organes
- Le tissu musculaire ou de mouvements
- Le tissu nerveux ou de régulation

Il faut cependant noter que ces termes ne traduisent qu'une petite partie des fonctions de chaque tissu.

4.2. Etude des principaux tissus

▪ **Les épithéliums ou tissus épithéliaux**

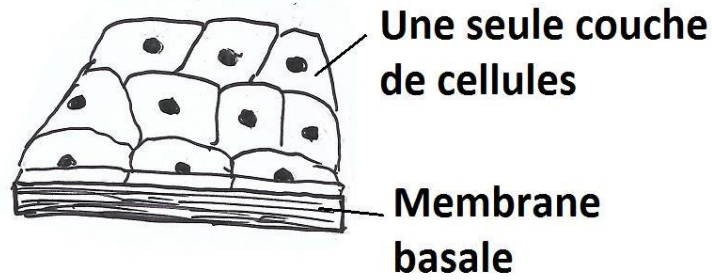
Ce sont des tissus composés de cellules étroitement juxtaposés Ils sont classés en deux grands groupes :

- Les épithéliums de revêtements
- Les épithéliums glandulaires

**Les épithéliums de revêtements*

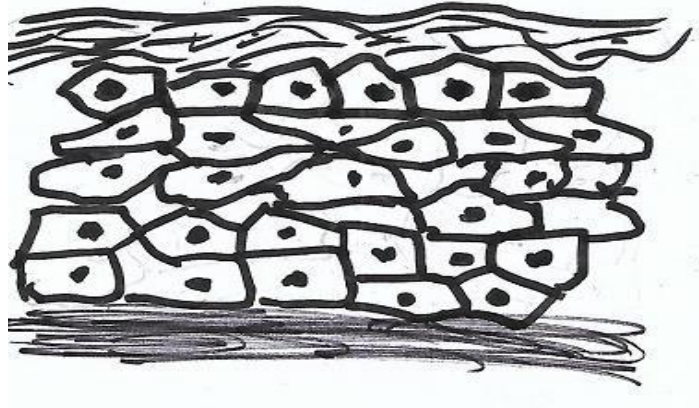
Ils protègent la surface du corps et tapissent les cavités internes. Suivant leur nombre de couches cellulaires, on les classe en « simples » ou « stratifiés »

L'épithélium est dit simple si ses cellules ne forment qu'une seule couche reposant sur une membrane basale (matrice).



EPITHELIUM SIMPLE

L'épithélium est stratifié, si ses cellules sont disposées sur au moins deux couches.

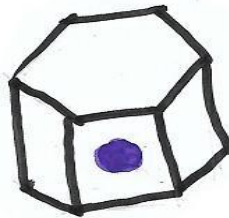


Les épithéliums simples

Les cellules qui composent l'épithélium simple peuvent être :

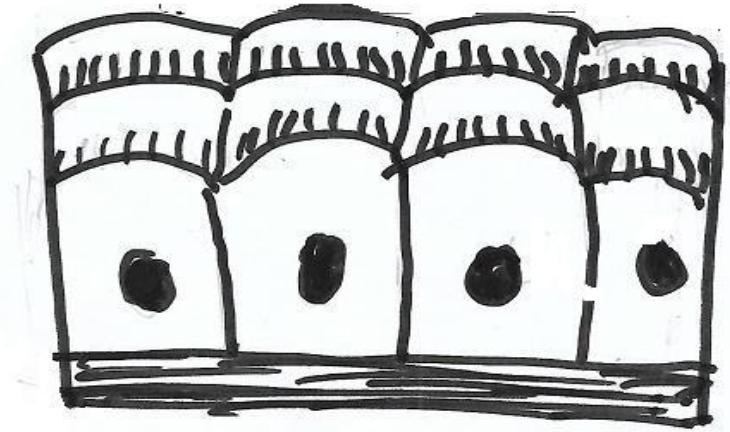
. *Des cellules cubiques*

Ce type de tissu est localisé dans les parois des tubules rénaux où il joue un rôle dans l'absorption grâce à sa surface tapissée de multiples microvillosités.



Des cellules cylindriques et prismatiques (en forme de colonnes) se trouvent :

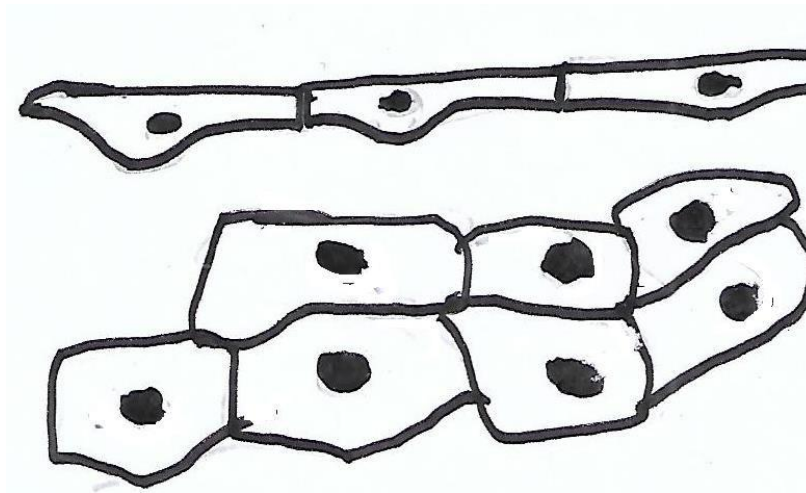
- ✓ Dans l'appareil digestif où ils jouent un rôle dans l'absorption et la sécrétion



- ❖ Les épithéliums qui recouvrent les cavités ouvertes sur l'environnement, sont appelés **muqueuses**
- Dans l'appareil respiratoire où la surface des cellules est pourvue de cils. Cet épithélium comprend aussi des **cellules caliciformes** qui élaborent un mucus lubrifiant qui retient la poussière inhalée et les autres débris au niveau des voies aériennes.

Les mouvements des cils propulsent ces matières vers le haut, à l'écart des poumons.

- Au niveau du tube digestif, du cardia à l'anus, les cellules caliciformes sécrètent du mucus qui s'associe aux sécrétions alcalines duodénales et pancréatiques pour assurer la protection des muqueuses digestives contre l'action agressive des sucs digestifs.
- ❖ Des cellules aplaties qui forment un épithélium simple pavimenteux ou un épithélium simple squameux lorsqu'il est formés de cellules aplaties comme les écailles de poisson (squame=écaille).



Ces épithéliums simples pavimenteux ou squameux forment habituellement les membranes où se produisent la filtration ou l'échange de substances par diffusion rapide :

- La paroi des alvéoles pulmonaires où s'effectuent les échanges d'oxygène et de gaz carbonique
- Les parois des capillaires où ont lieu les transferts de nutriments et de gaz entre la cellule et le sang)

L'épithélium simple squameux forme aussi les **séreuses** (Membranes translucides qui tapissent la cavité abdominale et recouvrent les organes). Les épithéliums qui recouvrent les cavités ouvertes sur l'environnement sont appelées **muqueuses**

Les épithéliums simples assurent surtout les fonctions d'absorption, de sécrétion et de filtration. Ils sont minces et n'ont pas vraiment de rôle protecteur.

4.3. Les épithéliums stratifiés

Les cellules peuvent être également pavimenteuses, cubiques ou cylindriques

- *Les épithéliums stratifiés squameux* sont en général formés de plusieurs couches. Les cellules de la surface libres sont squameuses tandis que celles de couches profondes sont

cuboïdes ou prismatiques. On trouve cet épithélium dans les endroits qui sont sujets à la friction et à l'usure tels que la bouche, le pharynx, l'œsophage et la partie externe de la peau, l'anus et le vagin.

- *L'épithélium stratifié cuboïde* : Il est habituellement constitué de deux couches dont celle de surface est cuboïde. La plus profonde est formée de cellules de formes et de dimensions variables.

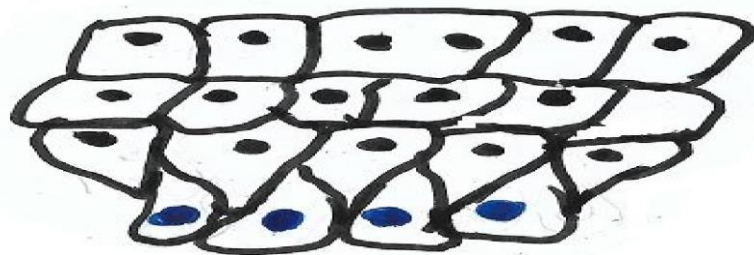
- *L'épithélium stratifié prismatique*

Dans ce cas, les cellules superficielles sont prismatiques tandis les cellules des couches les plus profondes sont de formes et de dimensions variables.

Les épithéliums stratifiés cuboïdes et prismatiques se trouvent principalement dans les conduits des grosses glandes

- *L'épithélium transitionnel*

C'est un épithélium stratifié squameux fortement modifié qui tapisse seulement la vessie, les uretères et une partie de l'urètre. Il est formé de cellules cubiques, cylindriques et de cellules en dôme qui permettent la distension quand les voies urinaires sont remplies. Dans la vessie, il permet le stockage d'un important volume d'urine.



Les épithéliums stratifiés sont beaucoup plus résistants que les épithéliums simples : leur principale fonction est la protection.

❖ *Les épithéliums glandulaires*

Certains tissus épithéliaux forment des structures spéciales appelées glandes endocrines et glandes exocrines :

- *Les glandes endocrines* (hypophyse, thyroïde, parathyroïdes) ne possèdent pas de canaux excréteurs. Les hormones qu'elles

sécrètent diffusent directement dans les vaisseaux sanguins qui parcourent les glandes.

- *Quant aux glandes exocrines* (sudoripares, sébacées, foie et pancréas), le produit de leur sécrétion est déversé directement par l'intermédiaire d'un canal excréteur dans le milieu extérieur (peau) ou dans une cavité correspondant à un prolongement du milieu extérieur (tube digestif, tractus uro-génital)
- La glande est dite mixte lorsqu'une partie de son parenchyme est endocrine et l'autre exocrine (pancréas, foie, testicules, ovaires)

Au total, le tissu épithélial constituant la frontière entre l'intérieur de l'organisme et l'environnement, est traversé par la quasi-totalité des substances que l'organisme absorbe ou émet.

Il accomplit de nombreuses fonctions :

- La protection :
 - L'épithélium cutané protège les tissus sous-jacents contre l'invasion bactérienne et les lésions chimiques
 - L'épithélium qui tapisse les voies respiratoires est muni de cils qui transportent les poussières et les autres débris à l'extérieur des poumons.
- L'absorption
 - L'épithélium qui tapisse l'estomac et l'intestin grêle est spécialisé dans l'absorption des substances (nutriments)
 - L'épithélium des reins est apte à la filtration et à l'absorption
 - ✓ Sécrétion des substances variées

L'épithélium glandulaire sécrète des substances variées : La sueur, le sébum, les enzymes digestives et le mucus.

4.4. Tissu Conjonctif

Définition : Un tissu de remplissage et de soutien qui comble les espaces vides laissés entre les organes.

4.4.1. Généralités

Le tissu conjonctif, comme son nom l'indique, sert à établir des liaisons entre les différentes parties du corps. C'est le tissu le plus répandu de l'organisme. Il en existe plusieurs variétés et il remplit plusieurs fonctions.

4.4.2. Constitution du tissu conjonctif

La constitution du tissu conjonctif est très variable selon les tissus. Cependant, on peut noter qu'il est formé de trois types d'éléments :

- Les fibres
- Les cellules
- La substance fondamentale

Nous prendrons pour type de description, le tissu conjonctif lâche sous-cutané ▪ **Les fibres**

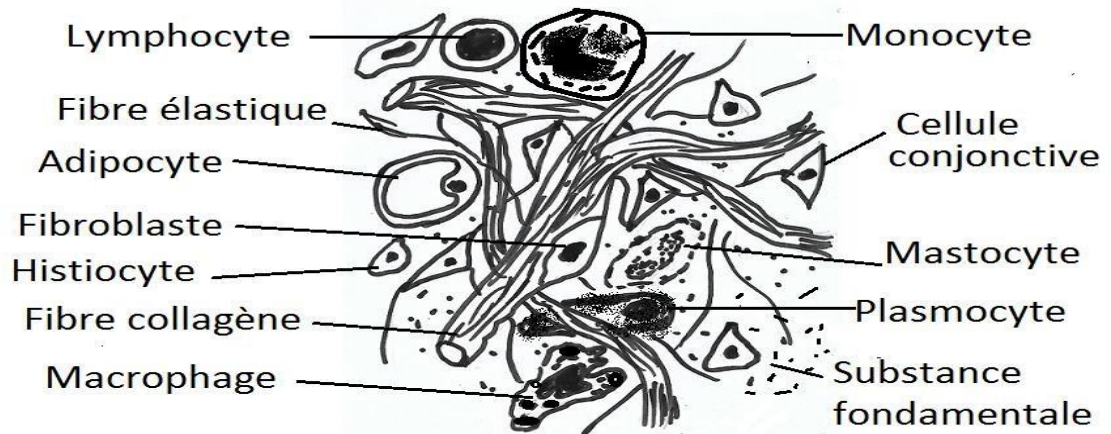
Les fibres sont de deux types (collagènes et élastiques) :

- *Les fibres collagènes*

Elles sont très longues, de gros calibre et ne fusionnent jamais entre elles.

- *Les fibres élastiques ou réticulines*

Elles sont beaucoup plus minces. Elles se réunissent entre elles et forment un large réseau.



SCHEMA DU TISSU CONJONCTIF LACHE SOUS-CUTANE

▪ Les cellules

- *Les fibrocytes (fibroblastes cellules primitives) ou cellules conjonctives* : de forme étoilée, elles sont réunies l'une à l'autre par des prolongements extrêmement tenus. Ces cellules dénuées de toute mobilité sont dites fixes.
 - *Les histiocytes* : ce sont des cellules mobiles douées d'un pouvoir phagocytaire important.
 - *Les adipocytes* dans lesquelles sont stockées les graisses. D'autres cellules peuvent migrer dans le tissu conjonctif. Il s'agit en particulier des éléments impliqués dans la défense de l'organisme :
 - ✓ *Les macrophages ; grosses cellules douées de pouvoir phagocytaire*
 - ✓ *Les mastocytes intervenant dans la réponse inflammatoire* ✓
- Les leucocytes, cellules de la réponse immunitaire :*
- *Les monocytes* ○ *Les lymphocytes*
 - *Les polynucléaires éosinophiles*

▪ La substance fondamentale

Les cellules et les fibres que nous venons de voir, sont réparties dans la substance fondamentale qui est formée :

- D'eau
- De sels minéraux
- De mucopolysaccharides
- De glycoprotéines

4.4.3. Classification du tissu

conjonctif On distingue :

- Les tissus conjonctifs lâches
- Les tissus conjonctifs denses
- Les tissus conjonctifs particuliers

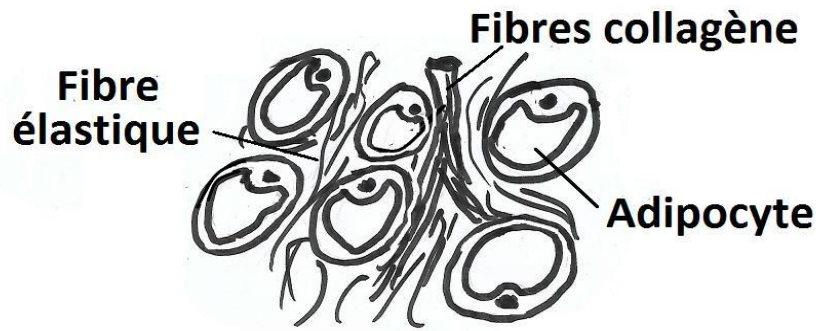
▪ Les tissus conjonctifs lâches

Le tissu conjonctif lâche est caractérisé par la richesse en substance fondamentale et la pauvreté en système fibrillaire (fibres collagènes, fibres de réticuline, fibres élastiques). Le tissu conjonctif lâche comprend :

- Le tissu adipeux
- Le tissu aréolaire
- Le tissu réticulé

✓ Le tissu adipeux

Il est constitué de peu de fibres et d'un grand nombre d'adipocytes dans lesquelles sont stockées des graisses. IL est situé sous la peau et autour de certains organes comme le rein, le globe oculaire. Il s'accumule aussi à certains endroits tels la hanche, le sein et la région fessière. En plus d'être un tissu de soutien et de protection, il constitue des réserves d'énergie importante où l'organisme peut puiser en cas de besoin. Le tissu adipeux représente 15 à 22% du poids du corps chez l'adulte. Ce pourcentage est plus élevé chez les femmes.

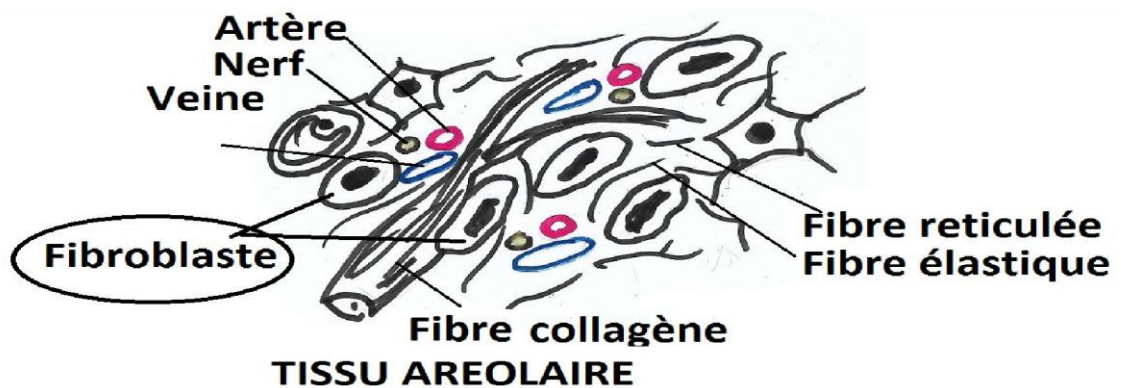


TISSU ADIPEUX

✓ *Le tissu aréolaire*

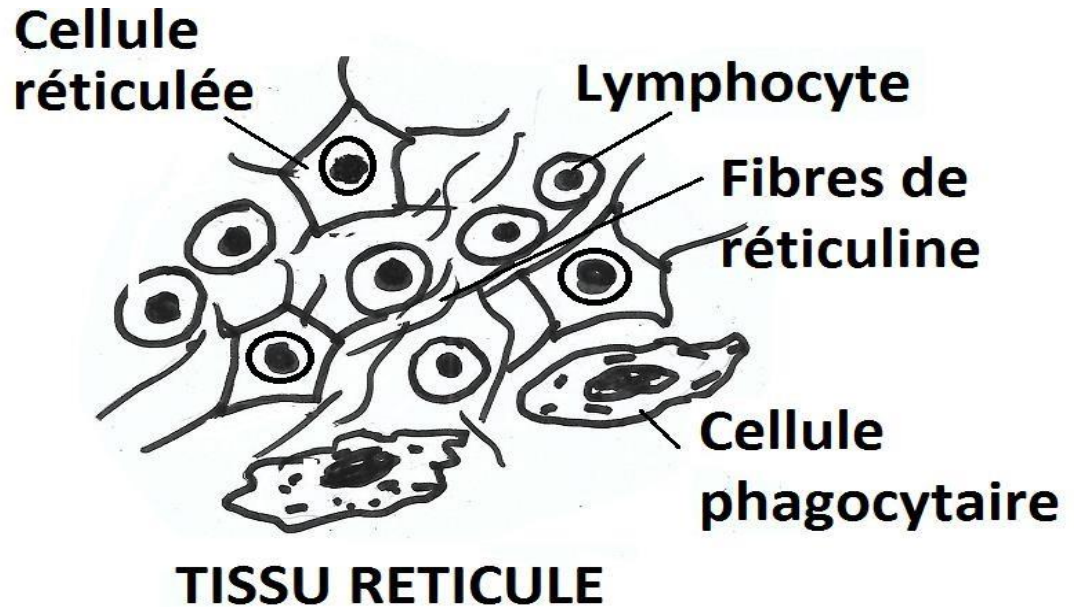
C'est le tissu conjonctif le plus répandu de l'organisme. Il est spongieux, souple, et est constitué de peu de fibres collagènes élastiques et réticulées. Les cellules les plus nombreuses sont les **fibroblastes** qui jouent un rôle important dans la réparation cellulaire.

Il entoure les vaisseaux, les nerfs qu'il contribue à protéger. Etant donné sa forte teneur en liquide, le conjonctif aréolaire constitue un réservoir d'eau et de sels pour les tissus environnants. Toutes les cellules de l'organisme y tirent leurs nutriments et y expulsent leurs déchets. En cas d'inflammation, le tissu aréolaire de la région atteinte absorbe l'excédent de liquide ; ce qui provoque un œdème. Enfin, de nombreux types de phagocytes circulent dans le tissu aréolaire. Ils y détruisent les bactéries, les cellules mortes et les autres débris.



✓ *Le tissu réticulé*

Il est composé de fibres réticulaires entrelacées, de cellules réticulaires, de lymphocytes et de cellules phagocytaires. On le trouve dans la rate, le foie, les ganglions lymphatiques et la moelle osseuse où il a un rôle de soutien et de protection.



▪ Le tissu conjonctif dense

Il est caractérisé par sa richesse en fibres et sa pauvreté en cellules conjonctives et en substance fondamentale. Il joue essentiellement un rôle de soutien mécanique. Il forme aussi la couverture des os et d'organes comme le cerveau. On distingue deux sortes de tissu conjonctif dense :

- Le tissu conjonctif dense avec prédominance de fibres collagènes ; il s'agit des ligaments, des tendons et aponévroses.
- Le tissu conjonctif dense avec prédominance de fibres élastiques, comme on en trouve dans les parois des artères de gros calibres.

▪ Les tissus conjonctifs particuliers

❖ *Le sang*

Le sang ou tissu vasculaire est considéré comme un tissu conjonctif atypique. Il est composé de cellules appelées globules sanguins qui

baignent dans une matrice (milieu où elles se développent) liquide qui est le plasma. Les «fibres» du sang sont des protéines solubles qui se transforment en fibres visibles lors de la coagulation. Le sang transporte dans l'organisme les nutriments, les déchets, les gaz respiratoires et un grand nombre d'autres substances (hormones, médicaments)

❖ *L'os*

La matrice de l'os est dure en raison de sa minéralisation par les sels de calcium. Les ostéoblastes sont les précurseurs des ostéocytes qui sont des cellules adultes différenciées.

❖ *Le cartilage*

Le cartilage possède une matrice solide contenant des chondrocytes et des fibres collagènes qui rendent le tissu dur et ferme. Il en existe trois types (hyalin, fibreux et élastique)

✓ Le cartilage hyalin

Tissu brillant et lisse, recouvrant les os longs au niveau des articulations et formant le cartilage du nez, du larynx, de la trachée et des bronches.

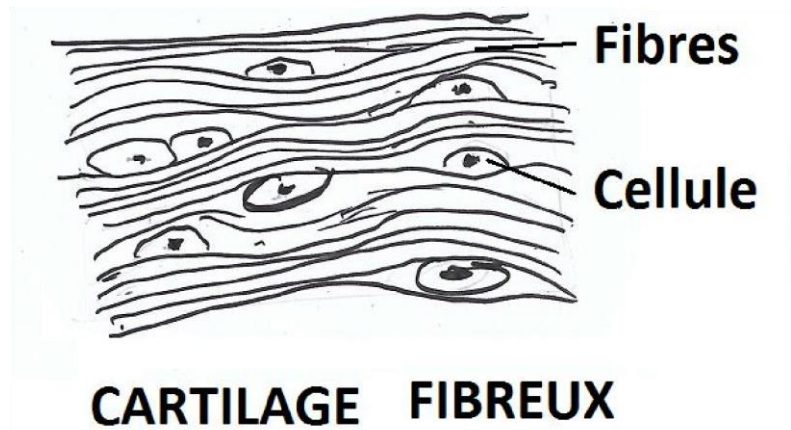


CARTILAGE HYALIN

✓ Le cartilage fibreux ou fibrocartilage de couleur blanche

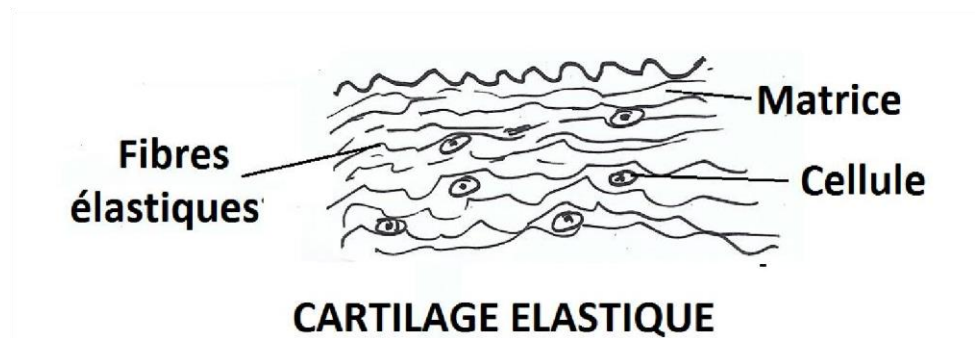
Tissu solide, flexible, qui joue un rôle de tampon entre les corps vertébraux

(disque inter vertébral) et dans l'articulation du genou (ménisques)



- ✓ Le cartilage élastique

Il est de couleur jaune et il concourt au maintien de la forme des structures par sa grande flexibilité. On le retrouve dans le pavillon de l'oreille.



- *Le tissu nerveux* Il peut être divisé :
 - En neurones, cellules excitables qui transmettent l'influx nerveux
 - En cellules gliales qui ont un rôle de support, d'isolation et de protection
- Le tissu musculaire.

Il existe trois types de tissu musculaires

- Le muscle strié squelettique volontaire
- Le muscle lisse involontaire
- Le muscle cardiaque qui est muscle strié particulier

Au total, le tissu conjonctif est plus qu'un tissu de remplissage et de soutien :

- ✓ Etant donné qu'il entoure les organes, il a un rôle de soutien, de protection, d'isolation et de réunion des tissus

- ✓ Sous forme de graisse, il se comporte comme une source d'énergie
- ✓ En tant que tissu réticulé, il se comporte comme un organe de défense et de protection
- ✓ En tant que cellules sanguines, il se comporte comme un tissu de transport
- ✓ Sa substance fondamentale contient des sels minéraux, des mucopolysaccharides et des glycoprotéïnes qui ont un rôle nutritif
- ✓ D'autre part, nous avons vu que le tissu conjonctif a un rôle d'absorption, de filtration, et de sécrétion.

4.4.4. Le tissu de réparation

La réparation ou la cicatrisation d'un tissu après une blessure peut se faire de deux manières : la régénération et la fibrose

▪ **La régénération**

C'est lorsque le tissu lésé est remplacé par les cellules identiques à celles d'origine. ▪ **La fibrose**

Dans ce cas, le tissu endommagé est remplacé par une production de tissu fibreux (cicatrice). Cela survient sur des tissus différenciés comme le muscle cardiaque.

En réalité, la plupart des guérisons combine les deux procédés.

Le tissu cicatriciel est très solide, mais il n'a pas la souplesse des tissus intacts et il ne peut accomplir les fonctions du tissu qu'il remplace. Ce faisant, la formation du tissu cicatriciel au niveau de la vessie ou du cœur, peut entraver considérablement le fonctionnement de ces organes.