

■ Quelques conseils ■

LE SUJET

Lire attentivement l'ensemble du sujet. Repérer, en les surlignant par exemple, les mots-clés puis noter brièvement, au brouillon, les connaissances auxquels ils renvoient.

LES REPONSES

LA BIOLOGIE HUMAINE

1. Les schémas

- Schéma à légender : si la légende est numérotée, reporter les numéros sur la copie ; sinon placer les légendes le plus soigneusement possible.
- Schéma à réaliser (ou à compléter) : suffisamment **grand**, précis, **très soigné**, éventuellement avec des couleurs, sans oublier la légende à **proximité** du schéma, avec le code couleur utilisé.

2. Les définitions

La consigne "définir" ne doit pas être confondue avec la consigne "donner le rôle de". Dans certains cas, la définition comporte le rôle.

3. Les documents

Les exercices proposés peuvent s'appuyer sur des documents divers. Quel que soit le document à analyser, il est très utile de faire une petite introduction afin de situer le problème analysé.

Déterminer le but d'une expérience permet de ne pas se tromper de conclusion.

- Les photographies, électrographies, clichés d'imagerie médicale...

S'il s'agit d'identifier une structure, il faut commencer par relever les éléments qui conduisent à l'identification : « je remarque que...j'en déduis que... ».

- Les graphiques :

- Repérer ce que l'on étudie (sur l'axe des ordonnées), et en fonction de quelle variable (sur l'axe des abscisses) ;
- Attention aux graphiques qui comportent deux axes des ordonnées ;
- Il faut exploiter le graphique c'est-à-dire donner des valeurs clés qui permettent au mieux de justifier les variations du ou des paramètres étudiés ;

ii ▶ *Quelques conseils*

- Analyser : après une introduction comme par exemple « *Cette courbe traduit les variations de la glycémie en fonction du temps ...* », il ne faut plus utiliser le mot « courbe » dans l'analyse. Ce n'est pas la courbe qui augmente, c'est la **grandeur ou paramètre étudié**, *ici la glycémie*.

(1) Décrire la situation initiale.

(2) Décrire l'évolution en la qualifiant : « *augmentation importante et rapide...* ». Cette partie doit être précise et concise.

(3) Comparer la situation finale à la situation initiale.

- Les tableaux de valeurs

S'il s'agit d'une expérience, il faut repérer les témoins (ou contrôles) positif et négatif. Ils serviront de point de comparaison.

En aucun cas, on ne doit citer des valeurs sans les **comparer**.

Si le tableau donne les valeurs d'un paramètre en fonction du temps, l'analyse doit suivre le modèle du graphique (cf. ci-dessus).

4. Les questions

- **Justifier** la réponse signifie donner une information qui prouve ce que l'on affirme.
- **Interpréter** signifie utiliser les connaissances pour expliquer les résultats. Cela peut se résumer à « qu'est-ce que j'ai compris ».
- **Déduire** signifie utiliser les résultats pour en tirer une conséquence logique.

Il faut s'assurer de vérifier que ce que l'on écrit n'est pas une simple répétition de l'énoncé.

- **Conclure** signifie rassembler les différentes déductions dans un tout cohérent. Cela peut se résumer à « qu'est-ce que j'ai appris ».

A moins que la question posée ne vous demande de faire intervenir vos connaissances, les conclusions doivent être tirées exclusivement des données de l'énoncé.

5. Les réponses

- **Le vocabulaire** : choisir le vocabulaire adapté. Il faut faire attention à certaines confusions comme par exemple :

inter ≠ intra ; intra ≠ extra ; endo ≠ exo

- **La rédaction** : Il faut **organiser** la réponse. Soigner la **syntaxe** dans le but d'éviter d'écrire le contraire de ce que vous vouliez écrire et l'**orthographe**. Préférez les phrases courtes.

- ***Un même élément peut avoir deux sens contraires :***

Sens du suffixe -gène

qui provoque
qui est dû à

Exemples

pathogène, algogène
endogène, exogène,

Un même sens peut être donné par des racines différentes :

vaisseau	vas(o)	vascul(o)	angi(o)
bouche	bucc(o)	or(o)	stomat(o)

- ***On peut être tenté de former des mots à partir d'éléments connus*** mais certains mots ainsi formés n'existent pas. Ainsi il n'existe pas de mot construit avec néphr(o) = rein et -algie = douleur et qui serait *néphralgie*. En réalité il s'agit ici d'une confusion fréquente avec le terme *névralgie*.
- ***Attention aux ressemblances :***

néphr(o)	ot(o)	py(o)	-tomie
névr(o)	orth(o)	pyr(o)	-ectomie

Ces erreurs peuvent être évitées en prononçant clairement les mots au cours de l'apprentissage.

2. Comparer

- Cette consigne est souvent précédée d'une demande de définitions.
- Le fait d'enchaîner les deux définitions en les séparant par « alors que » ne constitue pas une comparaison.

La comparaison doit faire apparaître :

- le(s) **point(s) commun(s)** ;
- la (les) **différence(s)**.

■ 1 ■

Organisation de l'être humain

INTRODUCTION

L'**anatomie** et la **physiologie** sont respectivement l'étude de la **structure** et de la **fonction** du corps humain. Ces deux études sont **complémentaires** dans la compréhension générale du corps humain et soulignent le **lien** étroit unissant la structure à la fonction.

ELEMENTS D'ANATOMIE HUMAINE

► Définition de l'anatomie

L'anatomie est une science combinant une étude :

- **structurale** et **morphologique** de tout ou partie du corps humain,
- **topographique**,
- **relationnelle** entre un membre (organe) et un autre.

Les techniques de dissection de cadavre (autopsie) relayées par celles de l'imagerie médicale ont permis l'amélioration considérable des connaissances dans l'organisation de l'anatomie humaine.

► Anatomie macroscopique et anatomie microscopique

L'anatomie peut être **macroscopique** si l'étude porte sur des structures visibles à l'œil nu et **microscopique** si l'étude nécessite l'utilisation d'un microscope photonique et/ou électronique (histologie – cytologie).

► Les plans d'observation du corps humain

L'observation de tout ou partie du corps humain peut se faire selon différents plans notamment :

- le **plan sagittal** : plan vertical divisant le corps ou l'organe en ses parties droite et gauche. Il peut être médian ou latéral.
- le **plan frontal** : plan vertical divisant le corps ou l'organe en ses parties antérieure (ventrale) et postérieure (dorsale).
- le **plan transverse** : plan horizontal divisant le corps ou l'organe en ses parties supérieure et inférieure.

► **L'orientation en anatomie**

La situation anatomique d'un organe par rapport à un autre nécessite des repères d'orientation établis à partir de la **position anatomique de référence** (figure 1) : debout, orthostatique, les pieds joints, mains tournées vers l'avant et pouces vers l'extérieur.

Les termes fréquemment utilisés sont :

- | | | |
|------------------------|--|------------------------|
| - ventral ou antérieur | | - dorsal ou postérieur |
| - supérieur | | - inférieur |
| - proximal | | - distal. |

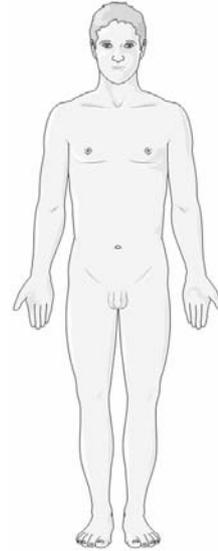


Figure 1

► **La hiérarchisation du corps humain** (figure 2)

L'étude du corps humain dans le cadre de l'anatomie macroscopique et de l'anatomie microscopique révèle qu'il est constitué de l'association de différents niveaux d'organisation structurale. Ces niveaux peuvent être classés comme suit :

- | | |
|----------------------------------------|---------------------------|
| 1- le niveau de l'être humain | 4- le niveau tissulaire |
| 2- le niveau des appareils ou systèmes | 5- le niveau cellulaire |
| 3- le niveau organique | 6- le niveau moléculaire. |

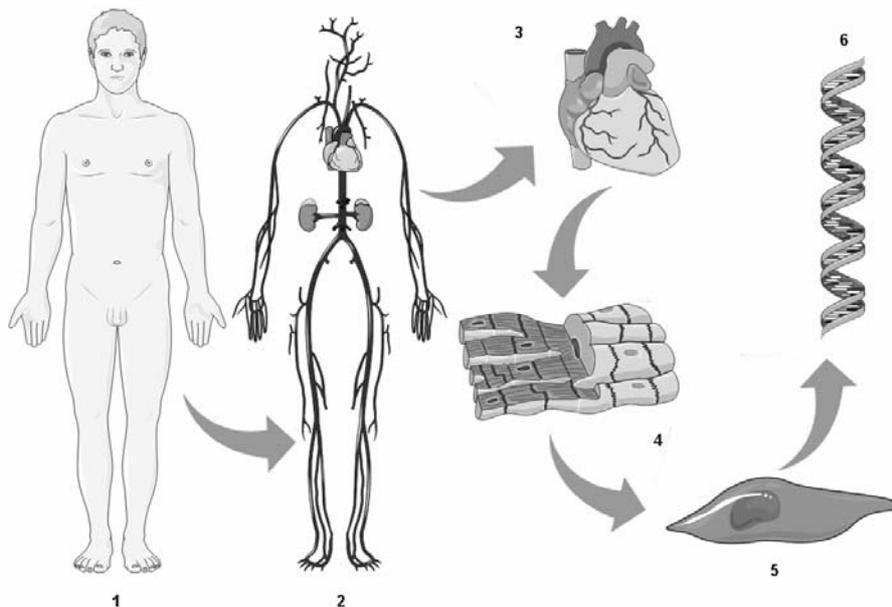


Figure 2

Les niveaux d'organisation de l'être humain

L'**histologie**, la **cytologie** et la **biochimie** constituent respectivement les disciplines d'étude des niveaux tissulaire, cellulaire et moléculaire.

► **Les cavités antérieures de l'organisme**

Les cavités **thoracique** (figure 3) et **abdominale** constituent les cavités antérieures du corps humain. Les cavités renferment des organes dénommés **viscères**. Les viscères sont entourés d'une enveloppe de glissement appelée **séreuse**. La séreuse est constituée :

- d'un **feuillet viscéral** entourant l'organe
- d'un **feuillet pariétal** appliqué à la face interne des cavités.

La cavité thoracique est constituée des cavités pleurales gauche et droite séparées par les cavités médiastinales supérieure et inférieure. La cavité abdominale comporte une séreuse, le **péritoine**, enveloppant les viscères notamment ceux de l'appareil digestif.

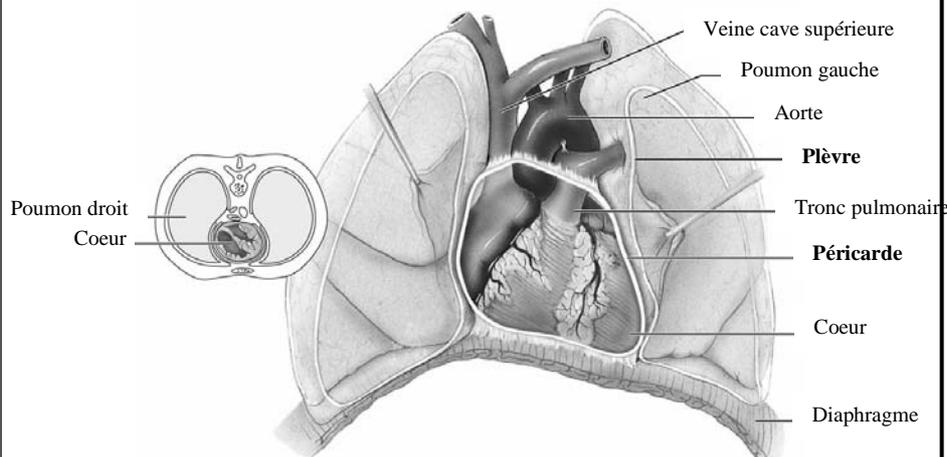


Figure 3

Les séreuses de la cavité thoracique : la plèvre et le péricarde

ELEMENTS D'HISTOLOGIE

► **Définition de l'histologie**

Un tissu est un ensemble de cellules **spécialisées** et **différenciées** possédant des caractéristiques **structurales** et **fonctionnelles** communes.

► **Les quatre grandes familles de tissu primaire**

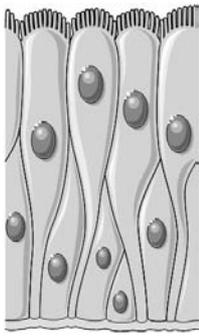
Les organes sont constitués par l'assemblage d'au moins deux types de tissu primaire parmi :

- | | |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| - le tissu épithélial : tissu de revêtement | - le tissu musculaire : tissu de mobilisation |
| - le tissu conjonctif : tissu de soutien | - le tissu nerveux : tissu de régulation. |

► **Les tissus épithéliaux**

Encore appelé **épithélium**, le tissu épithélial est un tissu de **recouvrement** des surfaces corporelles externe et interne de l'organisme. La classification des épithéliums peut s'établir sur une base **structurale** (tableau 1) ou **fonctionnelle**.

Tableau 1

Principales caractéristiques structurales du tissu épithélial			
1- Cellules jointives reposant sur une lame basale.			
2- Morphologie cellulaire.			
	Cylindrique	Cubique	Pavimenteuse
3- Nombre d'assise cellulaire.			
	Simple	Stratifié	Pseudostratifié
4- Cellules à renouvellement rapide afin de remplacer les cellules sénescents.			
5- Tissu avasculaire.			

Tous les épithéliums ont une fonction de **revêtement** dont certains peuvent exercer une fonction **glandulaire** c'est-à-dire **sécrétrice**. Les épithéliums glandulaires entrent dans la structure histologique des glandes **exocrines**, **endocrines** ou **amphicrines**.

► **Les tissus conjonctifs** (tableau 2)

Le tissu conjonctif est souvent considéré comme un tissu de soutien, de liaison et de protection. C'est le tissu le plus abondant de l'organisme.

Il est constitué de cellules **éparses** baignant dans une substance **fondamentale fibreuse** (fibres protéiques de collagène, d'élastine, de réticuline et de fibrinogène) appelée **matrice extracellulaire**.

C'est un tissu qui peut être solide, souple ou liquide.

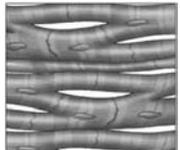
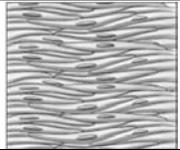
Tableau 2

Tissu	Cellules	Fibres protéiques	Fonctions
Tissu conjonctif lâche et dense	Fibroblastes	Collagène	Fixation Soutien
Tissu osseux	Ostéocytes Ostéoblastes Ostéoclastes	Collagène	Protection Soutien
Tissu cartilagineux	Chondrocytes	Collagène Elastine	Protection Soutien
Tissu adipeux	Adipocytes		Protection Réserve énergétique Isolation thermique
Tissu sanguin	Erythrocytes	Fibrinogène soluble dans le plasma	Transport des gaz respiratoires
	Leucocytes		Défense immunitaire
	Thrombocytes		Coagulation sanguine

► **Les tissus musculaires** (tableau 3)

Les tissus musculaires sont des tissus de **mobilisation** grâce aux propriétés **contractiles** des **myocytes** qui les constituent.

Tableau 3

Tissu	Aspect	Caractéristiques structurales	Localisation	Fonctions
Tissu musculaire strié squelettique		Aspect strié Cellules allongées plurinucléées	Muscles attachés au squelette	Mouvement volontaire ou réflexe
Tissu musculaire strié cardiaque		Aspect strié Cellules allongées mononucléées	Cœur	Contraction automatique involontaire
Tissu musculaire lisse		Aspect lisse Cellules fusiformes mononucléées	Entoure certains viscères	Contraction automatique involontaire

► Le tissu nerveux

Le tissu nerveux est un tissu de **régulation** grâce aux propriétés de **réception**, d'**intégration**, de **conduction** et de **transmission** de l'influx nerveux assurées par les **neurones**. Le tissu nerveux est aussi constitué de cellules de soutien appelées les **cellules gliales**.

Un neurone est une cellule nucléée constituée d'un **corps cellulaire** (structure d'intégration) auquel sont rattachés divers prolongements dont les **dendrites** (structure de réception) et l'**axone** (structure de conduction). Les **boutons synaptiques** sont les structures de transmission de l'influx nerveux.

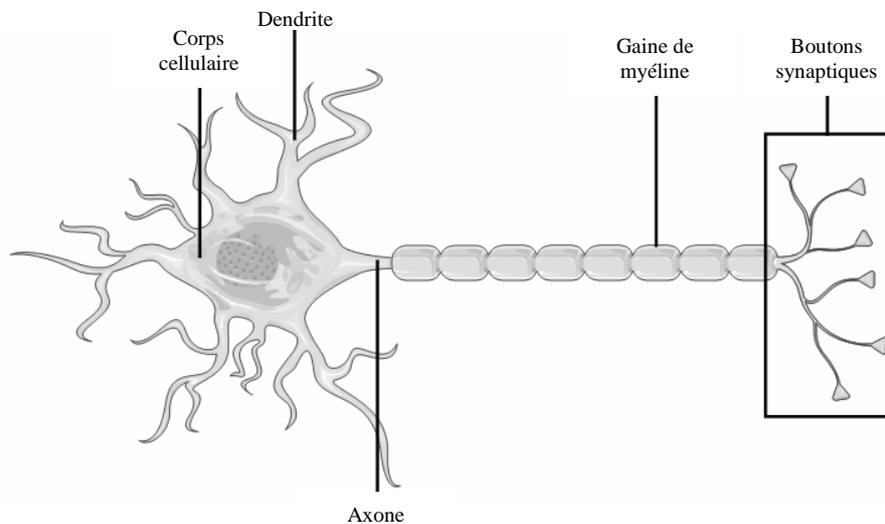


Figure 4

ELEMENTS DE CYTOLOGIE

La cellule est l'unité **structurale** et **fonctionnelle** de l'organisme. L'ordre de grandeur d'une cellule animale est le micromètre (μm). Il existe plus de 200 types de cellules spécialisées dans l'organisme mais elles partagent généralement des caractéristiques structurales communes.

► Structure de la cellule animale

La **structure** d'une cellule est déduite d'observations faites au **microscope optique** (MO). Une cellule animale est une cellule **eucaryote**. Elle comporte :

- une membrane plasmique séparant le milieu extracellulaire du milieu intracellulaire ;
- un noyau ;
- un cytoplasme.

► **Ultrastructure d'une cellule animale**

L'**ultrastructure** d'une cellule est déduite d'observations faites au **microscope électronique (MET)** sur un document photographique appelé **électronographie**. L'ultrastructure d'une cellule animale révèle l'existence :

- d'une **membrane plasmique** de 7-8 nm d'épaisseur organisée en deux feuillettes interne et externe ;
- d'un **cytosquelette** assurant le maintien de la morphologie de la cellule ;
- de divers **organites** (tableau 4) baignant dans un gel semi-solide appelé **cytosol**.

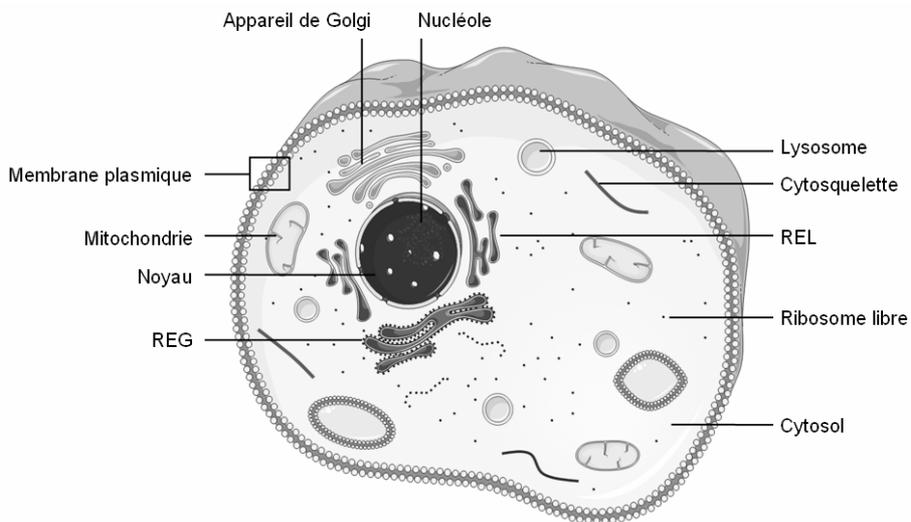


Figure 5

Structure et ultrastructure d'une cellule eucaryote

REG : réticulum endoplasmique granuleux ; REL : réticulum endoplasmique lisse

A l'image des organes du corps humain, les organites, comme la **mitochondrie** (figure 6), assurent le fonctionnement harmonieux de la cellule.

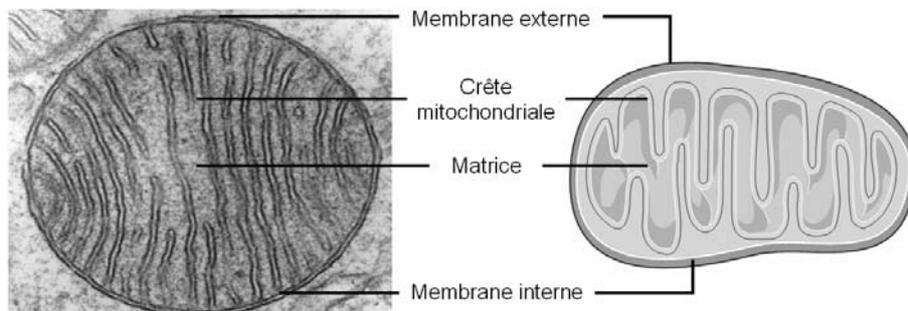


Figure 6

Electronographie

Représentation schématique

La mitochondrie : organite de la production d'énergie

Tableau 4

Organite	Caractéristiques structurales	Fonction(s)
Noyau	- délimité par une enveloppe nucléaire discontinue, - comporte des pores nucléaires, - comporte un nucléole.	Renferme le matériel génétique
Appareil de Golgi	- empilement des sacs membranaires aplatis appelés dictyosomes .	Maturation des protéines
Réticulum endoplasmique granuleux	- forme un réseau membranaire issu de l'enveloppe nucléaire, - comporte des ribosomes.	Lieu de synthèse des protéines
Réticulum endoplasmique lisse	- réseau membranaire dépourvu de ribosomes.	Lieu de synthèse des lipides
Ribosomes libres ou fixés	- constitués d'une petite et d'une grande sous unités.	Participent à la synthèse des protéines
Mitochondries (figure 6)	- en forme de bâtonnet, - entourées par une double membrane interne et externe, - la membrane interne forme des replis : les crêtes mitochondriales.	Production d'énergie
Lysosomes	- vésicules contenant diverses enzymes hydrolytiques.	Digestion intracellulaire des déchets

ELEMENTS DE BIOCHIMIE

La cellule est un assemblage complexe de molécules diverses et variées. Ces molécules assurent un rôle **structural** mais aussi **fonctionnel**.

▶ La notion de molécule

Une molécule est un assemblage d'**atomes** (ou élément) unis entre eux par des liaisons chimiques appelées **liaisons covalentes**. L'ordre de grandeur d'une molécule est le **nanomètre** (nm). Les molécules de la cellule sont généralement constituées des éléments : carbone (C), hydrogène (H), oxygène (O), azote (N) et éventuellement des éléments phosphore (P) et