

Chez les **organismes unicellulaires**(possibilité d'en voir aujourd'hui...), toutes les fonctions sont assurées par une seule cellule. Chez les **organismes pluricellulaires**, les organes sont constitués de cellules spécialisées formant des tissus, et assurant des fonctions particulières.

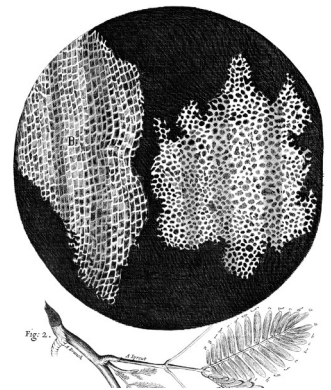
Définitions :

Générale: Cavité qui isole ce qu'elle enferme.

Biologique : unité biologique structurelle et fonctionnelle fondamentale de tous les êtres vivants connus. C'est la plus petite unité vivante capable de se reproduire de façon autonome.

Dessin de « cellules » observées dans des coupes d'écorce d'arbre par Robert Hooke en 1665, à l'origine du nom latin *cellula* « cellule de moine », ayant aussi le sens de *cella* « petite chambre, chambrette ».

Les enclaves situées à l'intérieur d'une cellule sont nommées des **organites**. Vous connaissez déjà le noyau ainsi que son rôle dans la cellule.



TP 03 : Exemple de l'animal... Prenons le plus proche de vous....

Chez l'humain, quelles sont les différentes échelles descriptibles... ... De celle de l'individu à celle des molécules?

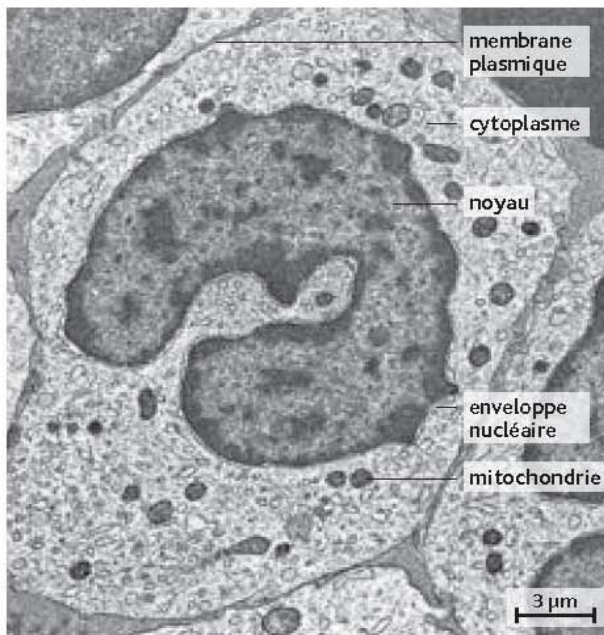
Problématique : Quelles adaptations, observables à différentes échelles du corps humain, permettent de répondre à la nécessité de se défendre ?

La défense de l'organisme étant un sujet vaste. Nous focaliserons dans ce TP à deux aspects de la défense :

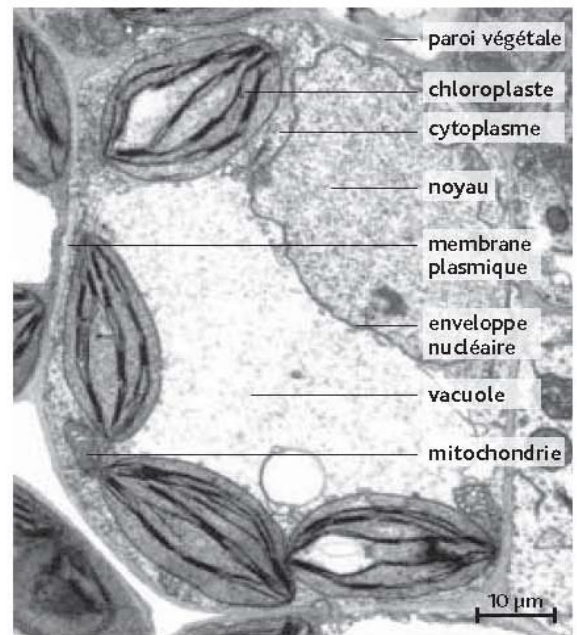
- défense innée vis à vis des micro-organismes
- défense vis à vis des rayons solaires dangereux (rayons UV).

Vous ne devez, pour répondre à cette problématique, ne traiter qu'un seul de ces deux aspects.

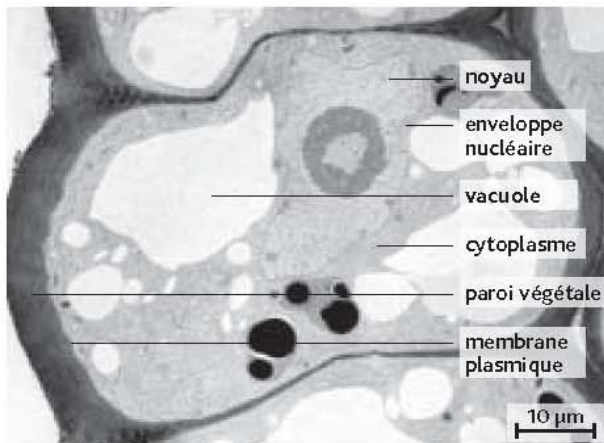
Activités et déroulement des activités	barème
Ressources	
-Votre voisin ou voisine -un écorché(maquette et numérique) https://www.zygotebody.com/ -un microscope/ des critères de réussite de préparation et d'observation(p2) -un ensemble de lames et de lamelles , ainsi que des verres de montre de l'eau distillée et du bleu de méthylène qui permet de colorer les cellules -votre épithélium buccale (cellules vivantes) et des cotons tiges -des lames du commerce de tissus humains. (sang, rétine, testicule, ovaire, intestin, peau) - Un ensemble de documents ressources.	
Étape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème	
Proposer, en utilisant les documents et le matériel mis à disposition, la démarche qui vous permettrait de répondre à la problématique.	2
Étape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables	
Réaliser les manipulations qui permettent de répondre à la problématiques en faisant preuve de rigueur expérimentale et d'esprit pratique.(voir fiche méthode) Réaliser des observations en microscopie optique précises et centrées de cellules.(voir fiche méthode)	5
Étape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer	
Construire une représentation adaptée qui permet de mettre en évidence les éléments→ elle mettra en évidence les ordres de tailles des éléments observés et leur place dans les niveaux d'organisation du vivant.	2
Étape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème	
Intégrer à votre présentation des éléments qui permettent de répondre à la problématique.	1



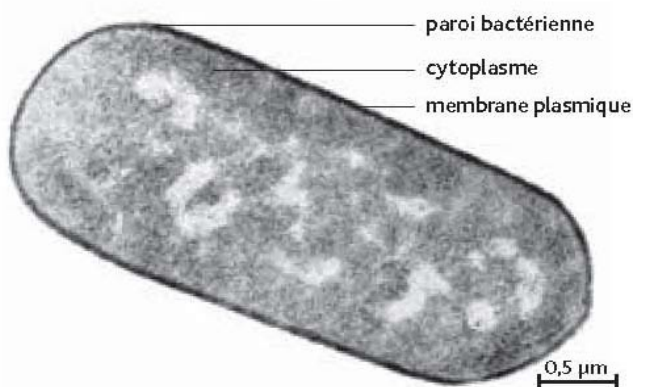
a Une cellule animale.



b Une cellule végétale chlorophyllienne.



c Une cellule végétale non chlorophyllienne.



d Une bactérie.

Document ressource : quelques microscopies électroniques à transmission de cellules, légendées.

Document ressource : Critères de réussites des manipulations.

RÉALISER UNE PRÉPARATION MICROSCOPIQUE

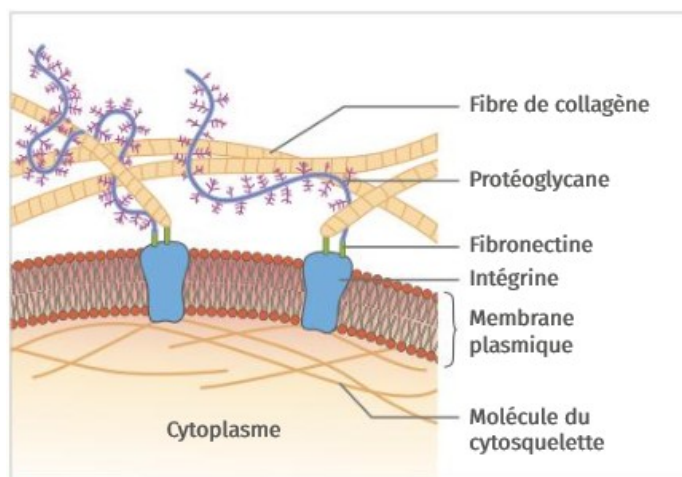
- l'échantillon est fin, il laisse passer la lumière
- le liquide de montage (eau ou colorant) est bien réparti entre lame et lamelle, et il n'y a pas de bulle d'air
- la préparation est propre (lame et lamelle nettes, pas de fragment de l'échantillon et de liquide hors de la lamelle)
- + organisation de la paillasse / respect des règles d'hygiène et de sécurité / rangement

UTILISER UN MICROSCOPE OPTIQUE (polarisant ou non)

- réglage correct de luminosité (puissance de l'éclairage, diaphragme...)
- utilisation correcte des objectifs (ordre croissant des grossissements, choix adapté)
- recherche et centrage de la région de la lame la plus pertinente
- réalisation correcte de la mise au point, en utilisant la vis macrométrique (grosse) avec l'objectif de plus faible grossissement et la vis micrométrique avec les objectifs de plus fort grossissement
- si le microscope est polarisant, utilisation pertinente du dispositif de polarisation
- + organisation de la paillasse / respect des règles d'hygiène et de sécurité / rangement

Document ressource : La matrice extracellulaire des animaux.

1 La matrice extracellulaire des animaux. Elle est composée majoritairement de longues fibres de collagène, reliées entre elles par un réseau de protéines associées à des glucides. L'ensemble est relié à la membrane de la cellule grâce à des protéines membranaires : les fibronectines et les intégrines. Ce réseau permet l'adhérence des cellules entre elles, mais il permet aussi la communication et la protection des cellules.



Type de cellule/ molécules	Hématie (globule rouge)	Mélanocyte	Neurone à dopamine	Cellules de Leydig testiculaires	Cellules des îlots de L. du pancréas	Cellule adipeuse	Cellule folliculaire ovarienne	Phagocyte	Photorécepteur rétinien sensible au bleu
Acide désoxyribonucléique		OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Hémoglobine	OUI								
testostérone				OUI					
phospholipide	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
bêtagalactosidase								OUI	
dopamine			OUI						
progestérone							OUI		
Opsine sensible au bleu									OUI
Insuline					OUI				
Mélanine		OUI							
Récepteur type PRR								OUI	

Document ressource : Présence notables de certaines molécules humaines dans certaines cellules de l'organisme

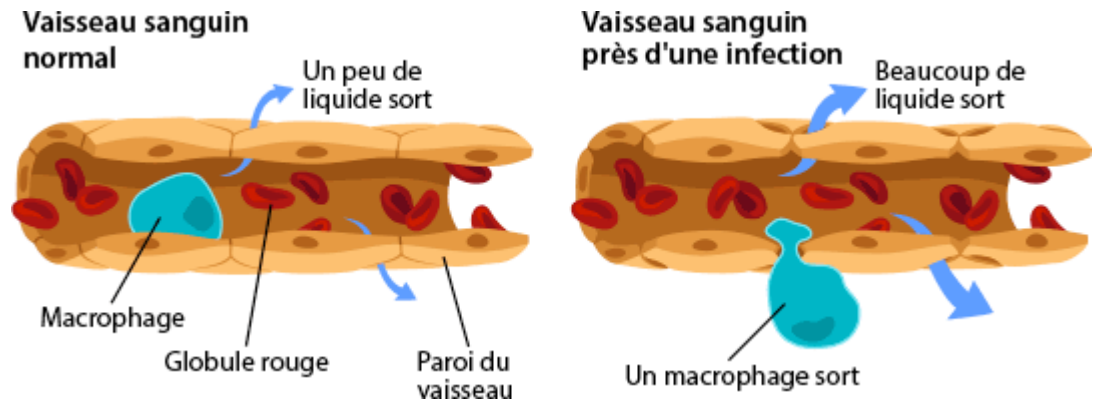
Il est possible de visualiser des modèles de ces molécules en ligne sur <https://libmol.org/> ou bien grâce au logiciel RASTOP présent sur les ordinateurs(Fiche Méthode disponible.).

EM : Qu'avez vous constaté lors de l'observation des cellules des différents tissus humains?

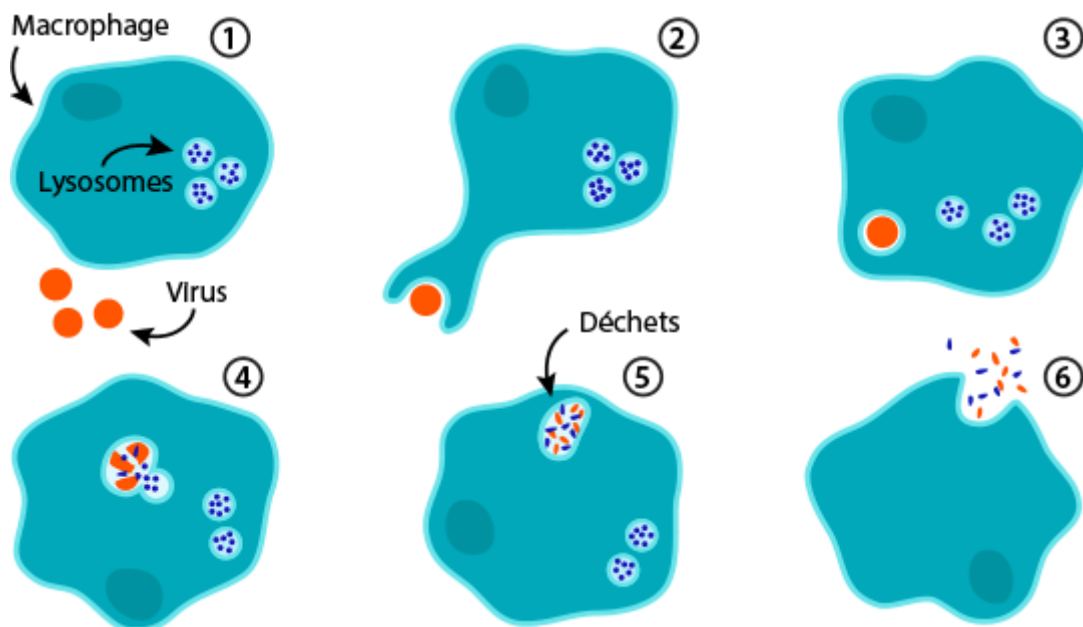
Ressources pour le choix : défense innée interne contre les micro-organismes.

Phagocyte :

Ce sont des cellules du système immunitaire innée circulant dans le sang et qui vont, grâce une attraction chimique, sortir des capillaires au niveau des tissus infectés :



Le point commun des cellules dites « phagocytaires » est de pouvoir réaliser la phagocytose :



comme vous l'avez vu au collège, les phagocytes sont des cellules capables d'englober puis des digérer les micro-organismes. Les phagocytes sont munies d'organites (éléments délimités par une ou plusieurs membranes et accomplissant une ou plusieurs fonctions) particuliers : les lysosomes.

Pour réaliser la phagocytose, une reconnaissance de la molécule ou du micro-organisme intrus est nécessaire (étape 2) et se fait grâce à la présence, au niveau de la MEC ou de membranes interne, de molécules nommées Pattern Recognition Receptor capables d'interagir avec des molécules étrangères. Parmi les nombreux PRR possible, nommons TLR1 et TLR3(disponible). Les molécules étrangères doivent ensuite être digérées par les enzymes contenues dans les lysosomes (étapes 4 et 5).

lysosome n.m.

Organite intracellulaire d'environ 0,5 µm limité par une membrane, qui renferme des enzymes hydrolytiques.

Les lysosomes ont un pH intérieur acide, favorable à l'activité des enzymes qu'ils contiennent. Ils sont entourés d'une membrane phospholipidique, qui peut fusionner avec celle des phagosomes contenant les substances à digérer, formant un phagolysosome ou lysosome secondaire, dans lequel les molécules des membranes plasmiques sont dégradées. Les lysosomes digèrent les déchets du métabolisme cellulaire et les corps étrangers capturés. Chargés de la défense cellulaire et de la phagocytose, ils constituent les granulations des polynucléaires neutrophiles et des mastocytes. Ils sont impliqués dans la lyse cellulaire au cours de la nécrose ou de l'apoptose, et de la digestion des bactéries phagocytées. Les enzymes des lysosomes sont nombreux : protéases(**comme la pepsine humaine**), nucléases, osidases(**bêtaglucosidase ou bêtagalactosidase disponible à ouvrir avec libmol**), estérases, etc. Ce sont des glycoprotéines qui ont la particularité de contenir des restes de mannose phosphorylés, permettant leur reconnaissance par des récepteurs membranaires. De nombreuses thésaurismoses congénitales sont dues à un défaut d'enzymes lysosomiales.

C. de Duve, vicomte, biochimiste belge, membre de l'Académie de médecine, prix Nobel de médecine en 1974 (1957)

Macrophage
(phagocyte) alvéolaire
pulmonaire:
LY = lysosomes,
M , mitochondries,
N : Noyau.
X 7800

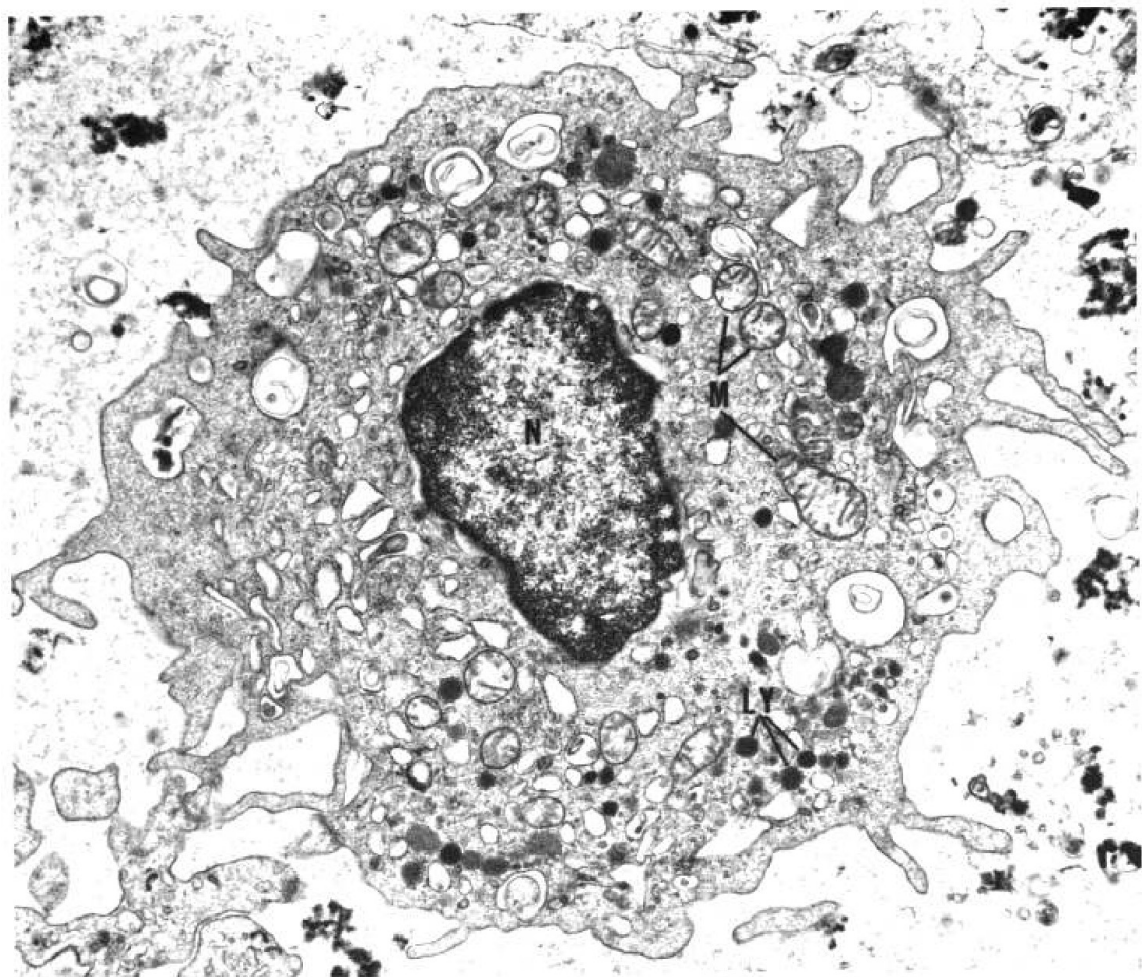
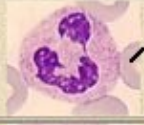


Fig. 3. An alveolar macrophage from CF-2. The cytoplasm contains a number of myelin figures in vacuoles, some primary lysosomes (LY), a

Clef de reconnaissance des cellules du sang humain :

L'observation de sang au microscope permet de voir deux types de cellules différents. D'une part, on observe de petites cellules anuclées (sans noyau) de couleur rose clair : ce sont les **hématies** (ou globules rouges). Ces cellules sont munies d'une molécule particulière : l'**hémoglobine**. Cette molécule est capable de transporter le dioxygène. Les hématies assurent donc le transport du dioxygène dans le sang.

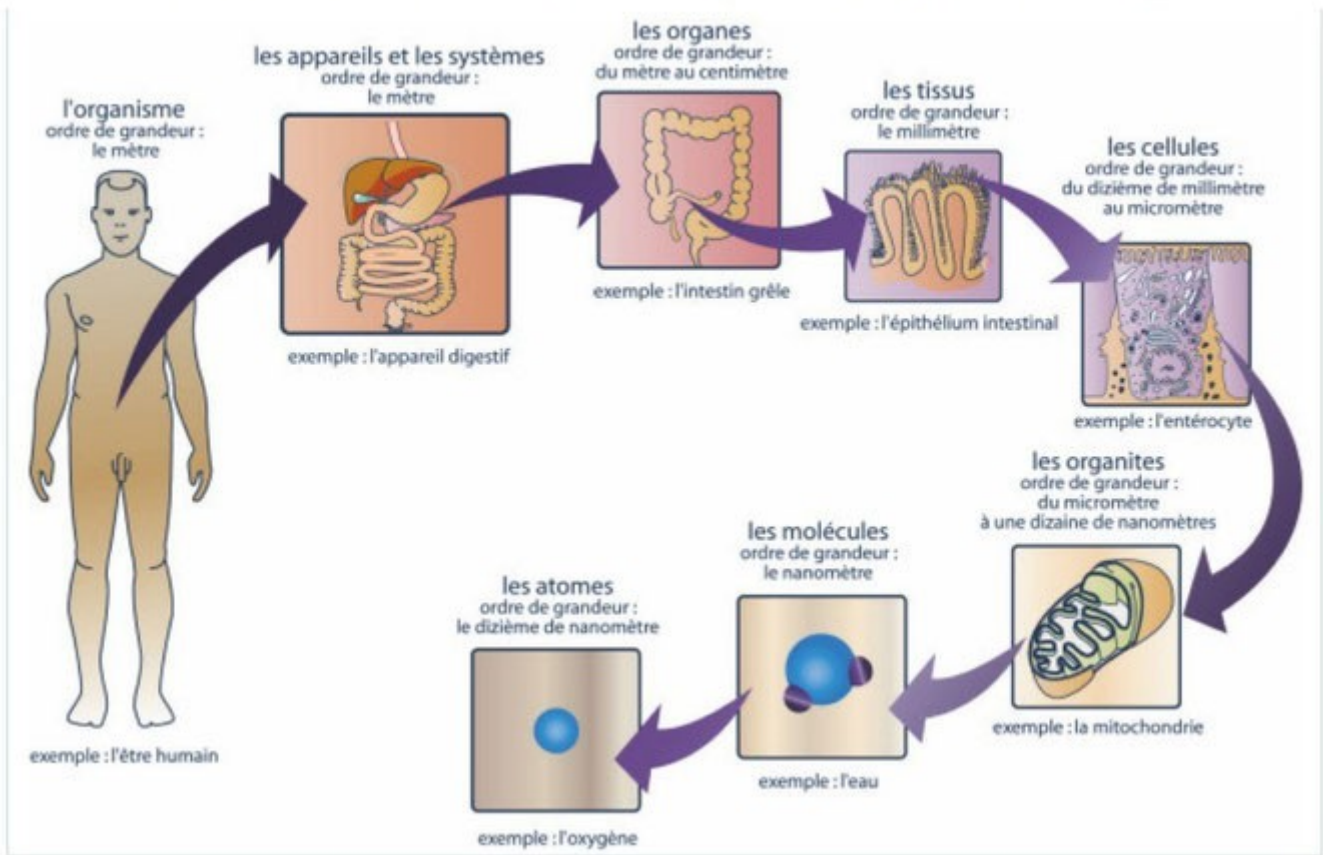
D'autre part, on observe des cellules plus grandes, moins nombreuses et munies d'un ou plusieurs noyaux colorés en violet. Il s'agit des leucocytes (ou globules blancs), cellules spécialisées dans la défense de l'organisme.

Tableau des leucocytes		globules rouges(erythrocytes).	
	Nom	% des leucocytes totaux	Fonction principale
	Granulocytes neutrophiles	40-70%	Phagocytose des bactéries
	Granulocytes éosinophiles	1-4%	Destruction des vers parasites
	Granulocytes basophiles et mastocytes	0.5-1%	Libération de médiateurs chimiques (réaction inflammatoire)
	Lymphocytes B	20-45%	Production d'anticorps (réponse humorale)
	Lymphocytes T		Attaque des cellules infectées (réponse cellulaire)
	Monocytes	4-8%	Phagocytose (les monocytes se transforment en macrophages dans les tissus)

Ressources mixtes :

Les échelles du vivant : Les niveaux d'organisation d'un organisme

NIVEAUX D'ORGANISATION DU VIVANT (EXEMPLE DE L'ÊTRE HUMAIN)



Un système ou appareil est l'ensemble des organes qui chez les êtres vivants a pour rôle d'assurer la même grande fonction pour l'organisme.

Un **organe** est un groupe de tissus collaborant à une même fonction physiologique.

Un **tissu**, en biologie, est un ensemble de cellules semblables et de même origine, regroupées en amas, réseau ou faisceau (fibre).

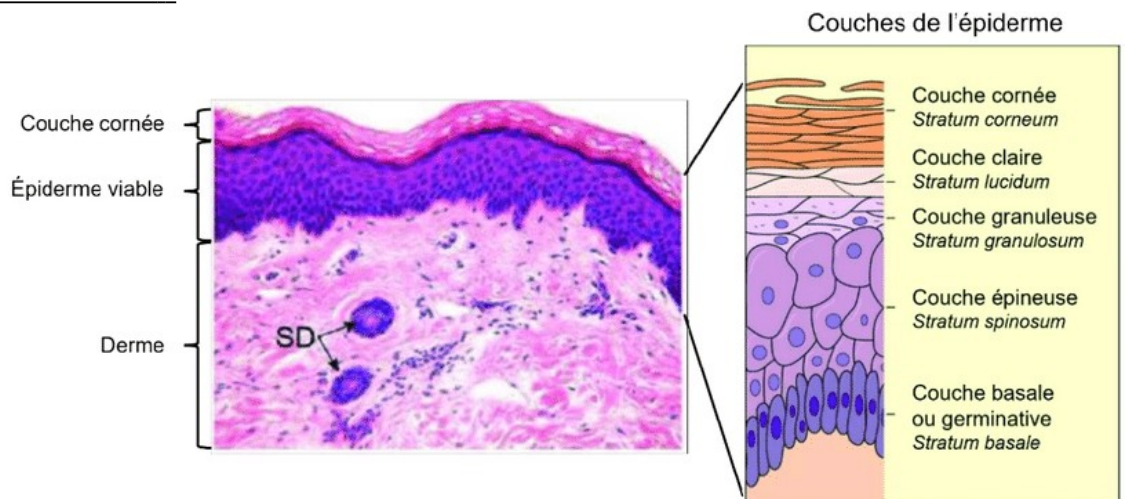
Une cellule : unité du vivant, constituée au moins d'une membrane plasmique enfermant du cytosol.

Un organite : entité fonctionnelle entouré d'une membrane (au moins) situé dans le cytosol d'une cellule eucaryote. (ex. : Chloroplaste, mitochondrie....)

Structure de la peau humaine

La structure de la Peau humaine :

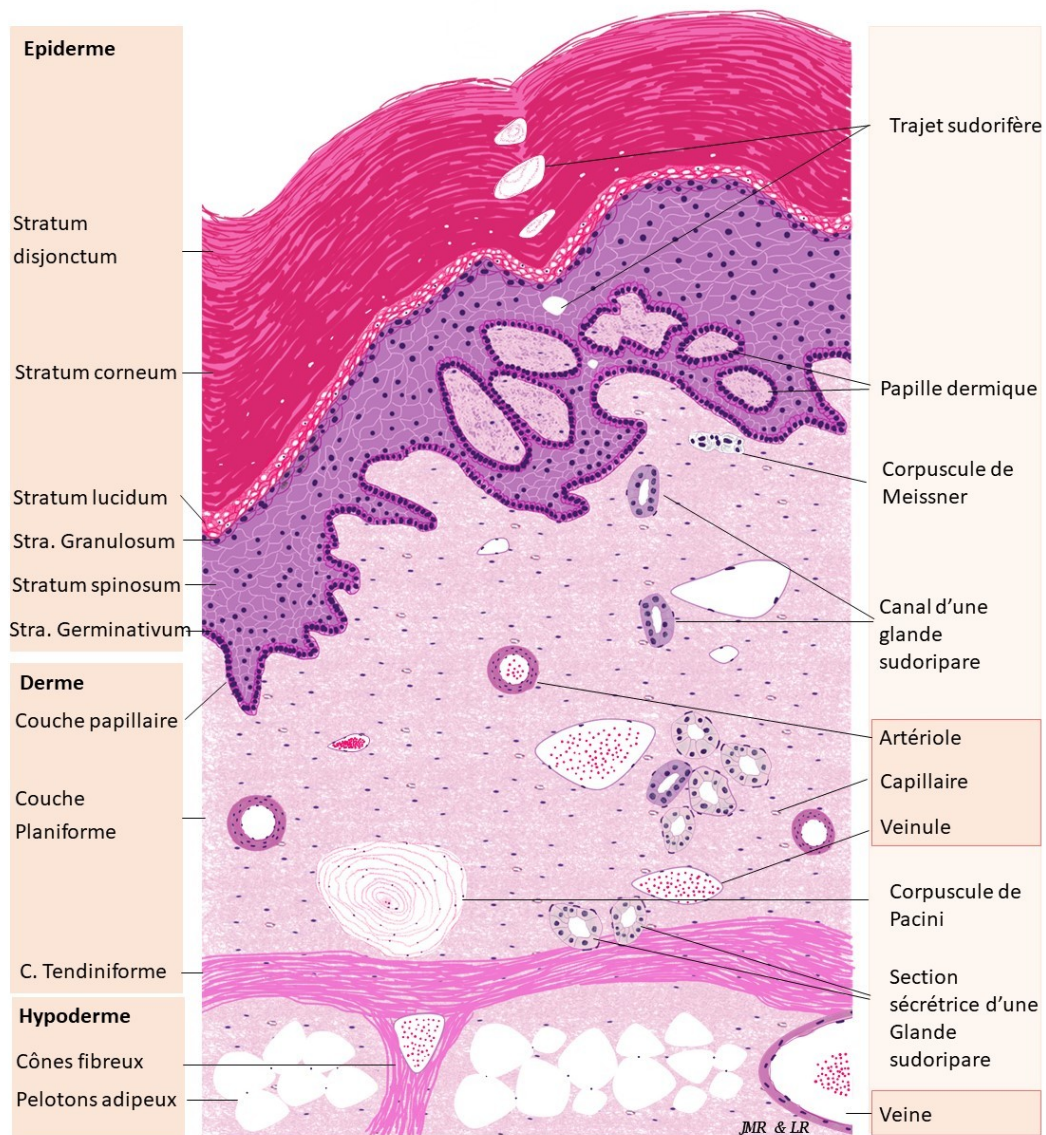
**SD : canaux
sudoripares.**



L'épiderme repose sur une la basale épaisse. On distingue six couches de la profondeur à la superficie :

- **le stratum germinativum**, couche germinative formée d'une assise de cellules cubiques ou prismatiques dont de nombreux mélanocytes.
- **le stratum spinosum**, couche épineuse, à cellules polyédriques reliées entre elles par des ponts intercellulaires;
- **le stratum granulosum**, couche granuleuse à cellules losangiques aplaties ; les noyaux commencent à y dégénérer; A partir de cette couche, les cellules sont mortes.
- **le stratum lucidum**, couche transparente, claire, existe seulement dans les peaux épaisses ; les noyaux et les espaces intercellulaires ne sont plus visibles, le cytoplasme est chargé d'éléidine(substance huileuse semblable à la kératine);
- **le stratum corneum**, ou couche cornée, est épais ; les cellules kératinisées, anucléées ne sont plus guère individualisables;
- **le stratum disjonctum**, couche désquamante à la surface de la couche cornée est le siège de l'exfoliation des cellules kératinisées, isolées ou groupées (squames).

Peau épaisse Humaine



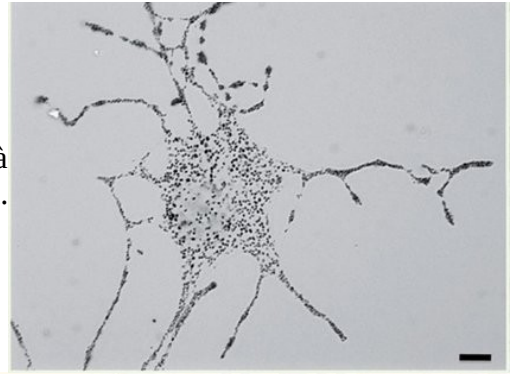
150 X Coloration HE

Ressources pour le choix : Protection contre les rayons U.V.

Production et destinée de la mélanine

Les **mélanocytes** sont des cellules originaires de la crête neurale, situées dans la couche basale de l'épiderme dont elles représentent 5 à 10% des cellules.

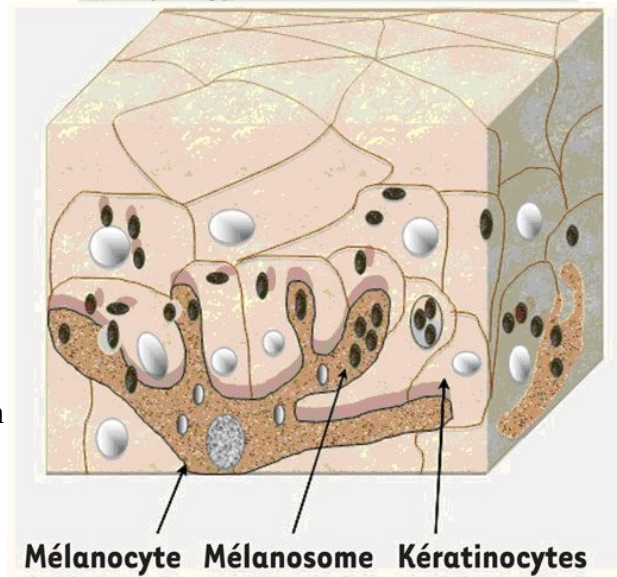
Ci-contre un mélanocyte en MO, le segment correspond à 2µm.



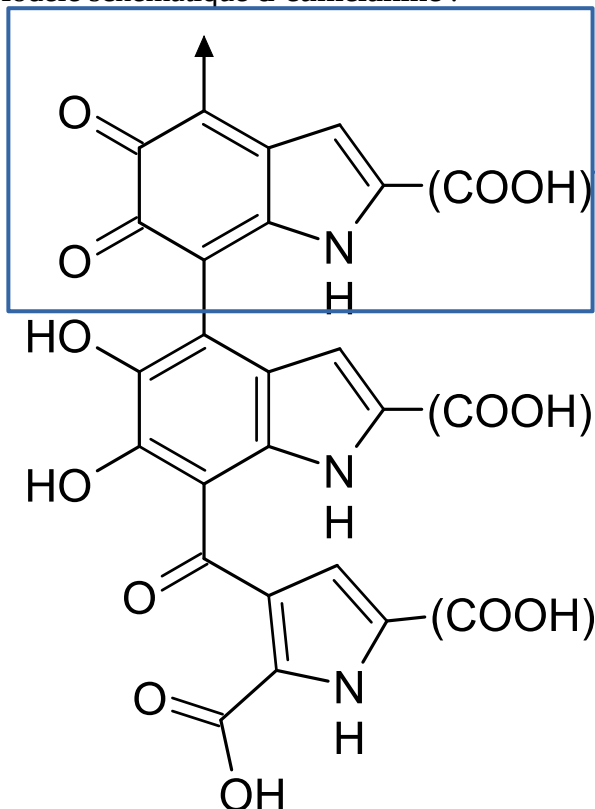
Les **kératinocytes** sont des cellules constituant 90 % de la couche superficielle de la peau (épiderme) et des phanères (ongles, cheveux, poils, plumes, écailles). Les kératinocytes les plus superficiels sont des cellules mortes, recouvertes de substances adipeuses.

Les **mélanosomes** sont des organites spécifiques des mélanocytes, dans lesquels la **mélanine** est synthétisée, stockée, transportée, et finalement transférée vers les kératinocytes.

La **mélanine** est une **molécule polymère** d'un dérivé d'un acide aminé, la tyrosine, elle est capable d'absorber l'énergie des rayons **UV**. Cette énergie peut dénaturer de nombreuses molécules organiques. Lors d'une exposition au soleil, la production de mélanine par les mélanocytes est accrue. Un caractère individuel de l'espèce humaine est de pouvoir, de part notre patrimoine génétiques (allèles) produire plus ou moins de mélanine.



Modèle schématique d'**eumélanine** :



Monomère