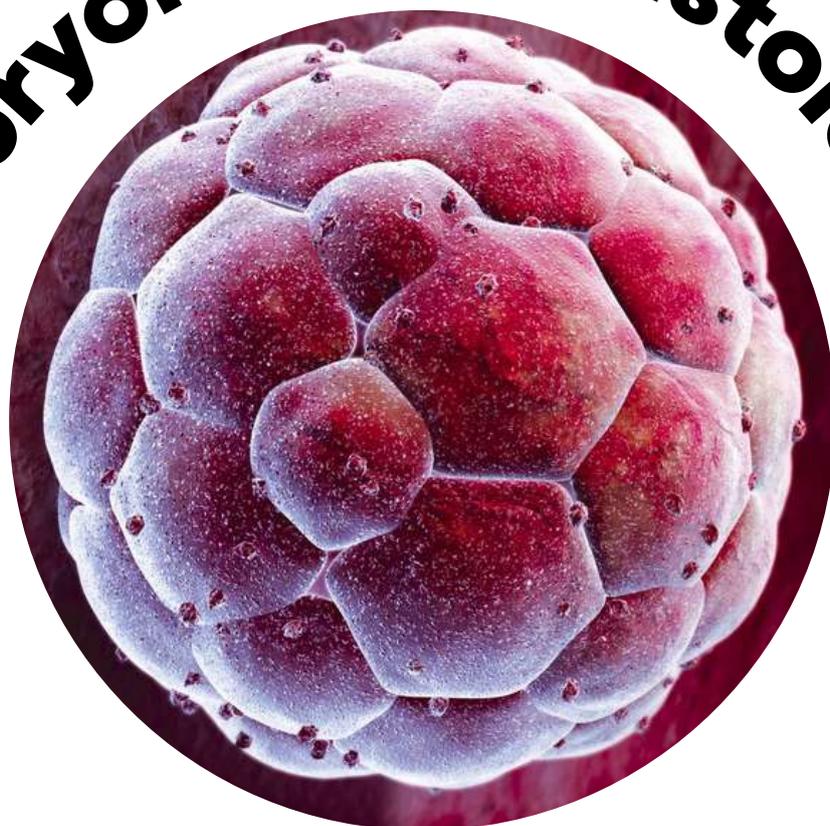


Embryologie et Histologie



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

HISTOLOGIE

علم الأنسجة

Cours (SVI-TU Semestre 1)

HISTOLOGIE Module M2

d'EMBRYOLOGIE-
HISTOLOGIE

Pr OUENZAR Bouchra

HISTOLOGIE

Cours: 12h soit 1h30/semaine

TP: 1 séance de 3h (salles de TP Biologie)

Polycopié: Cours et TP

d'histologie (En vente chez le préparateur Hafid) **Plateforme**

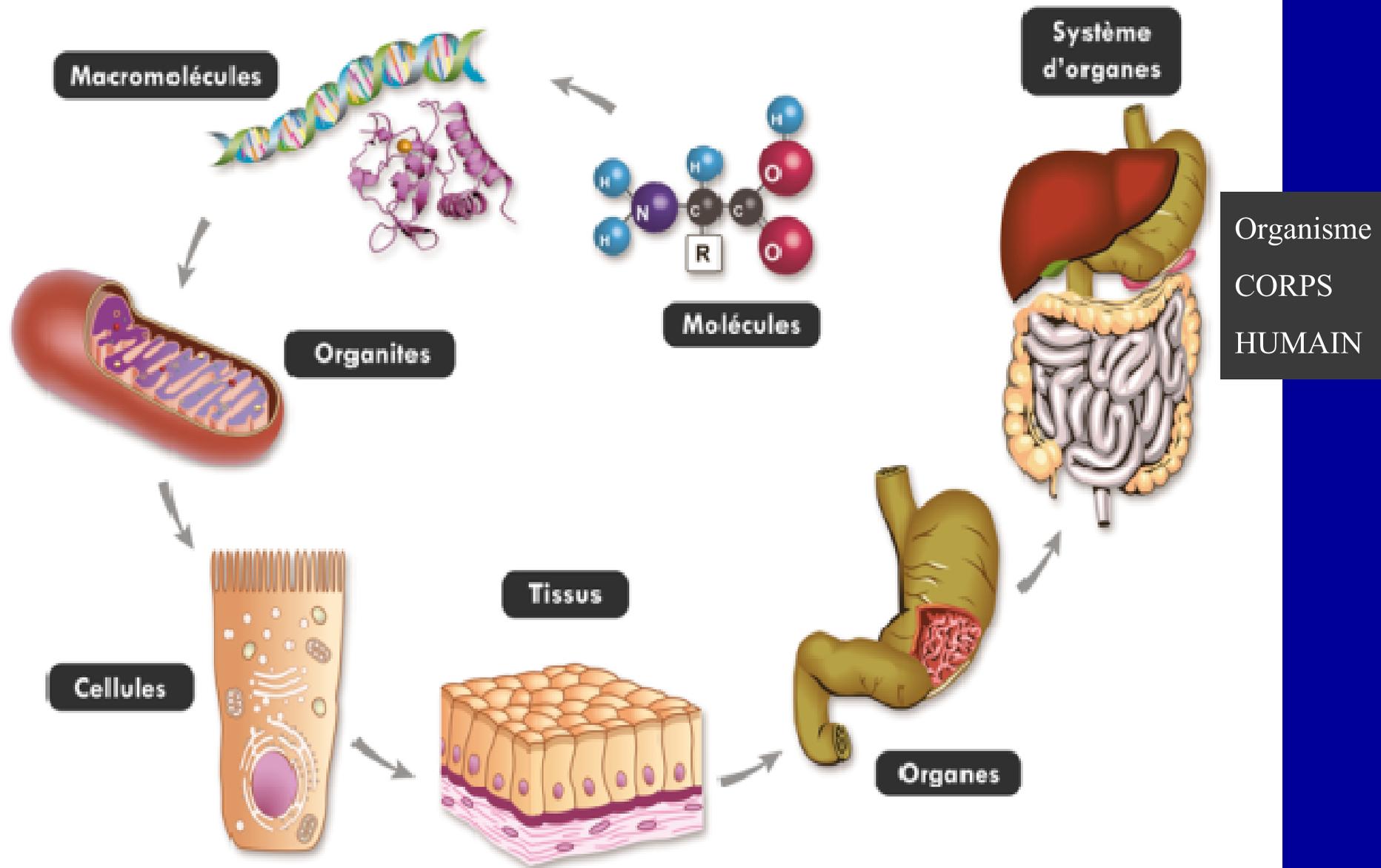
UCA

INTRODUCTION

HISTOLOGIE: Etude des
tissus الأنسجة qui entrent
dans la constitution des
organes (أعضاء)

➤ Dans un organisme, il y a
différents niveaux
d'organisation structurale

De la cellule à l'organisme



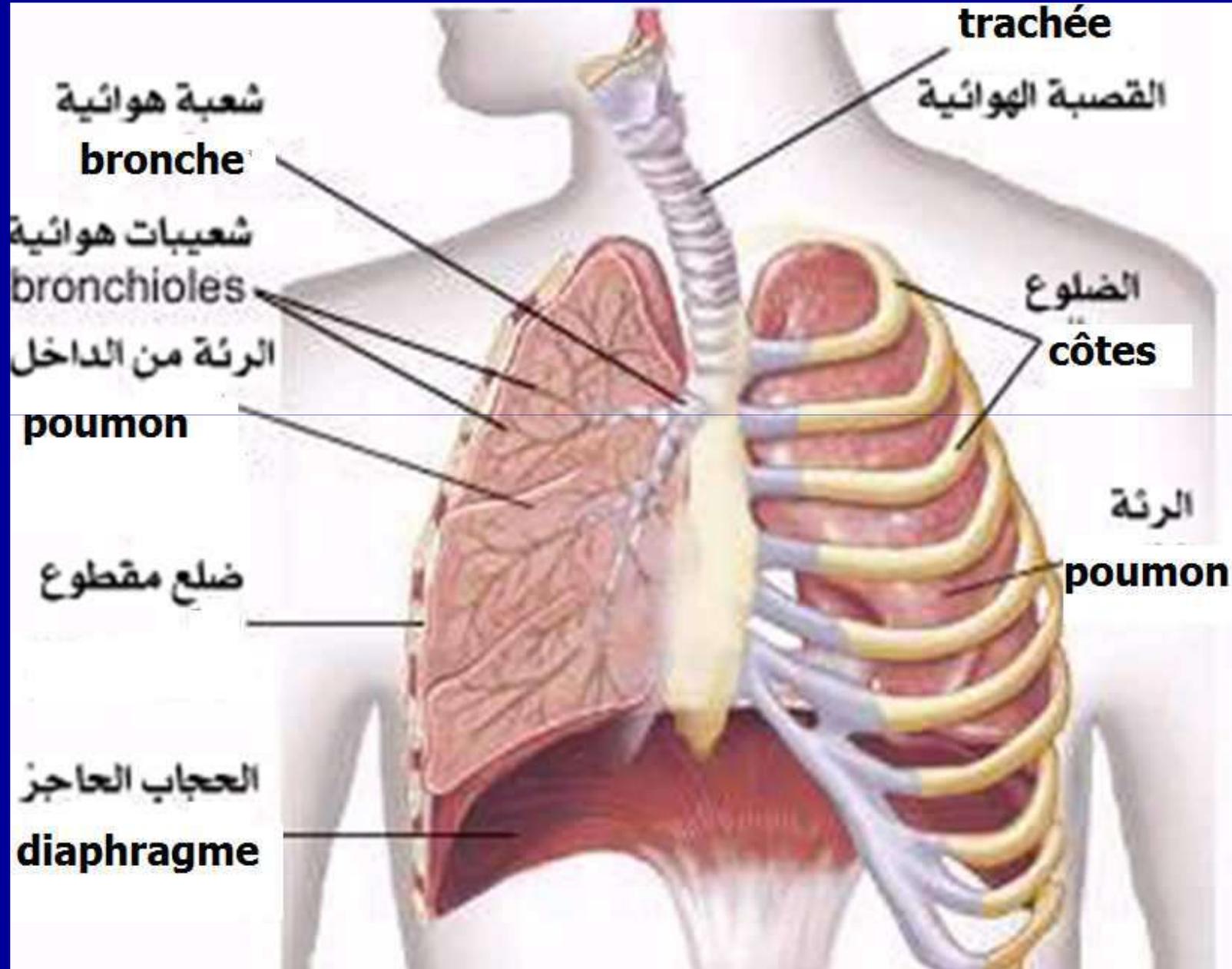
**CORPS
HUMAIN**

جسم الإنسان



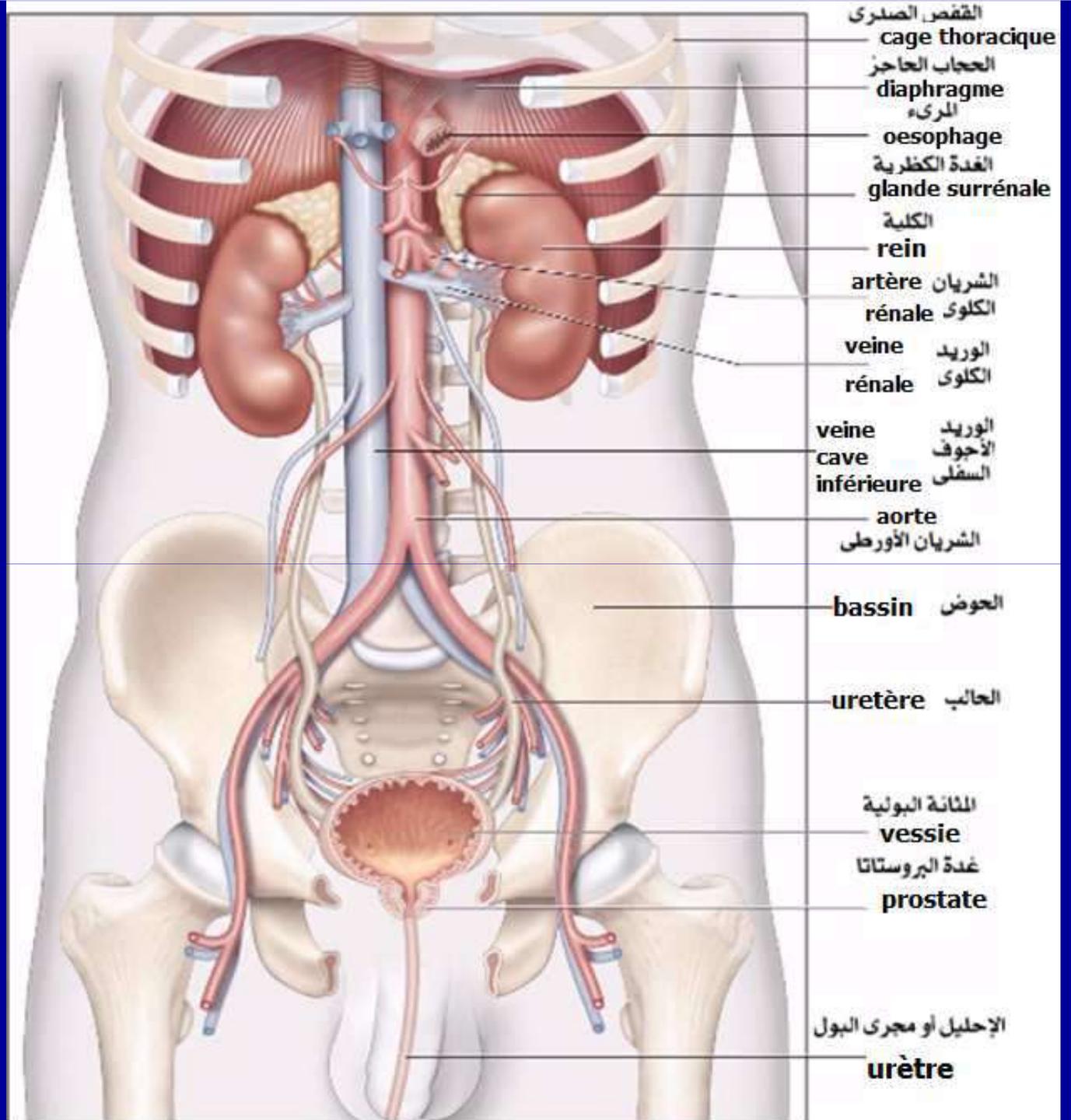
- **Systeme et appareil**
(جهاز)
- **Organe** (عضو)
- **TISSU** (نسيج)
- **Cellule** (خلية)
- **Organite** (عضي)
- **Molécule** (جزيئة)

APPAREIL RESPIRATOIRE الجهاز التنفسي



APPAREIL URINAIRE

الجهاز البولي



ATLAS D'ANATOMIE DU CORPS HUMAIN

<http://www.123esaaf.com/Atlas%20Main%20Page.html>

<http://www.ikonet.com/fr/ledictionnairevisuel/etre-humain/>

الأهداف OBJECTIFS

**1) Connaître les définitions
des différents tissus**
التعريف

**2) Connaître les caractéristiques
structurales et fonctionnelles des
différents tissus**

الخاصيات البنيوية و الوظيفية

3) Connaitre les différents types de tissus et donner des exemples de localisation موقع dans le corps humain

4) Reconnaitre les différents tissus sur des coupes مقاطع cellulaires ou des photos et indiquer leurs fonctions

➤ **Tissu** = un ensemble structural constitué par des cellules agencées selon un mode particulier et accomplissant des fonctions déterminées

Localisation: les tissus forment parfois des ensembles bien délimités par une membrane

Fonctions : Les tissus peuvent être constitués de cellules semblables ou différentes mais leurs rôles sont une association quantitative et qualitative de la fonction des cellules qui le composent

Caractéristiques biologiques : variables (mouvement, renouvellement, contact...)

Techniques Histologiques

- **Matériel choisi prélevé selon l'étude effectuée**
- **Les observations peuvent être effectuées sur des cellules entières (vivantes, en culture ou fixées sur lames ex frottis)**
- **Le matériel nécessite souvent des protocoles de préparation de lames histologiques selon des techniques bien précises: M0 ou ME (TD Module M1 Biologie cellulaire)**

Techniques de préparation des coupes pour les observations en Microscopie Optique MO ou Electronique ME

- **Fixation**
- **Inclusion**
- **Coupes**
- **Colorations**
- **Montage**
- **Observations**

- **Fixation**
- **Inclusion**
- **Coupes**
- **Colorations**
- **Montage**
- **Observations**

MO	ME
Formol, acide acétique	Glutaraldéhyde, acide osmique
Paraffine, résines	Epon, araldite
5 à 15 μm	60 à 100 nm
hématoxyline Hématéine, éosine, safran	Acétate d'uranyle, citrate de plomb
Sur lame (baume du Canada, Eukit)	Sur grille métallique
40 à 1000 x	1000 à 100000x

**Les tissus sont classés selon
l'aspect MORPHOLOGIQUE des
cellules et leur PHYSIOLOGIE**

MORPHOLOGIE

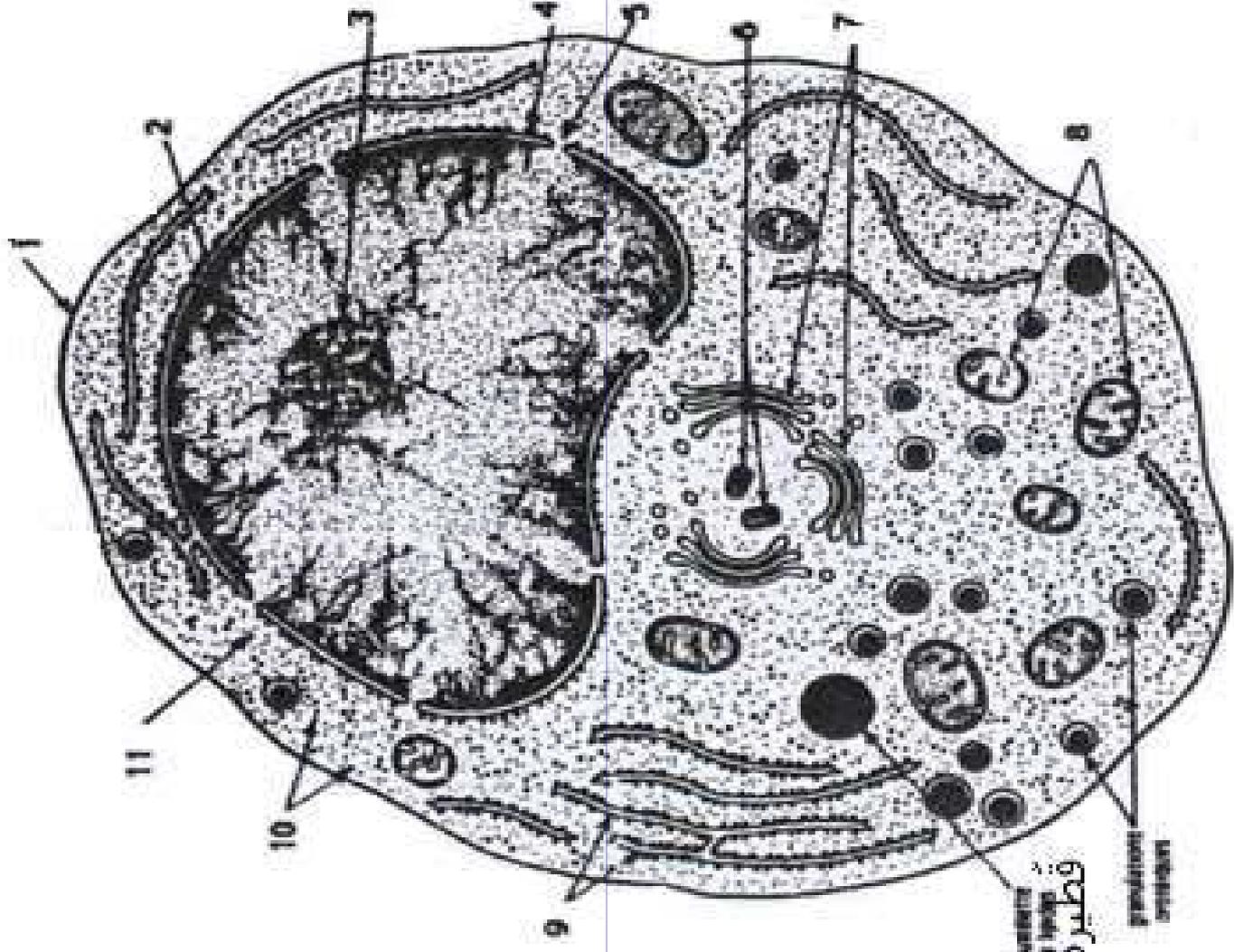
Structure MO

Ultra structure ME (organites)

Macromolécules spécifiques

Relation structure/fonction:

Leur rôle PHYSIOLOGIQUE



1- membrane plasmique
غشاء سيتوبلازمي
2- chromatine
صبغين

3- nucléole
نوية

4- enveloppe nucléaire
غشاء نووي

5- pore nucléaire
ثقب نووي

6- centriole
مركز

7- appareil de Golgi
جهاز جولجي

8- mitochondries
ميتوكوندريه

9- REG
الشبكة السيتوبلازمية

10- ribosomes
جسيم ريبي

11- cytoplasme
سيتوبلازم

قطير دة دهن

ORGANITES	STRUCTURES	FONCTIONS
NOYAU NUCLEOLE	Sphère limitée par membrane, chromatine+ nucléole (s)	Information génétique (ADN) Centre de transcription de l'ARN
RETICULUM ENDOPLASMIQUE GRANULEUX	Réseau de saccules et de cavités entourés de membrane + ribosomes	Synthèse protéique
RIBOSOMES	Constitués de 2 sous-unités libres ou associés sous forme de polysomes	Traduction de l'ARN messager en protéines
APPAREIL DE GOLGI	Saccules superposés (dictyosomes) + vésicules	Maturation, tri et emballage des protéines
MITOCHONDRIES	Autonome, double membrane, ADN mitochondrial	Respiration cellulaire, Energie (ATP)

- **TISSUS EPITHELIAUX**
- **TISSUS CONJONCTIFS**
- **TISSUS MUSCULAIRES**
- **TISSUS NERVEUX**

➤ **TISSUS EPITHELIAUX**
Revêtement Glandulaire

➤ **TISSUS CONJONCTIFS**

Lâche

Dense

Réticulaire

Adipeux

Cartilagineux

Osseux

Sanguin

➤ **TISSUS MUSCULAIRES**

Lisse

Squelettique

Cardiaque

➤ **TISSUS (SYSTEMES) NERVEUX**

Central

Périphérique

- Les **TISSUS** = CELLULES + matrice extracellulaire (**MEC**)
- MEC à tous les niveaux de l'organisme
- Abondance et composition variable selon les tissus:

Tissus conjonctifs lâches ↑

Tissus squelettiques **solide**

Tissus épithéliaux ↓

➤ Les principales MACROMOLÉCULES de la MEC sont:

❖ **POLYSACCHARIDES** (Keratanes, chondroïtine, acide hyaluronique...)

❖ **PROTÉINES fibreuses**

- ✓ de structure (collagènes et élastines)
- ✓ d'adhérence (fibronectine et laminine)

**Rôle important dans les interactions
Cellule-cellule, cellule-MEC**

La **MEC** joue un rôle physiologique important

Différents rôles (composition moléculaire)

❖ Architecture هَنْدَسَة

❖ Soutien mécanique دعم

❖ Nutrition تغذية

❖ Stockage تخزين

Son renouvellement est important pour

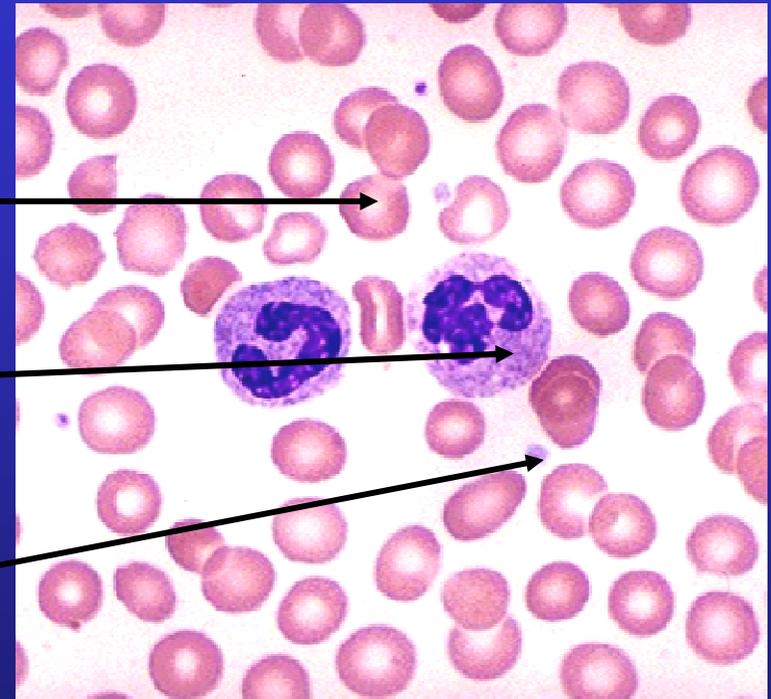
- La croissance نمو
- Le développement, réparation des tissus ترميم
- Processus pathologiques (cancérogenèse, inflammation, etc)

LE TISSU SANGUIN

Le sang est un tissu conjonctif spécialisé, formé de cellules, les **éléments figurés, baignant dans un liquide, le **plasma sanguin**.**

CELLULES SANGUINES

- Globules rouges = érythrocytes
- Globules blancs = leucocytes
- Plaquettes sanguines = thrombocytes

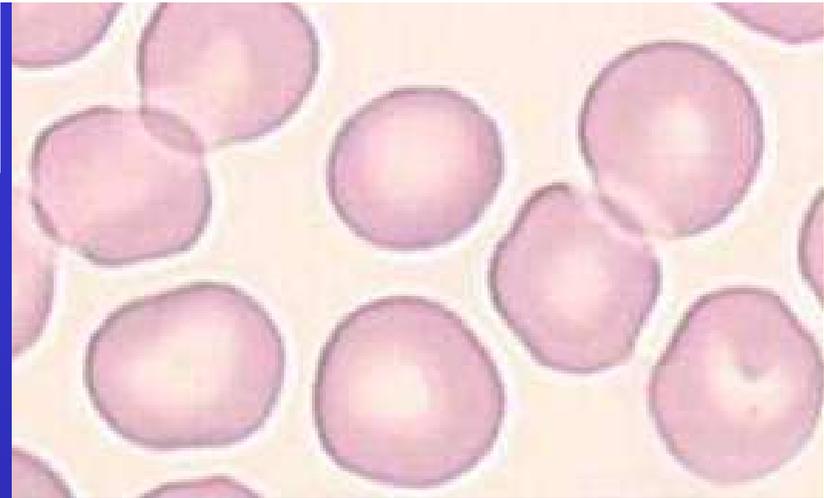


Le plasma est constitué d'eau, de sels minéraux et de molécules organiques (glucides, lipides et protides).

Après coagulation, le plasma dépourvu de fibrinogène constitue le **sérum.**

LES ELEMENTS FIGURES DU SANG

Globules rouges
= Erythrocytes
= Hématies



- Cellules hautement spécialisées **sans noyau = ANUCLEES**
 - Disque biconcave (7 à 8 μm de diamètre et 0,8 à 2 μm d'épaisseur).
 - Cytoplasme **sans organites**, contient l'**hémoglobine** un pigment rouge qui fixe l'oxygène et assure son transport.
 - La membrane plasmique porte des antigènes qui déterminent les groupes sanguins (A,B, O, Rhésus)
-
- Nombre de globules rouges : **4,5 à 5,9 millions/ mm³** de sang chez l'homme.
 - Durée de vie : **120 jours** ensuite ils sont détruits par hémolyse.
 - Lorsque le nombre de globules rouges diminue dans le sang, l'individu est atteint d'anémie.

Globules blancs = Leucocytes

- 45 à 75% des leucocytes
- Noyau plurilobé (polynucléaire PN), cytoplasme granuleux (granulocyte).

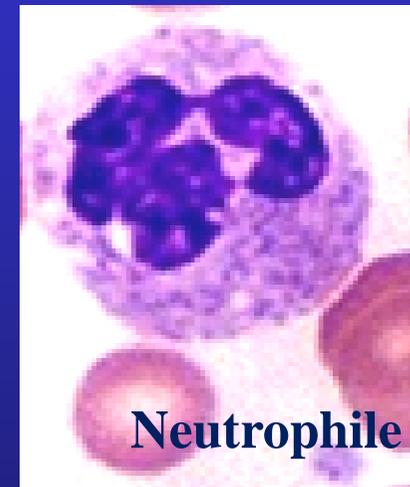
- 4000 à 10000 /mm³ de sang total
- Cellules **nucléées**, forment 2 groupes :

Leucocytes granuleux
=Granulocytes =Polynucléaires

- PN **neutrophiles** : nombreux, **1800 à 7000/mm³**, diamètre de 14 µm (sur frottis). Noyau (3 à 5 lobes), granulations cytoplasmiques fines.

- PN **éosinophiles** (acidophiles) : **50 à 300 /mm³**, diamètre de 14 à 16 µm, granulations acidophiles. Noyau souvent à 2 lobes.

- PN **basophiles** : **10 à 50 / mm³**, diamètre 14 à 16 µm. Noyau irrégulier en forme de trèfle, masqué par les granulations basophiles (histamine et héparine).



**Globules blancs
= Leucocytes**

➤ **Noyau régulier non polylobé, pas de granulations spécifiques.**

➤ **4000 à 10000 /mm³ de sang total**
➤ **Cellules nucléées, forment 2 groupes :**

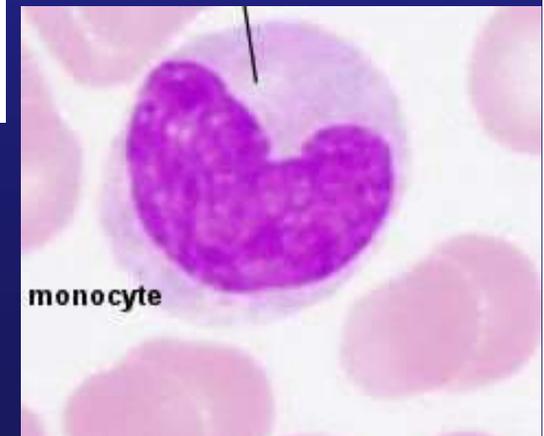
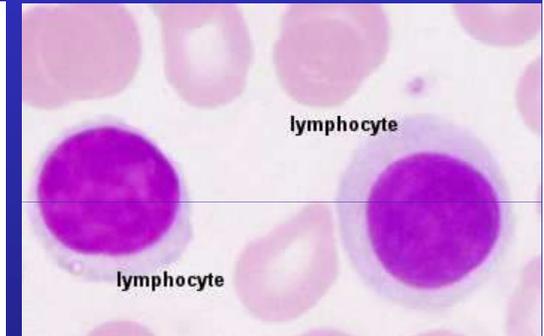
- **Leucocytes hyalins**
- **= Mononucléaires**

■ **Lymphocytes : 1500 à 4000 /mm³, forment des cellules impliquées dans la coordination des réponses immunitaires de l'organisme.**

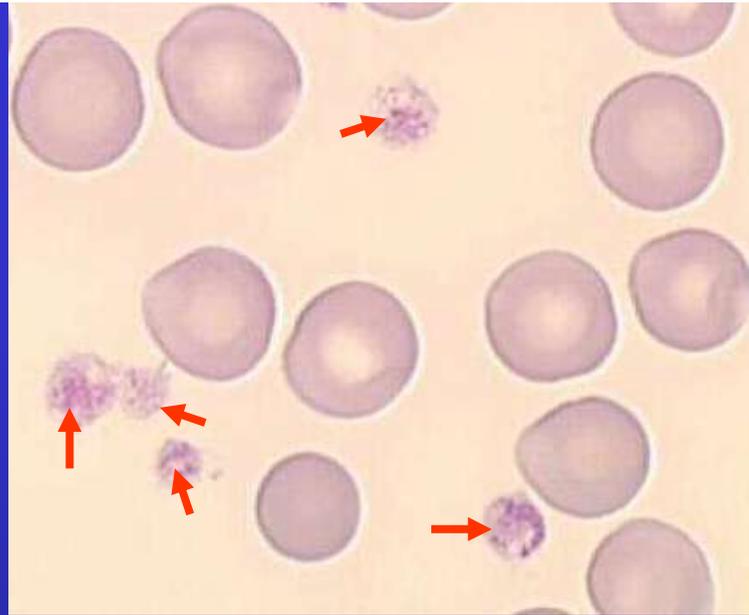
✓ **Petit lymphocyte, le plus courant, diamètre de 6 à 8 µm, noyau volumineux dense, cytoplasme réduit à une mince couronne périphérique.**

✓ **Moyens; grands lymphocytes, diamètre de 15 µm, peu nombreux.**

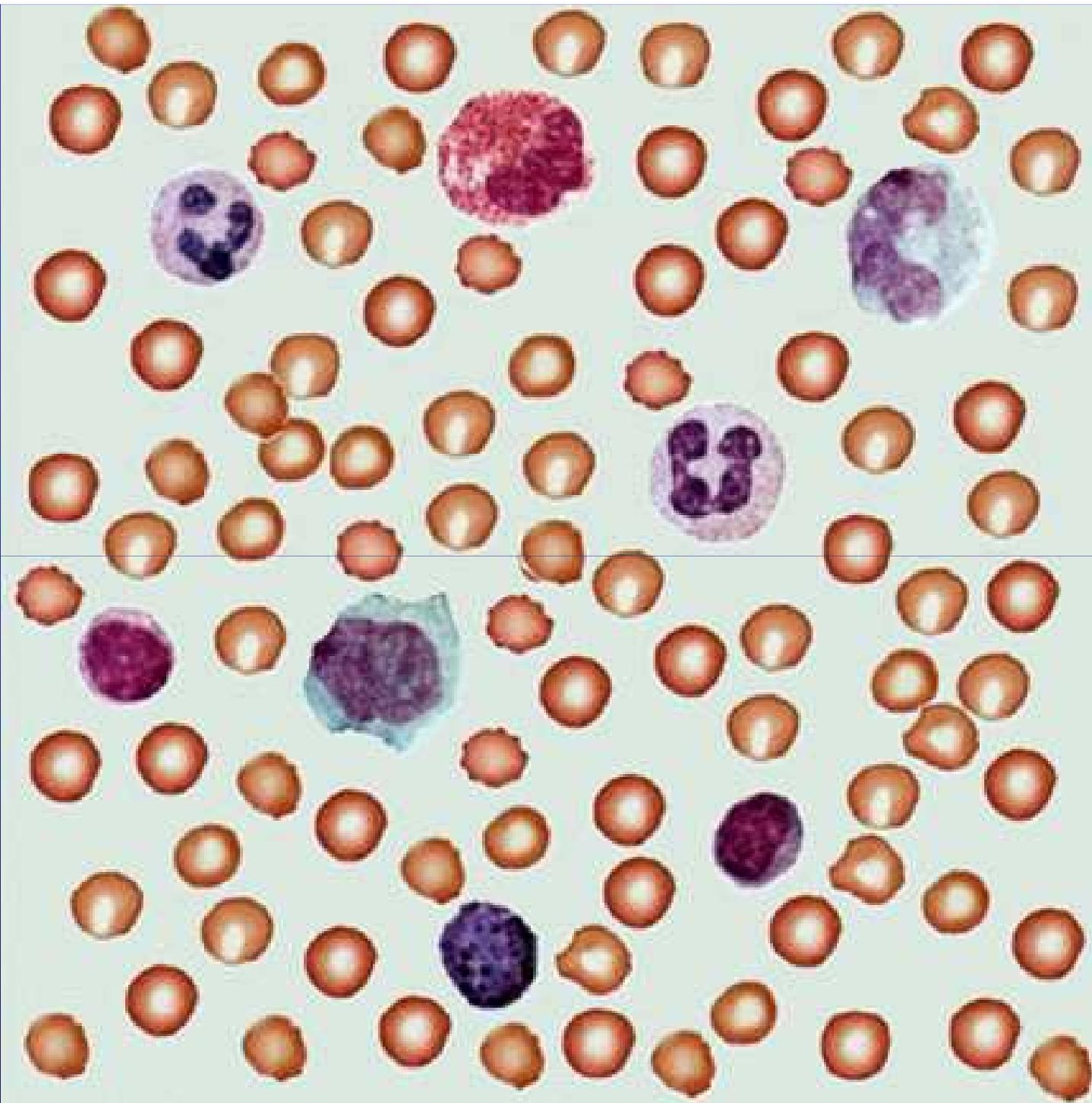
■ **Monocytes : 100 à 700 /mm³, diamètre de 15 à 25µm. Noyau de forme variable (souvent réniforme)**



**Plaquettes
=
Thrombocytes**



- Nombreuses: **150000 à 300000 /mm³**.
- Fragments cellulaires sans noyau , diamètre de 1,5 à 2 μm .
- Le cytoplasme contient des mitochondries, des vésicules et un cytosquelette riche en protéines contractiles.
- Elles ont une durée de vie de **8 à 12 jours** et sont détruites dans le foie et dans la rate.
- Elles jouent un rôle important dans le processus de **coagulation sanguine**.



HEMATOPOÏESE

Définition- siège de l'hématopoïèse

❖ Les cellules sanguines ont une durée de vie courte et sont détruites de façon continue. Leur nombre est maintenu constant grâce à la formation de nouvelles cellules.

❖ L' **hématopoïèse** est l'ensemble des phénomènes qui contribuent à la **fabrication** et au **remplacement** continu et régulé des cellules sanguines.

❖ **Cette activité de production est assurée par une population de cellules du tissu conjonctif de la moelle osseuse appelées **cellules souches hématopoïétiques****

	NOMBRE DE CELLULES/MM³ DE SANG	DUREE DE VIE	NOMBRE DE CELLULES RENOUVELEES /JOUR
Globules Rouges	4,5 à 5,9 millions	120 jours	200 milliards
Globules Blancs	4000 à 10000	24 h à 48h	10 milliards
Plaquettes	150000 à 300000	8 à 12 jours	100 milliards

TISSUS CONJONCTIFS

TISSUS CONJONCTIFS

- **Ensemble de cellules éparpillées
+ un ensemble variable de fibres
+ substance fondamentale formant
la matrice du TC**
- **Fonctions: soutien, nutrition,
défense de l'organisme**

Constituants TC= Fibres + substance fondamentale + cellules

Fibres

- **F. Collagènes:**
Résistance aux tractions et forces mécaniques. Plusieurs types
- **F. Réticulaires:** (réseaux de fibres/ Réticuline). Rôle de soutien
- **F. Élastiques:** réseau de fibres riches en élastine). Elasticité

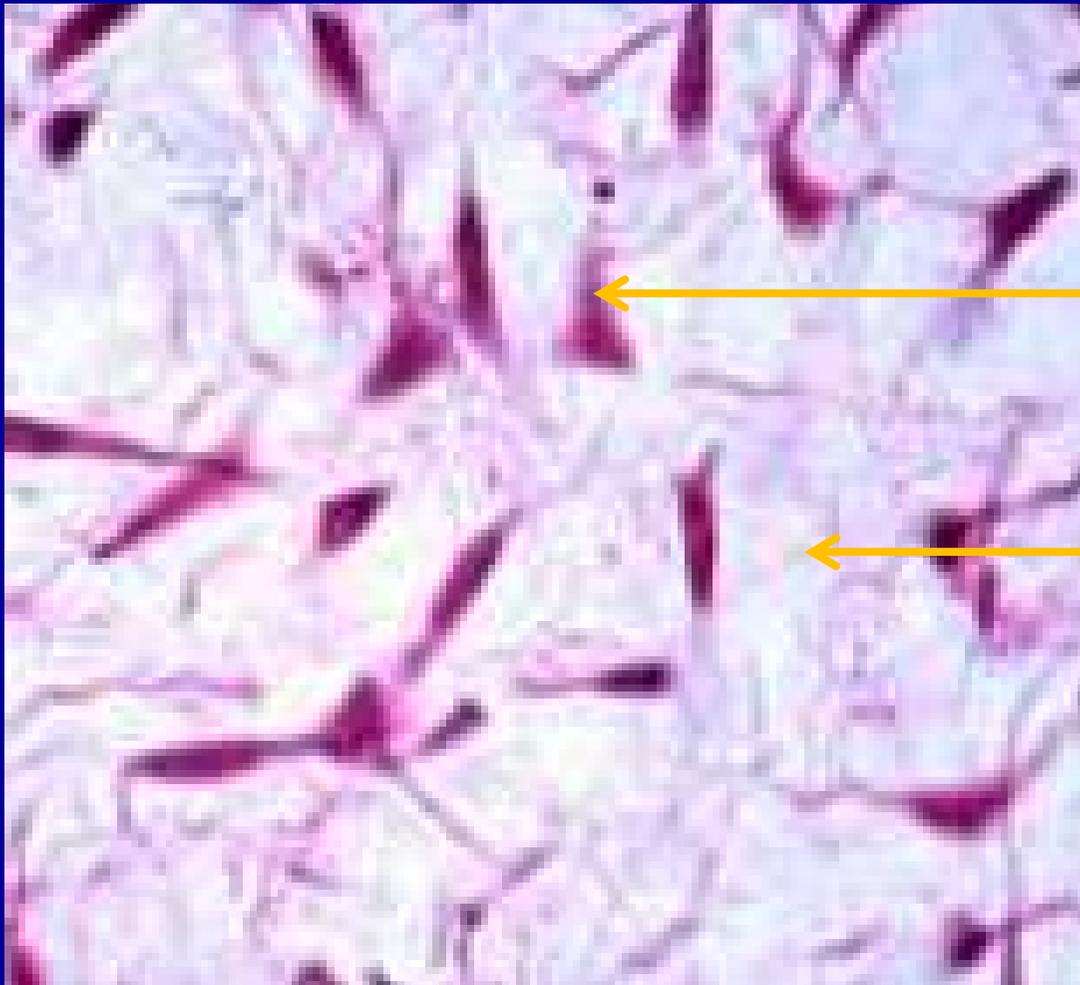
Substance fondamentale

- Eau
- Sels minéraux
- Polysaccharides (Glycosaminoglycane Glycoprotéines de structure)

Cellules = Fibroblastes :
principales cellules du TC

Différents types de Tissus Conjonctifs

Tissu conjonctif lâche



Fibroblastes

**Substance
fondamentale**

Différents types de Tissus Conjonctifs

Tissu conjonctif dense
(Tissus fibreux denses- tissus élastiques)

Tissu réticulaire

Tissu adipeux

Tissus squelettiques
(Tissus cartilagineux et osseux)

➤ MEC solide

Tissu sanguin

➤ TC spécialisé, cellules sanguines+plasma

TISSUS SQUELETTIQUES

(CARTILAGINEUX et OSSEUX)

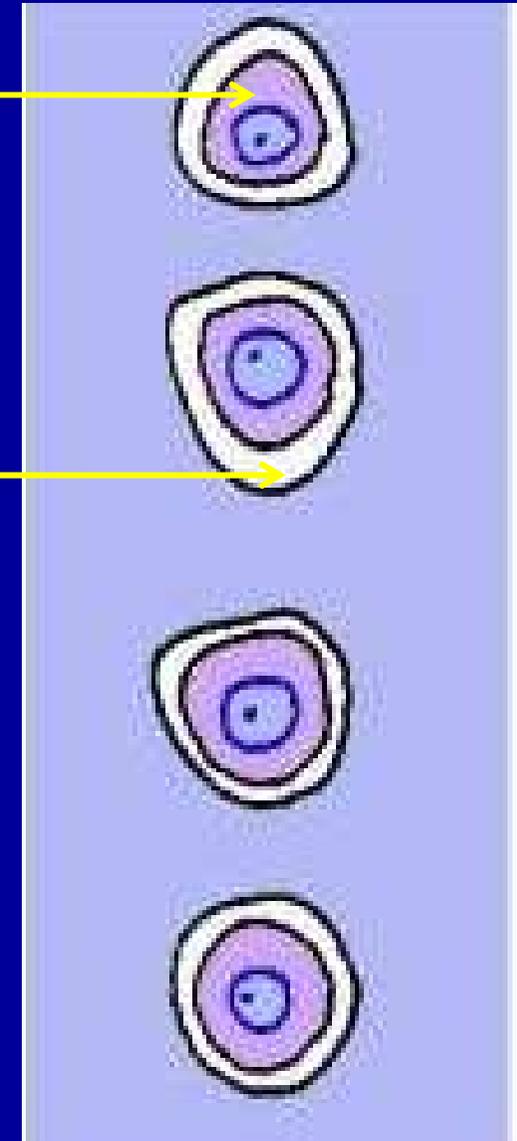
TISSUS SQUELETTIQUES

**Tissus cartilagineux et
tissus osseux**

**Tissus Conjunctifs
spécialisés, MEC solide**

TISSUS CARTILAGINEUX

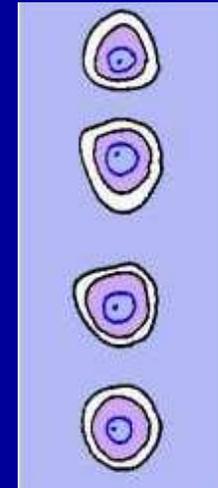
- Un seul type cellulaire: les chondrocytes
- MEC abondante et complexe
- Différenciation à partir de chondroblastes
- Localisation dans des logettes: chondroplastes
- Rôle dans synthèse et dégradation des composants de la MEC
- MEC= glycosaminoglycanes: **chondrine** constituée d'acide chondroïtine-sulfate



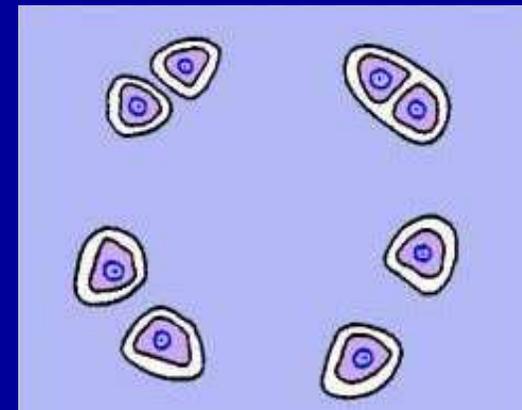
TISSU CARTILAGINEUX

➤ Ne contient pas de vaisseaux sanguins, est nourri par diffusion à partir des capillaires sanguins du tissu conjonctif qui l'entoure

➤ La croissance se fait par mitoses à partir des chondrocytes préexistants soit selon une ligne droite: **groupes isogéniques axiaux**



ou selon une disposition radiaire **groupes isogéniques coronaires**



TISSU CARTILAGINEUX

- Selon la richesse de la MEC en fibres collagènes ou élastiques on a 3 types de cartilages

CARTILAGE HYALIN

- MEC amorphe et homogène
- Microfibrilles de collagène de petit calibre
Ex nez, voies respiratoires, côtes, articulations, larynx



CARTILAGE ÉLASTIQUE

- MEC avec nombreuses fibres élastiques formant un réseau tridimensionnel

Ex pavillon de l'oreille, conduit auditif, épiglotte



CARTILAGE FIBREUX

- **MEC avec d'épais faisceaux de fibres collagènes**

Ex disques intervertébraux, ménisques des genoux



TISSU OSSEUX

- **MEC solide: la matrice osseuse a la particularité de se calcifier (opaque aux rayons X) ce qui permet l'étude des os par radiographie**

3 Fonctions au squelette

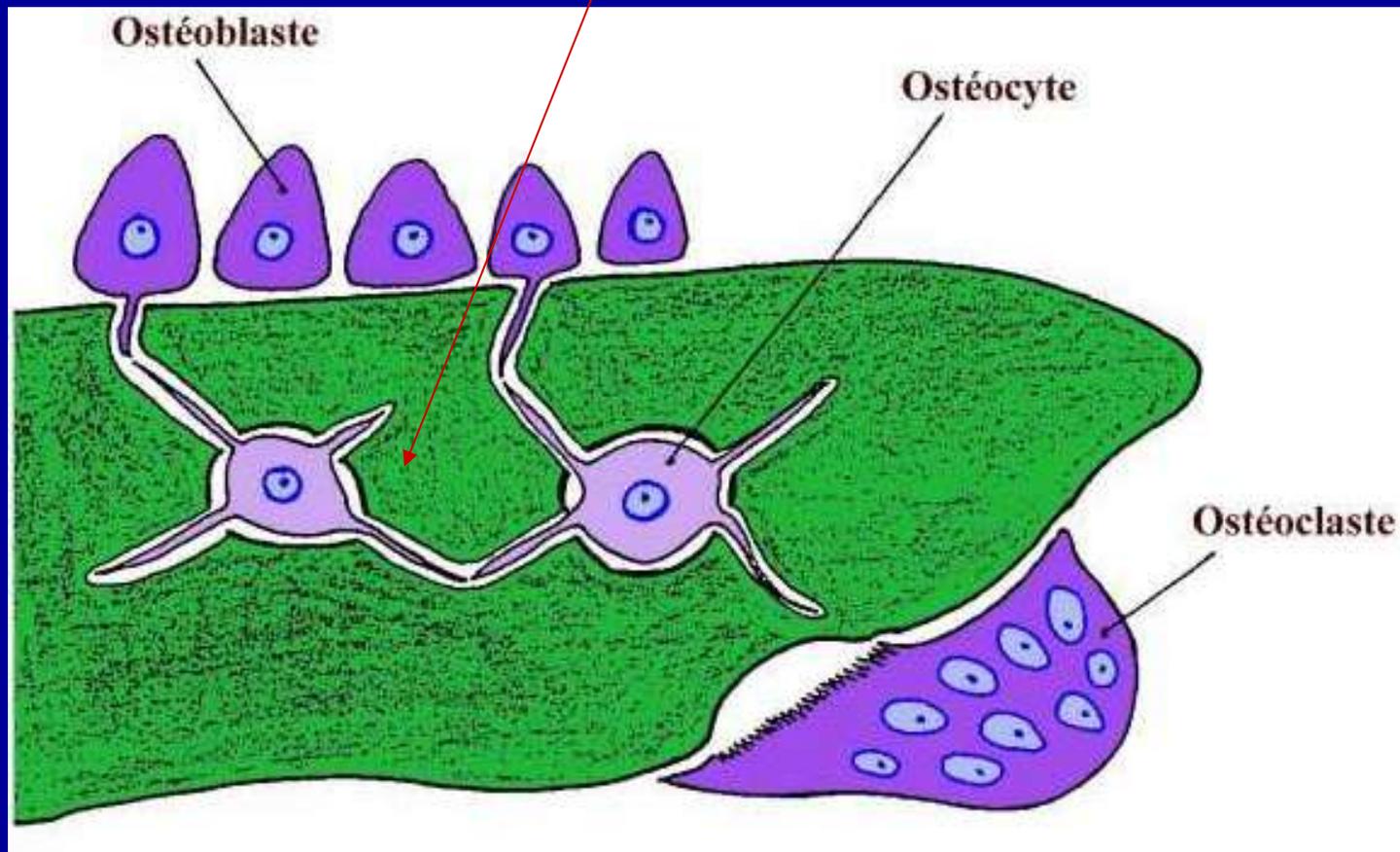
- Fonction **mécanique**: résistance aux chocs, soutien du corps et protection des organes
- Fonction **métabolique**: rôle dans l'équilibre du métabolisme phosphocalcique
- Fonction **hématopoïétique**: La moelle osseuse contient les cellules souches à l'origine des cellules sanguines

CONSTITUANTS DU TISSU OSSEUX

Matrice osseuse

Cellules
osseuses

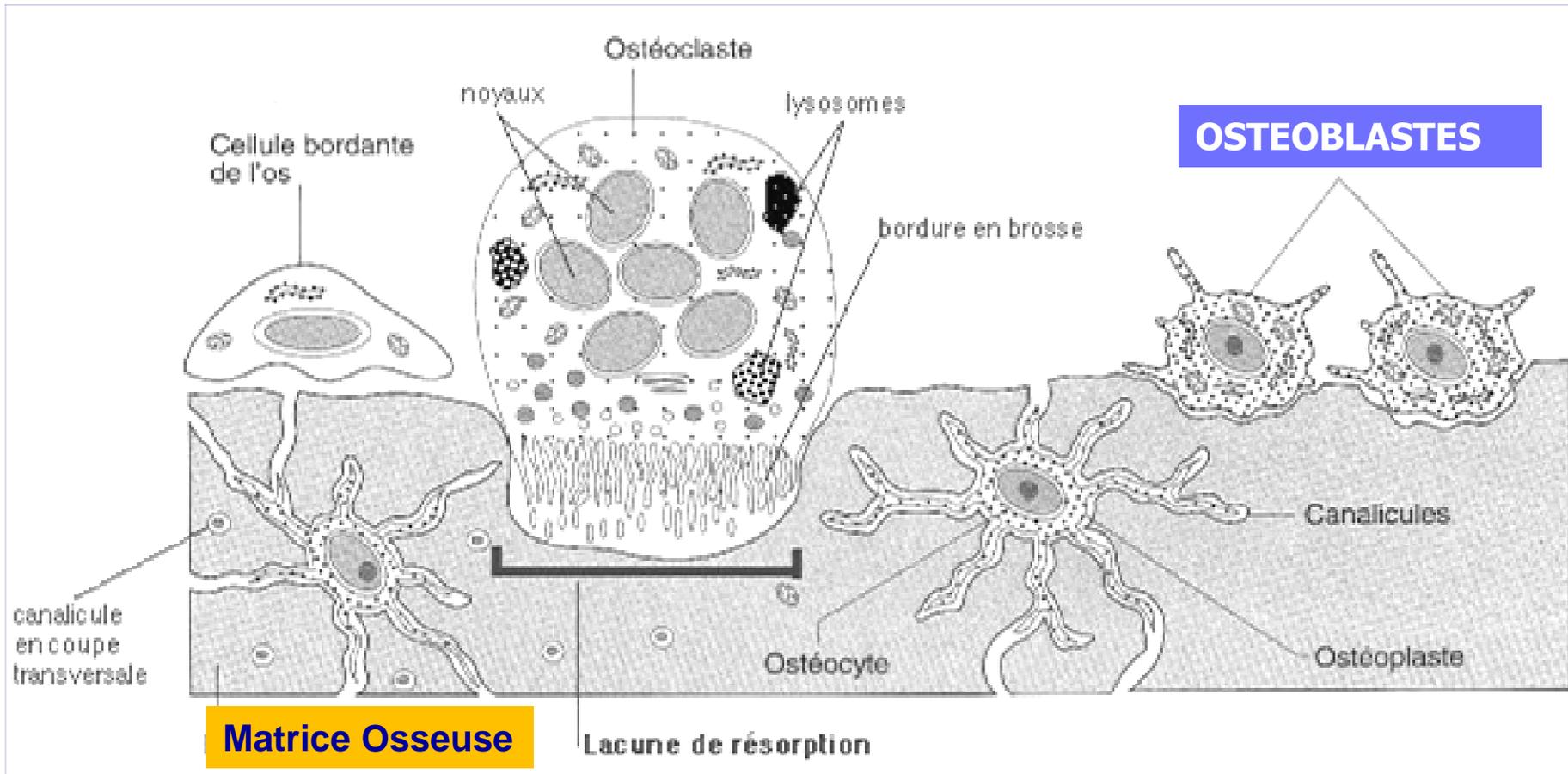
- Ostéoblastes
- Ostéocytes
- Ostéoclastes



Matrice osseuse

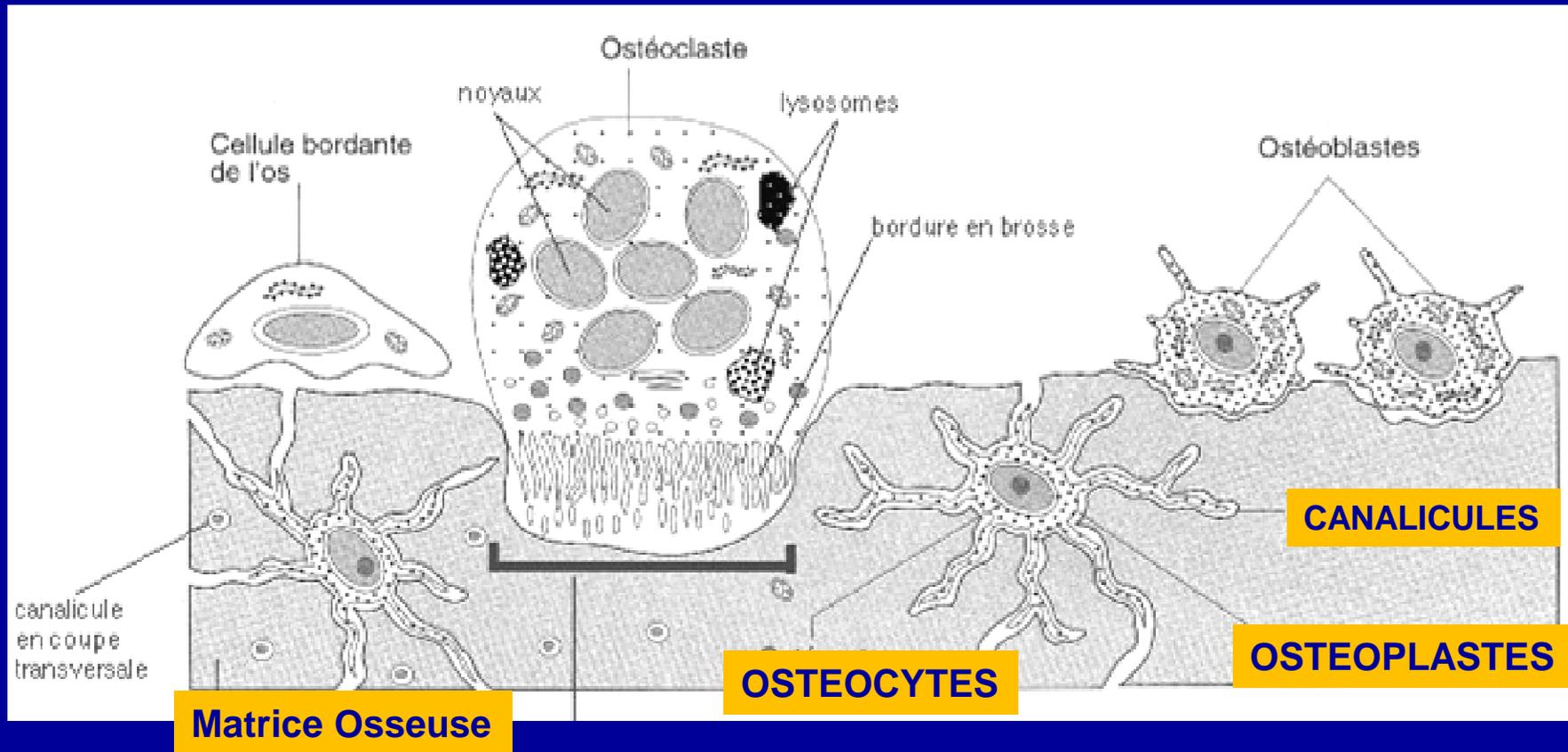
MEC constituée de matière organique et de sels minéraux:

- **Matière organique= fibres collagène+ substance fondamentale**
- **Sels minéraux constitués essentiellement d'hydroxy-apatite (phosphate de calcium cristallisé)**



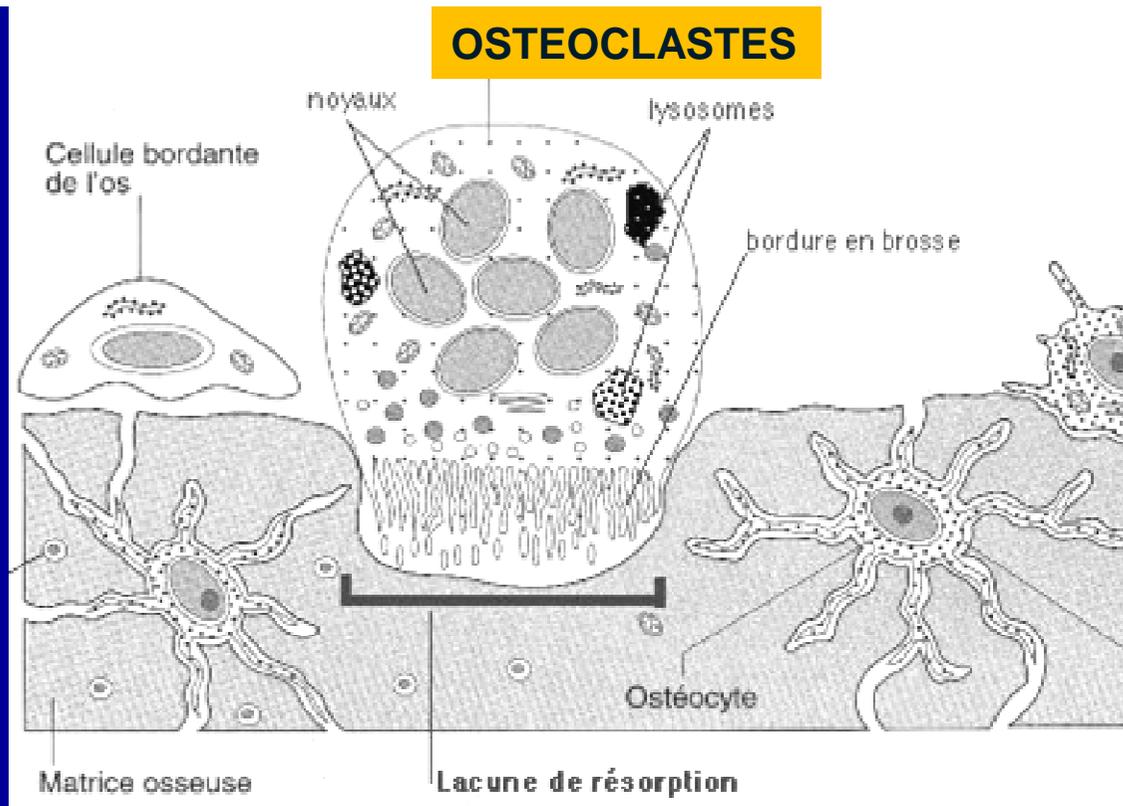
Ostéoblastes

- Cellules indifférenciées cubiques sans logettes avec expansions cytoplasmiques
- Situées à la surface du tissu osseux
- Rôle: fabrication des constituants organiques de la MEC



Ostéocytes

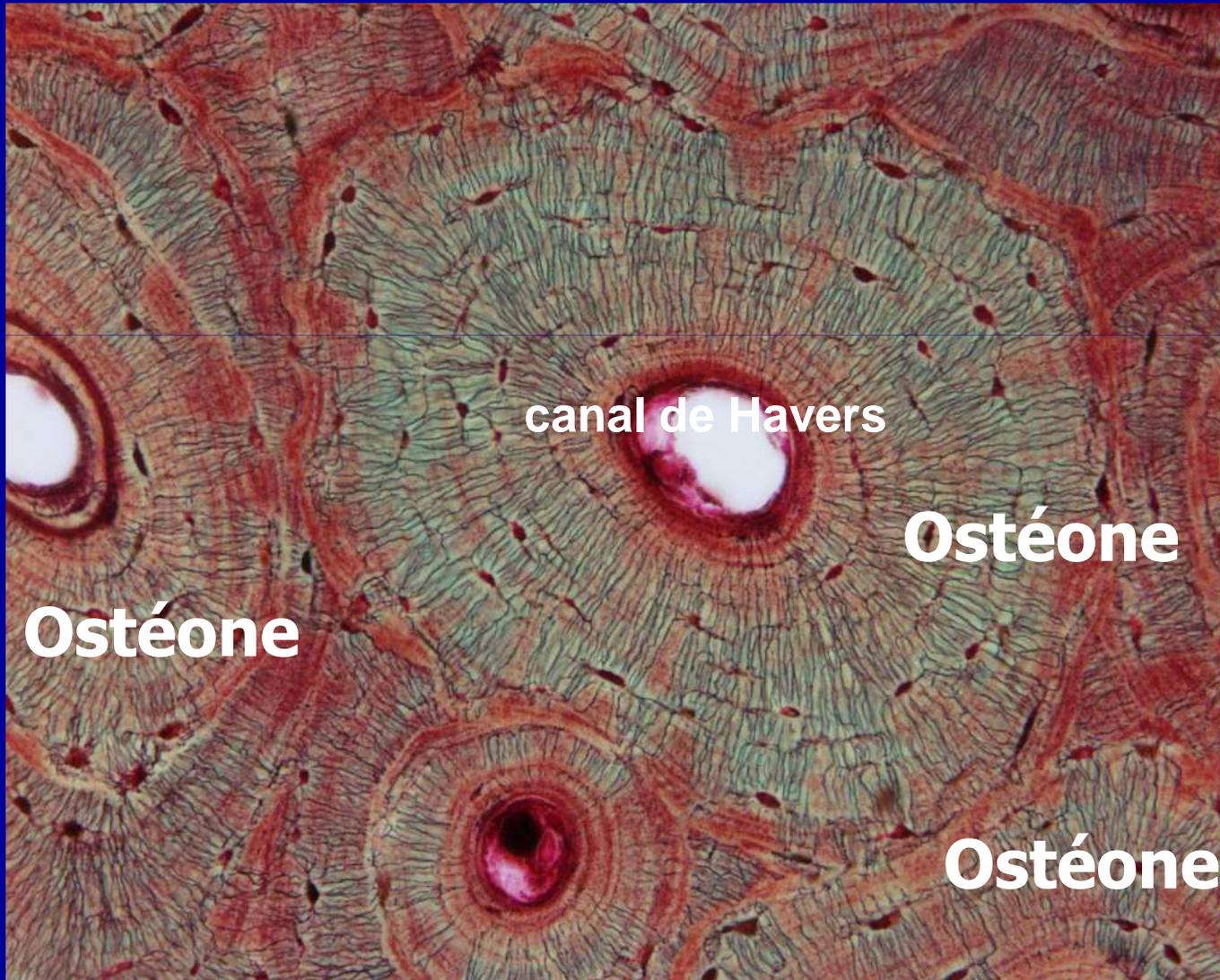
- **Ostéoblastes différenciés incapables de se diviser**
- **Cellules fusiformes et étoilées (dans ostéoplastes) + canalicules avec prolongements cytoplasmiques**
- **Rôle: échange entre le fluide tissulaire et la substance osseuse (équilibre de la calcémie)**



Ostéoclastes

- Cellules géantes situées à la surface du tissu osseux en résorption, mobiles
- Caractérisées par la présence d'une bordure en brosse, plusieurs noyaux, cytoplasme riche en lysosomes et nombreuses vésicules (lacune de résorption)
- Rôle dans la résorption du tissu osseux

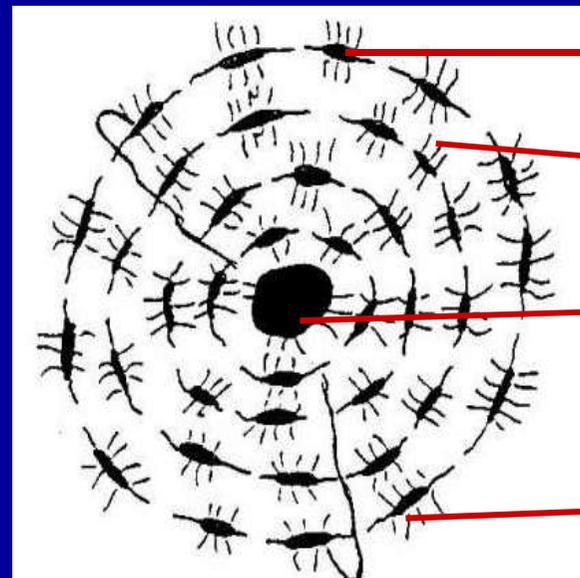
- **Dans l'os compact (sec) : cellules osseuses disposées en cercles concentriques autour des canaux de Havers contenant des vaisseaux et des nerfs provenant de la moelle osseuse.**



- Les ostéocytes sont en relation avec le canal de Havers par des canalicules assurant leur nutrition
- Les éléments groupés autour d'un canal de Havers forment un système de Havers (Ostéone)



Ostéone



Ostéocyte

**Lamelle
concentrique**

Canal de Havers

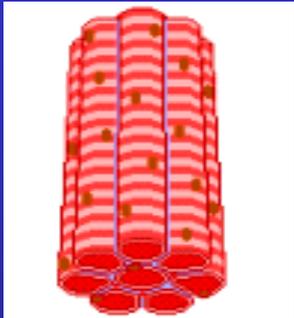
Canalicules

LES TISSUS MUSCULAIRES

GÉNÉRALITÉS

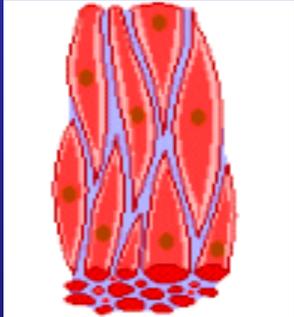
Le tissu musculaire recouvre l'ensemble des cellules douées de propriétés contractiles et regroupées au sein de structures organisées, les muscles

Trois types de muscles



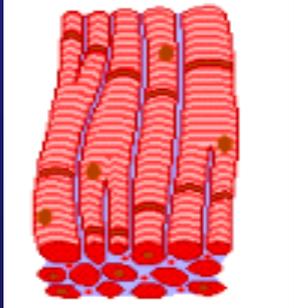
Muscle squelettique

permet les mouvements **volontaires** sous contrôle du système nerveux central



Muscle lisse

permet les mouvements **non volontaires** sous contrôle du système nerveux végétatif



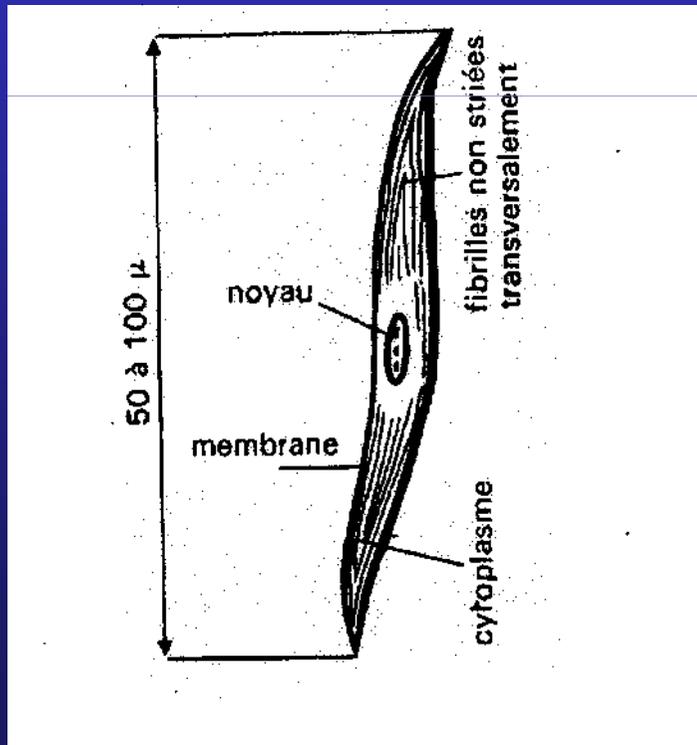
Muscle cardiaque

permet la contraction **spontanée** et **rythmique**. Elle est sous contrôle du système nerveux végétatif

MUSCLE LISSE

Très répandu dans l'organisme, participe à la régulation des grandes fonctions (digestive, respiratoire, circulatoire...)

La cellule musculaire lisse est fusiforme et allongée de taille variable de 50 à 100 μm de long sur 4 à 8 μm de large caractérisée par:



Noyau unique central

➤ Cytoplasme présentant 2 zones :

- Zone autour des 2 pôles du noyau (organites vitaux de la cellule)

- Zone constituée de **myofilaments**

➤ Membrane plasmique+ lame basale (zones de jonction)

LA CELLULE MUSCLAIRE LISSE

Formée de myofibrilles = **myofilaments** groupés en faisceaux irréguliers et disposés parallèlement au grand axe de la cellule

Les **myofilaments** :

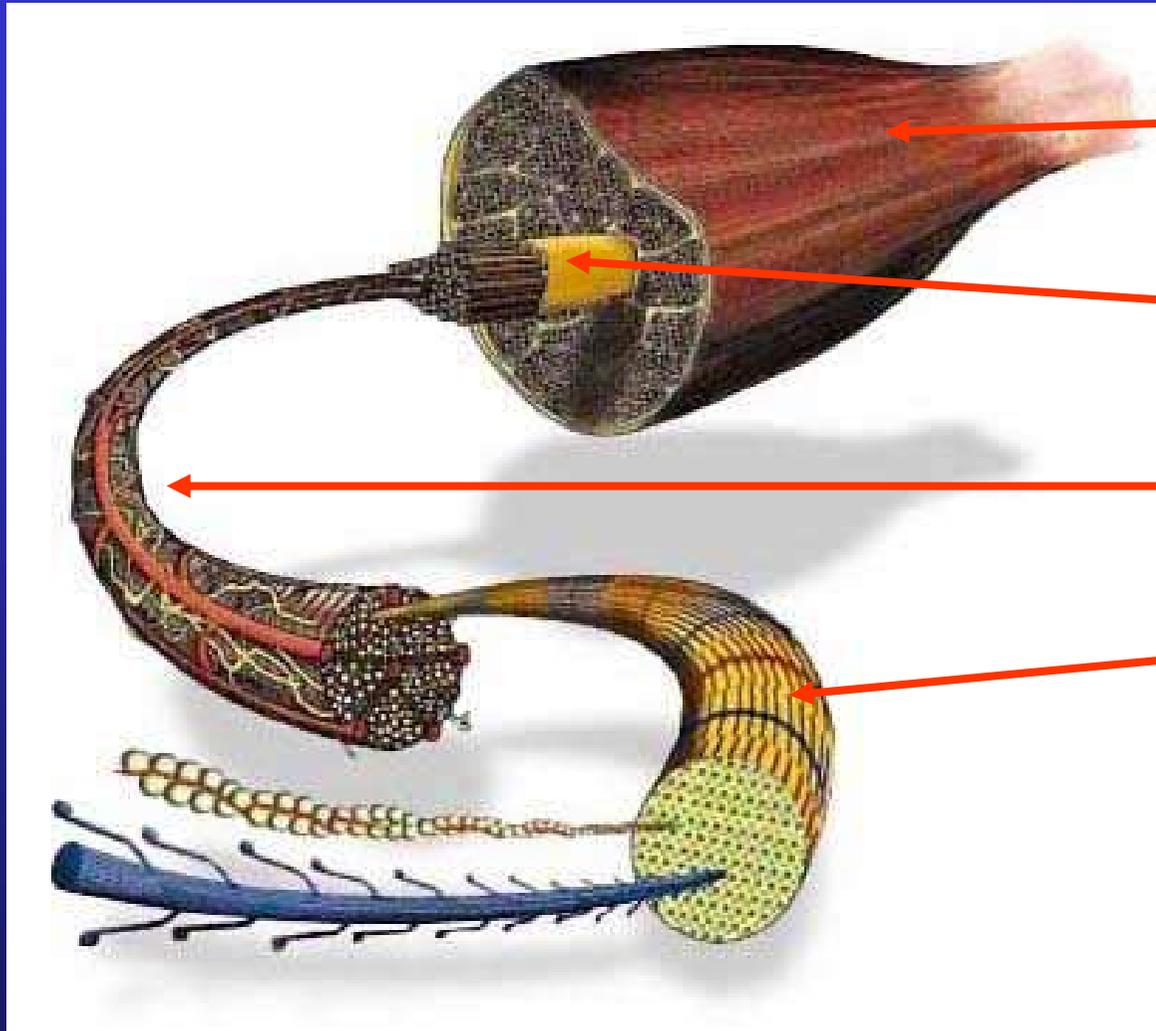
- actine (fins)
- myosine (épais) ,
- filaments du cytosquelette (intermédiaires).

Sur le plan physiologique, la contraction des fibres musculaires lisses est **involontaire**, lente, durable . Elle dépend du système nerveux végétatif

MUSCLE STRIÉ SQUELETTIQUE

- **Tissu musculaire à contraction volontaire sous contrôle du système nerveux central**
- **il intervient dans le maintien postural et le mouvement**
- **Il constitue les muscles qui recouvrent notre squelette**

Organisation générale



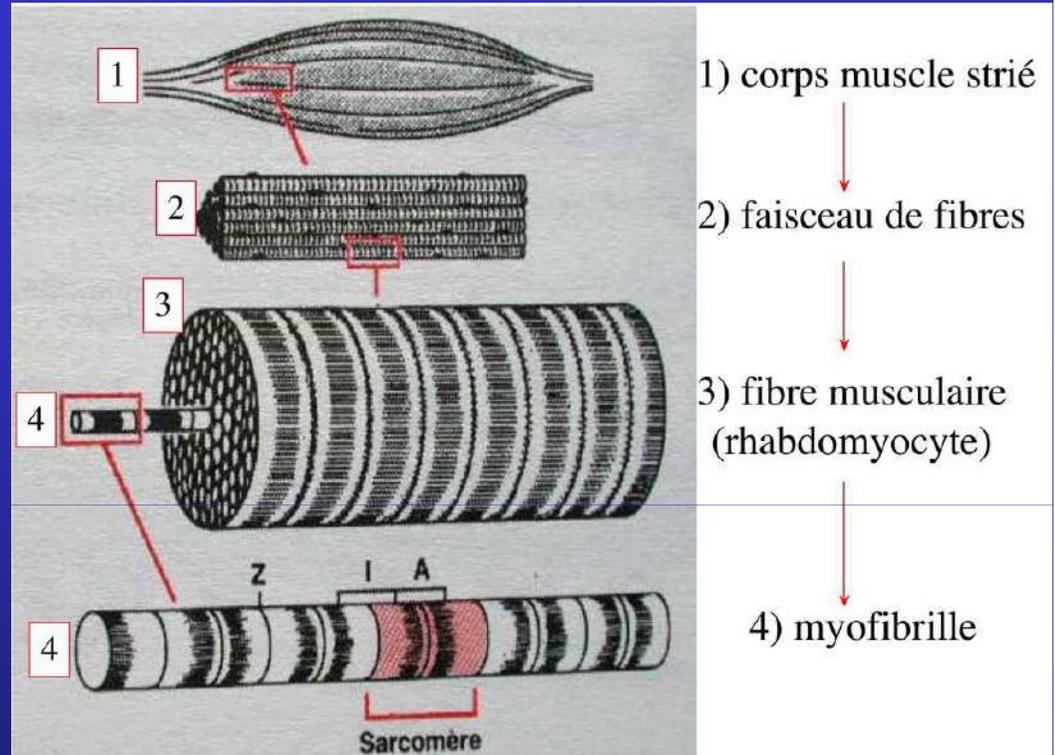
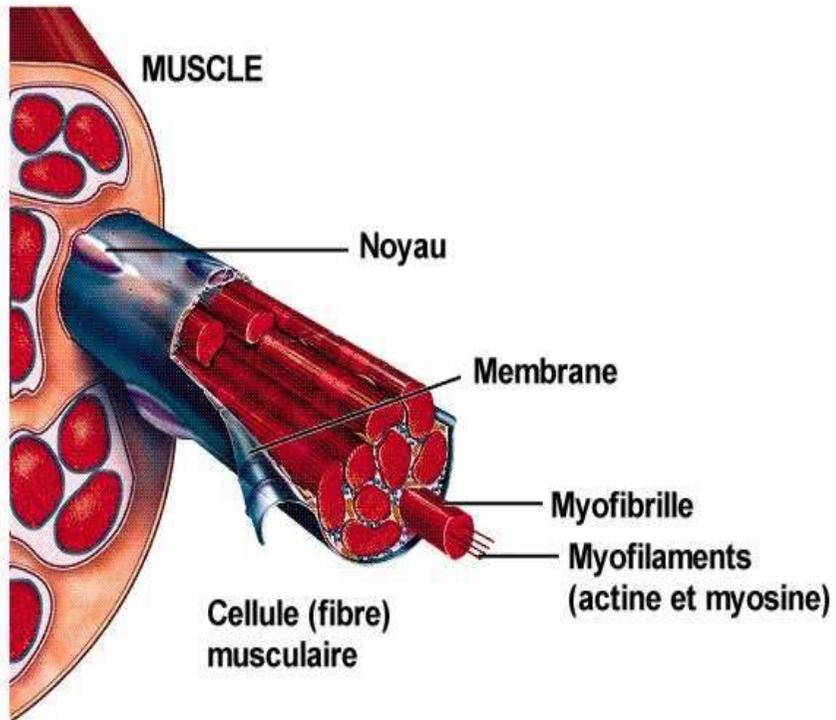
Muscle

Faisceau de cellules

Cellule (fibre)

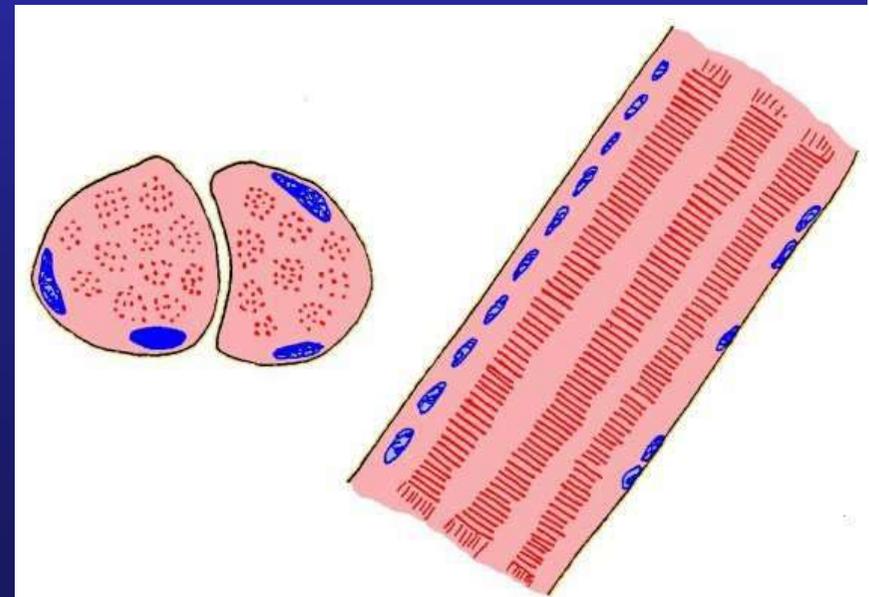
Myofibrille

Organisation générale

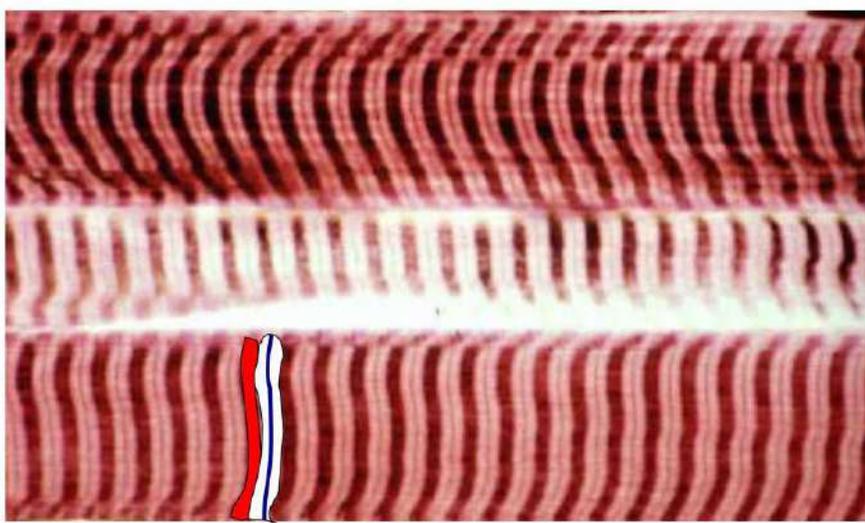


La cellule musculaire striée= fibre musculaire

- Forme d'un cylindre allongé 10 à 100 μm de diamètre et quelques mm à plusieurs cm de long
- Présence de **plusieurs noyaux** en position **périphérique** allongés dans le sens de la fibre. En coupe transversale, chaque fibre contient en moyenne 2 à 5 noyaux.
- La majeure partie du cytoplasme est occupée par des myofibrilles groupées en amas sous forme de colonnes.
- Myofibrilles + cytoplasme restant = **sarcoplasme**
- La membrane plasmique doublée d'une lame basale constitue le **sarcolemme**
- Le cytoplasme contient aussi de nombreux **grains de glycogène**, 2 types de **réticulum endoplasmique** et plusieurs **mitochondries**



Les myofibrilles

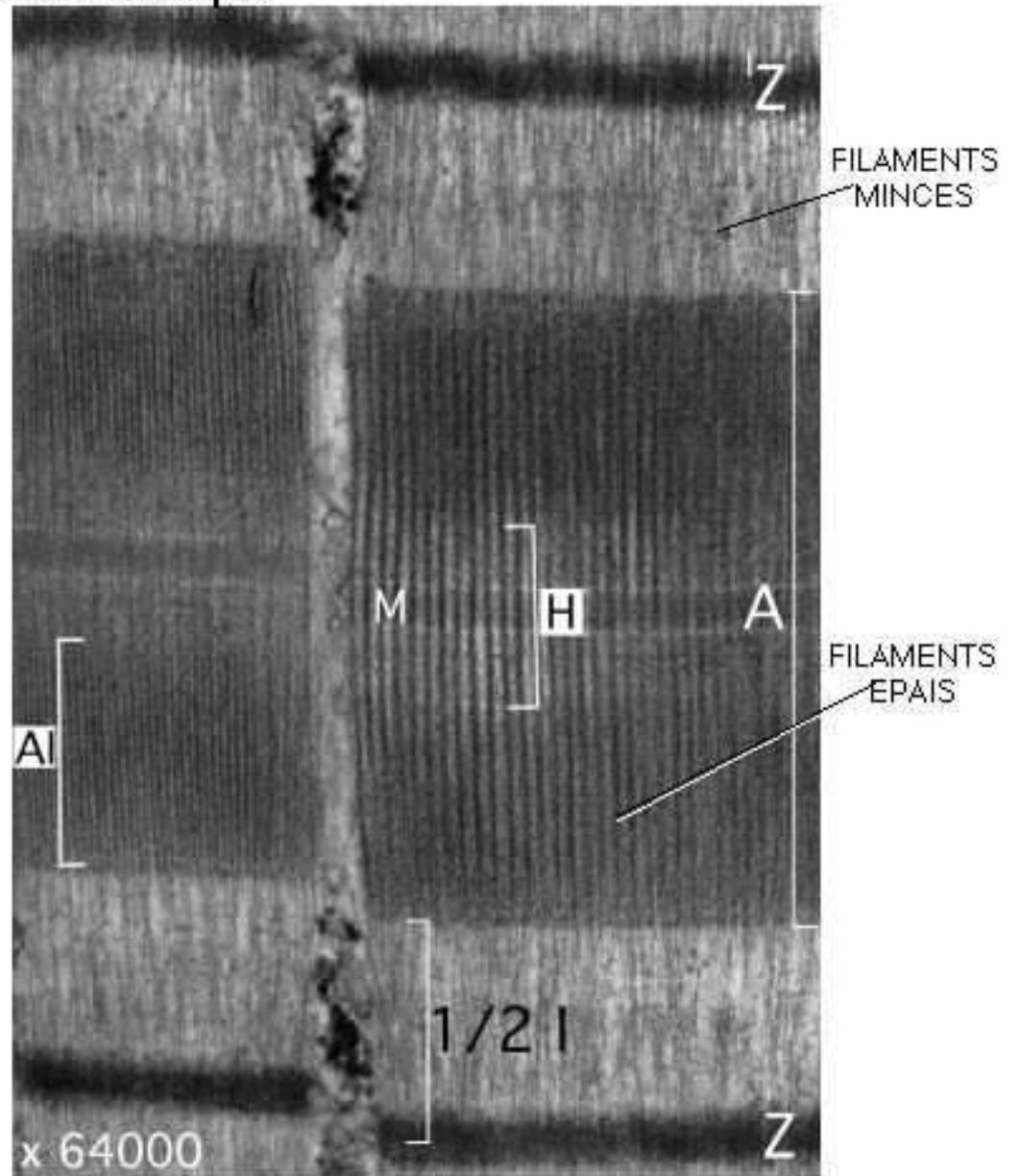
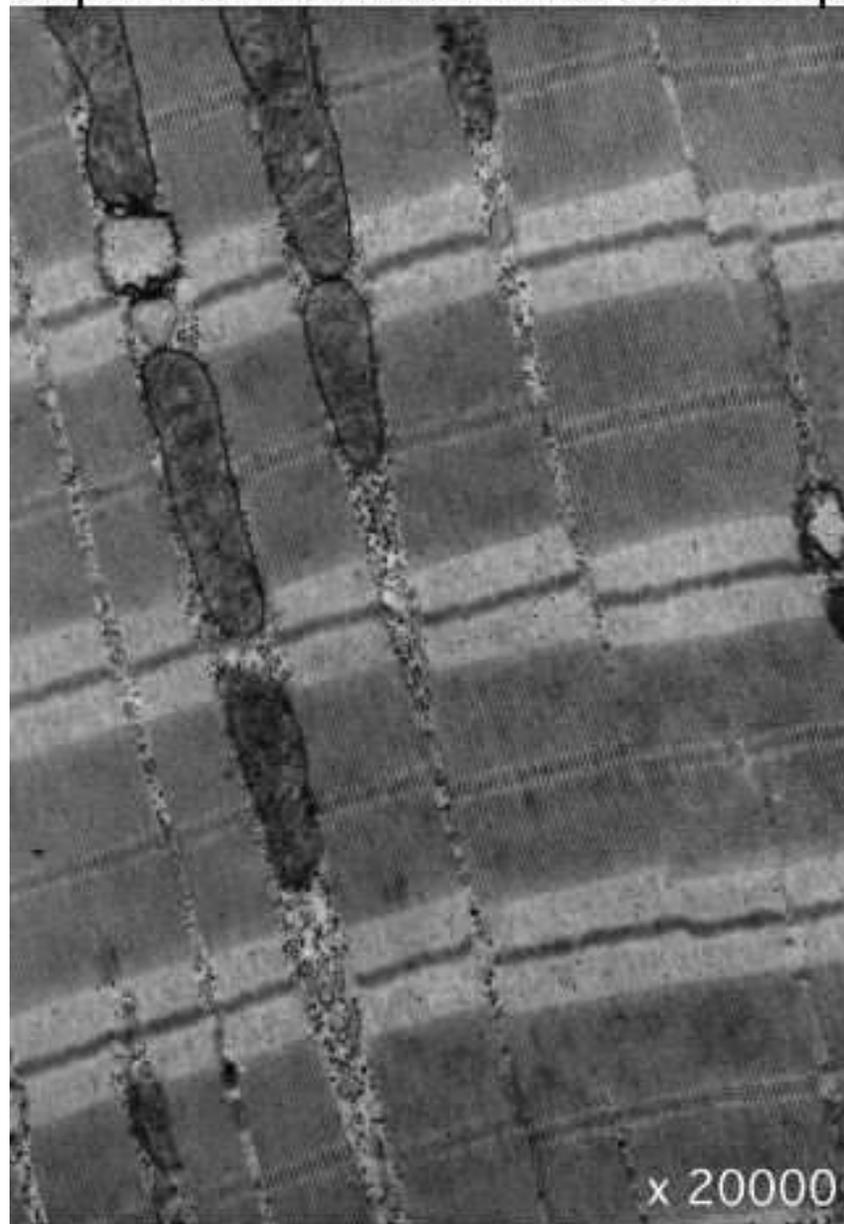


disque A (anisotrope) strie Z disque I (isotrope)

- Cylindres d'un diamètre de 1 à 2 μm disposés parallèlement avec une striation transversale périodique concordant de l'une à l'autre d'où l'aspect strié de la fibre.
- Alternance régulière de disques **sombres A (Anisotropes)** d'une longueur moyenne d'1,5 μm et de disques **clairs I (Isotropes)** d'une longueur de 0,8 μm .

- La partie centrale des disques I est marquée par la **strie Z**
- L'ensemble limité par 2 stries Z constitue un **sarcomère** ou case musculaire (unité élémentaire de contraction du tissu musculaire)
- Chaque sarcomère est constitué de myofilaments fins d'actine et épais de myosine .

Aspect des sarcomères en microscopie électronique





LE TISSU NERVEUX

LE TISSU NERVEUX

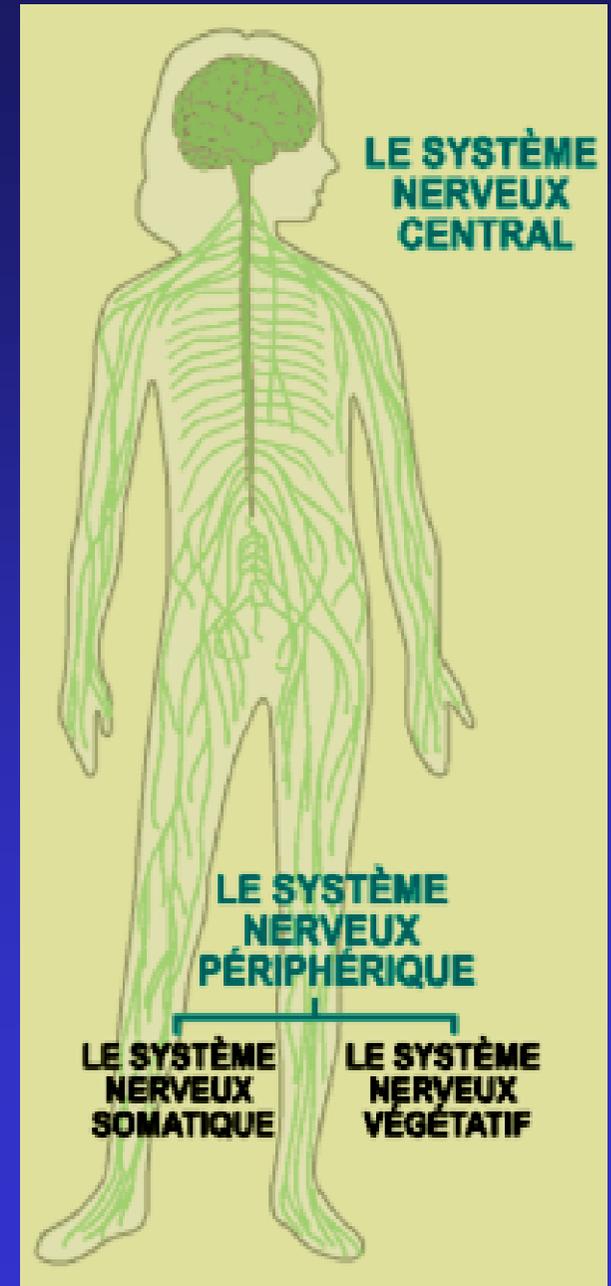
organisé en **système nerveux : SN**

➤ SN subdivisé en:

- système nerveux central SNC ou névraxe (cerveau, cervelet, tronc et moelle épinière)
- système nerveux périphérique SNP (nerfs, ganglions et terminaisons nerveuses)

➤ SN constitué de:

- cellules nerveuses : les neurones (10%)
- des cellules gliales ou névroglies (cellules non nerveuses, 90%)

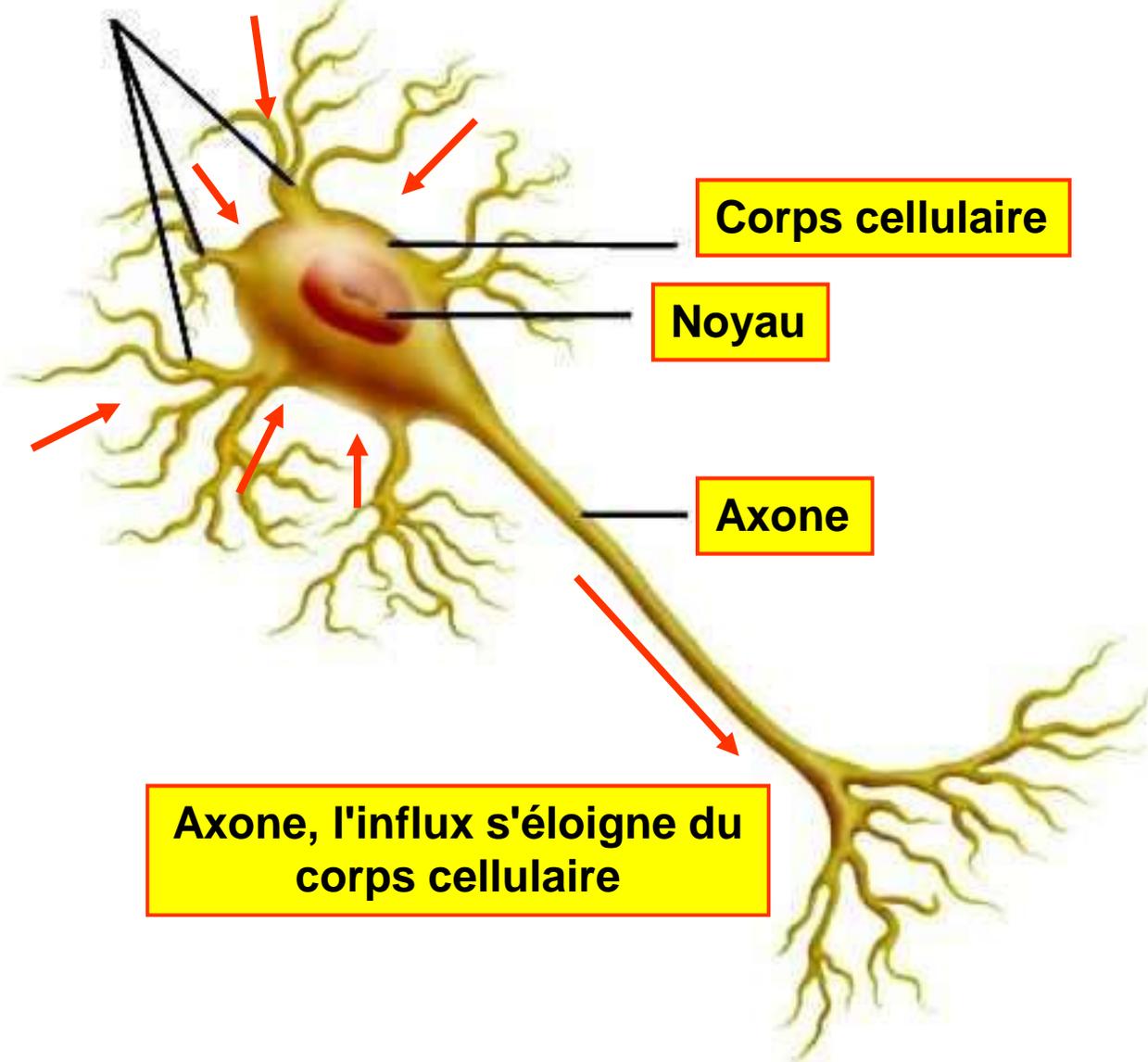


LES NEURONES (cellules nerveuses)

- **Hautement différenciées**
- **Spécialisées dans la communication intercellulaire**
- **Capables de transmettre des informations correspondant à l' **influx nerveux (IN)****
- **Ils s'articulent les uns avec les autres au moyen des **synapses** pour former des chaînes de neurones**
- **Chez l'adulte, les neurones **matures ne se renouvellent pas****

Dendrites

L'influx se dirige vers corps cellulaire



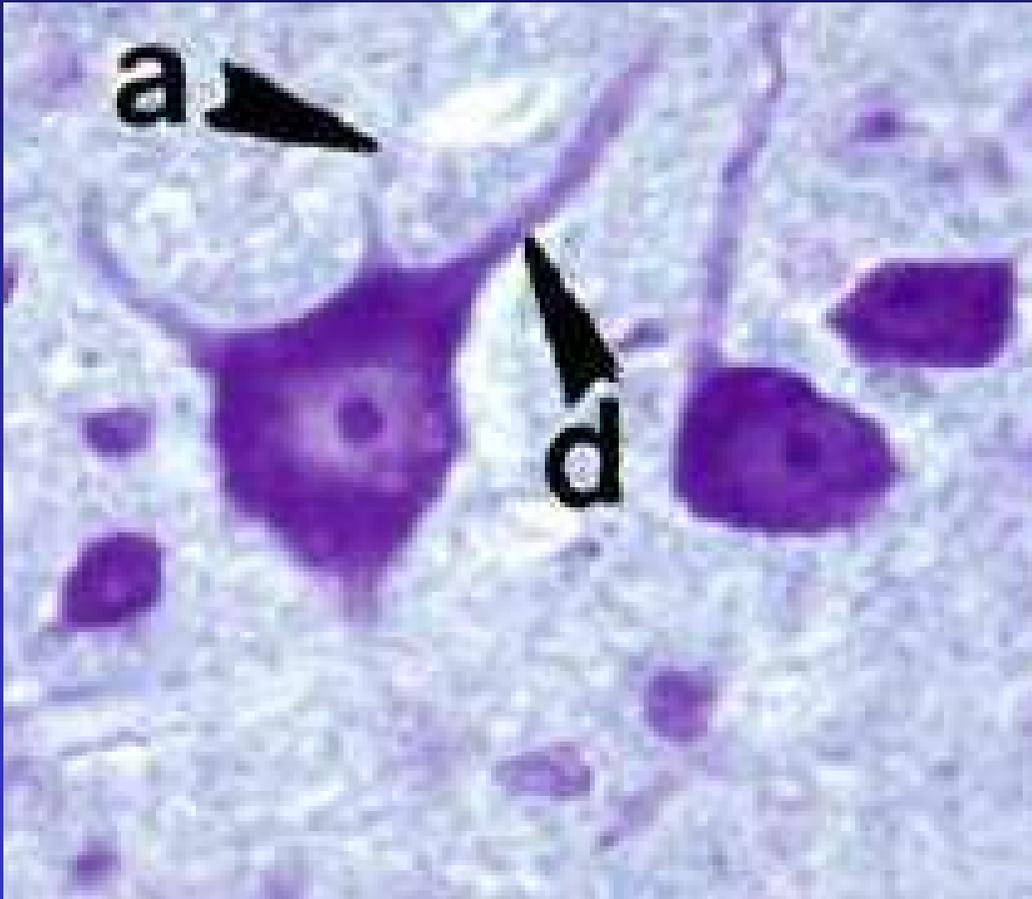
Corps cellulaire

Noyau

Axone

Axone, l'influx s'éloigne du corps cellulaire

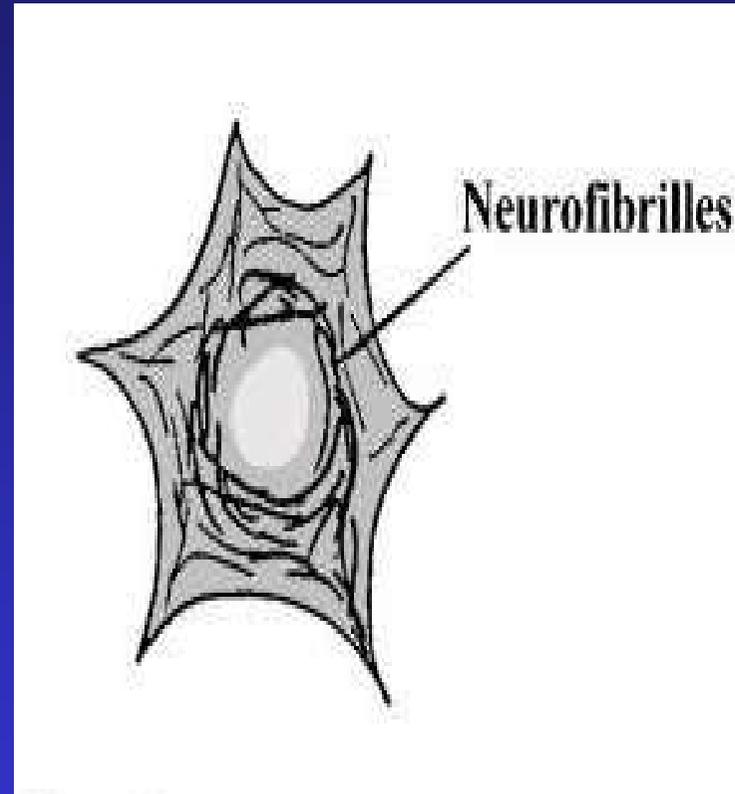
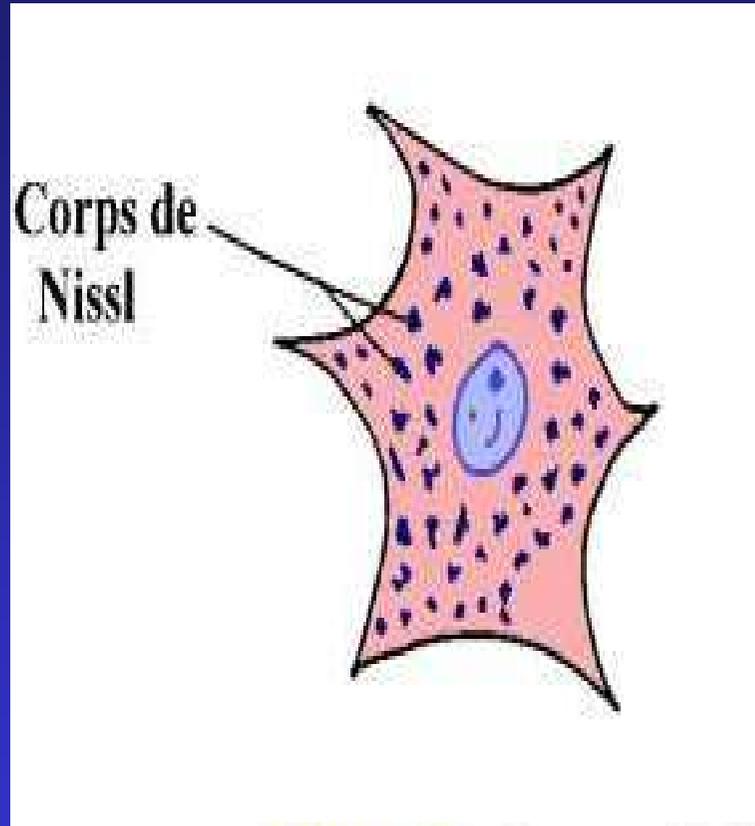
Structure du neurone



En microscopie optique

corps cellulaire,
noyau unique,
volumineux,
sphérique, clair, à
chromatine
dispersée, avec un
gros nucléole,
arrondi, dense.

Structure du neurone



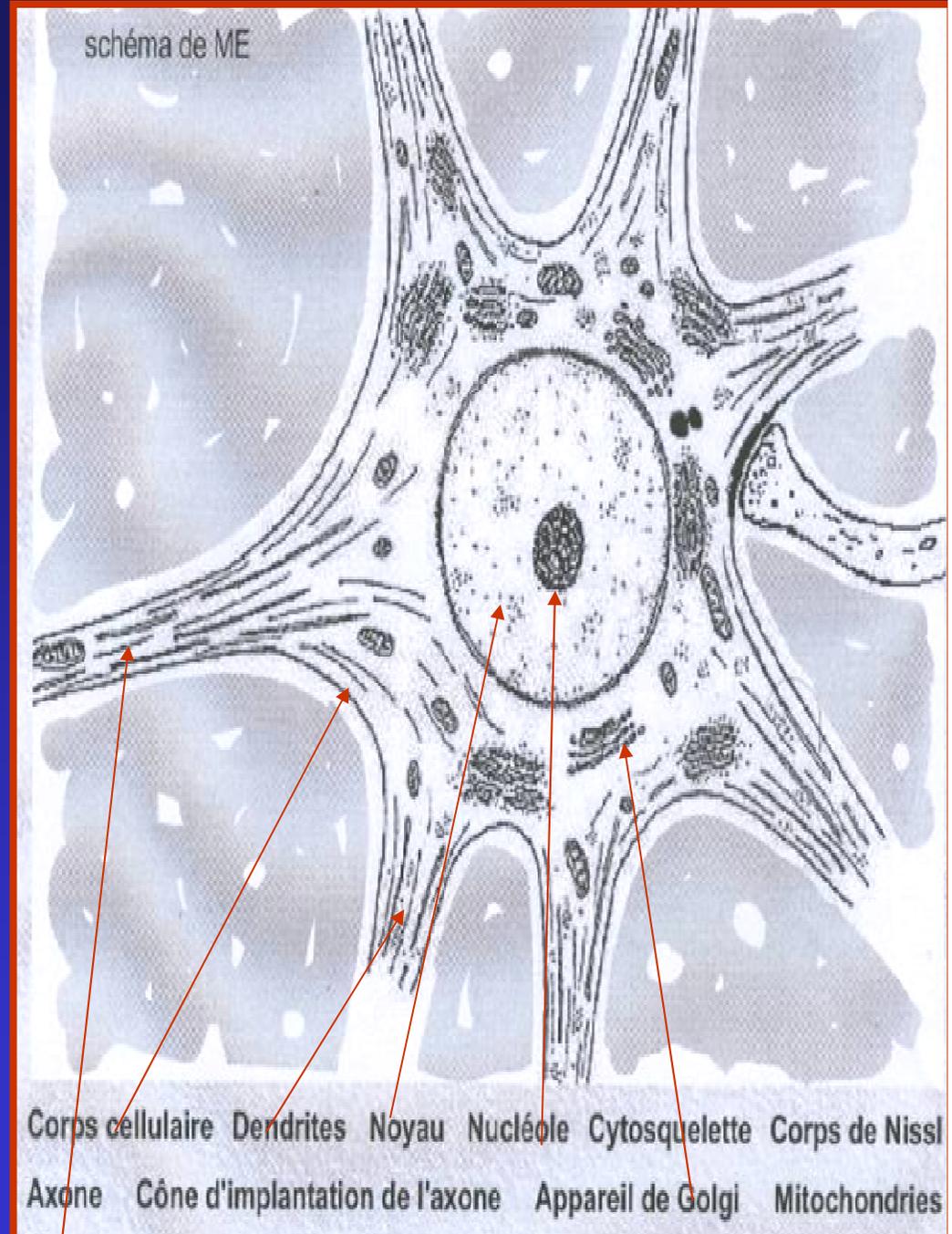
Colorations de routine et mise en évidence du corps de Nissl et de neurofilaments

Structure du neurone

Péricaryon

En microscopie électronique

- **Forme étoilée, corps cellulaire avec noyau et organites pour la synthèse des protéines de structure et des neurotransmetteurs**
- **Le noyau vésiculeux avec 1 ou 2 nucléoles.**
- **Appareil de Golgi périnucléaire..**

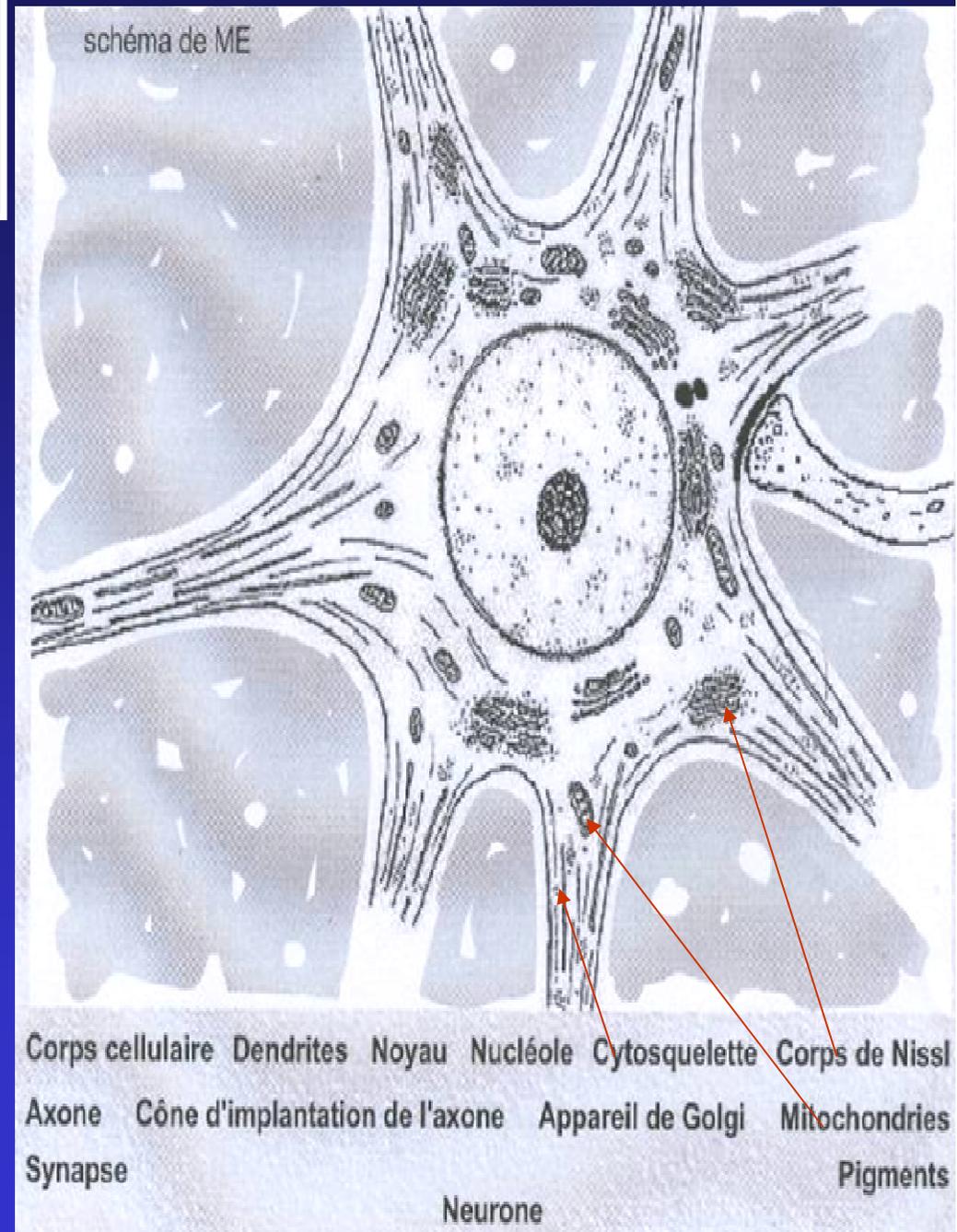


Structure du neurone

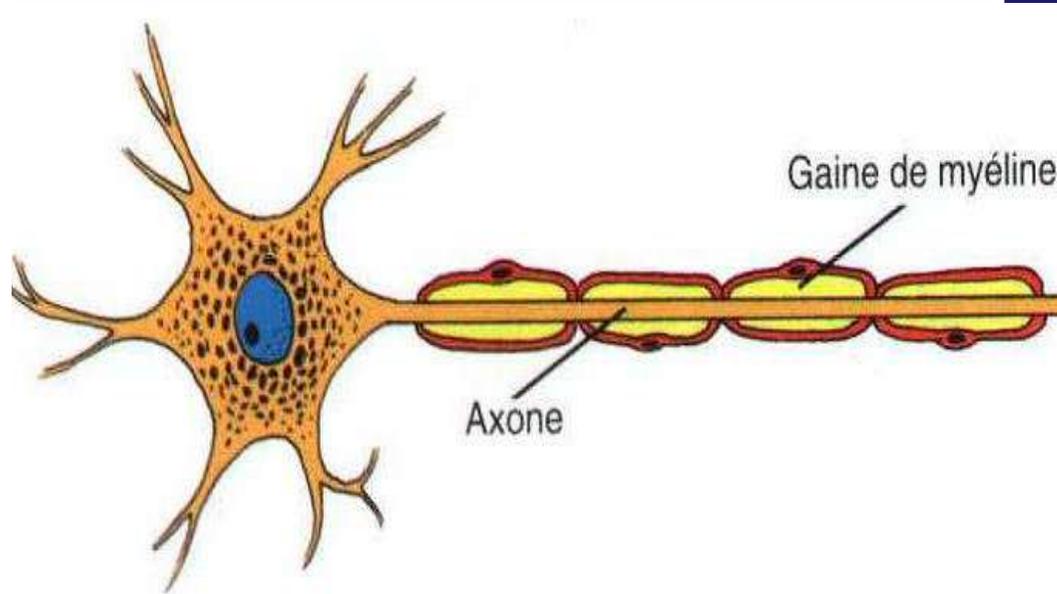
Péricaryon

En microscopie électronique

- Corps de Nissl = amas aplatis de REG + ribosomes libres (basophiles): **synthèse protéique**
- Cytosquelette: Très développé
- Mitochondries dispersées dans cytoplasme



Structure du neurone: Neurites

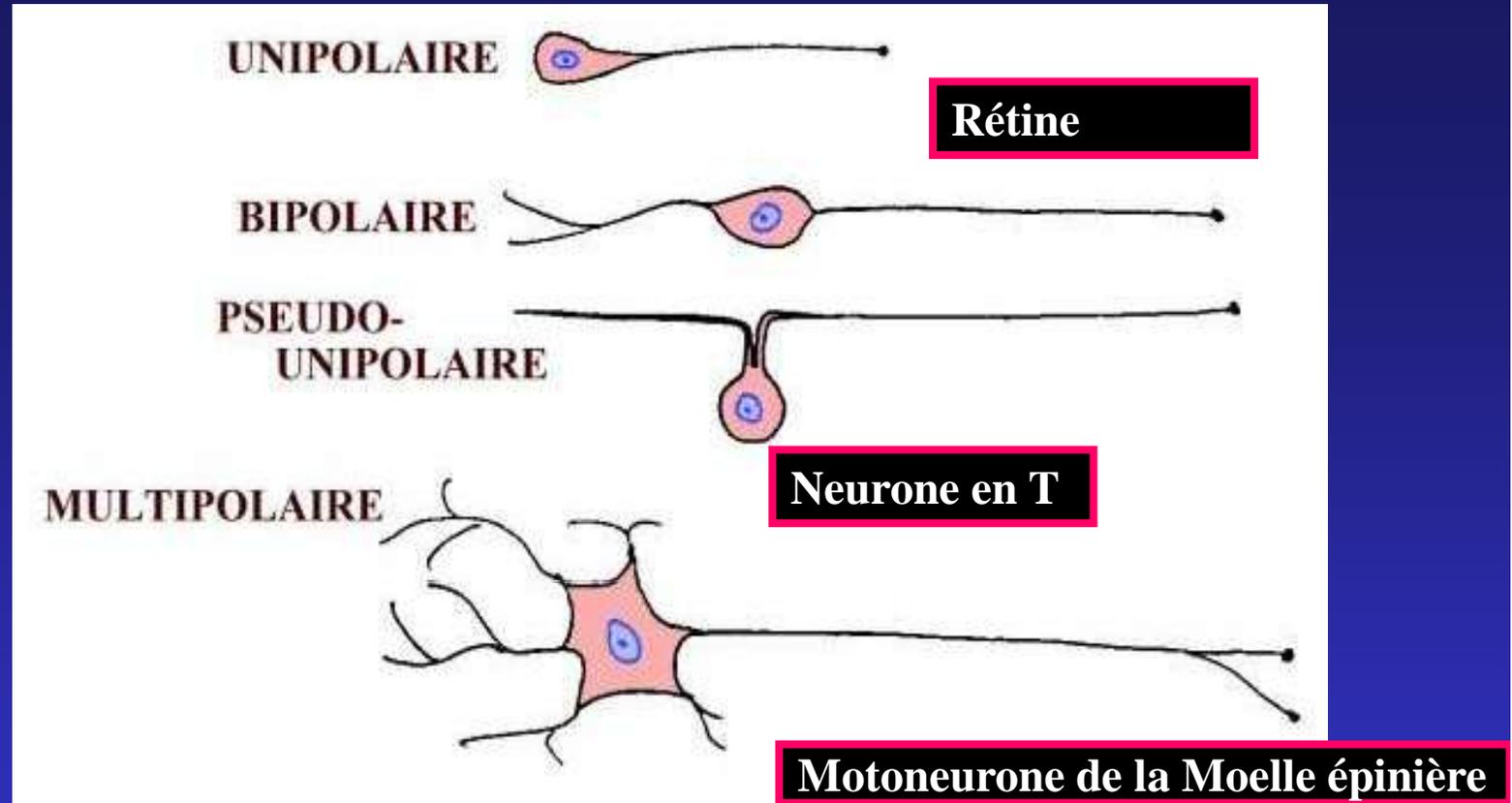


- **Dendrites nombreuses**: ramure complexe de prolongements se divisant de façon dichotomique avec une diminution progressive de leur calibre
- Mêmes organites que le péricaryon mais **sans myéline**

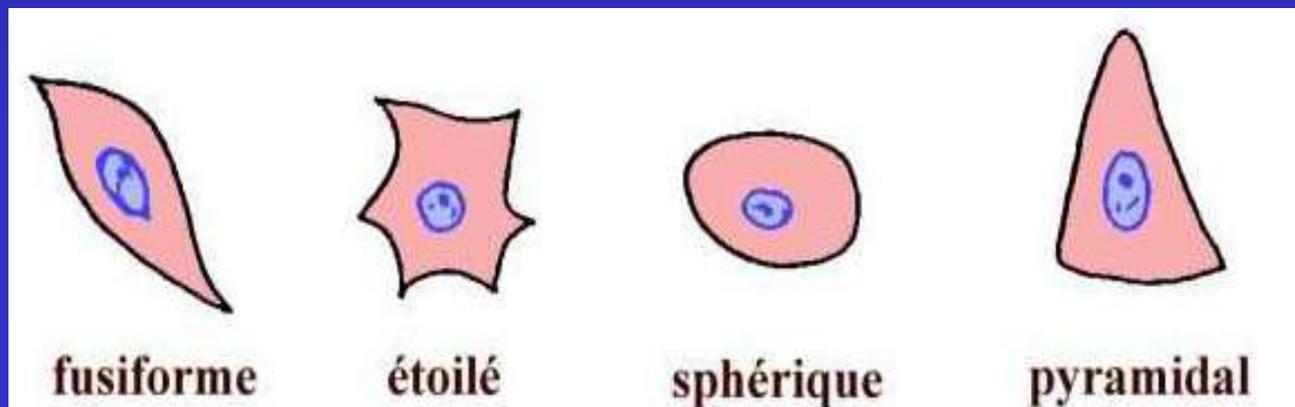
- **Axone** unique
- Absence **corps de Nissl**
- Souvent recouvert d'une **gaine de myéline**.
- A un calibre constant (max 1m)

Différents types de neurones

Forme générale

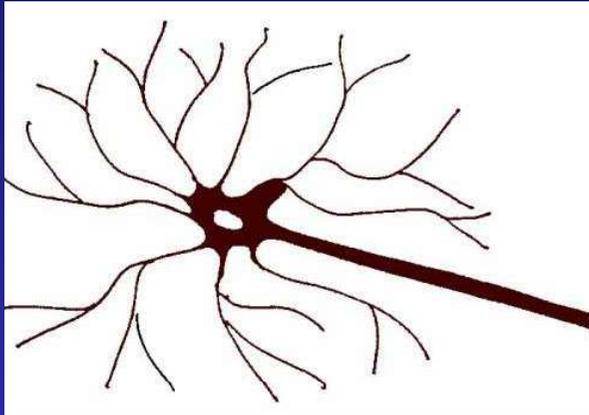


Forme du péricaryon

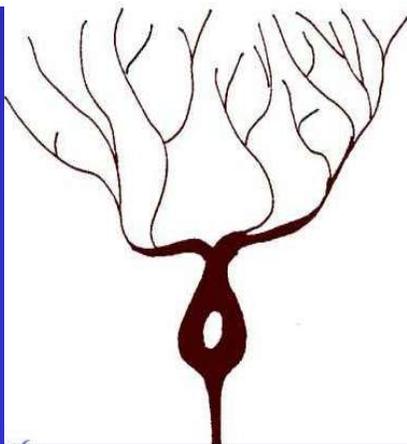


Différents types de neurones

Morphologie des dendrites

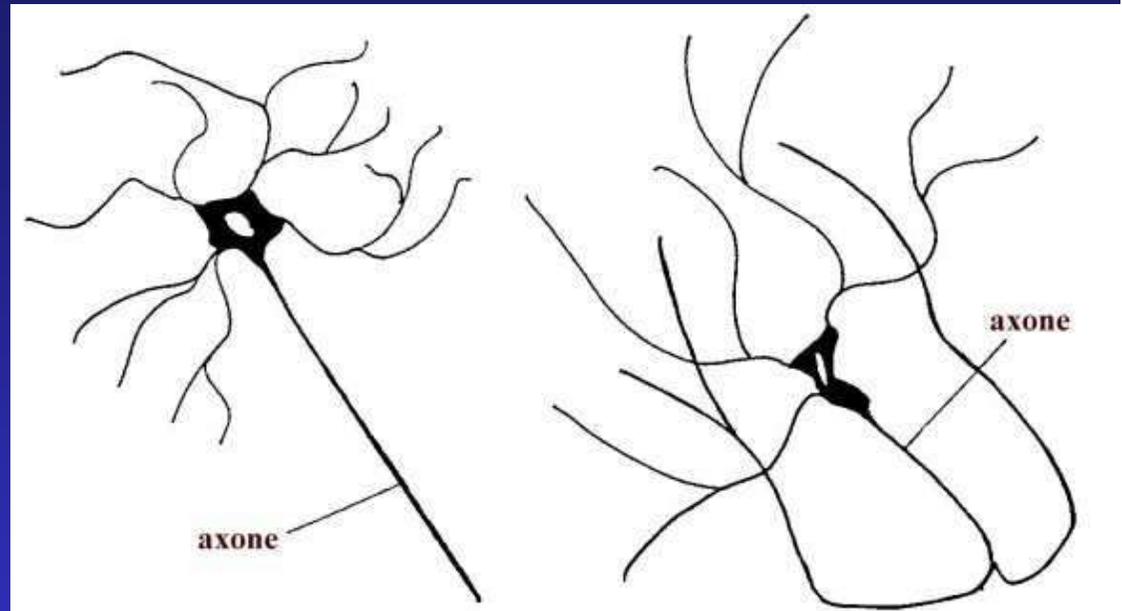


Neurone isodendritique



neurone idiodendritique

Longueur de l'axone



Neurones de type I et de type II de Golgi.

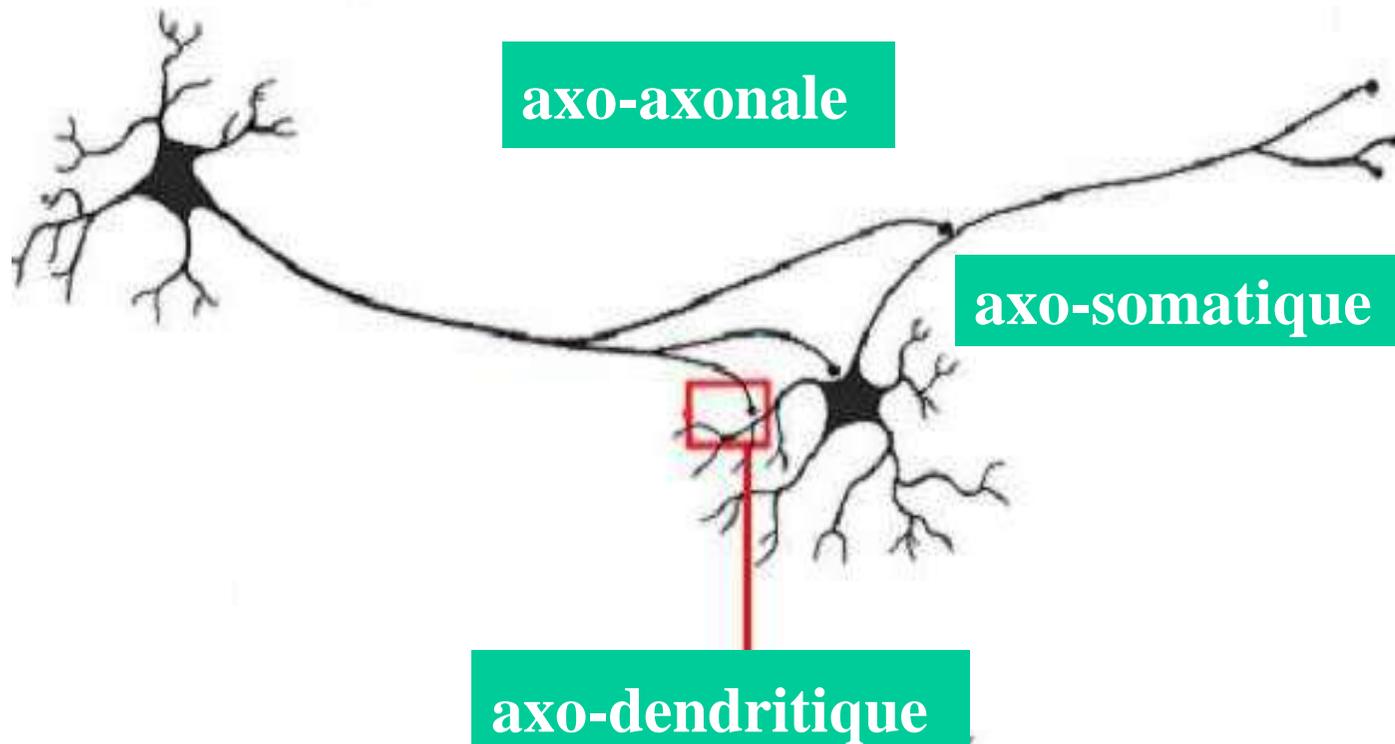
Neurone allodendritique

Les synapses

Régions d'articulation des neurones

- Entre eux: **synapses interneuronales**
- Avec des structures réceptrices : **synapses réceptrices**
- Ou effectrices: **synapses effectrices** (plaques motrices)

Les synapses interneuronales



Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

