

Corrigé
Fiches d'activités
Biologie
et physiopathologie humaines
1^{re} ST2S
3^e édition

Pôle 1 L'organisme humain et son autonomie

Pôle 2 Fonctions de nutrition

Sophie Guéraud

Marie-Dominique Lacroix

Réservé aux enseignants



Sommaire

PÔLE 1 : L'ORGANISME HUMAIN ET SON AUTONOMIE	4
PARTIE 1 : ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT INTÉGRÉ DE L'ORGANISME	5
FICHE 1 - DISSECTION DE LA SOURIS BLANCHE	6
FICHE 2 - LES APPAREILS ET LES ORGANES DES CAVITÉS DE L'ORGANISME	10
FICHE 3 - FONCTIONNEMENT INTÉGRÉ DE L'ORGANISME	15
FICHE 4 - DES ORGANES AUX TISSUS	19
FICHE 5 - LA CELLULE ANIMALE	24
FICHE 6 - LA CELLULE ANIMALE : ULTRASTRUCTURE	26
FICHE 7 - DE LA CELLULE AUX MOLÉCULES	30
PARTIE 2 : SYSTÈME NERVEUX ET MOTRICITÉ	34
FICHE 1 - ORGANISATION DU SQUELETTE	35
FICHE 2 - PATHOLOGIES DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR	41
FICHE 3 - ORGANISATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL ET DU SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE	46
FICHE 4 - HISTOLOGIE DU TISSU NERVEUX	52
FICHE 5 - PHYSIOLOGIE NERVEUSE TRANSMISSION DU MESSAGE NERVEUX	55
FICHE 6 - DU MUSCLE STRIÉ SQUELETTIQUE À LA CELLULE MUSCULAIRE UNITÉ CONTRACTILE : LE SARCOMÈRE	58
FICHE 7 - LA JONCTION NEUROMUSCULAIRE COUPLAGE EXCITATION-CONTRACTION CONTRACTILE	62
FICHE 8 - PATHOLOGIE MUSCULAIRE	66
FICHE 9 - UNE PATHOLOGIE NEURODÉGÉNÉRATIVE : LA MALADIE D'ALZHEIMER	68
PÔLE 2 : FONCTIONS DE NUTRITION	69
PARTIE 3 : ALIMENTATION	70
FICHE 1 - LES ALIMENTS : COMPOSITION ET RÔLES DE LEURS CONSTITUANTS	71
FICHE 2 - L'EAU	75
FICHE 3 - LES BIOMOLÉCULES DES ALIMENTS	77
FICHE 4 - ÉQUILIBRE ALIMENTAIRE	80
FICHE 3 - DÉSÉQUILIBRES ALIMENTAIRES	83
FICHE 6 - ORGANISATION DE L'APPAREIL DIGESTIF	86
FICHE 7 - LA DIGESTION	89
FICHE 8 - CONDITIONS D'ACTIVITÉ D'UNE ENZYME	95
FICHE 9 - DIALYSE	96
FICHE 10 - L'ABSORPTION	98
FICHE 11 - UN TROUBLE DE L'ABSORPTION	101

PARTIE 4 HOMÉOSTASIE	104
<i>FICHE 1 - LES CELLULES SANGUINES</i>	105
<i>FICHE 2 - EXAMENS BIOCHIMIQUES</i>	107
<i>FICHE 3 - LA RÉGULATION DE LA GLYCÉMIE</i>	109
<i>FICHE 4 - LE DIABÈTE DE TYPE 1 OU DIABÈTE INSULINODÉPENDANT</i>	112
<i>FICHE 5 - LES DEUX DIABÈTES</i>	115

Pôle 1 :
L'organisme humain
et son autonomie

Partie 1 :

Organisation et fonctionnement intégré de l'organisme

FICHE 1 - DISSECTION DE LA SOURIS BLANCHE

◆ 1. Mode opératoire

1. Comme l'homme, la souris est un mammifère. Leur organisation morphologique externe présente des points communs. Lesquels ?

Les points communs sont : une polarité antéropostérieure (tête, queue) et une polarité dorso-ventrale, plan de symétrie, et quatre membres raccordés au tronc.

2. Quel est le sexe de l'animal observé ?

Cela dépend de l'animal.

3. Quel est l'intérêt d'utiliser une sonde cannelée ?

Cela permet de guider les ciseaux pour protéger les organes.

4. Décrire l'aspect de l'animal. Quelles sont les parties du tronc observables ? Quels sont les organes visibles qui les constituent ?

Observation de deux cavités : cage thoracique et cavité abdominale. Les organes de la cage thoracique sont sous les côtes et non visibles, et ceux de la cavité abdominale sont visibles par transparence car enfermés dans une enveloppe très fine : organes de l'appareil digestif (foie, intestin grêle et côlon).

5. Indiquer le nom de l'enveloppe qui protège les organes abdominaux.

Le péritoine.

6. Nommer celle qui enveloppe l'organe rouge foncé.

Le péricarde.

7. À côté des muscles masséters (muscles masticateurs), on distingue des amas rosés. Indiquer leurs noms.

Les glandes salivaires.

8. Après avoir enlevé les muscles, on observe un tube formé d'anneaux blanchâtres. Quel est son nom ?

La trachée.

◆ 2. Étude de la région thoracique

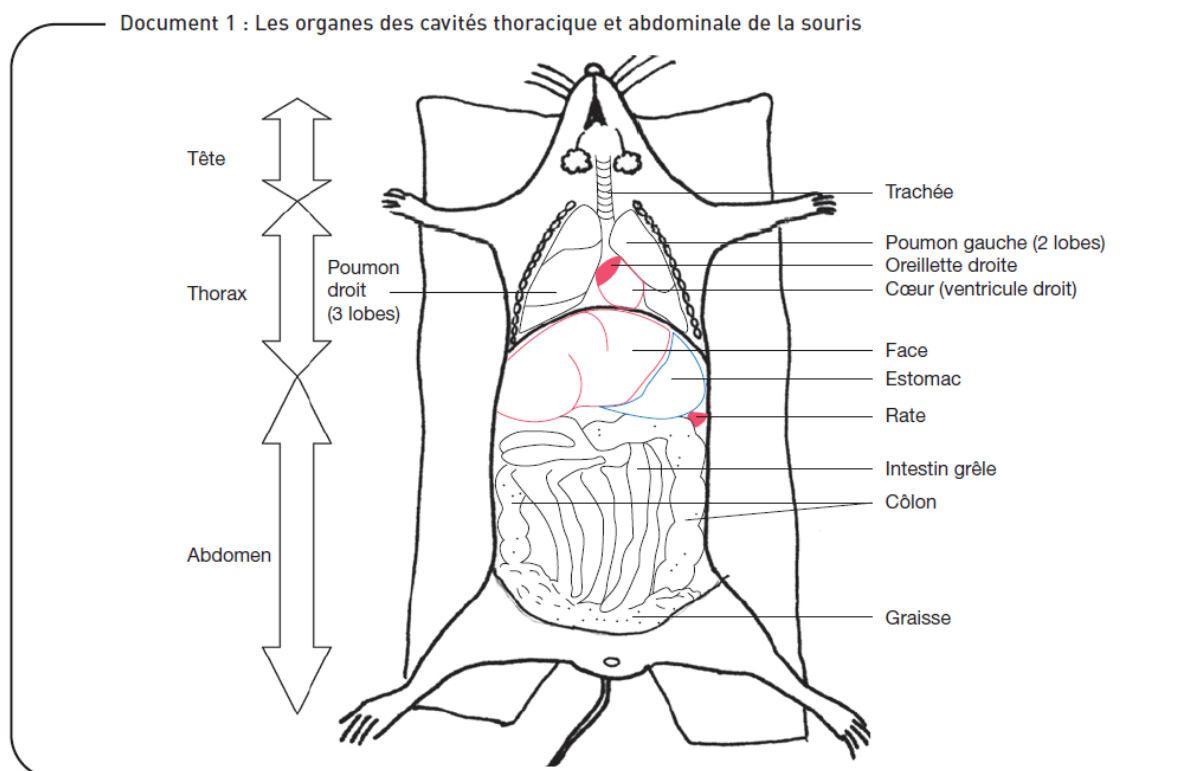
1. Nommer les organes de la cage thoracique. À quel(s) appareil(s) appartiennent-ils ? Précisez la fonction de cet (ces) appareil(s).

Observation du cœur, des vaisseaux sanguins, des poumons (faire remarquer la différence entre les deux), la trachée.

Cœur, vaisseaux : appareil cardio-vasculaire. Fonction : circulation du sang nutrition et collecte des déchets.

Poumons, trachée : appareil respiratoire. Fonction : nutrition O_2 et excrétion CO_2 .

2. Compléter le document 1 en dessinant les organes observés dans la cage thoracique et le cou.



◆ 3. Étude de la région abdominale

1. Quel est le nom de ce tube ?

L'œsophage.

2. Observer les différents organes de la cavité abdominale puis les nommer.

À quel(s) appareil(s) appartiennent-ils ? Préciser la fonction de cet (ces) appareil(s).

L'œsophage raccordé à l'estomac, lui-même relié à l'intestin grêle puis au côlon. À côté de l'estomac le foie (faire compter les lobes), autour du duodénum le tissu diffus et transparent est le pancréas difficile à observer. Ces organes appartiennent à l'appareil digestif.

Sous l'estomac (organe rouge foncé) : la rate, organe lymphoïde.

3. Compléter le document 1 en dessinant les organes observés dans la cavité abdominale.

Cf. document 1 ci-dessus.

4. À quel appareil appartiennent les organes maintenant visibles dans la partie postérieure de la cavité abdominale ?

Appareil urinaire : observation des reins, des uretères.

[Appareil circulatoire : vaisseaux sanguins (artères et veines).

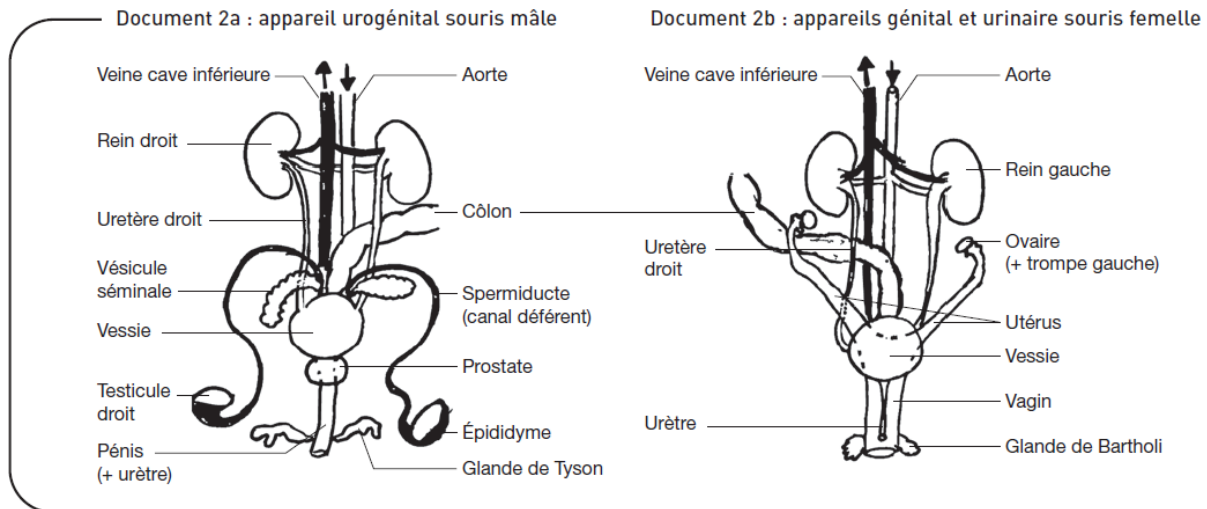
Chez la femelle observation des ovaires dans la graisse, des trompes (très courtes), de l'utérus bifide.]

◆ 4. Étude de la région pelvienne

1. Quels sont les organes observés ? Le sexe de l'animal déterminé avant la dissection est-il confirmé ?

- Observation de la vessie.
- Organes de l'appareil génital femelle : base de l'utérus, vagin et urètre.
- Organes de l'appareil génital mâle : la prostate derrière la vessie, les vésicules séminales au-dessus de la vessie et les glandes de Tyson en dessous et de part et d'autre du pénis qui contient l'urètre.
- Testicules entourés de graisse, coiffés des épидидymes puis observation des canaux déférents ou spermiductes.

2. Légender les documents 2a et 2b en observant l'animal d'un autre élève.



3. Comparer les appareils urinaire et génital du mâle et de la femelle.

- **Chez le mâle** : l'urètre est la partie commune des appareils urinaire et génital.
- **Chez la femelle** : les appareils génital et urinaire sont indépendants.

FICHE 2 - LES APPAREILS ET LES ORGANES DES CAVITÉS DE L'ORGANISME

◆ 1. Orientation dans l'espace

Le document 1 ci-dessous présente un individu traversé par des plans fictifs.

1. À l'aide des définitions suivantes, identifier les coupes effectuées selon les plans représentés sur le document 1.

Un plan sagittal médian est un plan vertical qui passe par l'axe de symétrie de l'organisme. La coupe sagittale divise la structure étudiée en deux côtés, un côté droit et un côté gauche.

Un plan coronal (ou frontal) est un plan vertical qui divise l'organisme en deux parties, une partie située devant le plan et une partie située derrière le plan.

Un plan transversal est un plan horizontal qui divise l'organisme en deux parties, une partie située au-dessus du plan et une partie située en dessous du plan.

- Coupe selon le plan rouge : frontale ou coronale.
- Coupe selon le plan vert : transversale.
- Coupe selon le plan noir : sagittale latérale gauche.
- Coupe selon le plan bleu : sagittale médiane.

2. Associer les adjectifs suivants à la coupe qu'ils qualifient.

Supérieure	Coupe transversale
Postérieure	
Inférieure	Coupe sagittale
Latérale gauche	
Antérieure	Coupe coronale
Médiane	

3. Faire la liste des organes traversés par le plan bleu.

Cerveau, nez, bouche, trachée, œsophage, estomac, foie, intestin grêle et côlon, vessie, utérus vagin.

◆ 2. Les cavités de l'organisme

Le schéma du document 2 indique les cavités de l'organisme.

1. Préciser les plans selon lesquels ont été réalisés les schémas et retrouver les cavités de l'organisme

Plan a : frontal.

Plan b : sagittal médian.

1 : cavité crânienne.

2 : cavité rachidienne.

3 : cavité thoracique.

4 : cavité abdominale.

5 : cavité abdomino-pelvienne.

6 : cavité pelvienne.

2. Les cavités crânienne et rachidienne renferment le système nerveux central. Retrouver ces cavités sur le document 3.

a. Identifier la coupe selon laquelle a été réalisée l'IRM.

Coupe sagittale médiane.

b. Légender le document à l'aide des indications suivantes : les légendes 1, 2 et 8 désignent des structures osseuses, les légendes 3 et 7 désignent des cavités, la légende 4 désigne un liquide et la légende 5 un élément du tissu nerveux.

1 : corps vertébral.

2 : disque vertébral.

3 : canal rachidien.

4 : liquide céphalorachidien.

5 : cervelet.

6 : IV^e ventricule.

7 : cavité crânienne.

8 : vertèbre.

3. Le document 4 est obtenu après la découpe de l'organisme par un plan fictif grâce à une technique d'imagerie médicale : la scanographie.

a. Selon quel plan la coupe a-t-elle été effectuée ? Justifier.

Coupe coronale : deux parties, une antérieure visible et l'autre postérieure.

b. Orienter la coupe : droit/gauche et antérieur/postérieur.

Orientation de la coupe : n° 5 : foie partie droite et vue antérieure.

c. Légender le document.

1 : trachée.

2 : veine cave supérieure.

3 : oreillette droite.

4 : poumon gauche.

5 : foie.

6 : cæcum (début du côlon).

7 : aorte.

8 : ventricule gauche.

9 : diaphragme.

10 : estomac.

11 : rate.

12 : intestin grêle.

◆ 3. Les organes de la cavité thoracique

1. Selon quel plan, la coupe a-t-elle été effectuée ? Situer précisément cette coupe au niveau du thorax.

Plan transversal de la région supérieure du thorax.

2. Orienter la coupe à l'aide des termes antérieur, postérieur, droit, gauche.

Partie droite n°5, partie postérieure n°9.

3. Légender le schéma d'interprétation.

1 : veine cave supérieure.	2 : aorte.	3 : tronc pulmonaire.	4 : poumon droit.	5 : côtes.
6 : artère pulmonaire.	7 : aorte.	8 : œsophage.	9 : vertèbre.	
10 : bronche principale gauche.		11 : poumon gauche.	12 : sternum.	

◆ 4. Les appareils génitaux féminin et masculin

1. Localiser les appareils génitaux dans l'organisme.

Localisation : cavité pelvienne.

2. Identifier les plans suivant lesquels les deux documents ont été réalisés. Justifier.

Document 7 : coupe selon un plan coronal.

Document 8 : coupe selon un plan sagittal médian.

3. Légender les documents à l'aide d'une recherche sur Internet ou du manuel.

Document 7 : appareil génital féminin

1 : endomètre (muqueuse utérine).	2 : myomètre (muscle utérin).	3 : petites lèvres.
4 : grandes lèvres.	5 : vulve.	6 : trompe utérine.
7 : ampoule utérine.	8 : pavillon.	9 : ovaire gauche.
10 : utérus.	11 : col de l'utérus.	12 : vagin.

Document 8 : appareil génital masculin

1 : canal déférent.	2 : vésicule séminale.	3 : prostate.	4 : canal éjaculateur.
5 : urètre.	6 : gland.	7 : pénis.	8 : épидидyme.
9 : testicule.	10 : scrotum (bourse).	11 : uretère gauche.	12 : vessie.
13 : rectum.			

4. Compléter le tableau de comparaison.

Comparaison des appareils génitaux féminin et masculin

	Chez la femme	Chez l'homme
Gonade (citer le gamète correspondant)	Ovaire Gamète : ovocyte (ovule)	Testicule spermatozoïde
Voies génitales	Trompes, utérus, vagin	Épididyme, canal déférent, canal éjaculateur, urètre
Organe copulateur	Vagin	Pénis
Organes génitaux externes	Vulve	Pénis
Glandes annexes	Glandes mammaires	Vésicules séminales Prostate
Éléments communs à l'appareil urinaire	aucun	urètre

◆ 5. Terminologie

1. Chercher la définition des termes suivants dans un dictionnaire médical.

1. Hépatomégalie : augmentation du volume du foie.
2. Hystérocopie : examen endoscopique de l'utérus.
3. Cholécystectomie : ablation de la vésicule biliaire.
4. Trachéotomie : incision de la trachée.
5. Tachypnée : augmentation du rythme respiratoire.
6. Bradycardie : diminution du rythme cardiaque.
7. Bronchiolite : inflammation des bronchioles.
8. Orchidite : inflammation des testicules.
9. Splénomégalie : augmentation du volume de la rate.
10. Ovariectomie : ablation d'un ovaire.

2. Grâce à ces définitions, trouver les préfixes ou suffixes correspondant aux termes suivants :

- Douleur : -algie.
- Inflammation : -ite.
- Ablation : -ectomie.
- Incision : -tomie.
- Augmentation du volume d'un organe : -mégalie.
- Respirer : -pnée.
- Diminution du rythme : brady-.
- Augmentation du rythme : tachy-.
- Examen visuel : -scopie.

3. Les racines ci-dessous se rapportent aux organes cités dans les définitions précédentes, en indiquer leur sens.

- Broncho : bronche.
- Cardio : cœur.
- Cholécysto : vésicule biliaire.
- Colo : côlon.
- Cysto : réservoir.
- Entéro : intestin.
- Gastro : estomac.
- HépatO : foie .
- Hystéro : utérus.
- Néphro : rein.
- Orchido : testicule.
- Ovario : ovaire.
- Spléno : rate.
- Trachéo : trachée.

4. Les mots mêlés.

a. Retrouver les termes médicaux cachés dans le tableau ci-dessous à l'aide des définitions suivantes puis associer le terme découvert à sa définition :

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------|
| 1. Gastralgie. | 4. Vaginite. | 7. Cystite. |
| 2. Entérocolite . | 5. Bradypnée. | 8. Uretère. |
| 3. Tachycardie. | 6. Hystérectomie. | |

E	I	M	O	T	C	E	R	E	T	S	Y	H	S	Y	D
E	E	E	N	P	Y	D	A	R	B	A	P	C	E	E	E
R	T	A	M	I	S	Y	H	B	R	A	D	A	G	I	R
E	A	G	A	S	T	R	A	L	G	I	E	B	C	D	E
T	V	U	E	T	I	N	I	G	A	V	A	T	I	E	T
R	U	C	O	L	T	A	C	H	Y	C	A	R	D	I	E
R	L	A	Y	G	E	E	E	N	P	A	R	T	R	O	R
U	E	N	T	E	R	O	C	O	L	I	T	E	E	T	U

b. Un nouveau terme apparaît, avec quel appareil est-il en relation ?

Le terme « apnée », en relation avec l'appareil respiratoire.

FICHE 3 - FONCTIONNEMENT INTÉGRÉ DE L'ORGANISME

◆ 1. Les appareils et les systèmes de l'organisme

1. À partir des connaissances et des indications du tableau, retrouver les appareils et les organes qui les constituent.

2. Préciser leurs fonctions.

Appareil ou système	Organes	Fonctions
Appareil respiratoire	Trachée, poumons, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires	Respiration, échanges gazeux
Appareil digestif	Organes de la cavité buccale, œsophage, estomac, intestins, foie	Digestion des aliments, absorption des nutriments
Appareil urinaire	Reins, uretères, vessie, urètre	Filtration du plasma Maintien de l'équilibre hydrominéral Élimination des déchets
Appareil génital	Testicules, ovaires, utérus, vagin, pénis...	Assure la perpétuation de l'espèce
Système endocrinien	Glandes endocrines (déversent leur produit de sécrétion dans le sang)	Coordination du fonctionnement des organes
Système nerveux	Nerf, neurone, cerveau, moelle épinière	Coordination du fonctionnement des organes, adaptation de l'organisme à son environnement
Système immunitaire	Lymphocytes, granulocytes (polynucléaires), monocytes, macrophages, ganglions lymphatiques, plaques de Peyer...	Défenses de l'organisme

◆ 2. Étude de deux appareils de l'organisme

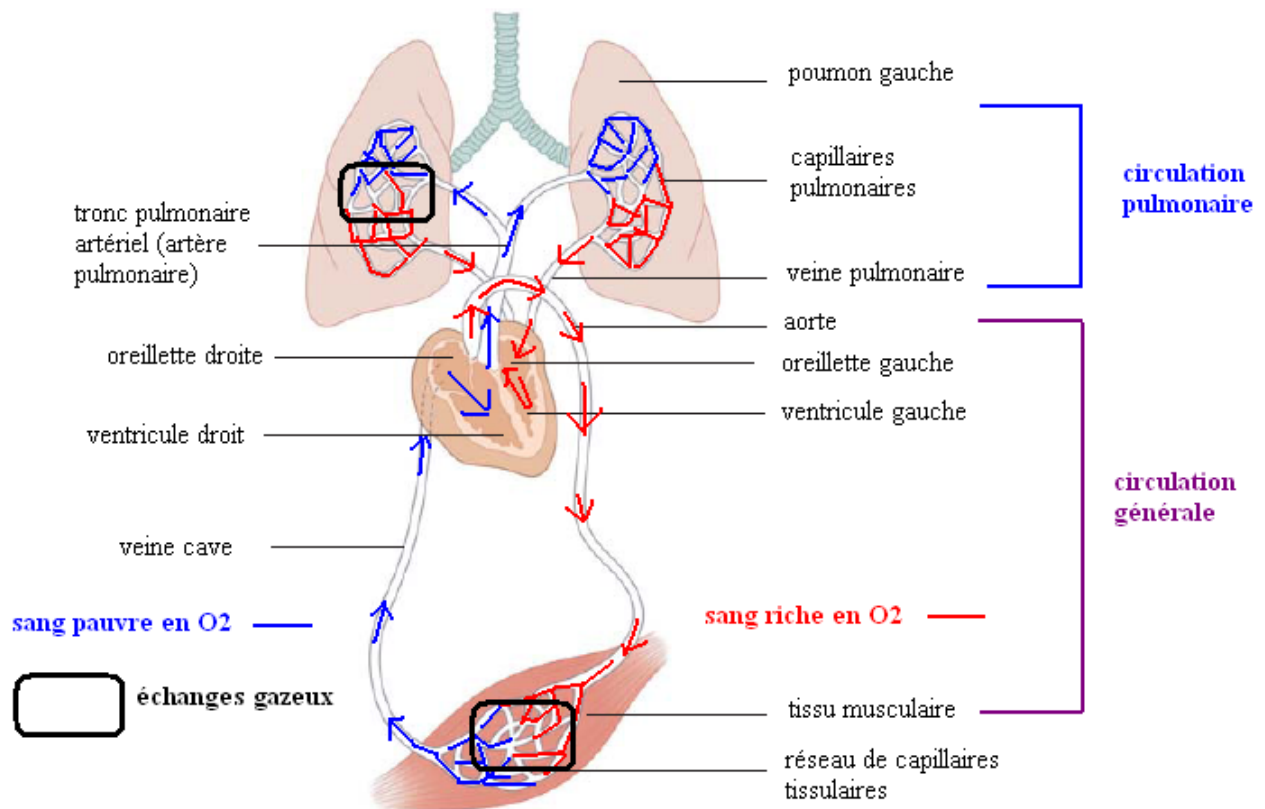
1. L'un des appareils constituant l'organisme n'a pas été cité dans le tableau précédent, il est présenté dans le document 1.

a. À l'aide des connaissances, titrer et légender le document 1.

b. Distinguer sur le document 1 la circulation pulmonaire et la circulation générale.

Rappeler la définition de ces deux termes.

Document 1 : Appareil circulatoire.



- Circulation pulmonaire : circulation du sang entre les poumons et le cœur.
- Circulation générale : circulation du sang entre le cœur et les organes.

2. a. Analyser le tableau et justifier le rôle des deux appareils représentés sur le document 1.

Les différences de pression permettent de connaître la teneur en dioxygène et en dioxyde de carbone des différents compartiments du tableau.

Il existe des compartiments riches en dioxygène O₂ : veine pulmonaire, oreillette gauche, aorte, artère, artériole... et des compartiments riches en dioxyde de carbone CO₂ : artère pulmonaire, veine cave, oreillette droite... On peut en déduire qu'il y a des échanges gazeux : O₂ et CO₂

O₂ : échange entre l'air alvéolaire et le sang pauvre en O₂ mais riche en CO₂, et entre sang des artérioles et celui des cellules musculaires.

CO₂ : échange entre les cellules et le sang et entre le sang non hématosé et l'air alvéolaire

L'appareil circulatoire apporte le sang riche en O₂ aux cellules au niveau desquelles il s'enrichit en CO₂. Il apporte ensuite le sang riche en CO₂ au niveau des poumons où le CO₂ est rejeté en dehors de l'organisme et le sang est enrichi en O₂. La circulation du sang dans l'organisme est assurée grâce au cœur.

b. Indiquer sur le document 1 les lieux et le sens des échanges de ces molécules.

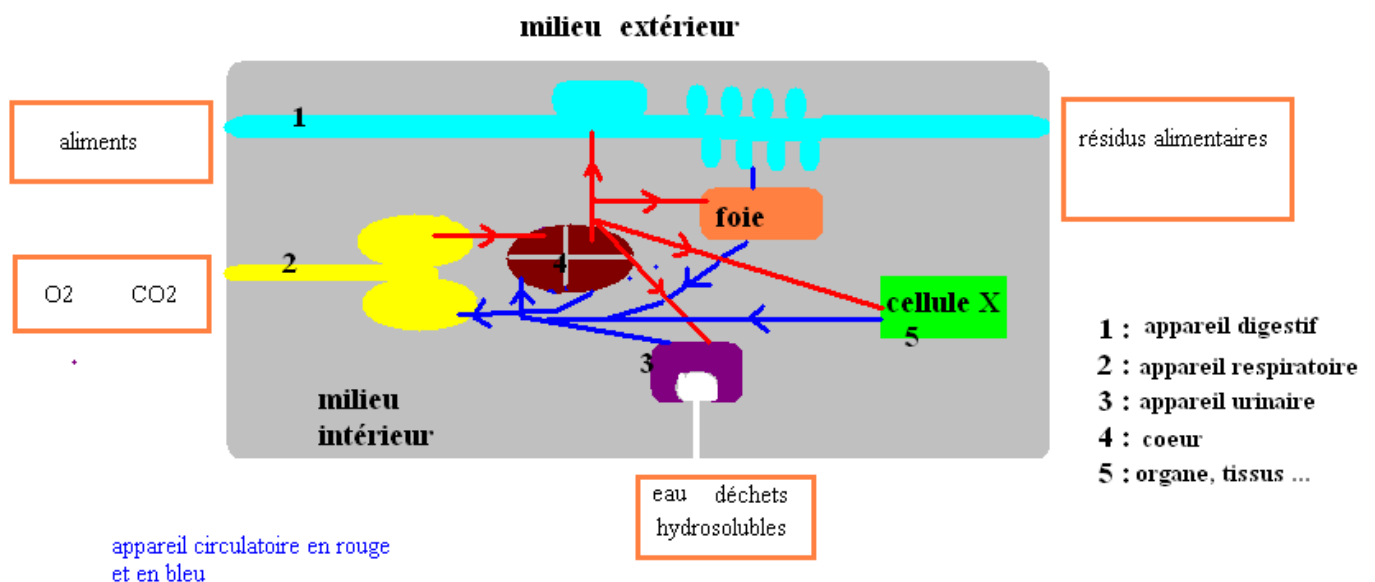
c. À l'aide de l'analyse, flécher le parcours du sang en utilisant les couleurs conventionnelles qui indiquent la teneur du sang en dioxygène et en dioxyde de carbone. Indiquer la convention utilisée sur le document.

◆ 3. Exemple de l'interaction entre appareils

1. À l'aide des questions précédentes et des connaissances, identifier les différents appareils présentés par le document 2.

2. Compléter le schéma en montrant le lien entre les différents appareils qui permettent le fonctionnement d'une cellule X de l'organisme (le dessin d'un appareil est attendu).

3. Indiquer les substances échangées dans les cadres.



4. Échanges d'information au sein de l'organisme

1 a. Retrouver les différents organes et appareils qui concourent à la régulation de la glycémie.

- Organes : pancréas et foie.
- Appareil circulatoire pour le transport du glucose.
- Appareil digestif pour la digestion des aliments glucidiques et absorption du glucose.

b. Rédiger un texte pour décrire brièvement comment s'effectue la régulation de la glycémie.

Lorsqu'il y a apport alimentaire en glucose, l'insuline est sécrétée par le pancréas et favorise le stockage du glucose sous forme de glycogène dans le foie, la glycémie à la sortie du foie retrouve sa valeur normale. Quand la glycémie diminue, le pancréas sécrète du glucagon qui agit au niveau du foie en permettant l'hydrolyse du glycogène : le foie libère du glucose et la glycémie retrouve sa valeur normale de $5,5 \text{ mmol.L}^{-1}$.

Insuline et glucagon sont des hormones qui permettent de réguler la glycémie en fonction des besoins de l'organisme.

c. Citer l'autre système qui assure également une communication entre les différents appareils de l'organisme.

Le système nerveux.

FICHE 4 - DES ORGANES AUX TISSUS

◆ 1. Étude d'un organe : l'estomac

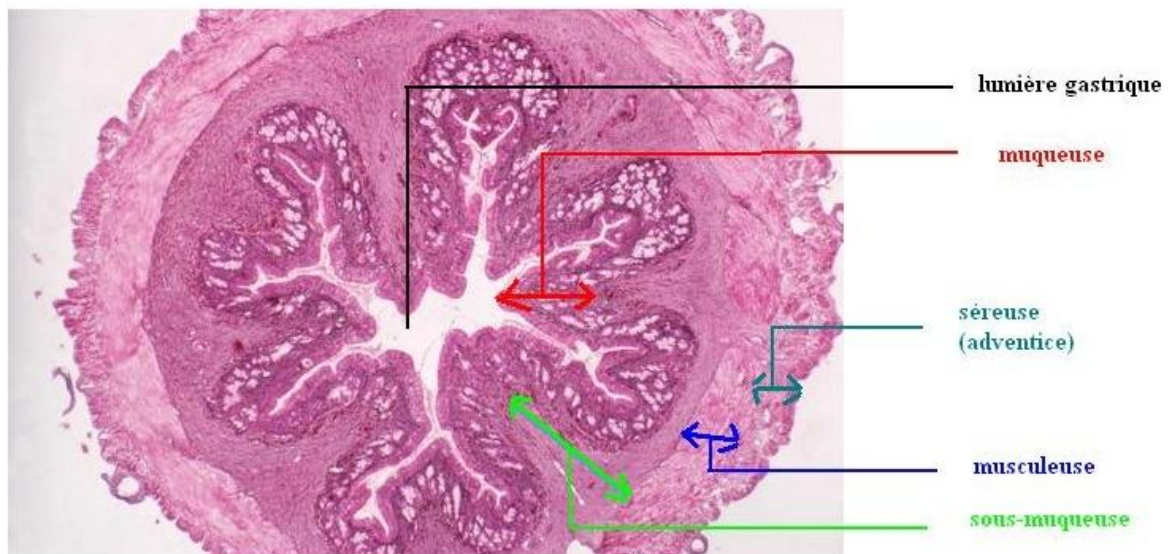
1. Observer le document 1. À l'aide du texte introductif et du document 1a indiquer le nombre de tissus constituant la paroi gastrique. Justifier. Délimiter les tissus identifiés sur le document 1b.

4 tissus : muqueuse, sous-muqueuse, musculuse et séreuse. (On considère que les tissus musculaires lisses ne forment qu'un seul tissu musculaire : la musculuse.)

2. Légender le document 1b en plaçant les légendes correspondant aux indications suivantes (5 légendes à placer).

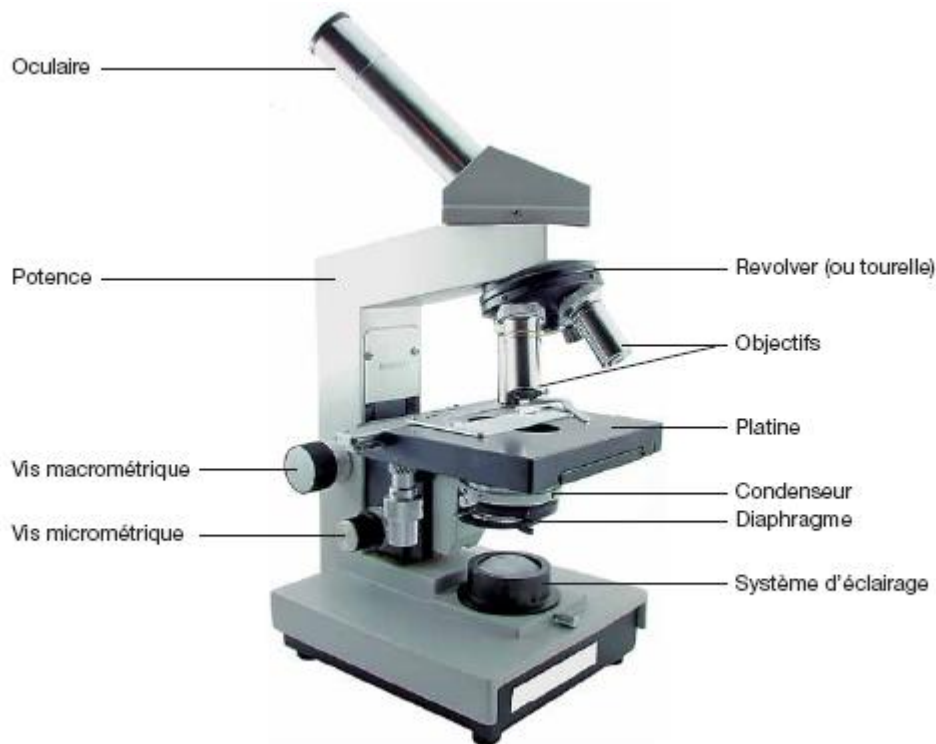
On appelle lumière en anatomie la partie creuse d'un conduit. Ici on peut observer la lumière gastrique. La muqueuse gastrique est la tunique en contact avec les aliments ingérés. La sous-muqueuse est située en dessous de la muqueuse, elle contient de nombreux vaisseaux sanguins. Il existe ensuite une double couche de tissus musculaires, la musculuse. La dernière tunique est appelée adventice (ou séreuse), elle est constituée de nombreuses fibres de collagène, de vaisseaux sanguins et de nerfs.

Document 1b : paroi gastrique



◆ 2. Le microscope

1. Légender les éléments du microscope optique donnés dans le document 2.



2. Rappeler les différentes étapes nécessaires pour effectuer une observation microscopique.

Étapes pour réaliser l'observation microscopique :

- Descendre la platine au maximum à l'aide de la **vis macrométrique** et mettre l'objectif x10 en place en tournant le revolver.
- Placer la préparation à observer sur la platine en la maintenant avec les valets.
- Allumer la lampe et régler l'ouverture du diaphragme.
- Régler éventuellement l'écartement des oculaires.

Effectuer la mise au point :

- Approcher la platine de façon à placer l'objectif le plus près possible de la lame sans l'écraser (il faut que les yeux soient à la hauteur de la platine).
- Regarder dans les oculaires et descendre lentement la platine à l'aide de la vis macrométrique. Quand une image se forme, effectuer la mise au point fine à l'aide de la **vis micrométrique**.
- Pour passer à l'objectif x40, il suffit de tourner le revolver puis de refaire la mise au point fine.

◆ 3. Observations histologiques

1. Réaliser l'observation microscopique de la lame histologique à l'objectif $\times 10$ puis $\times 40$. Faire contrôler l'observation par le professeur.

a. Calculer le grossissement des observations à l'objectif $\times 10$ puis à l'objectif $\times 40$. Poser les calculs.

Grossissement = grossissement de l'oculaire $\times$ grossissement de l'objectif.

Généralement $\times 10$ ou $\times 16$ sur l'oculaire.

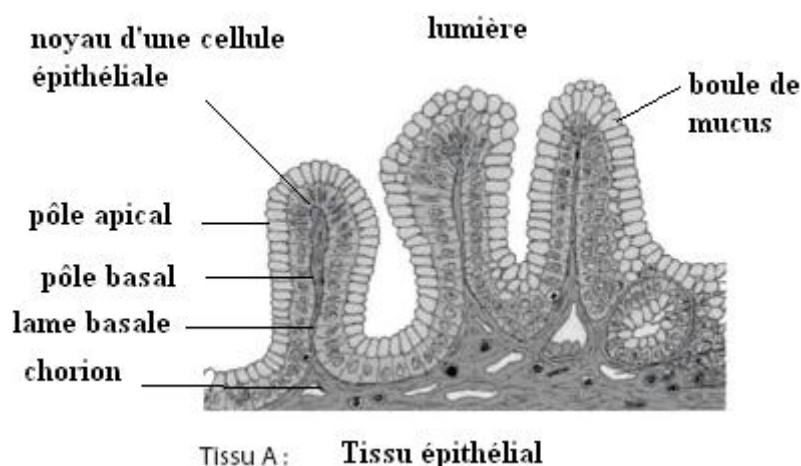
Donc si on choisit $\times 10$ on obtient avec l'objectif 10 un grossissement de $100 = 10 \times 10$ et pour l'objectif 40, un grossissement de $400 = 10 \times 40$.

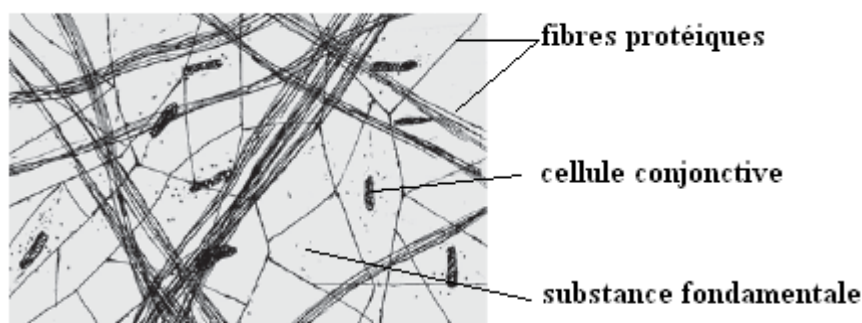
b. À partir des observations, proposer une définition du terme tissu.

Tissu = ensemble de cellules semblables, elles participent à la même fonction.

2 a. Placer sur les documents les flèches qui désignent les structures de la liste suivante puis les légèrer avec les termes en gras : Boule de mucus, noyau d'une cellule épithéliale, pôle apical (apex = pointe), pôle basal (repose sur la lame basale), lumière (= intérieur d'un organe creux), chorion (tissu conjonctif sous l'épithélium), lame basale (ligne continue au-dessous de l'épithélium), fibres protéiques, cellules conjonctives (fibroblastes), substance fondamentale.

b. Identifier les deux tissus.





Tissu B : Tissu conjonctif

À partir des observations :

a. Comparer les deux tissus en complétant le tableau suivant.

Éléments caractéristiques	Tissu A Tissu épithélial	Tissu B Tissu conjonctif
Forme des cellules	Rectangulaire	En fuseau, allongée
Différenciation du pôle apical	Présence de mucus	Pas de différenciation
Présence d'une lame basale	Oui	Non
Position du noyau dans la cellule type	Vers le pôle basal	Au centre
Présence de fibres conjonctives	Non	Oui
Dispersion des cellules	Cellules jointives	Cellules dispersées

b. En déduire une définition d'épithélium et une définition de tissu conjonctif.

Tissu épithélial : ensemble de cellules jointives qui reposent sur une lame basale présentant en dessous un tissu conjonctif.

Tissu conjonctif : tissu formé de cellules dispersées dans une substance fondamentale contenant des fibres protéiques.

c. Proposer une hypothèse sur le rôle de chaque tissu en fondant le raisonnement sur leur structure.

Le tissu épithélial du document est formé d'une seule couche de cellules : on peut supposer qu'il a un rôle d'échanges.

Le tissu conjonctif contient des fibres protéiques qui confèrent une certaine élasticité et résistance au tissu, on peut en déduire que c'est un tissu de soutien ou de remplissage.

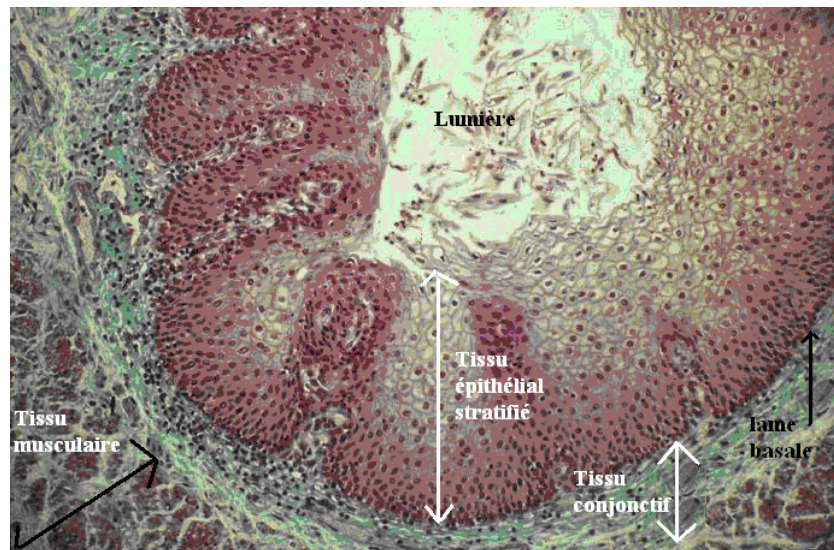
◆ 4. Questions de type bac

Le document 4 est une photographie de la paroi de l'œsophage observée au microscope optique.

1. Préciser de quel type de coupe il s'agit.

Coupe transversale.

2. Délimiter les trois tissus visibles sur la photographie et les identifier.



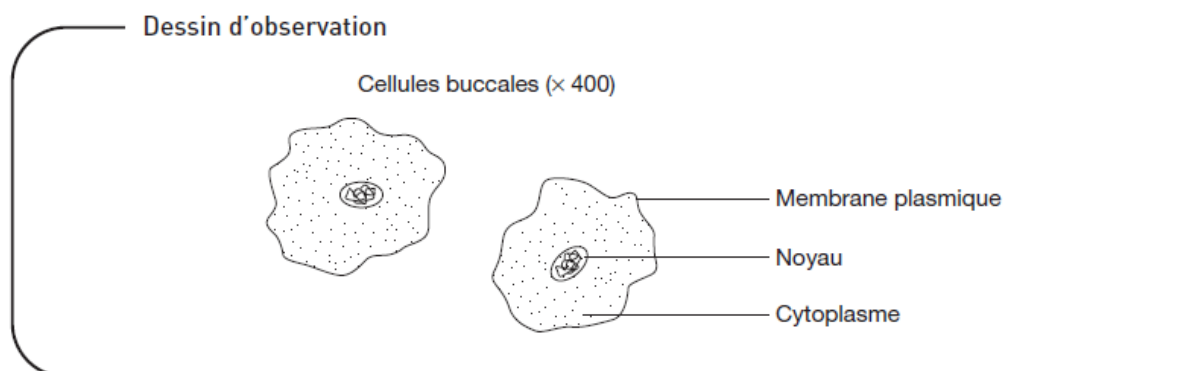
3. Quels sont les arguments qui permettent de dire que l'œsophage est un organe ?

L'œsophage est un organe : ensemble de différents tissus. Ces tissus forment une structure anatomique qui réalise une fonction précise. L'œsophage possède un tissu épithélial contenant plusieurs couches de cellules = rôle de protection, un tissu musculaire qui permet en se contractant de faire progresser les aliments avalés.

FICHE 5 - LA CELLULE ANIMALE

◆ 1. Observation des cellules de l'épithélium buccal

Réaliser un dessin d'observation légendé des cellules buccales observées à l'objectif x40.



Les cellules animales sont des cellules eucaryotes. Pourquoi ?

Cellule eucaryote : cellule compartimentée contenant des organites spécialisés dans la réalisation d'une fonction et dans laquelle le noyau (matériel génétique) est séparé du reste de la cellule par une membrane nucléaire.

Nommer l'autre catégorie des cellules eucaryotes. Indiquer dans le tableau les éléments caractéristiques de chaque type de cellules eucaryotes.

Cellule eucaryote animale	Cellule eucaryote végétale
Noyau + membrane nucléaire Nombreux organites identiques à ceux de la cellule végétale (mitochondrie, réticulum...) Vacuoles nombreuses de petite taille Certaines cellules sont mobiles	Noyau + membrane nucléaire Nombreux organites identiques à ceux de la cellule animale Organites spécifiques : chloroplaste, paroi pecto-cellulosique et grande vacuole (une ou deux).

Il existe un autre groupe de cellule. Lequel ? Donner un exemple de cellules appartenant à ce groupe.

Procaryote, bactérie. Exemples de bactéries : Staphylocoque, *Escherichia coli*.

◆ 2. La diversité des cellules animales

1. Grâce aux observations, compléter le tableau suivant.

Cellules	Taille	Forme	Contenu du cytoplasme et aspect du noyau
Hématies	7 μm	Ovale	Sans noyau, centre de la cellule très fin, apparaît « vide »
Leucocytes	15 μm	Ovale	Noyau plurilobé, cytoplasme rempli de granulations plus ou moins volumineuses
Entérocytes	55 μm	Rectangulaire	Noyau ovale, situé à la base de la cellule.
Spermatozoïde	60 μm	Cellule allongée (tête + queue)	Tête ovale et flagelle long et fin
Neurone	du μm au m	Étoilée	Corps cellulaire d'où partent de courts prolongements (dendrites) et un prolongement plus long (axone)

2. La forme d'une cellule peut donner des indications sur sa fonction. Quelles sont les fonctions qui peuvent être déduites des observations cellulaires précédentes ?

Hématie : transport du dioxygène.

Spermatozoïde : déplacement.

Neurone : transmission de l'information.

◆ 3. Observation au microscope électronique

Comparer le document 1 à l'observation réalisée au microscope optique des cellules buccales. Quel intérêt présente le microscope électronique par rapport au microscope optique ?

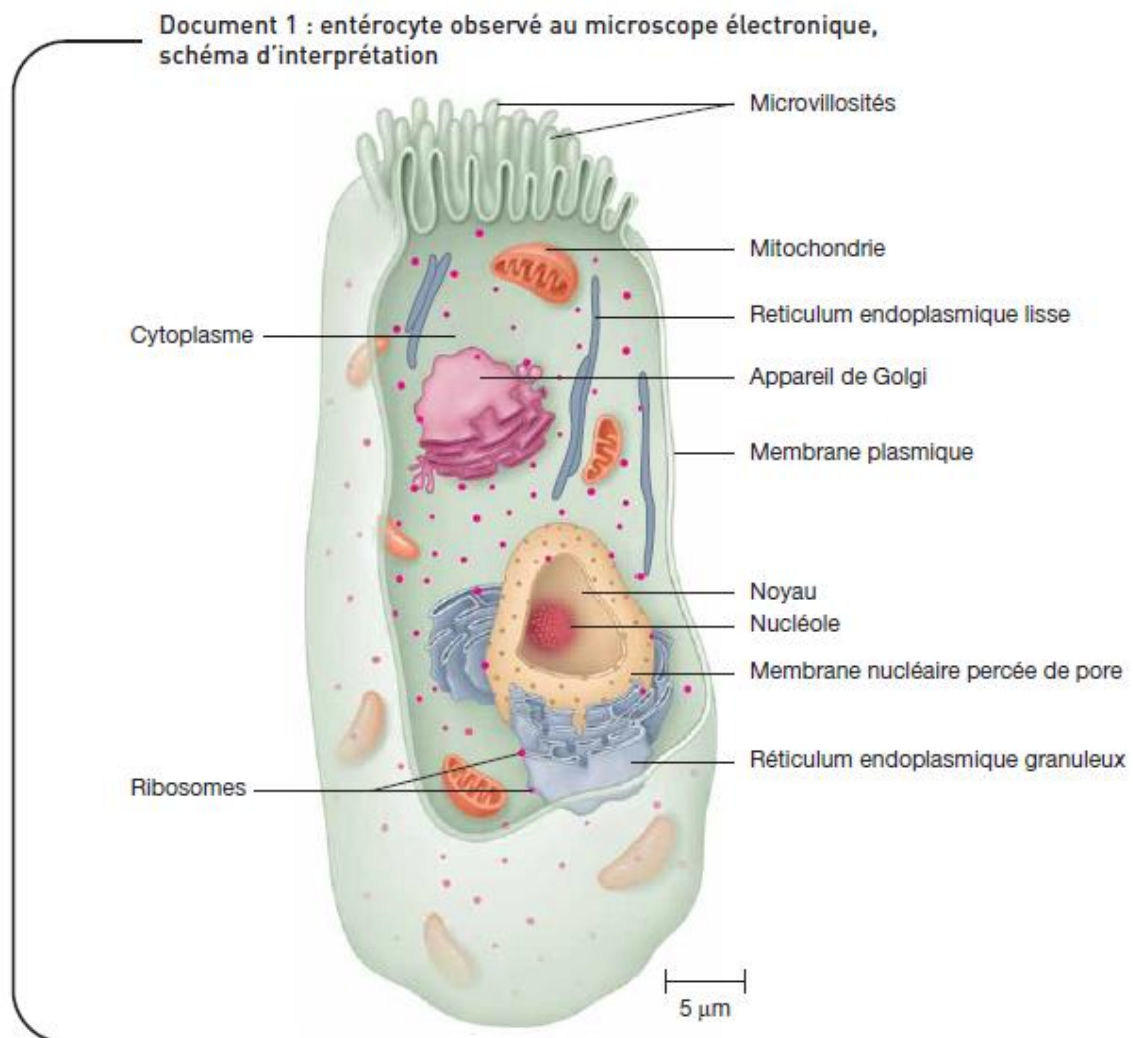
On observe des organites invisibles au microscope optique : dans un plasmocyte on constate que le réticulum endoplasmique rugueux occupe tout le cytoplasme de la cellule.

Le microscope électronique permet l'étude de l'ultrastructure des cellules.

FICHE 6 - LA CELLULE ANIMALE : ULTRASTRUCTURE

◆ 1. Organisation de la cellule animale

1. Légender le schéma d'interprétation à l'aide de dix légendes.



2. Calculer la taille réelle de cette cellule en µm. Expliquer le calcul.

Taille réelle de la cellule : $92 \text{ mm} \times 5 \text{ µm} / 8 \text{ mm} = 57,5 \text{ µm}$.

◆ 2. Détermination de la taille des organites

Calculer le diamètre réel d'un lysosome sachant que le diamètre observé de cet organe est de 5 mm si le grossissement utilisé est 10 000. Poser le calcul et donner le résultat en mm et en angströms (Å).

Taille réelle du lysosome : $5 \text{ mm} / 10\,000 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$ soit $0,5 \text{ }\mu\text{m}$ soit 5000 Å .

Calculer la taille observée d'une mitochondrie sachant que sa taille réelle est de $1 \cdot 10^3 \text{ nm}$ et qu'elle est grossie 6 000 fois. Poser le calcul et donner le résultat en μm et en nm.

Taille observée d'une mitochondrie : $1 \text{ }\mu\text{m} \times 6\,000 = 6\,000 \text{ }\mu\text{m}$ et $6 \cdot 10^6 \text{ nm}$.

Calculer le grossissement utilisé pour observer le noyau d'une cellule dont la taille réelle est de $5 \text{ }\mu\text{m}$ et la taille observée est de 4 cm. Poser le calcul.

Grossissement : $4 \cdot 10^4 \text{ }\mu\text{m} / 5 \text{ }\mu\text{m} = 8\,000$.

◆ 3. Ultrastructure cellulaire

Retrouver le nom de chaque élément constitutif des cellules animales à partir des définitions suivantes.

- a. Membrane plasmique.
- b. Noyau.
- c. Lysosome.
- d. Cytosquelette.
- e. Ribosome.
- f. Membrane nucléaire.
- g. Appareil de Golgi.
- h. Mitochondrie.
- i. Réticulum endoplasmique granuleux.
- j. Flagelle.
- k. Vésicule d'exocytose.
- l. Réticulum endoplasmique lisse.
- m. Microvillosités.
- n. Nucléole.
- o. Cytosol.

◆ 4. Rôle du noyau

1. Quelle hypothèse peut-on formuler ?

Seule la partie contenant le noyau permet d'obtenir une algue.

Hypothèse : le noyau contient l'information génétique nécessaire à son développement structural.

a. Prévoir le résultat de cette deuxième expérience à partir de l'hypothèse précédente.

Le noyau de l'algue A introduit dans un cytoplasme B va permettre le développement d'une algue A et inversement (un noyau B dans un cytoplasme A permet le développement d'une algue B).

b. Qu'apporte la deuxième expérience par rapport à la première ?

L'environnement du noyau ne contient pas les informations nécessaires au développement de la cellule, c'est bien le noyau qui contient l'information génétique.

◆ 5. Le réticulum endoplasmique granuleux et l'appareil de Golgi

Analyser le document : que nous montre la répartition de la radioactivité dans cette cellule ?

Au cours du temps la radioactivité s'est déplacée d'un organe à l'autre permettant de suivre le trajet de l'acide aminé radioactif dans la cellule.

Le réticulum endoplasmique est le premier organe radioactif : c'est le lieu de synthèse des protéines, l'acide aminé radioactif est incorporé à une chaîne protéique.

La chaîne protéique gagne ensuite l'appareil de Golgi où elle subit des modifications. Enfin la protéine synthétisée étant destinée à l'exportation, la radioactivité est retrouvée dans une vésicule de sécrétion.

◆ 6. La mitochondrie

Interpréter les résultats du tableau.

(Rôles de la mitochondrie et du RE connus).

L'abondance des mitochondries et du réticulum endoplasmique dépend de l'activité cellulaire. Le réticulum est développé dans les cellules où il y a synthèse de protéines, le nombre de mitochondries est également important, elles fournissent l'énergie nécessaire à la synthèse.

Chez les spermatozoïdes, les mitochondries fournissent l'énergie nécessaire au déplacement de la cellule.

◆ 7. Terminologie

1. Rappeler le sens des racines suivantes. Construire le terme indiquant le nom de la cellule.

Hépato : foie, **hépatocyte**.

Entéro : intestin grêle, **entérocyte**.

Cardio : cœur, **cardiocyte**.

Myo : muscle, **myocyte**.

Chondro : cartilage, **chondrocyte**.

Ostéo : os, **ostéocyte**.

Adipo : graisse, **adipocyte**.

Leuco : blanc, **leucocyte**.

Érythro : rouge, **érythrocyte**.

Fibro : fibre, **fibrocyte**.

2. Trouver des exceptions à la règle ci-dessus à partir des définitions suivantes.

Cellule dont la fonction est d'ingérer des éléments volumineux : **macrophage**.

Seule cellule mobile chez les individus de sexe masculin : **spermatozoïde**.

Cellule spécifique du tissu nerveux : **neurone**.

Cellule qui détruit l'os : **ostéoclaste**.

Nom de certains globules blancs dont le noyau possède plusieurs lobes : **polynucléaire**.

FICHE 7 - DE LA CELLULE AUX MOLÉCULES

◆ 1. Rappel de chimie

À l'aide du cours de chimie, retrouver le terme correspondant à chaque définition.

Atome : élément le plus simple de la matière comprend un noyau autour duquel gravitent des électrons.

Liaison covalente : liaison chimique qui s'établit entre deux atomes qui mettent en commun chacun un électron.

Molécule : ensemble de plusieurs atomes unis par liaisons covalentes.

Liaison hydrogène : interaction électrostatique qui s'effectue entre molécules faisant intervenir un atome d'hydrogène et le plus souvent un atome d'oxygène ou un atome d'azote.

Ions : atome ou molécule qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.

◆ 2. Composition moléculaire de la cellule

1 a. À l'aide du tableau 1, énumérer les quatre principaux éléments de la matière vivante. Quel pourcentage de la masse corporelle représentent-ils ?

CHON. Ces quatre atomes représentent 96 % de la masse corporelle.

b. Quels sont les éléments présents en petite quantité ? Comment les appelle-t-on ?

Ca, P et K sont présents en plus petite quantité : éléments minéraux.

2. a. Indiquer la molécule la plus abondante dans l'organisme et écrire sa formule chimique.

Eau, H₂O.

b. Citer le glucide le plus représenté dans l'organisme. Préciser son rôle dans la cellule.

Glucose, sa dégradation permet la production d'énergie.

c. Les acides nucléiques sont constitués de nucléotides. Citer les deux acides nucléiques de la cellule et préciser leur rôle.

ADN et ARN.

ADN : est porteur de l'information génétique, cette information est nécessaire à la vie cellulaire.

ARN : copie de l'information génétique, quitte le noyau pour le cytoplasme où a lieu la synthèse des protéines.

d. Donner une définition du terme macromolécule. Citer deux macromolécules de la cellule.

Macromolécule : grosse molécule constituée de nombreuses molécules simples ou unités.
Glycogène, protéines.

3. À l'aide des documents précédents, retrouver la catégorie à laquelle appartient chaque élément de la liste suivante puis les placer sur l'axe donnant leur ordre de grandeur. Liste des éléments : glucose, hépatocyte, ribosome, liaison covalente, bactérie, mitochondrie et glycogène

Glucose : petite molécule simple glucide : 6.

Hépatocyte : cellule : 1.

Ribosome : petit organite cellulaire (constitué d'ARN + protéines) : 4.

Liaison covalente : mise en commun d'électrons entre deux atomes : 7.

Bactérie : cellule : 2.

Mitochondrie : organite cellulaire : 3.

Glycogène : macromolécule glucidique : 5.

◆ 3. Un exemple d'édifices supramoléculaires : la membrane plasmique

1. Comparer la composition chimique des membranes plasmiques, préciser les molécules constitutives les plus abondantes.

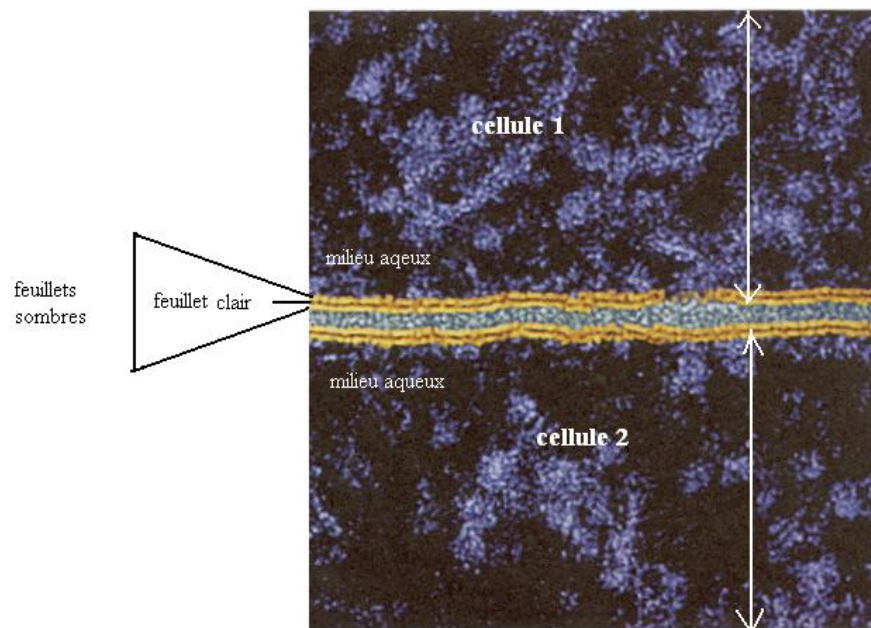
Mêmes constituants que la cellule soit eucaryote ou procaryote sauf pour le cholestérol (cellule eucaryote animale), la cellule procaryote est plus riche en glucides.

Constituants : protéines environ 50 % et lipides (phospholipides surtout) environ 50 %, présence de quelques glucides.

2. Les phospholipides et le cholestérol sont des lipides, ce sont des molécules amphiphiles. Le document 3 donne une représentation schématique de ces deux molécules et indique leur comportement vis-à-vis de l'eau. À partir du document, proposer une définition du terme amphiphile.

Amphiphile : se dit d'une molécule qui possède une partie hydrophile et une partie hydrophobe.

3. Le document 4 est une photographie de deux portions de cellules au microscope électronique.



a. Repérer par une accolade les deux cellules. Par quelle couleur a été colorisé l'espace intercellulaire ?

L'espace intercellulaire a été coloré en gris bleu.

b. La membrane plasmique observée au microscope électronique apparaît formée de deux feuillets sombres (colorés en jaune) et d'un feuillet clair (coloré en brun). Repérer sur le document le cytoplasme (milieu aqueux) de chaque cellule.

Milieu aqueux : cytoplasme des deux cellules délimité par les flèches blanches.

c. À partir de la structure des phospholipides (nature amphiphile de la molécule) du document 3 et du document 4, Justifier l'organisation des phospholipides au sein de la membrane plasmique illustrée par le document 5.

Sur le document 5 on remarque que les « têtes des phospholipides sont au contact des milieux aqueux alors que les queues hydrophobes sont au contact l'une de l'autre de façon à exclure l'eau.

4. Légender le document 5 représentant la membrane plasmique. Préciser où se situent les milieux extracellulaire et intracellulaire (cytoplasme) en comparant la structure des faces interne et externe.

1 : glycoprotéine.

2 : résidus glucidiques portés par un phospholipide.

3 : cholestérol.

4 : phospholipide.

5 : protéine extrinsèque.

6 : protéine intrinsèque ou transmembranaire.

7 : double couche de phospholipides.

Milieu extracellulaire : du côté où l'on trouve les résidus glucidiques, cytoplasme ou milieu intracellulaire à l'opposé.

5. Comparer des faces interne et externe.

Asymétrie de la membrane plasmique : présence de glucides du côté extracellulaire, les protéines sont différentes ainsi que la répartition du cholestérol d'une couche à l'autre.

6. Décrire la forme de l'élément n° 6 et en déduire son rôle.

Protéine transmembranaire : c'est un tube qui traverse la membrane, canal qui permet le passage de molécules.

7. Préciser les rôles de la membrane plasmique.

Échanges de molécules entre le milieu extracellulaire et le milieu intracellulaire.
Protection.

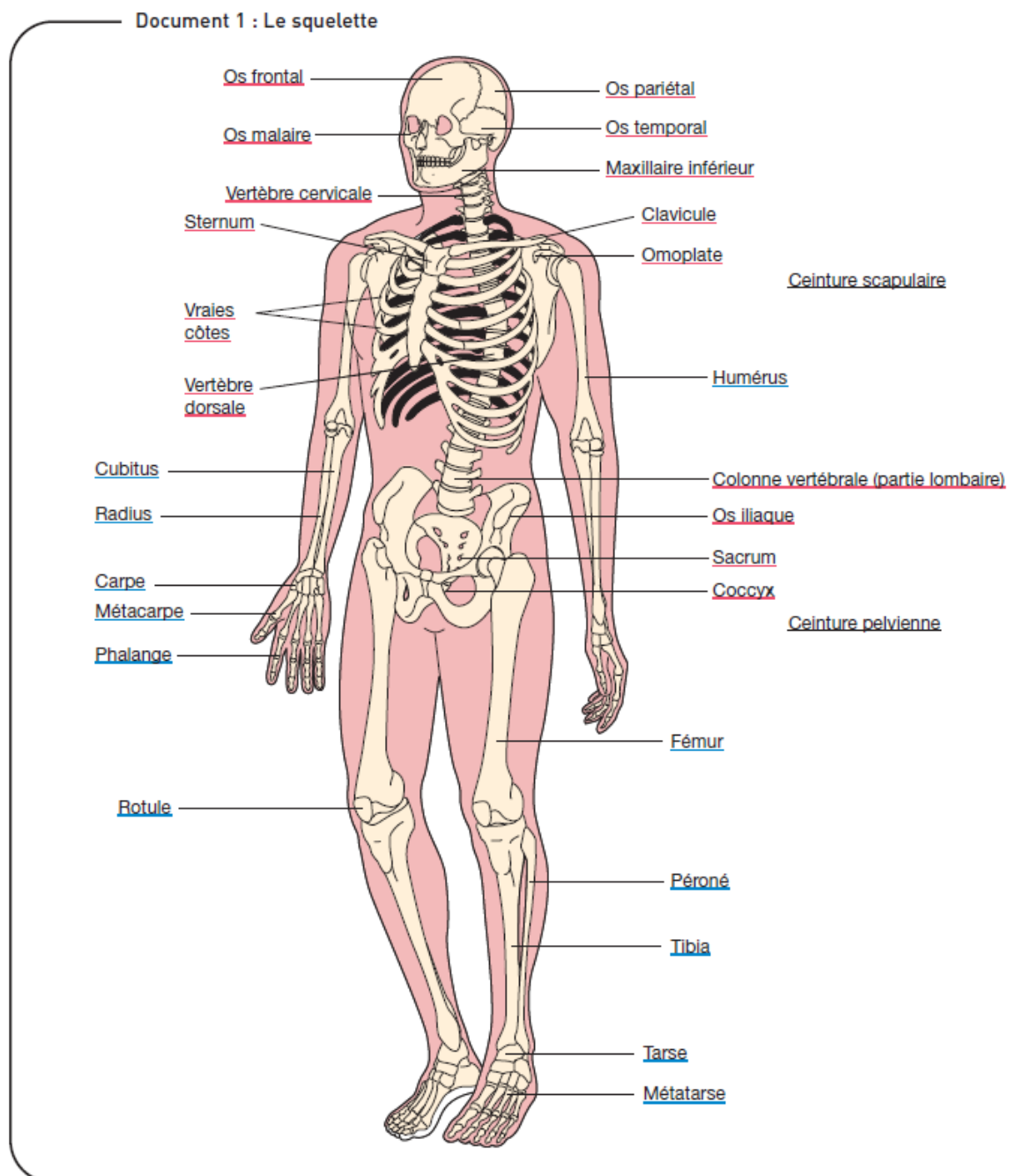
Partie 2 :

Système nerveux et motricité

FICHE 1 - ORGANISATION DU SQUELETTE

◆ 1. Le squelette

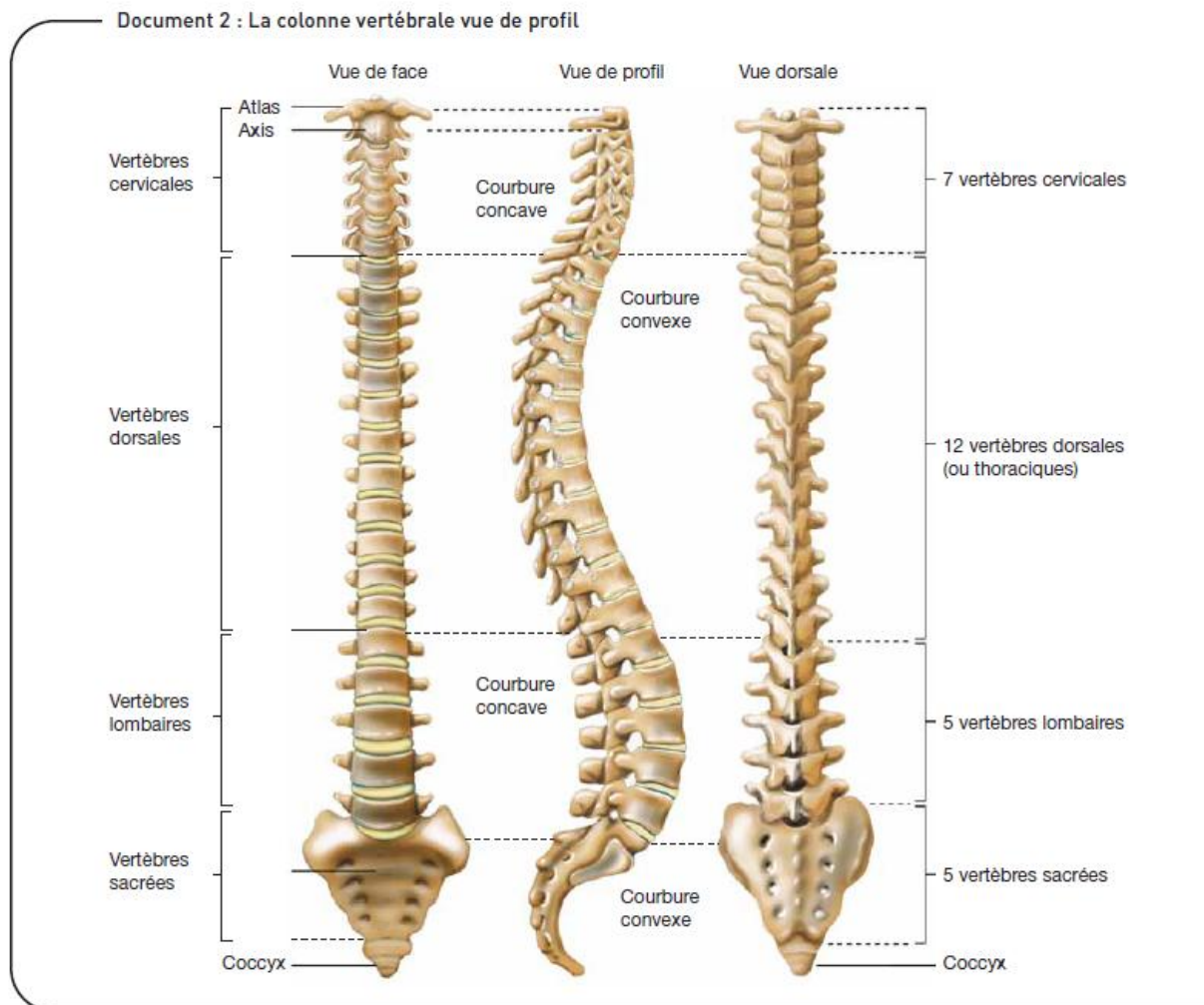
1. Légender le document 1 en soulignant en rouge les os du squelette axial et en bleu ceux du squelette appendiculaire.



2. Le document 2 est un schéma des os du crâne et de la face.

a. Indiquer la coupe selon laquelle a été réalisé le schéma. Justifier.

Coupe sagittale médiane : découpe du crâne en deux côtés, côté droit et côté gauche.



b. Légender le document à l'aide du manuel ou du site suivant : www.ac-creteil.fr/biotechnologies/main-humanbiology.htm, choisir anatomie et test sur les os du crâne.

- | | | | |
|----------------------|---------------------|------------------|-----------------------------|
| 1. os pariétal. | 2. os temporal. | 3. os occipital. | 4. conduit auditif externe. |
| 5. os frontal. | 6. os sphénoïde. | 7. os ethmoïde. | 8. os lacrymal. |
| 9. os propre du nez. | 10. os zygomatique. | 11. maxillaire. | 12. mandibule. |

3. Le document 3 est un schéma de la colonne vertébrale.

a. Légender les différentes parties du rachis sur le schéma.

b. Nommer et situer sur le schéma les courbures normales de la colonne vertébrale.

4. Définir le terme ceinture. Situer chacune d'elles sur le squelette précédent et énumérer les os les constituant.

- **Ceinture** : structure osseuse qui permet de relier les membres au tronc. Cf. document 1.
- **Ceinture scapulaire** : 2 omoplates et 2 clavicules.
- **Ceinture pelvienne** : 2 os iliaques et sacrum.

5. a. Les racines du tableau suivant se rapportent au squelette. Trouver leur sens.

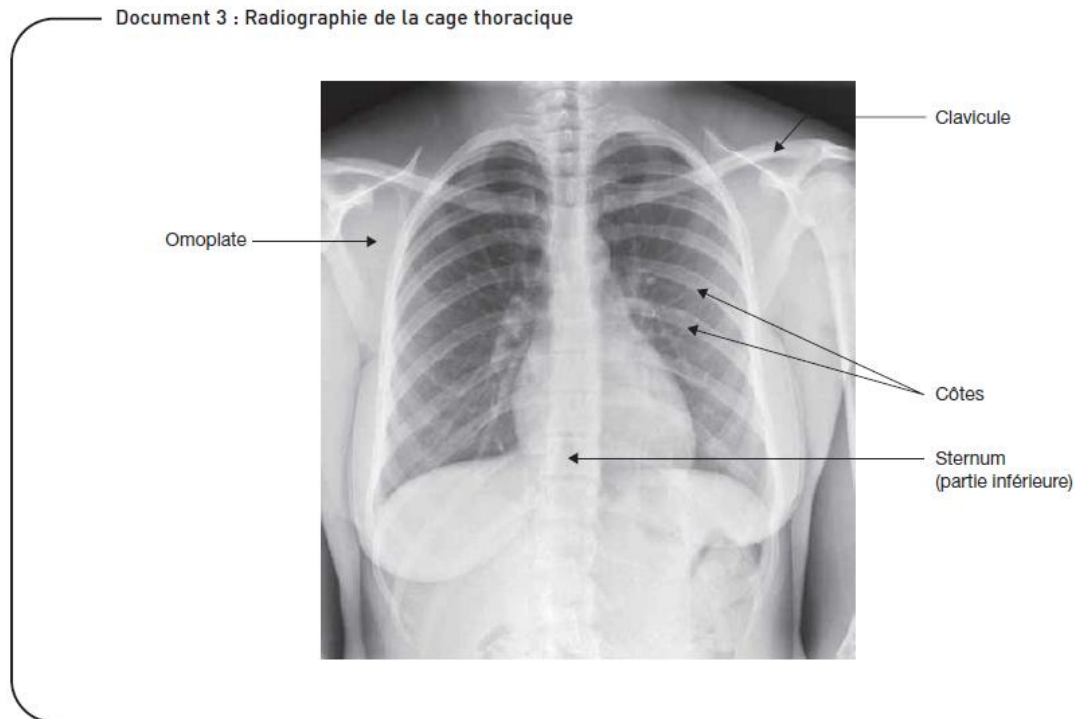
Racines	sens	Racines	sens
arthro	articulation	cranio	crâne
cervico	cou, col	dactylo	doigt
coccygo	coccyx	gono	genou
costo	côte	rachi	colonne vertébrale
coxo	hanche	spondylo	vertèbre

b. À l'aide des définitions et des numéros attribués à chaque lettre, trouver les termes suivants.

- 1 : Périoste.
- 2 : Pelvien.
- 3 : Ostéoclaste.
- 4 : Scapulaire.
- 5 : locomoteur.

◆ 2. Radiographie de la cage thoracique

1. Légender les os de la cage thoracique sur la radiographie. Citer les autres organes visibles.



Autres organes : poumons, cœur (seins).

2. Rappeler le principe de la radiographie.

Principe de la radiographie : cette technique utilise les rayons X. En fonction des tissus, les rayons X sont plus ou moins absorbés. Lorsque les rayons X ne sont pas absorbés, ils vont frapper l'écran (ou le film radiographique) produisant une réaction photochimique des sels d'argent qui imprègnent l'écran. Le point d'impact noircit. Sur les clichés, on peut distinguer des tissus radio-opaques blancs (opacité) et des tissus radio-transparents noirs (clarté). Les tissus radio-opaques sont les tissus durs et épais comme les os, les tissus radio-transparents sont les tissus mous comme le foie, les poumons.

3. Compléter le tableau en indiquant les avantages et les inconvénients de la radiographie pour le patient.

Avantages de la radiographie	Inconvénients de la radiographie
Examen facile à réaliser pour l'exploration des os, des poumons, du sein (dépistage du cancer)	Pas d'utilisation répétée à cause de la nocivité des rayons X
Rapide, indolore	Utilisation de produit de contraste invasif et pouvant entraîner des allergies
Coût relativement modeste	Déconseillée chez la femme enceinte

a. Quel est l'effet de l'irradiation par les rayons X sur les souris ?

En irradiant la moelle osseuse, il y a destruction des cellules sanguines.

b. En déduire le risque encouru par le manipulateur en radiologie. Citer la précaution à prendre pour le faire diminuer.

Risque de développer des maladies entraînant la diminution du nombre des cellules sanguines, particulièrement des leucopénies.

Utilisation de vitres plombées qui ne sont pas traversées par les rayons X, utilisation de tablier plombé.

c. Quelle hypothèse peut-on formuler sur le rôle de la moelle osseuse grâce à cette expérience ?

La moelle osseuse est le lieu de fabrication des cellules sanguines.

d. Proposer une expérience pour vérifier l'hypothèse précédente.

On effectue une greffe de moelle osseuse à une souris préalablement irradiée. En comparant le résultat des numérations effectuées après l'irradiation et après la greffe, on constate une augmentation du nombre des cellules sanguines après la greffe de moelle osseuse. La moelle osseuse est donc responsable de la synthèse des cellules sanguines.

◆ 3. Les articulations

a. Donner une définition du terme articulation et à l'aide du document 5 indiquer les éléments la composant.

Articulation : structure qui permet le contact entre deux os.

b. Les articulations peuvent être classées en fonction de leur mobilité. À l'aide des définitions du tableau suivant, retrouver à quel type d'articulations appartiennent les trois articulations du document 5.

Amphiarthrose	Diarthrose	Synarthrose
Articulation qui présente une surface articulaire, une capsule articulaire, des ligaments.	Union discontinue des os constituée des éléments : surface et capsule articulaires, des ligaments et une capsule synoviale.	Union continue de deux os entre eux sans mobilité
Exemple : symphyse d'un disque intervertébral = semi-mobile	Exemple : genou = articulation mobile	Exemple : suture des os du crâne = articulation immobile

c. Indiquer en observant le document quelles sont les articulations mobiles. Justifier la réponse en précisant de quels éléments elles sont formées.

Articulations mobiles : diarthrose : surface articulaire, capsule articulaire, ligament et capsule synoviale.

d. La cavité articulaire d'une articulation mobile contient un liquide : le liquide synovial. Quelles hypothèses peut-on proposer pour expliquer les rôles de ce liquide ? (Deux rôles à citer.)

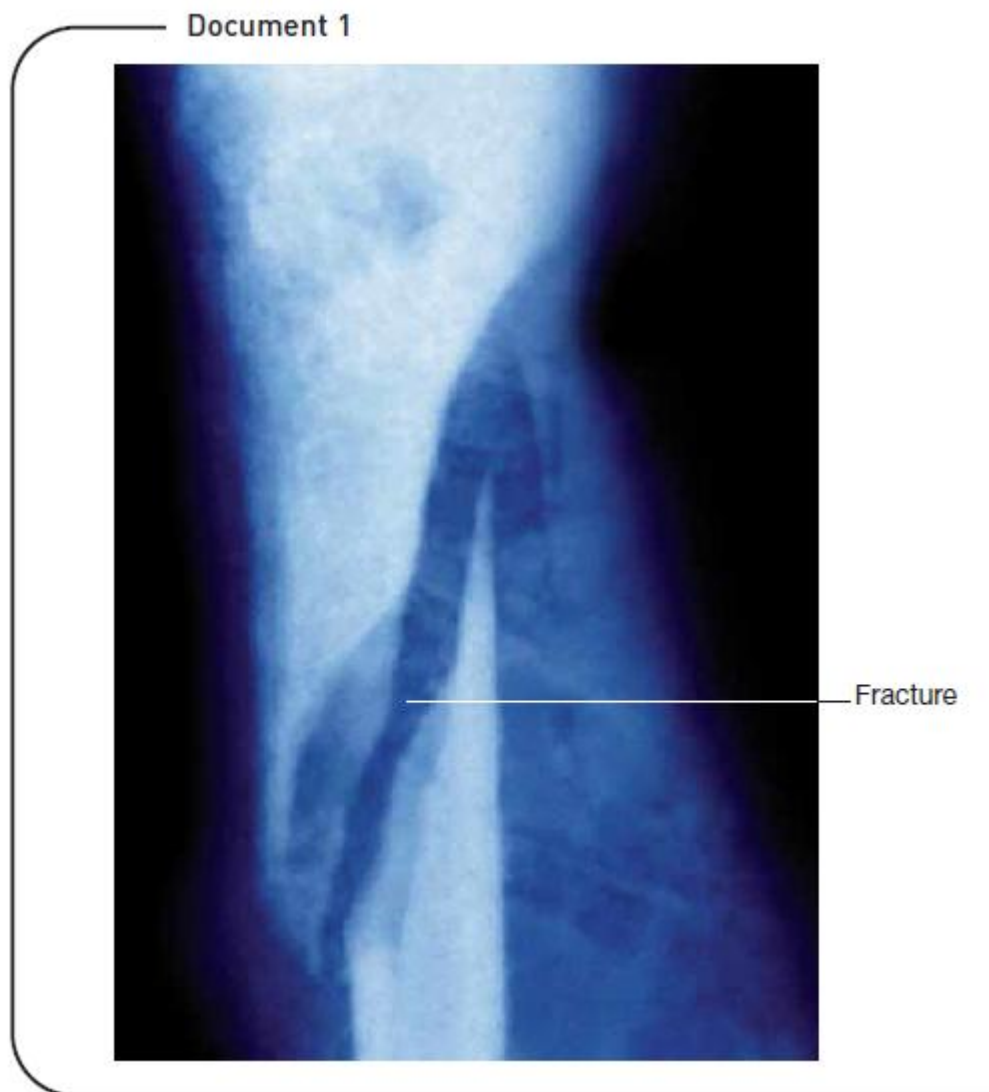
Liquide synovial : amortisseur, lubrifiant, liquide nourricier.

FICHE 2 - PATHOLOGIES DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR

◆ 1. Fracture de l'humérus

1. Définir le terme « fracture » puis la localiser sur le cliché.

Fracture : « rupture de la continuité » d'un os, os cassé. Nom de l'os atteint : humérus. Localisation de la fracture.



2. De quel type de fracture Paul souffre-t-il ? Justifier.

Les deux parties de l'os sont décalées, il s'agit d'une fracture avec déplacement.

3. Citer les autres types de fractures et les classer en fonction de leur degré de gravité.

Classement des fractures en fonction de leur degré de gravité croissant :

- fracture fermée sans déplacement ;
- fracture fermée avec déplacement (cas de Paul) ;
- fracture ouverte avec déplacement.

(Autre facteur de gravité : le nombre de fractures.)

4. Quel traitement a-t-on prescrit à ce jeune patient ?

Immobilisation du membre par un plâtre après réduction chirurgicale de la fracture. Éventuellement consommation de produits laitiers pour augmenter l'apport en calcium.

5 Quel conseil nutritionnel peut-on lui donner ? Justifier.

Augmenter les apports en calcium pour favoriser la formation de l'os.

◆ 2. Articulation de la hanche

1. Les schémas du document 2 montrent une articulation de la hanche sans et avec insertion des muscles. Retrouver les éléments constituant cette articulation et en déduire à quel type d'articulations appartient l'articulation de la hanche (Cf. document 5, fiche n° 1 de la partie 2).

2. Comparer les deux schémas du document 2 : citer les éléments qui attachent les muscles aux os, citer les os impliqués.

Réponses 1 et 2. Articulation avec ligaments qui relient les os entre eux, union de deux os : os du fémur et os iliaque, insertion des muscles sur les os grâce à des tendons : articulation mobile.

3. À partir de votre expérience personnelle, indiquer quels sont les mouvements rendus possibles par cette articulation

Mouvements : flexion, extension, rotation...

4. La hanche fait partie des articulations synoviales. Expliquer l'adjectif synovial.

Synovial vient de synovie : membrane synoviale sécrète le liquide synovial ou synovie : rôles de lubrifiant, d'amortisseur et de protection du cartilage articulaire.

◆ 3. La coxarthrose

1. Chercher la définition du terme coxarthrose dans un dictionnaire médical et préciser son étymologie (les racines et leur sens).

Coxarthrose = dégénérescence de l'articulation de la hanche cox : hanche arthro : articulation.

2. a. Donner une définition de maladie dégénérative.

Maladie dégénérative : maladie qui entraîne la dégradation d'un organe ou d'une fonction.

b. Quel est le rôle du cartilage articulaire au sein d'une articulation ?

Rôle du cartilage articulaire : le cartilage articulaire recouvre la surface des deux os de l'articulation considérée. Il permet de limiter les frottements, de faciliter le mouvement.

c. Expliquer la conséquence de la dégénérescence du cartilage dans le cas d'une coxarthrose.

Si le cartilage dégénère, les frottements augmentent, le mouvement est rendu plus difficile, voire douloureux, en conséquence la mobilité est réduite.

d. Chercher dans un dictionnaire la définition des mouvements suivants : abduction et adduction.

Abduction : mouvement du membre inférieur vers l'axe du corps.

Adduction : mouvement du membre inférieur en s'écartant de l'axe du corps.

◆ 4 Étude d'un cas médical : M^{me} B

a. Comparer les deux radiographies. En déduire sur quels critères le diagnostic de coxarthrose a été effectué.

En comparant les deux radiographies (18 mois d'écart entre les deux clichés) on constate que l'épaisseur de l'interligne normal désigné par les deux flèches a diminué ; l'interligne correspond à l'épaisseur du cartilage. C'est sur la diminution de l'épaisseur du cartilage que repose le diagnostic. Sans cartilage les deux surfaces osseuses frottent l'une contre l'autre provoquant la douleur et la limitation des déplacements de la patiente.

b. Donner la définition des cinq termes en gras dans le dossier médical de M^{me} B.

Antalgique : médicament contre la douleur.

Coxalgies : douleurs de la hanche.

Surcharge pondérale : augmentation de la masse corporelle par rapport à la masse idéale.

Fracture : rupture de la continuité de l'os (cassure).

Arthroplastie : intervention chirurgicale au niveau d'une articulation.

c. La radiographie suivante est une radiographie post-opératoire de la prothèse de la hanche de la patiente. Nommer les éléments de l'articulation remplacés par la prothèse (utiliser le schéma du document 2 de l'articulation de la hanche). Préciser l'intérêt de ce traitement.

Remplacement du cartilage articulaire, tête et du col du fémur.

Intérêt : retrouver la mobilité initiale de l'articulation sans la douleur.

d. À l'aide du cas médical de M^{me} B. et de l'enquête épidémiologique, dresser le portrait d'un patient atteint par cette pathologie.

	Patient atteint de coxarthrose
Âge et sexe	Prédominance féminine mais atteinte également des hommes autour de la soixantaine, après la ménopause
Antécédents familiaux	aucun
Antécédents personnels	Surcharge pondérale, fracture ancienne
Hygiène de vie	Sédentarité/ entraînement intensif
Symptômes (signes d'appel)	Coxalgies, difficultés lors des déplacements, réduction de la distance de la marche.
Traitement (2 traitements différents)	Antalgique, repos Chirurgie : prothèse de la hanche

◆ 5. Les troubles musculo-squelettiques

1. Définir les termes en gras du texte ci-dessus.

- Lomalgies : douleurs au niveau de la région lombaire.
- Arthralgie : douleurs au niveau des articulations.
- Tendinite : inflammation des tendons.

2. Dans quelle catégorie d'affection sont classés les TMS ?

Les TMS sont des maladies professionnelles.

3. À l'aide des informations précédentes, proposer trois exemples de professions particulièrement exposées aux TMS.

Le travail à la chaîne : ouvrier d'une chaîne de montage automobile (geste répétitif).

Le déménageur ou le cariste : déplacement manuel d'objets lourds.

L'informaticien : si l'écran, le clavier ou la souris sont mal positionnés...

a. Après avoir pris connaissance de la rubrique « Qu'est-ce que le syndrome carpien ? » et visualisé la vidéo, proposer une définition simple de syndrome du canal carpien.

Syndrome du canal carpien : troubles dus à la compression du nerf du canal carpien au niveau du poignet.

b. Compléter le schéma du document 5 à l'aide de la vidéo précédente.

1 : tendons. 2 : nerf médian. 3 : radius.
4 : ligament annulaire transverse. 5 : phalanges.

Localiser précisément le canal carpien.

Localisation : le nerf qui innerve les doigts de la main.

c. Compléter le texte avec les termes de la liste suivante et en choisissant la rubrique « Comment reconnaître » puis « Les symptômes du syndrome du canal carpien » sur le site précédent : douleurs, amyotrophie, doigts, nerf, hypoesthésies, canal carpien, main, diminution, compression, force de préhension, fourmillements.

C'est la **compression** du nerf **médian** dans le **canal carpien** qui est à l'origine du syndrome du canal carpien. L'intensité des symptômes dépend de l'évolution de la maladie. Les symptômes initiaux comprennent par exemple des engourdissements ou **hypoesthésies** et des **fourmillements** ou paresthésies. Les **douleurs** peuvent toucher la **main** et les **doigts** avec des sensations de décharges électriques. L'**amyotrophie** peut apparaître ensuite. On constate souvent en plus de la **diminution** de la sensibilité une diminution de la **force de préhension**.

d. À l'aide de la rubrique « Quel traitement », indiquer les deux types de traitements qui peuvent être mis en œuvre.

Traitement par des médicaments : antalgiques, anti-inflammatoires, attelles.

Traitement par un acte chirurgical : section du ligament transverse (peut être réalisé sous endoscopie).

e. À l'aide des informations collectées, citer trois exemples de facteurs favorisant et en déduire deux exemples de professions particulièrement exposées au syndrome du canal carpien.

Facteurs favorisant : tâches répétitives, gestes qui contrarient le mouvement naturel (posture inadaptée), cadence de travail, poste de travail ou outils mal adaptés...

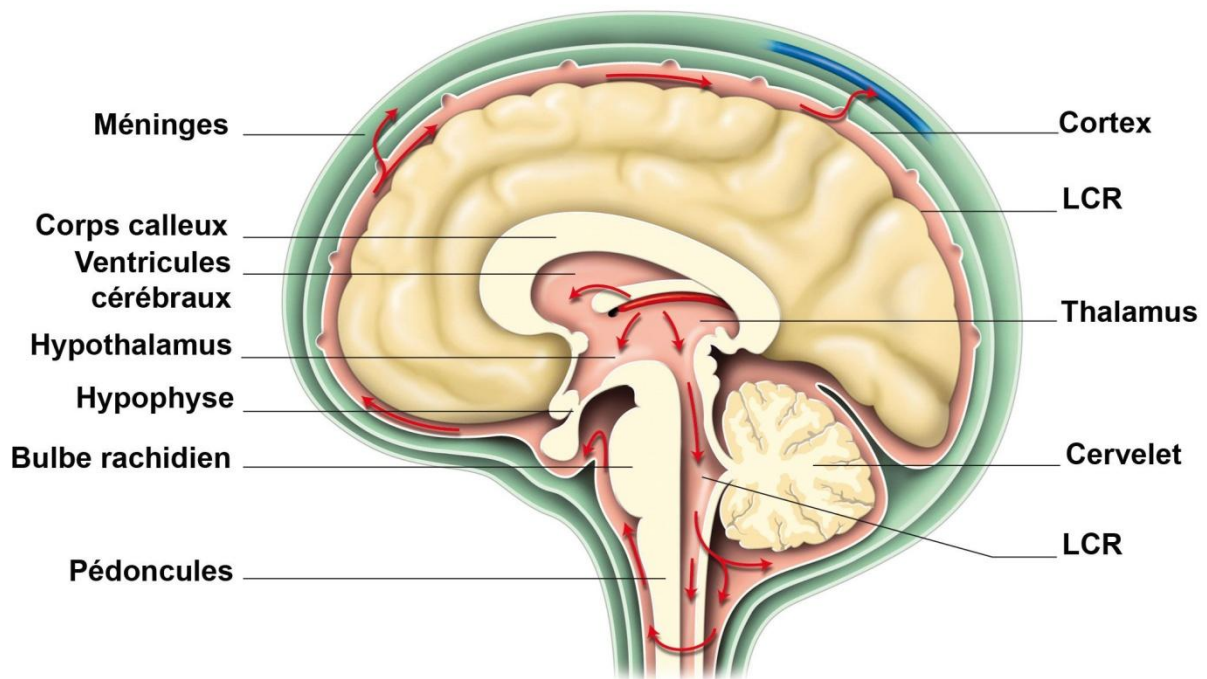
Exemples de profession : employé de bureau (secrétariat), caissière du supermarché, coiffeur...

FICHE 3 - ORGANISATION DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL ET DU SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE

◆ 1. Organisation du système nerveux central (SNC)

1. À partir de la coupe d'encéphale du document 1, localiser les parties suivantes.

Document 1



2. Donner le nom des méninges.

La dure-mère, l'arachnoïde, et la pie-mère.

3. Quel liquide remplit les ventricules ? Quel est son rôle ?

Le liquide céphalo-rachidien (LCR) : protection hydrique.

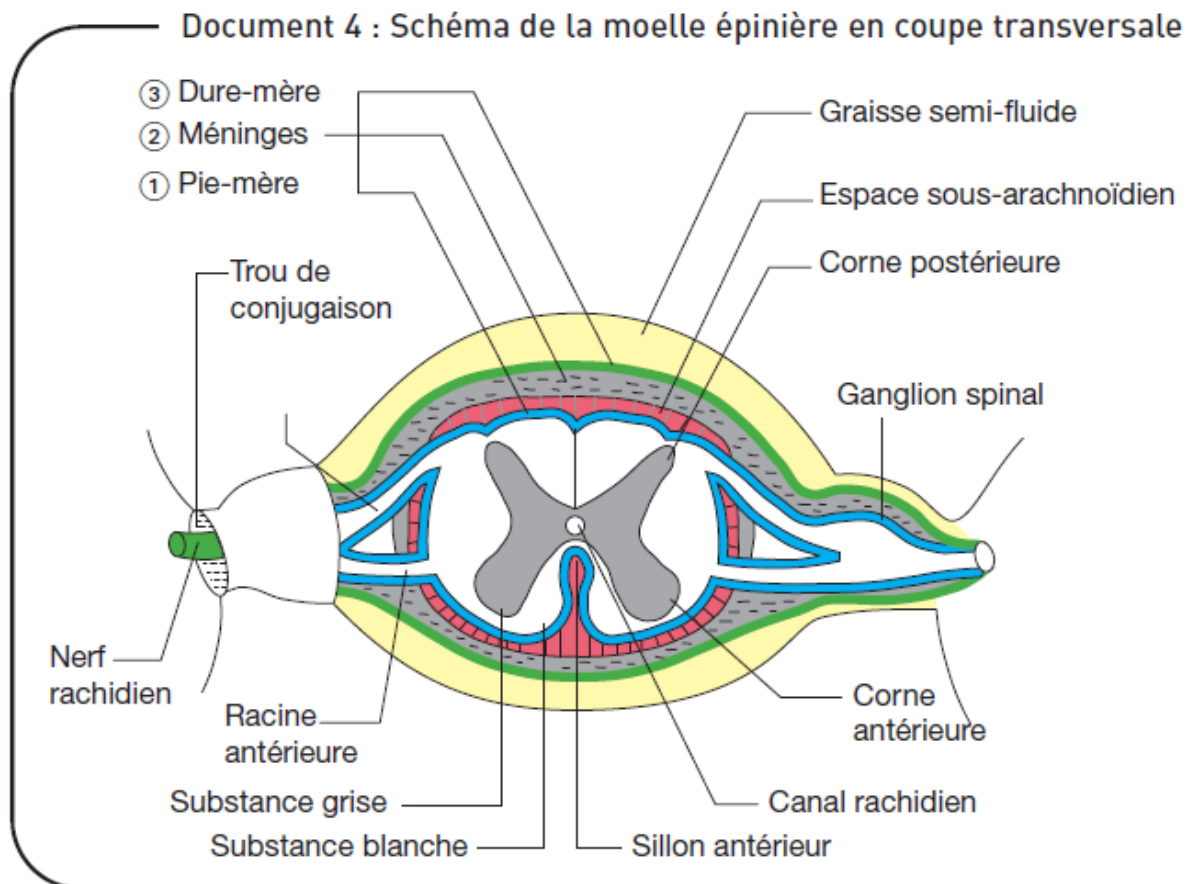
4. Quel est l'intérêt des circonvolutions que présente le cortex ?

Elles augmentent la surface du cortex.

5. Donner la fonction de l'aire de Broca.

Le langage.

6. Compléter les légendes du document 4.



7. Le tableau présente les résultats obtenus lors des expériences de section proposées. Expliquer.

Nerf mixte : sensitif et moteur.

◆ 2. Organisation du système nerveux périphérique (SNP)

Que signifie nerf mixte ?

C'est un nerf qui conduit à la fois un influx sensitif et un nerf moteur.

Combien possède-t-on de paires de nerfs rachidiens ? De nerfs crâniens ?

31 paires de nerfs rachidiens et 12 paires de nerfs crâniens.

Préciser ce qu'est un nerf crânien, un nerf rachidien.

Les nerfs crâniens relient l'encéphale à l'organisme et les nerfs rachidiens relient la moelle épinière à l'organisme.

Citer un nerf crânien sensitif, un nerf crânien moteur et un nerf mixte.

Exemples :

- nerf crânien sensitif : nerf olfactif ;
- nerf crânien moteur : nerf spinal ;
- nerf mixte : nerf trijumeau.

◆ 3. Techniques d'exploration et pathologies

La tomodensitométrie (TDM) ou scanographie

1. Donner l'intérêt que présente le scanner comparé à la radiographie.

Images successives en coupes fines du patient.

2. Citer les inconvénients et les contre-indications de la TDM.

Toxicité des rayons X et réactions allergiques au produit de contraste.

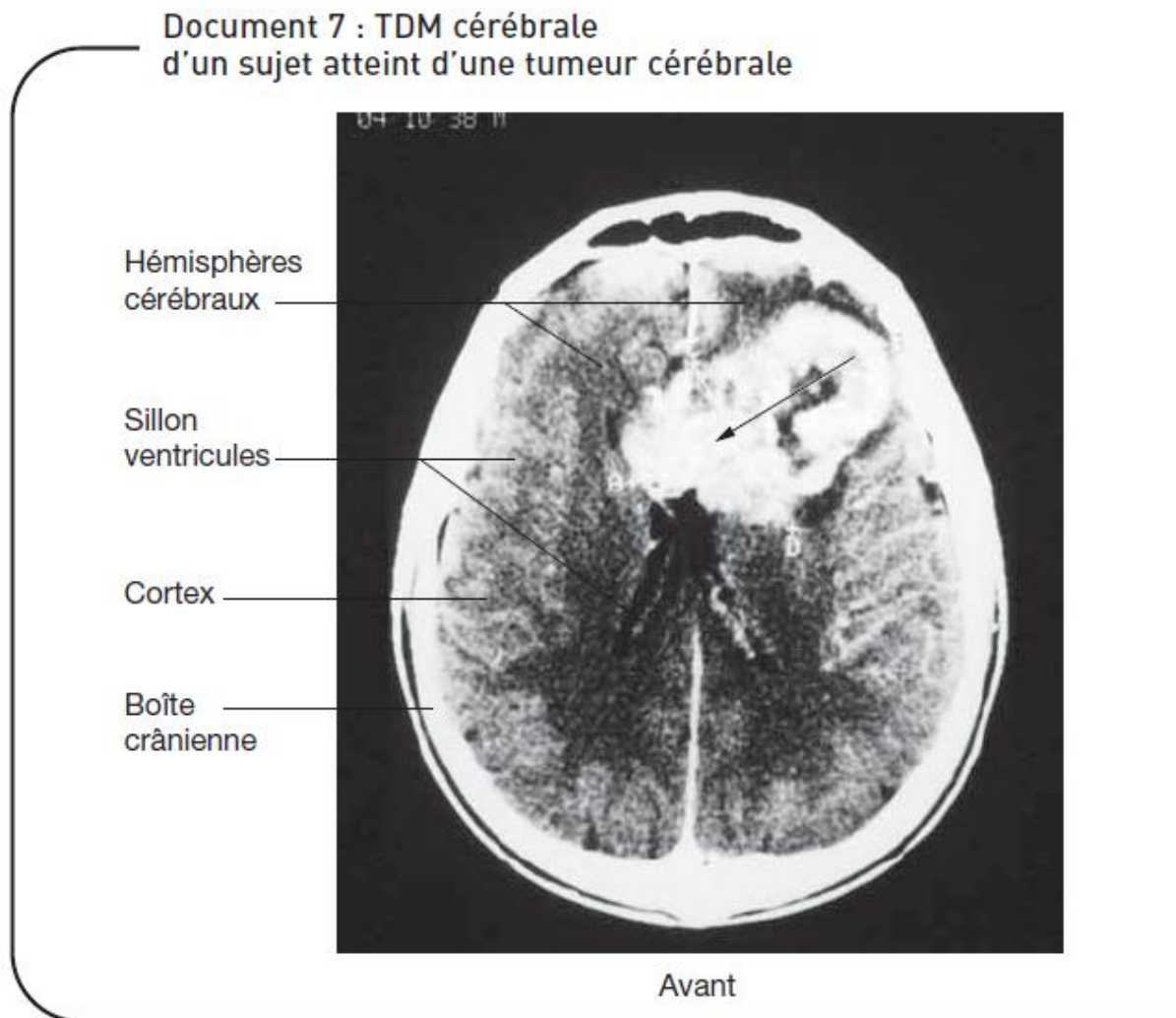
3. Pourquoi les os apparaissent-ils en clair et les tissus mous en foncé ?

Les os se comportent vis-à-vis des rayons X comme des structures opaques. En radiographie, les zones claires sont appelées « opacités » et les zones sombres « clartés ».

4. Donner le plan de coupe du document 7.

Il s'agit d'une coupe transversale.

5. À l'aide de flèches, placer les légendes suivantes sur le document 7.



L'imagerie par résonance magnétique (IRM)

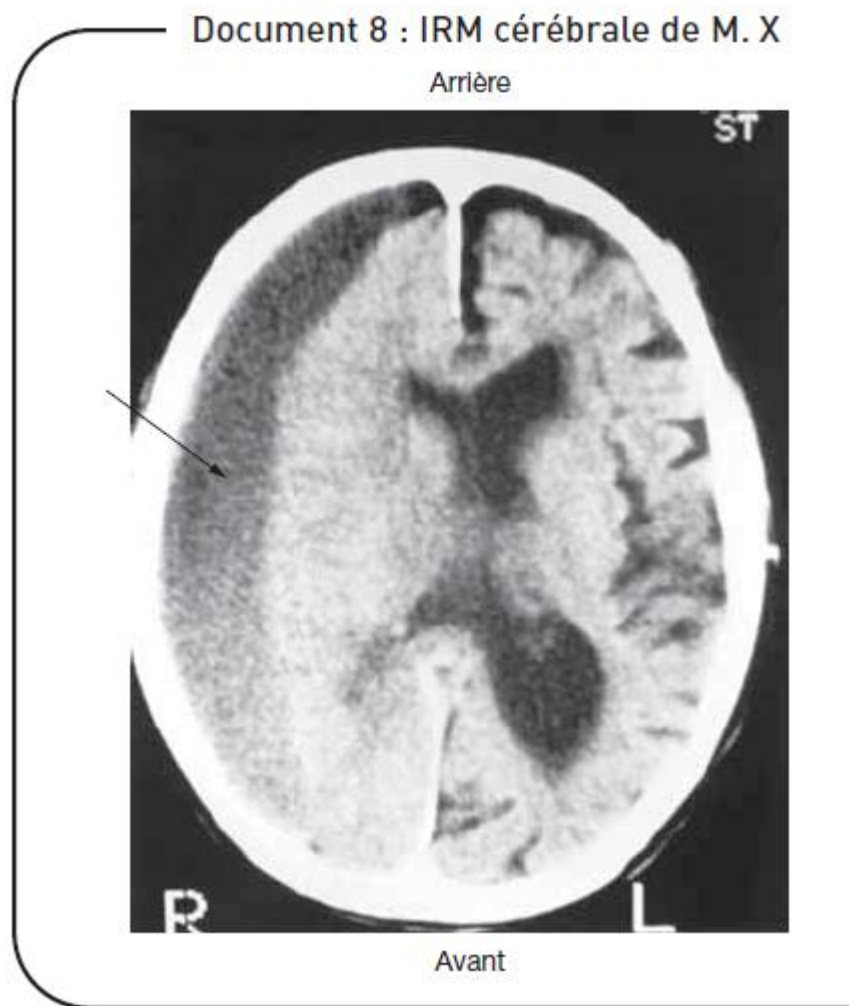
1. Quels sont les ions du corps humain utilisés dans cette technique ?

Ce sont des atomes d'hydrogène.

2. Comparer l'IRM à la TDM.

Le scanner permet d'examiner le corps par couches transversales successives, l'IRM permet d'examiner le corps par coupes dans toutes les directions. La TDM permet de localiser la structure anatomique touchée, l'IRM complète cet examen et précise l'anomalie fonctionnelle rencontrée au niveau de cette structure, mais reste très chère.

3. Localiser par une flèche l'hématome sur le document 8.



4. Préciser le côté du cerveau où s'est produite l'hémorragie.

Du côté droit.

5. Expliquer pourquoi M. X. présente une hémiparésie gauche.

C'est le cerveau droit qui contrôle la partie gauche.

6. Placer au niveau de chaque flèche le terme correspondant : fracture et rétrécissement de la moelle.

Flèche noire : fracture.

Flèche blanche : rétrécissement de la moelle.

7. Expliquer l'origine des symptômes que présente M. Y.

Fracture du rachis cervical : tétraparésie et absence de sensibilité en dessous de la lésion.

8. Dans le cas d'une paraplégie, à quel niveau du rachis se situe la fracture ?

Au niveau de la zone T1 à L1.

9. Donner les symptômes si la fracture est localisée entre C4 et C7.

Si la fracture est localisée entre C4 et C7 : tétraplégie.

10. Pourquoi une lésion de la moelle épinière entre C1 et C2, ou plus haut, est-elle le plus souvent mortelle ?

Si elle est localisée entre C1 et C2 : mort.

FICHE 4 - HISTOLOGIE DU TISSU NERVEUX

◆ 1. Étude comparée de l'encéphale et de la moelle épinière

1. À l'aide de flèches, localiser sur les photos proposées, la substance blanche et la substance grise dans l'encéphale et dans la moelle épinière.

Moelle épinière : substance blanche à l'intérieur/substance grise à l'extérieur.

Encéphale : substance blanche à l'extérieur/substance grise à l'intérieur.

2. Que remarquez-vous ?

C'est le contraire.

3. De quoi est constituée la substance grise ?

La substance grise est constituée des corps cellulaires (soma) des neurones.

4. De quoi est constituée la substance blanche ?

La substance blanche est constituée des axones des neurones.

◆ 2. Étude d'un nerf

À partir du document 2, décrire de façon précise la structure d'un nerf.

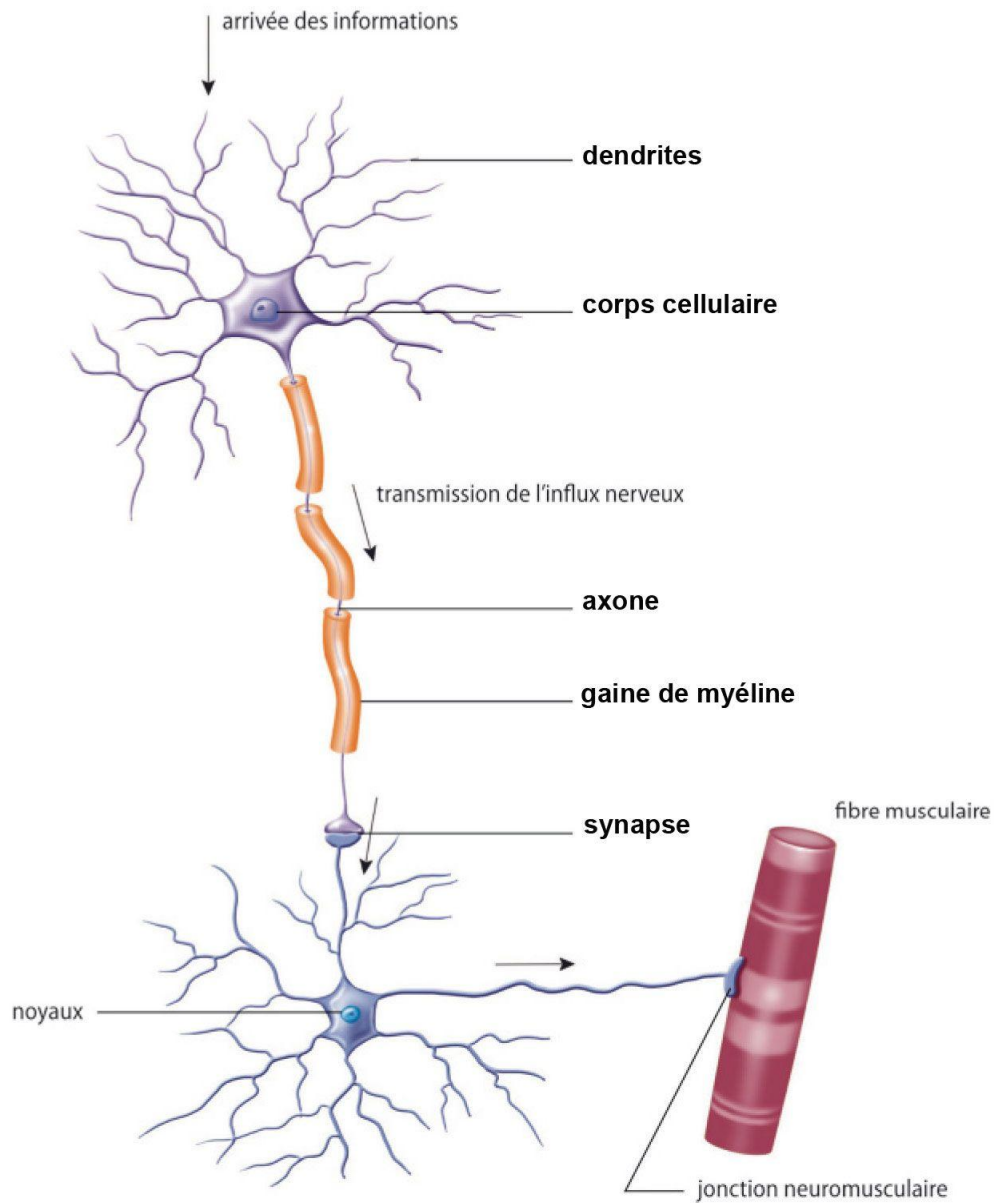
Faire légender le schéma : périnèvre, fibres, faisceaux de fibres, endonèvre, vaisseaux sanguins.

Situer les axones des neurones.

◆ 3. Étude d'un neurone

À l'aide de flèches, placer les légendes suivantes sur le document 3.

Document 3 : Schéma d'un neurone



4. Étude des synapses neuro-neuronales

Après avoir étudié le document 4, donner la définition d'une synapse neuro-neuronale.

Il s'agit du point de rencontre entre deux neurones.

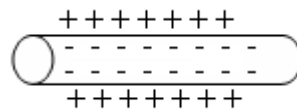
FICHE 5 - PHYSIOLOGIE NERVEUSE TRANSMISSION DU MESSAGE NERVEUX

◆ 1. Le potentiel de repos

1. Pourquoi peut-on dire que la membrane plasmique d'une cellule vivante est polarisée ?

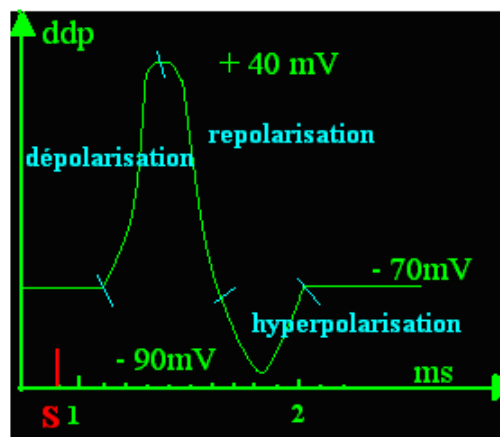
À l'extérieur de la cellule : 0 mV. Lorsque l'on introduit la microélectrode à l'intérieur de l'axone : -70 mV. L'intérieur de la cellule est plus négatif que l'extérieur : membrane polarisée.

2. Sur la portion d'axone ci-contre, représenter la ddp de -70 mV.



◆ 2. Le potentiel d'action

1. Localiser les phases du potentiel d'action sur le document 2.



2. Déterminer la durée du potentiel d'action sur le document 2 en expliquant la démarche utilisée.

0,8 ms.

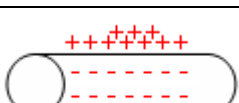
Mesurer à l'aide d'une règle la distance correspondant à une graduation : 1 ms → 23 mm.

Durée du PA 19 mm donc $19/23 = 0,8$ ms.

3. Proposer une définition de potentiel d'action.

Potentiel d'action : inversion brusque et temporaire de la polarité de la membrane plasmique.

4. Associer la polarité de l'axone à la phase du potentiel d'action correspondante. Justifier la réponse en complétant le tableau suivant.

Polarité de l'axone	Phases du potentiel d'action	Justification
	Dépolarisation	Ouverture des canaux Na^+ voltage-dépendants => inversion de la polarité de la membrane
	Repolarisation	Ouverture des canaux K^+ voltage-dépendants. Fermeture des canaux Na^+ voltage-dépendants
	Hyperpolarisation	Fermeture lente des canaux K^+ voltage-dépendants
	Potentiel de repos	Retour à l'état initial du potentiel de membrane grâce au fonctionnement de la pompe Na^+/K^+ ATP dépendante

◆ 3. Propriétés du message nerveux

1 a. Sélectionner à nouveau la rubrique « Potentiel de repos, d'action » du logiciel nerf puis refaire l'expérience. À partir de quelle intensité de stimulation un potentiel d'action est-il obtenu ? Cette stimulation dépasse le seuil d'excitation, elle est appelée **supraliminaire**.

La stimulation **moyenne** est efficace, elle est **supraliminaire** alors qu'une stimulation **infraliminaire** est insuffisante pour déclencher le **potentiel d'action**.

Cliquer ensuite sur « superposition ». Que constate-t-on ?

Le potentiel d'action a la même amplitude et la même durée pour toutes les stimulations supraliminaires.

b. Cette propriété est la loi du tout ou rien. Énoncer cette loi à l'aide de l'observation précédente.

Loi du tout ou rien : à partir d'une stimulation supraliminaire le potentiel d'action est identique même si l'intensité de la stimulation augmente.

2. On a étudié la propagation du potentiel d'action en différents points de l'axone. Le résultat de l'étude est présenté par le document 3. Analyser le document. Que peut-on en déduire ?

Le potentiel d'action est identique. Il est conservé tout au long de l'axone.

a. Déduire de l'analyse du tableau les facteurs qui influencent la vitesse de propagation du message nerveux.

Myéline et diamètre de la fibre.

b. Quelles sont les précisions apportées sur l'étude de la vitesse et le sens de la propagation du message nerveux ? Indiquer le rôle de la myéline et trouver un adjectif pour qualifier la propagation du potentiel d'action dans une fibre myélinisée.

La vitesse de propagation du message nerveux augmente en présence de la gaine de myéline. Lorsque le diamètre de la fibre augmente, la vitesse de propagation est plus rapide. La propagation s'effectue en sens unique.

c. Nommer cette période et expliquer le sens de propagation du message nerveux.

Les canaux Na^+ voltage-dépendants qui viennent de s'ouvrir ne peuvent pas à nouveau s'ouvrir immédiatement, ils ne répondent plus à la stimulation pendant un temps court. Période réfractaire => permet la propagation du message en sens unique.

4. Compléter les phrases :

Lorsque l'intensité de la stimulation augmente, la **fréquence** des potentiels d'action **conduits** par la fibre nerveuse **augmente** aussi. Le message nerveux est **codé** en **fréquence**.

5. Récapituler les propriétés du message nerveux.

Propriétés du message nerveux : existence d'un seuil de stimulation, loi du tout ou rien, PA conservé tout au long de l'axone, propagation en sens unique (période réfractaire), intensité codée en fréquence.

◆ 4. Étude d'une structure nerveuse

Analyser le document. La structure nerveuse étudiée est-elle une fibre nerveuse isolée ou un nerf ? Justifier la réponse.

L'amplitude des potentiels d'action augmente en fonction de l'intensité de la stimulation à partir de la stimulation S3 (première stimulation supraliminaire). Cette augmentation est due au recrutement d'un nombre croissant des fibres nerveuses, chacune ayant un seuil d'excitation différent. On en déduit que c'est un nerf.

Remarque : quand toutes les fibres ont été recrutées, le potentiel d'action reste constant.

FICHE 6 - DU MUSCLE STRIÉ SQUELETTIQUE À LA CELLULE MUSCULAIRE UNITÉ CONTRACTILE : LE SARCOMÈRE

◆ 1. Organisation macroscopique d'un muscle strié squelettique

1. Justifier l'adjectif squelettique pour qualifier le muscle étudié.

Squelettique : attaché à un os du squelette.

2. Observer le muscle intact : trouver un adjectif permettant de décrire la forme du muscle, préciser la couleur du muscle. Cette couleur est due à une protéine très abondante dans les cellules musculaires, la nommer.

Fusiforme, et la couleur rouge est due à la **myoglobine**.

3. Réaliser une coupe transversale du muscle et l'observer.

4. Réaliser ensuite une incision à une des extrémités. Comparer cette incision à la précédente et nommer le tissu constituant les extrémités.

Aux extrémités, les tendons (tissu conjonctif tendineux) permettent d'attacher le muscle au squelette. La partie ventrale est constituée de tissu musculaire.

5. Reporter les quatre légendes précédentes sur le document 1 et le compléter.

- | | | |
|---------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. Tendon. | 4. Myofibrille. | 7. Périmysium. |
| 2. Épimysium. | 5. Nerf. | 8. Faisceau de fibres musculaires. |
| 3. Os. | 6. Fibre ou cellule musculaire. | 9. Vaisseaux sanguins. |

◆ 2. Observation microscopique

1. Combien de noyaux contient une fibre musculaire ?

Nombre de noyaux : plusieurs noyaux.

Où sont-ils localisés ?

Les noyaux sont en périphérie près de la membrane plasmique.

Quel est l'aspect du cytoplasme de la cellule ?

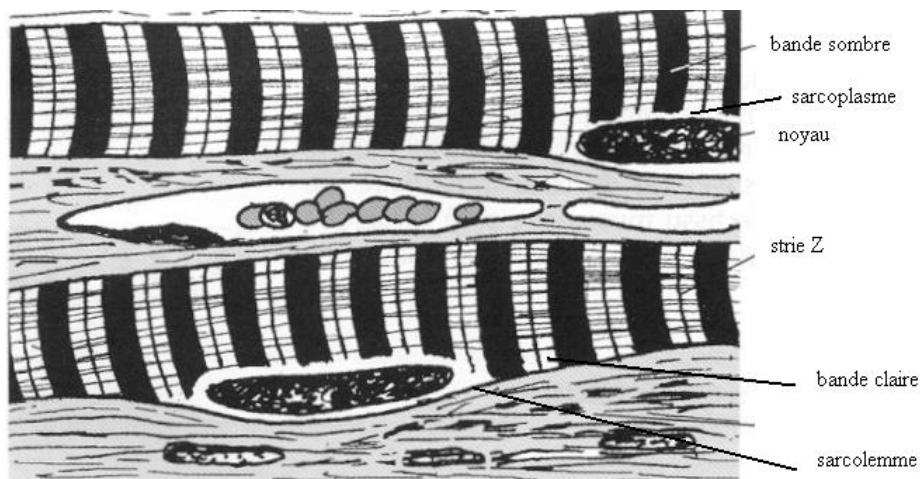
Le cytoplasme est strié car il contient des myofibrilles.

2. Les documents 2 et 3 montrent des préparations microscopiques de tissus musculaires. L'une des photographies correspond au tissu musculaire strié squelettique, l'autre photographie est celle d'un tissu musculaire lisse. Retrouver la photographie du tissu musculaire strié squelettique. Indiquer les différences entre ces deux types de tissu musculaire en complétant le tableau suivant.

Document 3 : muscle strié squelettique.

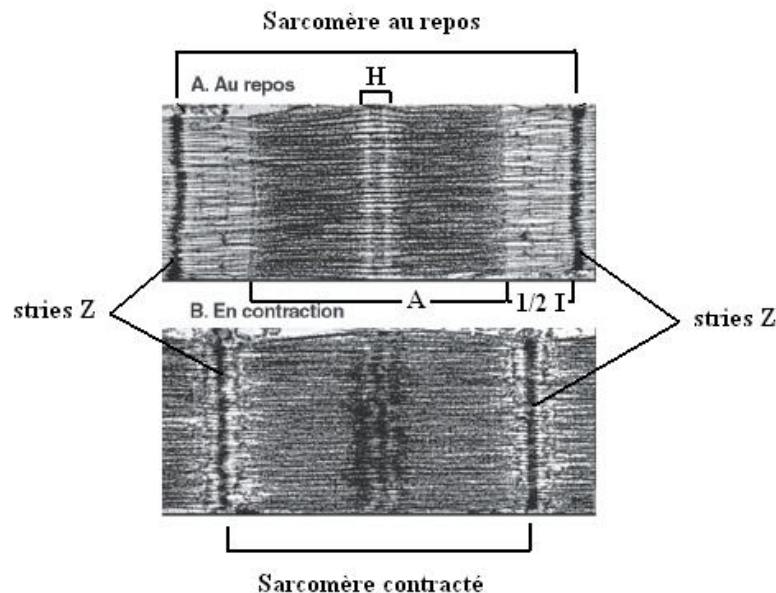
	Tissu musculaire strié squelettique	Tissu musculaire lisse
Forme de la cellule	Allongé, cylindrique	En fuseau
Taille de la cellule en μm	200 μm et plus	60 μm
Noyaux (nombre et localisation)	Plusieurs noyaux, en périphérie	Un noyau central
Aspect du cytoplasme	strié	Pas de stries

3. Réaliser un dessin d'observation à partir de l'observation à l'immersion. Légender le schéma.



◆ 3. Ultrastructure de la cellule musculaire striée squelettique

1. Localiser sur les deux électronographies les stries Z et délimiter sur chacune un sarcomère.



2. Sur chaque électronographie, mesurer au double décimètre la longueur du sarcomère, des bandes sombres, des demi-bandes claires. En utilisant le grossissement indiqué, calculer la longueur réelle de ces éléments et reporter les résultats en μm dans le tableau ci-dessous. Poser un calcul.

Calcul : taille mesurée en cm/grossissement = taille réelle, résultat obtenu en cm à convertir en μm en multipliant par 10^4 .

Longueur en μm	Cellule au repos	Cellule en contraction
Du sarcomère	3,25 μm	2,5 μm
D'une bande A	2 μm	2 μm
D'une demi-bande I	0,55 μm	0 μm

3 a. À partir des résultats et de la comparaison de deux électronographies, indiquer les modifications qui existent entre un sarcomère au repos et un sarcomère en contraction.

La taille du sarcomère en contraction est inférieure à celle du sarcomère au repos alors que celle des bandes A et I ne change pas.

b. Préciser le mécanisme de la contraction.

La contraction est un chevauchement des bandes A sur les bandes I.

4 a. À l'aide du dessin d'observation et du document 2, trouver les légendes des nu-

méros 1 à 5 et 8 à 12.

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1. Myofibrilles. | 8. Sarcomère. |
| 2. Strie Z. | 9. Sarcolemme. |
| 3. Bande I ou claire. | 10. Sarcoplasme. |
| 4. Bande A ou sombre. | 11. Noyau. |
| 5. Bande H. | 12. Mitochondrie. |

b. Indiquer les légendes des numéros 6 et 7, puis 13 et 14 à l'aide des définitions suivantes.

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 6. Filament épais myosine. | 13. Réticulum. |
| 7. Filament fin actine. | 14. Tubule transverse. |

◆ 4. Organisation des myofibrilles dans un sarcomère

1. Préciser pour chaque coupe transversale du document 4 le niveau du sarcomère où a eu lieu la coupe. Justifier la réponse.

Schéma A : actine + myosine donc la coupe a été effectuée au niveau de la bande A.

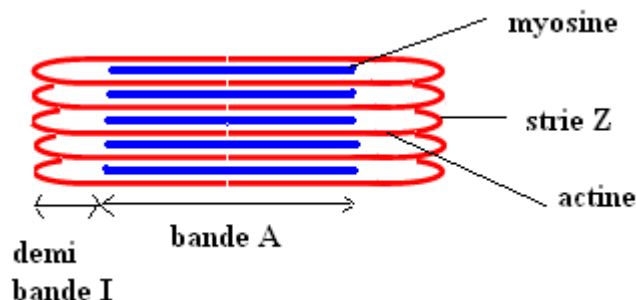
Schéma B : myosine seule donc la coupe a été effectuée au niveau de la bande H.

Schéma C : actine seule donc la coupe a été effectuée au niveau de la bande I.

2. Quelle(s) coupe(s) transversale(s) n'existe(nt) pas lorsque le sarcomère est contracté ?

Pas de schéma B car la bande H disparaît. Le raccourcissement du sarcomère est obtenu par le glissement des myofilaments de myosine sur ceux d'actine.

3. Réaliser un schéma légendé d'un sarcomère en contraction.



FICHE 7 - LA JONCTION NEUROMUSCULAIRE COUPLAGE EXCITATION-CONTRACTION CONTRACTION MUSCULAIRE

◆ 1. Organisation de la jonction neuromusculaire

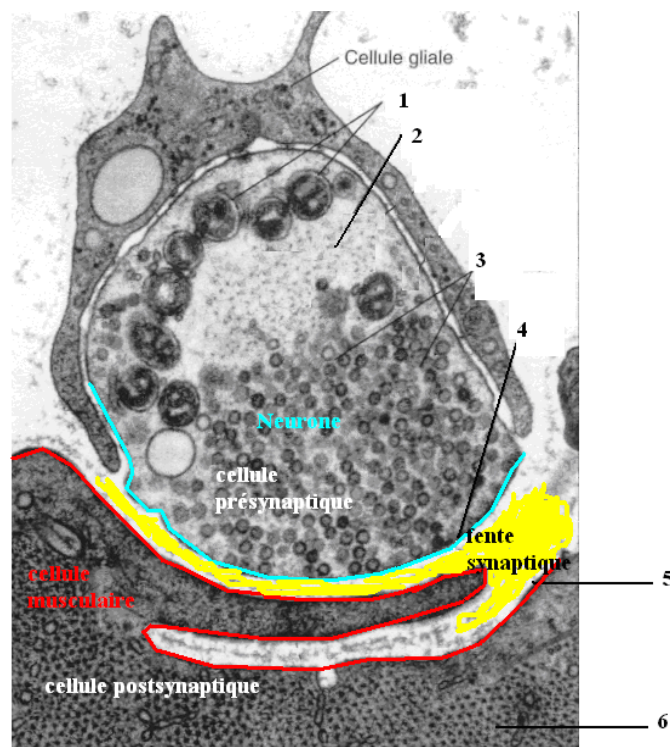
1. Citer un autre type de synapses.

Synapse entre deux neurones.

2. Légender le document 1.

1. Gaine de myéline.
2. Axone.
3. Terminaison axonale ou bouton synaptique.
4. Sarcolemme.
5. Plaque motrice ou jonction neuromusculaire.
6. Cellule musculaire.

3. Délimiter sur le document 2 les deux cellules participant à la synapse neuromusculaire, colorer en jaune l'espace entre elles et nommer ces trois éléments.



4. Légender le document 2 en utilisant les termes de la liste.

1. Mitochondrie.
2. Terminaison axonale.
3. Vésicules présynaptiques.
4. Membrane présynaptique.
5. Sarcolemme.
6. Myofibrilles coupe transversale.

◆ **2. Fonctionnement de la jonction neuromusculaire**

1 a. Comparer les deux documents. Nommer le phénomène observé en b.

Dans le document 3a avant stimulation, les vésicules présynaptiques sont intactes et situées à proximité de la membrane axonale. Après la stimulation, certaines ont fusionné avec la membrane et libéré leur contenu dans la fente synaptique : il y a eu exocytose du contenu des vésicules présynaptiques.

b. Conclure.

Le calcium est nécessaire à l'exocytose.

2. a. Si l'on introduit de l'acétylcholine au niveau de la fente synaptique, on observe la contraction de la cellule musculaire. Quel rôle peut-on lui attribuer ? À quelle catégorie de molécules appartient-elle ?

L'acétylcholine est le message chimique qui va provoquer la contraction, c'est un neurotransmetteur.

b. Analyser le tableau et en déduire le devenir de l'acétylcholine.

L'expérience montre le trajet effectué par l'acétylcholine.

T1 : libération par exocytose des vésicules ;

T2 : diffusion dans la fente synaptique ;

T3 : localisation sur la membrane postsynaptique (sarcolemme) ;

T4 : retour dans l'axone.

3. Quelle hypothèse peut-on formuler sur le rôle de cette enzyme ?

L'acétylcholine estérase hydrolyse l'acétylcholine, ce qui provoque son inactivation.

L'hydrolyse permet de libérer les récepteurs spécifiques de la membrane post-synaptique sur lesquels l'acétylcholine était fixée.

4. a. Comment évolue la polarité du sarcolemme ? Quel est le nom du phénomène produit ?

Inversion de la polarité de la membrane. Genèse du potentiel d'action musculaire.

b. Analyser le tableau et proposer une hypothèse sur le rôle du calcium. Quelle peut-être l'origine du calcium sarcoplasmique ?

Le calcium provient des réserves du réticulum sarcoplasmique. Celui-ci est en contact étroit avec le sarcolemme au niveau des tubules T. Le potentiel d'action musculaire permet l'ouverture des canaux calciques voltage-dépendants et la libération du calcium dans le sarcoplasme.

◆ 3. La contraction musculaire

1. À l'aide du document, associer l'étape à la légende correspondante.

A. Le potentiel d'action musculaire se propage le long du sarcolemme et entraîne la libération du calcium du réticulum sarcoplasmique. Le calcium se fixe sur la troponine, une protéine associée à l'actine démasquant le site de liaison actinomyosine. L'actine et la myosine s'associent.

B. Une nouvelle molécule d'ATP se fixe sur la myosine, l'actine et la myosine se détachent.

C. Au repos, la concentration de calcium sarcoplasmique est faible. Les sites de liaison actine-myosine sont masqués. La myosine et l'actine sont séparées. La tête de myosine a emmagasiné de l'énergie provenant de l'hydrolyse de l'ATP.

D. L'énergie emmagasinée par l'hydrolyse de l'ATP est libérée. La tête de myosine pivote, cela provoque le glissement de la myosine sur l'actine avec un déplacement de 10 nm.

Étape 1 légende : C. Étape 2 légende : A.

Étape 3 légende : D. Étape 4 légende : B.

2. Analyser le tableau.

Pendant l'exercice musculaire il y a augmentation de la consommation de dioxygène et de glucose tandis que la quantité de glycogène diminue. Le glycogène fournit à la cellule le glucose qu'il contient par glycogénolyse. La cellule musculaire reçoit également du glucose transporté par le sang.

Nutriments nécessaires : dioxygène et glucose si exercice modéré et bref.

3. Compléter le texte à l'aide des termes de la liste suivante : actine, action, axonale, axone, contraction, extrémité, exocytose, libération, musculaire, myosine, neurone, neurotransmetteur, sarcomère, sarcolemme, sarcoplasmique, réticulum.

Le potentiel d'**action** nerveux se propage le long de l'**axone** du **neurone** moteur. Lorsqu'il parvient au niveau de l'**extrémité axonale** il provoque l'**exocytose** d'un **neurotransmetteur** : l'acétylcholine. Cette molécule se fixe sur des récepteurs spécifiques de la membrane plasmique de la cellule musculaire et entraîne la dépolarisation du **sarcolemme** : c'est le potentiel d'action **musculaire**. Ce potentiel déclenche la **libération** du calcium par le **réticulum sarcoplasmique** puis le glissement des myofila-

ments d'**actine** et de **myosine** grâce à l'**hydrolyse** de l'ATP. Le **sarcomère** se raccourcit. Il y a **contraction** de la cellule musculaire.

◆ 4. Mode d'action du curare

1. À partir de l'analyse des expériences 1 à 3, montrer que la jonction neuromusculaire est la cible du curare.

Expérience 1 : témoin.

Expérience 2 : le curare est sans action sur le neurone présynaptique, donc le neurotransmetteur est libéré des vésicules par exocytose.

Expérience 3 : le curare agit sur la cellule musculaire car à son contact la cellule musculaire ne peut pas se contracter.

Hypothèse : le curare peut empêcher l'action du neurotransmetteur sur la membrane post-synaptique.

2. Légender le document 6.

- | | |
|---|--|
| 1 : Terminaison axonale. | 2 : neurotransmetteur (acétylcholine). |
| 3 : membrane présynaptique. | 4. exocytose du neurotransmetteur. |
| 5 : membrane postsynaptique ou membrane musculaire ou sarcolemme. | |
| 6 : récepteur du neurotransmetteur. | 7 : neurone (élément présynaptique). |
| 8 : fente synaptique. | 9 : cellule musculaire (élément postsynaptique). |

3. À partir de l'expérience 4, faire une hypothèse pour expliquer le mode d'action du curare au niveau de la jonction neuromusculaire.

Expérience 4 : la contraction a lieu si la cellule musculaire est stimulée directement, c'est-à-dire sans action du neurotransmetteur. On peut supposer que le curare entre en compétition avec l'acétylcholine en se fixant à sa place sur les récepteurs spécifiques de la membrane postsynaptique.

FICHE 8 - PATHOLOGIE MUSCULAIRE

1. Pourquoi cette maladie n'affecte-t-elle que les garçons ?

Une maladie récessive portée par X affecte principalement les garçons (voir cours génétique terminale ST2S).

2. Elle est classée dans les maladies dites « orphelines ». Expliquer cette dénomination.

Une maladie « orpheline » signifie que peu de personnes sont touchées dans le monde.

◆ 1. Étude clinique

1. Définir les termes en gras dans le texte précédent.

Asymptomatique : sans signes, sans symptômes.

Locomoteurs : qui concernent la locomotion, le déplacement.

Hypotonie : diminution du tonus musculaire.

Digitigrade : qui marche en prenant appui sur les doigts.

Hypertrophiés : augmentation du volume des mollets.

Tendon d'Achille : tendon placé en distal du mollet et au-dessus du talon.

Tachycardie : augmentation de la fréquence cardiaque.

Scoliose : déformation tridimensionnelle de tout ou partie de la colonne vertébrale, entraînant une torsion d'une ou plusieurs vertèbres sur elle(s)-même(s).

Cyphose : déformation convexe de la colonne vertébrale dorsale.

Insuffisance respiratoire : incapacité de l'appareil respiratoire à assumer correctement sa fonction, à savoir oxygéner le sang.

Cardiomyopathie : affection au niveau du muscle du cœur.

Nutritionnels : qui a une relation avec la nutrition, l'alimentation.

2. À partir du texte précédent, compléter le tableau suivant en regroupant les signes cliniques caractéristiques de la myopathie du Duchenne, en fonction des différents âges.

Âge	Signes cliniques caractéristiques
0-4 ans	Marche digitigrade
4 ans	Perte de la motricité liée à une hypotonie
Évolution jusqu'à 12 ans	Hypertrophie des mollets ; tachycardie ; scoliose ; cyphose puis paraplégie et tétraplégie
Après 12 ans	Cardiomyopathie ; insuffisance respiratoire ; problèmes nutritionnels (problèmes de mastication et de digestion)

◆ 2. Étude paraclinique

Comparer ces deux photos et conclure.

Comparaison : diminution des fibres musculaires conduisant à une atrophie musculaire d'où perte de la motricité.

◆ 3. Le diagnostic postnatal de la myopathie de Duchenne

Expliquer l'utilité de chaque examen.

Étude de l'ADN des leucocytes : permet une analyse génétique et l'identification du gène muté de la dystrophine (la mutation de cette protéine est responsable de la maladie).

Biopsie musculaire : prélèvement et étude microscopique du tissu musculaire. Permet de voir les altérations du tissu.

Électromyogramme : étude de l'activité électrique du muscle lors de la contraction. Confirme le dysfonctionnement du muscle.

FICHE 9 - UNE PATHOLOGIE NEURODÉGÉNÉRATIVE : LA MALADIE D'ALZHEIMER

1. Donner la définition des termes en gras.

Démence : affaiblissement mental global frappant l'ensemble des facultés psychiques, altérant progressivement l'affectivité et l'activité volontaire du patient.

Amnésie : perte de la mémoire.

Apraxie : signe clinique qui décrit une incapacité à effectuer un mouvement.

Agnosie : trouble qui se manifeste par déficit de la capacité de reconnaissance.

Alexie : trouble à l'accès à la lecture.

2. À l'aide des études cliniques et paracliniques précédentes, donner les signes cliniques et paracliniques caractéristiques de la maladie d'Alzheimer.

Signes cliniques : amnésie, dysphasie, aphasie, apraxie, agnosie, alexie, changements d'humeur et de comportement, diminution des facultés de jugement et de raisonnement. Test MMSE.

Signes paracliniques : lésions cérébrales typiques révélées par TEP, IRM ou scanner.

3. À partir des images précédentes, décrire et localiser les lésions impliquées dans la maladie d'Alzheimer.

La maladie d'Alzheimer affecte certaines parties de la substance grise du cerveau. Elle se caractérise essentiellement par deux types de lésions cérébrales produisant l'atrophie du cortex et de l'hippocampe : les plaques séniles et la dégénérescence neurofibrillaire associée à une perte neuronale. En imagerie, on observe également une dilatation symétrique des ventricules cérébraux.

Pôle 2 : Fonctions de nutrition

Partie 3 :

Alimentation

FICHE 1 - LES ALIMENTS : COMPOSITION ET RÔLES DE LEURS CONSTITUANTS

◆ 1. Étude de produits alimentaires

1. À l'aide de vos connaissances, proposer une définition générale du terme aliment.

Aliment : substance qui contient un (ou des éléments) qui va permettre de nourrir un être vivant.

2. À partir de l'étude du document 1, définir aliment simple et aliment composé. Donner un exemple de chaque aliment.

Aliment simple : est constitué d'un seul élément : huile, sucre de table.

Aliment complexe : est constitué de plusieurs éléments : camembert : protéine, lipides, calcium...

3. À l'aide du document 1, faire la liste des principaux constituants des aliments précédents puis compléter le tableau en renseignant les trois catégories suivantes

Les aliments contiennent : des glucides, des lipides, des protéines, des vitamines, des minéraux, de l'eau.

Biomolécules	Éléments minéraux	Vitamines
Glucides Protéines Lipides	Calcium Sodium	Vitamine C, Vitamine E

◆ 2. Les aliments

1. Sur quels critères repose la classification des aliments ?

La classification repose sur leur composition chimique : deux aliments qui contiennent les mêmes molécules dans les mêmes proportions sont classés dans le même groupe.

2. Se connecter au site suivant :

<http://www2.cndp.fr/themadoc/besoins/matiere.htm>.

Consulter successivement les rubriques « Protides, glucides, lipides » puis retrouver leurs rôles et compléter le tableau précédent. En déduire une nouvelle classification des aliments basée sur leurs rôles. Trois catégories attendues :

Groupe d'aliments	Caractéristiques nutritionnelles	Principaux rôles des constituants
Groupe 1 : Viande, poisson, œufs	Protéines d'origine animale Lipides d'origine animale Fer Vitamines B	Croissance et entretien des tissus Fonctionnement du système nerveux synthèse des globules rouges
Groupe 2 : Produits laitiers	Protéines d'origine animale Lipides d'origine animale Calcium Vitamine D	Croissance et entretien des tissus Fonctionnement du système nerveux Formation et entretien du squelette, des dents
Groupe 3 : Matières grasses	Lipides saturés d'origine animale Lipides insaturés d'origine végétale Vitamines ADEK	Libération d'énergie, composition des membranes cellulaires, Fonctionnement du système nerveux
Groupe 4 : Légumes et fruits crus	Glucides simples Vitamine C Minéraux	La vitamine C renforce les défenses de l'organisme, le groupe 4 fournit les minéraux nécessaires au fonctionnement de l'organisme
Groupe 5 : Légumes secs, céréales et dérivés	Protéines d'origine végétale Glucides complexes Fibres Minéraux Vitamines hydrosolubles	Libération d'énergie pour l'activité musculaire et le fonctionnement des cellules de l'organisme. (les fibres facilitent le transit)
Groupe 6 : Sucre et produits dérivés	Glucides simples Lipides saturés (éventuellement)	Énergie, « aliment plaisir »
Groupe 7 : Boissons	Eau Vitamines hydrosolubles	Hydratation

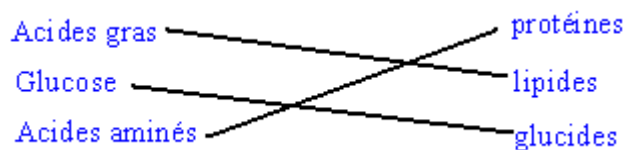
Les aliments bâtisseurs (viandes, poissons...), les combustibles ou les aliments énergétiques (légumes secs, le sucre...), et les outils ou les aliments fonctionnels (vitamines, minéraux, fibres...).

3 a. Rappeler la fonction physiologique évoquée ci-dessous et la définir.

Fonction : digestion.

Les macromolécules des aliments ne sont directement utilisables par la cellule. La digestion est une simplification moléculaire : l'hydrolyse des macromolécules permet d'obtenir des petites molécules simples utilisables par les cellules.

b. Associer la macromolécule à son constituant unitaire à partir des indices ci-dessous :



c. Les molécules simples sont également appelées nutriments. Proposer une définition de ce terme à l'aide des informations fournies.

Nutriments : petites molécules simples, constituant de base d'une macromolécule alimentaire.

4. a. Qu'est-ce qu'une vitamine ?

C'est une petite molécule indispensable aux réactions chimiques (métabolisme) de la cellule.

b. Combien existe-t-il de catégories de vitamines ? Lesquelles ?

Il existe 2 catégories de vitamines : les hydrosolubles et les liposolubles.

c. Définir le terme désignant chaque catégorie.

Vitamines hydrosolubles : solubles dans l'eau : vitamines B et vitamine C.

Vitamines liposolubles : vitamines ADEK solubles dans les lipides.

d. Le tableau suivant présente quelques vitamines, indiquer les principaux rôles des vitamines ainsi que des exemples d'aliments qui nous les apportent.

Vitamines	Rôles dans l'organisme	Aliments riches en vitamines
Vitamine B1 ou thiamine	Coenzyme qui intervient dans les réactions enzymatiques du métabolisme des glucides	Viandes, céréales complètes, foie, légumes verts à feuille
Vitamine B6	Coenzyme qui intervient dans le métabolisme des acides aminés	Viandes, volaille, poissons, céréales complètes, bananes
Vitamine B12	Intervient dans le métabolisme des nucléotides, permet d'éviter certains types d'anémie (anémie de Biermer)	Foie, viande, volaille, poisson, (pas dans les aliments d'origine végétale)
Vitamine C	Anti-infectieux, intervient dans les réactions d'oxydoréductions Facilite l'absorption du fer.	Fruits et légumes frais Surtout dans les agrumes, légumes verts, fraises...
Vitamine A	Intervient dans la synthèse des pigments visuels Permet le développement de différents tissus (peau, poumons...)	Huile de foie de poisson, le foie, légumes à feuilles vert foncé, légumes jaunes (carotte)
Vitamine D	Favorise l'absorption du calcium et sa fixation sur l'os.	Foie, poisson (huile de foie), jaune d'œuf
Vitamine E	Antioxydant Protection des membranes cellulaires	Huiles végétales, noix, germe de blé, céréales complètes
Vitamine K	Intervient dans la coagulation sanguine	Légumes verts (brocoli, chou, foie de porc...)

a. Définir oligoéléments.

Ce sont des éléments présents en très petite quantité, voire à l'état de trace.

b. Le fer et l'iode sont deux oligoéléments. Préciser leurs rôles.

- Fer : intervient dans la fixation de l'oxygène par l'hémoglobine.
- Iode : entre dans la composition des hormones thyroïdiennes.

c. Les besoins en Ca^{2+} et en Na^+ sont respectivement de 0,9 g et de 1 à 2 g par jour. On les classe parmi les macroéléments. Justifier cette affirmation.

Macroélément car les besoins de l'organisme sont de l'ordre du g alors que pour les oligoéléments les besoins sont de l'ordre du mg ou du μg .

d. Indiquer leurs rôles dans l'organisme.

Ca^{2+} intervient dans la formation du squelette, le fonctionnement musculaire (contraction), la coagulation sanguine...

Na^+ : est le cation le plus abondant des liquides extracellulaires, intervient dans la transmission du message nerveux...

FICHE 2 - L'EAU

◆ 1. Où trouve-t-on l'eau dans l'organisme ?

1. Faire la liste des compartiments hydriques, puis les classer en deux catégories. Justifier les deux catégories choisies.

Le sang, les larmes, l'urine, la lymphe, le cytoplasme des cellules, la salive, le liquide céphalorachidien...

On peut classer les liquides de l'organisme en deux catégories : ceux qui sont situés à l'extérieur des cellules et ceux qui sont à l'intérieur des cellules donc : liquides extracellulaires et liquides intracellulaires.

2a. Calculer le volume en litres de chaque compartiment hydrique représenté sur le document. Reporter les résultats dans le tableau. Expliquer la démarche en posant les calculs effectués.

La lymphe canalisée représente 2 % de la masse corporelle d'un individu de 70 kg soit 1,4 kg ($2 \times 70/100$) soit 1,4 L (on admet qu'1 L de liquide pèse 1 kg).

Compartiment A	Liquide intracellulaire (LIC)	Eau libre totale
Lymphe canalisée : 1,4 L	$40 \times 70/100 = 28 \text{ L}$	% de la masse corporelle : $2+16+ 5 +40 = 63 \%$ Soit en litres : 44,10 L
Lymphe interstitielle : 11,2 L		
Plasma : 3,5 L		
Soit au total pour A : 16,1 L		

b. Les compartiments hydriques sont séparés par des membranes biologiques. Indiquer le nom de ces membranes.

- 1 : paroi du capillaire lymphatique.
- 2 : paroi du capillaire sanguin ou membrane plasmotique.
- 3 : membrane plasmique.

c. Le milieu intérieur comprend le plasma, la lymphe canalisée et la lymphe interstitielle. Donner le terme générique désignant ces trois compartiments. Le terme correspond à la légende A.

A : liquides extracellulaires : LEC.

d. On précise que le milieu intérieur permet la vie de la cellule. Justifier cette affirmation.

Les cellules baignent ou sont au contact des liquides extracellulaires : elles y puisent leurs nutriments et y rejettent leurs déchets.

◆ 2. L'importance de l'eau dans l'organisme

1. À partir de la consultation du site suivant :

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/usages/eauOrga.html>, citer les rôles de l'eau dans l'organisme.

Rôles de l'eau : solubilise les molécules (rôle de solvant), transport de molécules, réalise des réactions chimiques (hydrolyse).

2. a. Indiquer quelles sont les pertes hydriques de l'organisme.

Pertes hydriques : transpiration, urines, respiration.

b. Hypothèse : indiquer quels sont les aliments les plus riches en eau :

Hypothèse : les fruits (juteux) et les légumes plus que la viande.

Aliments testés	Teneur en eau	Teneur en eau pour 100 g d'aliments
Viande de boeuf	$m_1 - m_2 = 120 - 44 = 76 \text{ g}$	$76 \times 100 / 120 = 64 \%$
Pain	$120 - 78 = 42 \text{ g}$	35 %
Pêche	$120 - 28 = 92 \text{ g}$	77 %

Préciser d'une part la démarche, et d'autre part, si l'hypothèse initiale est confirmée. (argumenter). Indiquer comment sont couverts les besoins hydriques de l'organisme.

L'hypothèse initiale est confirmée : les fruits contiennent plus de 70 % d'eau. Les aliments complètent l'apport hydrique de l'organisme : les fruits mais aussi dans une moindre mesure la viande.

FICHE 3 - LES BIOMOLÉCULES DES ALIMENTS

◆ 1. Détermination de la composition du lait

Compléter le tableau suivant.

Indiquer aux élèves qu'ils ne doivent effectuer qu'un seul test par produit.

	Réactif de biuret	Liquueur de Fehling	Rouge Soudan	Conclusions
Produit de la coagulation	+			Présence de protides
Petit lait		+		Présence de glucides réducteurs
Lait entier			+	Présence de lipides

◆ 2. Monomères et dimères glucidiques du lait

1 a. Donner la formule brute de ces molécules. Pourquoi les nomme-t-on hexose ?

$C_6H_{12}O_6$ hexose car 6 carbones.

b. Préciser la différence entre les deux molécules.

Place du OH sur le carbone n°4, les deux molécules sont des isomères.

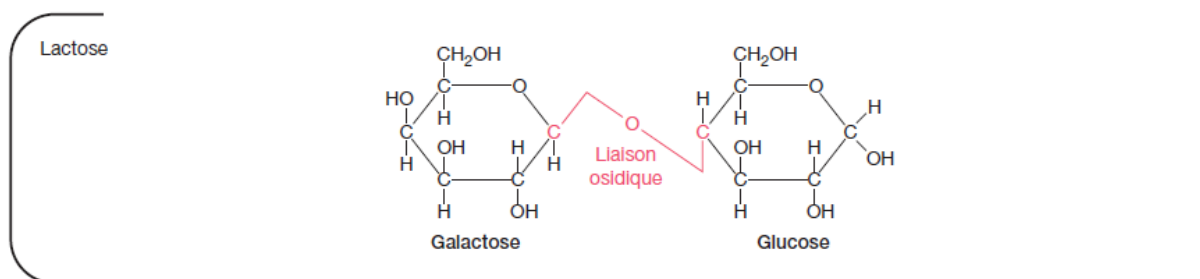
2. Que constate-t-on lorsque l'on passe de la forme linéaire à la forme cyclique ?

Déplacement de l'hydrogène de l'hydroxyle du C_5 qui se lie à l'oxygène de la fonction aldéhyde du C_1 .

3. Que constate-t-on lors de la formation de cette liaison, appelée liaison osidique ?

Libération d'une molécule d'eau. Cf. schéma.

Glucide du lait : lactose.



4. Le lait ne possède pas de polymère glucidique. Ce n'est pas le cas du pain. Nommer ce polymère glucidique. Indiquer le nom du réactif utilisé pour le mettre en évidence. Préciser la couleur obtenue.

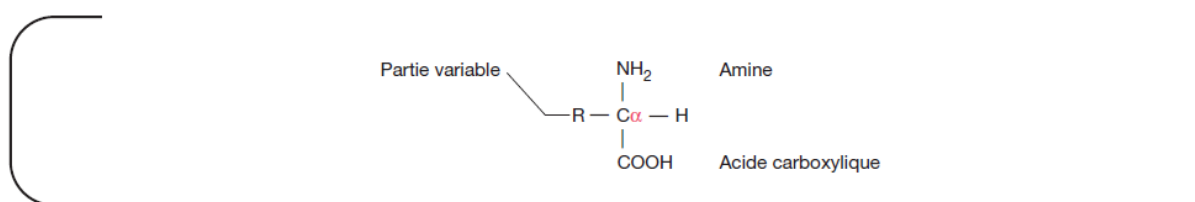
Amidon, réactif : eau iodée, coloration bleu foncé ou noire en présence d'amidon.

◆ 3. Les protides du lait

1 a. Quelles sont les fonctions communes chez tous ces acides aminés ?

Amine : NH_2 ; acide carboxylique : COOH .

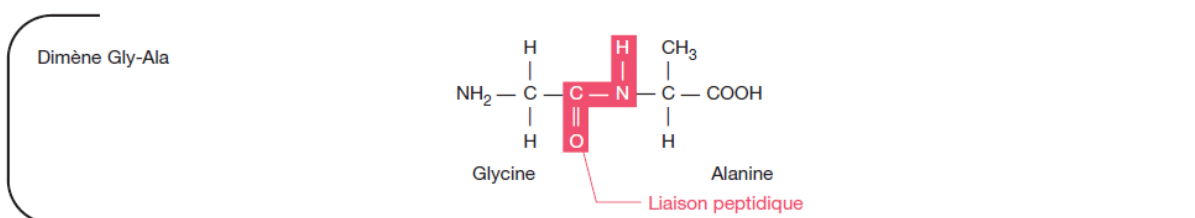
b. Écrire la formule générale des acides aminés en appelant R la partie variable.



2 a. Quelle est la petite molécule formée lors de la synthèse de ce dimère ?

H_2O .

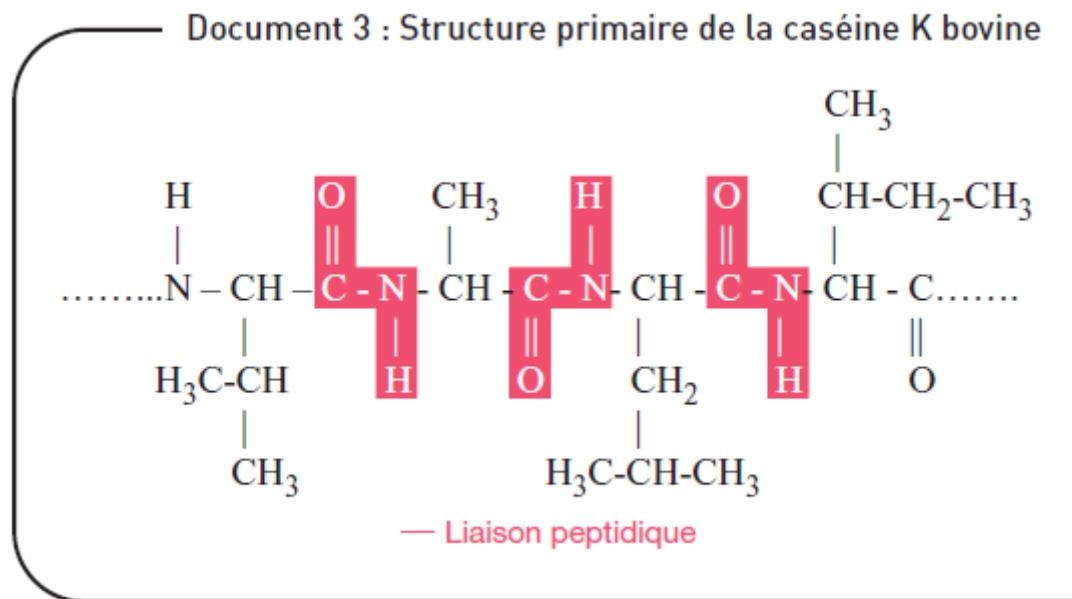
b. Reproduire le dimère construit et encadrer la liaison peptique liant les deux acides aminés.



3 a. Combien y a-t-il d'acides aminés représentés sur le document 3 ? Retrouver leur nom à l'aide du document 2.

Il y a 4 acides aminés : valine-alanine-leucine-isoleucine : Val-Ala-Leu-Ile.

b. Encadrer les liaisons peptidiques les reliant.



c. Donner la définition de « structure primaire ».

Structure primaire : ordre dans lequel sont liés les acides aminés les uns aux autres.

◆ 4. Les lipides

1. À partir des formules chimiques des acides gras, trouver les définitions d'« acide gras saturé » et d'« acide gras insaturé ».

Acide gras saturé : la chaîne carbonée ne contient pas de double liaison.

Acide gras insaturé : la chaîne carbonée contient au moins une double liaison.

2. Que constate-t-on ?

Le triglycéride a une structure proche de celle des phospholipides.

3. Nommer les molécules constituant les triglycérides.

Triglycéride : glycérol estérifié par 3 acides gras.

Phospholipide : glycérol estérifié par 2 acides gras, la troisième fonction alcool étant estérifiée par un phosphate lié à une autre molécule.

FICHE 4 - ÉQUILIBRE ALIMENTAIRE

◆ 1. Les apports énergétiques recommandés par jour

À partir du tableau 1, indiquer en fonction de quels facteurs l'AET varie.

L'AET varie en fonction du sexe, de l'âge, de l'activité physique, de la pratique d'un sport...

◆ 2. Étude d'une ration alimentaire

1. a. Valeur obtenue pour le métabolisme de base.

6 092 kJ.

Donner des exemples des activités de l'organisme couvertes par ces dépenses énergétiques basales.

Les dépenses énergétiques basales couvrent l'énergie nécessaire à la respiration, à la circulation du sang, au fonctionnement du cœur, au fonctionnement des cellules...

b. Indiquer le supplément de dépenses énergétiques lié à ces activités.

2 636 kJ.

Les besoins en énergie de M^{me} A. s'élèvent à :

9 338 kJ.

2. L'apport énergétique total de la journée de M^{me} A. est de :

9 474 kJ.

3. Comparer les apports énergétiques de M^{me} A. aux valeurs moyennes proposées et conclure.

Les apports énergétiques de M^{me} A. couvrent ses besoins.

4. À partir de la composition des deux aliments précédents, définir macronutriments et micronutriments. Citer un exemple.

Macronutriments : glucides, lipides, protides.

Micronutriments (sels minéraux) : sodium, potassium, calcium, vitamines...

Macronutriments : nutriments présents en grande quantité de l'ordre du gramme.

Micronutriments : nutriments présents en petite quantité de l'ordre du milligramme, du microgramme.

5. À partir des informations précédentes et de l'étude du document 2, indiquer si la consommation d'aliments de M^{me} A. est bien répartie dans la journée. Et si sa ration alimentaire est équilibrée selon la formule du 421 GPL en justifiant la réponse.

Le petit déjeuner de M^{me} A lui apporte 14 % de ses besoins énergétiques, le déjeuner apporte 45 %. Avec la collation et le dîner qui apportent 40 %, la répartition de la prise alimentaire est incorrecte. Elle doit augmenter les apports du petit déjeuner et diminuer ceux du dîner.

Formule 421 : à partir des données fournies par le logiciel, on remarque que la consommation de glucides est trop élevée sur la journée alors que celle de protides est insuffisante.

6. Indiquer également si les besoins en vitamines et minéraux de M^{me} A. sont couverts.

Les quantités de vitamines et de minéraux sont suffisantes pour couvrir les besoins de M^{me} A.

7. Quels conseils diététiques peut-on donner à M^{me} A. ?

- Augmenter l'apport énergétique du petit déjeuner en consommant un produit laitier, ce qui permettrait d'apporter des protides et des lipides.
- Éviter de consommer tous les midis un sandwich qui apporte une quantité importante de glucides.
- Envisager une collation constituée d'un fruit ou d'un produit laitier à 0 % de matières grasses (pour apporter des protides).
- Consommer le fromage au déjeuner et supprimer le soda ou le consommer plutôt dans la journée.

Discuter avec les élèves sur les aliments qu'ils ont proposés. Le but de M^{me} A. étant de maigrir, on peut faire remarquer qu'il suffit ici de modifier légèrement sa ration alimentaire en changeant la répartition des aliments consommés dans la journée.

8. Faire la liste des aliments consommés la veille.

Conclure. Quelles modifications faudrait-il apporter à la ration alimentaire pour que celle-ci soit équilibrée ?

Ces trois questions dépendent de l'élève.

◆ 3 Les besoins qualitatifs

1. En 1929, Mildred et George Burr font des recherches sur les besoins alimentaires du rat. Ils étudient notamment les effets sur les rats d'un régime alimentaire sans lipides mais quantitativement satisfaisant. Ils constatent que la croissance des animaux est anormale, ils présentent une altération du pelage et de la peau. Lorsque les rats reçoivent le même régime alimentaire mais enrichi d'un seul acide gras, l'acide linoléique (oméga-6), les troubles sont corrigés. Analyser l'expérience de M. et M^{me} Burr.

L'acide linoléique est nécessaire au développement normal des rats, sans lui, même si la ration alimentaire est satisfaisante sur le plan quantitatif, la croissance des rats est insuffisante.

2. Dans les années 1980, après un accident, une patiente alimentée par voie parentérale recevait un seul acide gras : l'acide linoléique (oméga-6). Très vite, elle présente des troubles neurologiques, des troubles visuels, des paralysies... Les analyses sanguines de la patiente indiquent une diminution importante de la concentration en acide linoléique (oméga-6) alors que la concentration en oméga-3 est normale. Après une perfusion d'oméga-3, l'état de la patiente s'améliore. Ces deux acides gras (l'acide linoléique et l'acide linoléique) sont des acides gras essentiels. À partir du cas clinique précédent et de l'expérience de 1929, proposer une définition d'acide gras essentiel.

Acides gras essentiels : sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme et doivent être apportés par l'alimentation.

3. Différencier besoin qualitatif et besoin quantitatif.

Besoins quantitatifs : l'organisme pour fonctionner a besoin d'une certaine quantité de nutriments pour couvrir sa dépense énergétique.

Besoins qualitatifs : sont les différents types de nutriments qui doivent être apportés dans l'alimentation : acides aminés (certains sont essentiels), les acides gras (certains sont essentiels), les vitamines, les glucides...

FICHE 3 - DÉSÉQUILIBRES ALIMENTAIRES

◆ 1. Le bériberi

1. Quelle hypothèse a été faite par le docteur Eijkman quant à l'origine de la maladie ? Comment démontre-t-il que le bériberi n'est pas une maladie infectieuse ?

Hypothèse : maladie due à l'alimentation, précisément à la consommation de riz blanc.

La maladie n'est pas infectieuse puisque les poules saines mises en contact avec les poules malades ne contractent pas la maladie.

2. Quel est le rôle du premier lot de poules ?

Il a un rôle témoin.

3. Quelle hypothèse peut-on faire sur la nature de la substance active extraite de l'écorce de riz ?

La substance active extraite de l'écorce de riz est soit une vitamine soit un oligoélément, car elle est présente en très faible quantité. Le bériberi est dû à une carence en vitamine B1.

◆ 2. Le Kwashiorkor

1. Analyser le document 1. L'enfant étudié a été sevré à l'âge de 10 mois. Pourquoi dit-on que le Kwashiorkor est la maladie du sevrage ?

Jusqu'à l'âge de 10 mois, la courbe de croissance de l'enfant étudié est normale. Ensuite après le sevrage, la courbe de croissance reste stable, et sort de la normalité. L'enfant présente un retard de croissance important.

2 a. Un enfant sevré reçoit environ 300 g d'une bouillie de manioc ou de mil. Sachant que 1 g de protide apporte 17 kJ, 1 g de lipide 38 kJ et 1 g de glucide 17 kJ, calculer l'apport énergétique de la bouillie. Conclure.

Bouillie de mil 100 g : $(8 \times 17) + (3 \times 38) + (70 \times 7) = 1\,440$ kJ soit pour 300 g : 4 320 kJ.

Bouillie de manioc 100 g : $(1,5 \times 17) + (0,2 \times 38) + (90 \times 17) = 1\,563,1$ kJ soit pour 300 g : 4 689,3 kJ.

Quelle que soit la bouillie consommée, l'apport énergétique est correct.

b. Comparer la composition des protéines maternelles et celles des protéines végétales. Que peut-on conclure quant à la qualité nutritionnelle des protéines ?

C'est dans le lait maternel que tous les acides aminés sont présents et en plus grande quantité. Dans les autres aliments, certains acides aminés sont déficitaires : méthionine, tryptophane, thréonine...

Le lait maternel a une meilleure qualité nutritionnelle que celle des autres aliments présentés pour sa richesse en acides aminés essentiels.

c. Formuler une hypothèse sur la cause du Kwashiorkor.

Hypothèse : le Kwashiorkor est dû à un déficit en acides aminés essentiels.

3. Analyser le document 3. Cette expérience permet-elle de confirmer l'hypothèse avancée à la question 2c ?

Témoin lot 1 : les rats nourris avec la protéine du lait ont une croissance normale.

Les rats du lot 2 nourris avec une bouillie de mil ont une croissance ralentie. La croissance augmente si on les nourrit en ajoutant au mil des acides aminés essentiels (au moins deux).

Le retard de croissance est bien dû à un déficit en acides aminés essentiels. L'hypothèse est confirmée.

4. Justifier ce traitement.

Les enfants mangeant la bouillie consomment surtout des glucides. La nourriture donnée aux enfants atteints de Kwashiorkor contient les acides aminés essentiels (dans la poudre de lait) ainsi que les autres nutriments nécessaires à leur développement (lipides, vitamines...).

◆ 3. Les excès alimentaires

1 a. Calculer l'IMC de M. D. Quelle va être la conclusion du médecin ?

$IMC = 115 / (1,80)^2 = 35,5$ donc obésité.

b. Le périmètre abdominal de M. D. est de 118 cm. Quelle est la précision apportée par cette donnée ?

Obésité androïde.

2. a. Compléter le tableau 3 en calculant l'apport énergétique de la ration alimentaire de M. D et l'apport énergétique de la ration d'un individu de référence. Indiquer le détail des calculs et conclure.

Protides = $150 + 65 = 215$ g. Apport énergétique : $215 \times 17 = 3\,655$ kJ.

Glucides = $650 \times 17 = 11\,050$ kJ et lipides $245 \times 38 = 9\,310$ kJ.

AET = $24\,015$ kJ.

Pour l'homme actif avec la même démarche, on obtient un AET de $12\,765$ kJ.

L'apport énergétique de M. D est multiplié par deux par rapport à celui de l'homme de référence.

b. Comment M. D. doit-il modifier ses repas pour avoir un apport énergétique total correspondant à ses besoins et une alimentation équilibrée selon la formule 421 GPL ?

Il doit diminuer la quantité d'aliments consommés.

Étude du déjeuner de M. D. selon la formule 421 GPL.

Aliments	Glucides		Protides		Lipides	
	Repas initial	Repas modifié	Repas initial	Repas modifié	Repas initial	Repas modifié
Œufs mayonnaise			1		1	
Charcuterie			1		0,5	
Crudité vinaigrette		0,5		0,5		0,5
Steak			1	1		
Frites	1				1	
Pommes de terre		1				
Fromage			0,5		1	
Yaourt aux fruits allégé, non sucré				0,5		0
Café sucré	1					
Café non sucré		0				
Tarte aux pommes	1,5	1,5			0,5	0,5
Chantilly					0,5	
Total	3,5	3	3,5	2	4,5	1

On peut supposer que M. D. consomme du pain donc la part des glucides s'élève à 4,5. Le pain comptant pour une part, après modification, la part de glucides s'élève à 4.

Les aliments supprimés sont remplacés par les aliments en couleur dans le tableau.

3. À partir des informations précédentes, faire la liste des facteurs favorisant l'obésité.

Sédentarité, suralimentation riche en lipides et en glucides à assimilation rapide, terrain familial.

4. Analyser le document 5.

Chez un patient obèse, le risque de développer un diabète de type II est multiplié par 7, de l'hypertension et des maladies cardiovasculaires par 3 et des coronaropathies par 2.

5 a. Définir les deux termes en gras dans le texte.

Hypolipidémiant : médicament qui fait diminuer la concentration des lipides dans le sang.

Gastroplastie : chirurgie de l'estomac, ici pose d'un anneau gastrique.

b. Préciser l'intérêt de poser un anneau gastrique à M. D.

L'anneau gastrique permet de diminuer le volume de l'estomac, donc la sensation de satiété se produit en consommant moins d'aliments.

FICHE 6 - ORGANISATION DE L'APPAREIL DIGESTIF

◆ 1. Anatomie de l'appareil digestif

1. Légender le document 1 et souligner en rouge les glandes digestives.

1 : cavité buccale.	7 : vésicule biliaire.	13 : côlon sigmoïde.
2 : pharynx.	8 : <u>pancréas</u> .	14 : jéjunum.
3 : œsophage.	9 : fin de l'iléon.	15 : côlon descendant.
4 : <u>foie</u> .	10 : cæcum.	16 : côlon transverse.
5 : estomac.	11 : appendice.	17 : angle colique.
6 : duodénum.	12 : rectum.	18 : <u>glandes salivaires</u> .

2. La paroi des organes digestifs possède une organisation similaire. Le document 2 montre un schéma général de la paroi du tube digestif. Légender le schéma.

1 : adventice ou séreuse.	2 : musculuse (couche longitudinale) .
3 : musculuse (couche circulaire).	4 : muqueuse.
5 : lumière.	

3. a. Quel est le but de l'examen ? Est-il douloureux ? Pourquoi ? Quelles précautions faut-il prendre ? Expliquer le déroulement de l'examen. Observer le déroulement de la gastroscopie : préciser les organes explorés, décrire leur paroi. Quel geste chirurgical est-il possible de réaliser ? Quel est le devenir du prélèvement ?

But de l'examen : exploration de la paroi gastrique et faire un prélèvement si besoin.

Anesthésique au cours de l'examen donc examen non douloureux examen mais désagréable.

Précautions : être à jeun, signaler les éventuelles allergies, enlever la prothèse dentaire. On suit la pression artérielle et la saturation en oxygène du patient (sonde dans le nez pour oxygéner le patient si nécessaire).

L'examen consiste à introduire le fibroscope par la bouche, on utilise un spray pour diminuer les nausées.

Il permet d'observer l'œsophage, estomac et duodénum.

Observation de l'épiglotte, des cordes vocales, de l'œsophage, organe creux capable de se dilater, on observe les plis de l'estomac, duodénum sa paroi présente des replis plus amples que ceux de l'estomac.

Prélèvement tissulaire à l'aide d'une pince : biopsie : le tissu prélevé est ensuite étudié au microscope : examen anatomo-pathologique.

b. À l'aide des informations précédentes, compléter le tableau suivant.

Principe de la fibroscopie	Indications médicales	Avantages	Inconvénients
Introduire une caméra directement dans une cavité de l'organisme ou après incision. L'appareil est un tube fin et flexible muni d'une caméra et d'une lumière froide pour ne pas endommager les tissus.	Observation de la muqueuse de la muqueuse digestive, respiratoire... Recherche d'une altération, d'une sténose (rétrécissement), d'un polype...	Permet une observation directe de la paroi donc d'effectuer le diagnostic de certaines pathologies : ulcère et polype par exemple, la réalisation de prélèvements pour examen complémentaire, et la réalisation d'acte chirurgical : ablation d'un polype...	Technique invasive avec anesthésie locale ou générale Risque d'hémorragies lors de l'introduction du fibroscope dans certaines pathologies et d'infections.

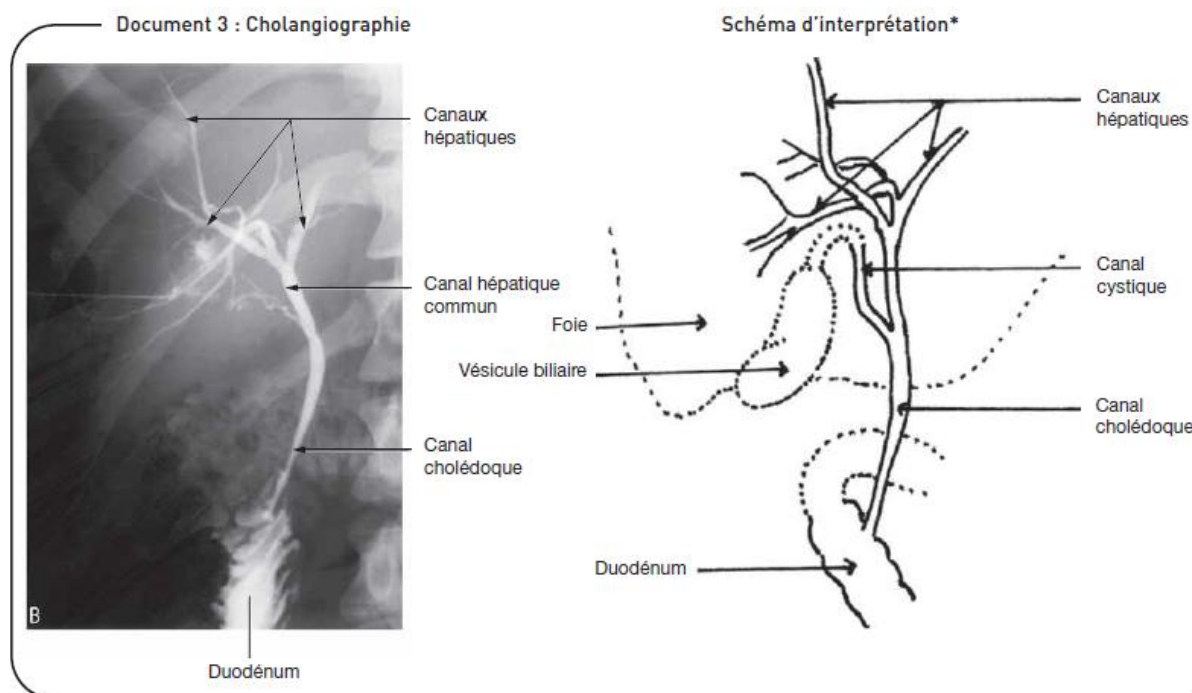
4. a. Définir le terme « cholangiographie ».

C'est une radiographie des voies biliaires à l'aide d'un produit de contraste iodé.

b. Pourquoi est-il nécessaire d'utiliser un produit de contraste lors de cet examen d'imagerie médicale ?

On utilise un produit de contraste pour différencier les tissus de même densité radiologique.

c. Légender le cliché et le schéma d'interprétation.



5. Compléter le tableau ci-dessous en indiquant les racines des organes. Pour les organes marqués d'un astérisque, trouver deux racines.

Organes	Racines	Organes	Racines
Bouche*	Bucco/stomato	Bile	Cholé
Gencives	Gingivo	Vésicule biliaire	Cholécysto
Langue	Glosso	Intestin grêle	Entéro
Dent	Odonto	Duodénum	Duodéno
Œsophage	Oesophago	Jéjunum	Jéjuno
Pharynx	Pharyngo	Côlon	Colo
Estomac*	Gastro/stomaco	Rectum*	Recto/procto**
Foie	Hépat	Anus	Ano

**Procto : racine ayant également le sens d'anus selon les ouvrages.

◆ 2. Étude d'un cas clinique

1. Définir les termes en gras dans le texte précédent.

Dyspepsie : difficulté à digérer.

Gastralgies : douleurs à l'estomac.

Antispasmodique : médicament qui provoque le relâchement des muscles lisses.

Méléna : émission de sang noir dans les selles.

Hématémèse : vomissement de sang.

Gastro-entérologue : médecin spécialisé dans les maladies de l'appareil digestif principalement de l'estomac et de l'intestin.

Gastroscoie : endoscopie de l'estomac à l'aide d'un endoscope introduit dans l'œsophage.

2. L'observation de la gastroscoie par le médecin permet d'écarter la présence d'un polype et de confirmer celle d'un ulcère. Justifier le diagnostic du gastro-entérologue en comparant les deux gastroscopies.

On observe sur la gastroscoie du patient une partie blanche alors qu'il n'y a en pas sur la gastroscopie saine ; donc c'est une altération de la paroi : ulcère. Un polype formerait une masse en relief (ferait saillie) dans la lumière de l'estomac.

3. Reproduire le tableau suivant, puis le compléter à partir de la liste des signes d'appel, en retrouvant l'examen prescrit et la pathologie soupçonnée.

Signes d'appel	Examens	Pathologies soupçonnées
Rectalgies	Rectoscopie	Polype
Rectorragie/méléna	Coloscopie/lavement baryté	Polype
Dysphagie	Œsophagoscopie	Sténose œsophagienne/œsophagite
Dyspepsie	TOGD/gastroscoie	Gastrite
Stéatorrhées	Cholangiographie*	Lithiase biliaire
Gastralgie	Gastroscoie	Gastrite/ulcère à l'estomac
Hématémèse	TOGD	Gastrite

FICHE 7 - LA DIGESTION

◆ 2. Phénomènes mécaniques de la digestion

1. Quel phénomène mécanique de la digestion a lieu dans la bouche ? Décrire le phénomène et indiquer son résultat sur un aliment solide (un morceau de viande par exemple).

Mastication : broyage des aliments solides et humidification par la salive : le morceau de viande subit une dilacération : on obtient une bouchée molle qui va être avalée.

2. Expliquer le processus qui permet de faire passer le bol alimentaire dans l'œsophage.

Déglutition : phénomène réflexe qui fait passer le contenu de la bouche dans l'œsophage en le fractionnant.

3. Les documents suivants illustrent les phénomènes mécaniques de la digestion qui ont lieu dans différents organes digestifs.

a. Comparer les documents et en déduire le rôle des mouvements dans ces organes.

b. Indiquer l'origine des mouvements à partir de l'organisation histologique de la paroi des organes digestifs.

Péristaltisme : mouvement qui fait progresser le bol alimentaire dans le tube digestif du à la contraction de la paroi digestive.

Brassage gastrique : mélange dans l'estomac du bol alimentaire au suc gastrique (association phénomènes mécaniques et chimiques).

Segmentation : type de mouvement péristaltique qui se produit dans l'intestin grêle : permet de fractionner le chyle => bouillie plus liquide et plus homogène.

Remarque : mouvements pendulaires dans l'intestin grêle : agitation douce d'avant en arrière du chyle pour augmenter le contact avec les sucs digestifs.

Origine des mouvements : musculature de la paroi : le remplissage de tube digestif provoque sa distension et des ondes de contraction musculaire au niveau de la paroi.

◆ 3. Étude de la digestion de l'ovalbumine

1. Pour chaque tube, indiquer s'il y a eu digestion de l'ovalbumine ou non. Pour les résultats négatifs, expliquer pourquoi la digestion n'a pas eu lieu.

Tube 1 : témoin.

Tube 2 : pas d'hydrolyse de l'ovalbumine par la pepsine seule.

Tube 3 : hydrolyse de l'ovalbumine par la pepsine en présence de HCl c'est-à-dire en milieu acide.

Tube 4 : pas d'hydrolyse de l'ovalbumine par HCl seul.

Tube 5 : pas d'hydrolyse de l'ovalbumine par NaOH seule.

Tube 6 : pas d'hydrolyse de l'ovalbumine par la pepsine en milieu basique.

Tube 7 : pas d'hydrolyse de l'ovalbumine par la pepsine en milieu acide à 0° C.

2. Conclure en rappelant les conditions d'activité de la pepsine.

Conditions d'activité de la pepsine : milieu acide à 37° C.

3. Dans quel suc digestif trouve-t-on la pepsine ?

Suc gastrique.

4. Conclure. Préciser à quel phénomène physiologique correspond cette expérience.

L'agitation du contenu du tube accélère la digestion. Les mouvements de contraction de la paroi de l'estomac permettent de mélanger le contenu de l'estomac aux sécrétions gastriques, favorisant la digestion.

◆ 4. Étude de la maltase

1. Dans quel aliment trouve-t-on ces diholosides ? Indiquer de quels oses ils sont constitués.

Maltose : produit de la digestion partielle de l'amidon, constitué de deux molécules de glucose.

Lactose : glucide du lait, constitué par une molécule de galactose et une molécule de glucose.

Saccharose : sucre de table, constitué par une molécule de glucose et une molécule de fructose.

2. Justifier l'utilisation du réactif de Molisch.

Réactif de Molisch : mise en évidence des glucides par un anneau violet.

a. Calculer le rapport frontal ($R_f = d/D$) de chaque spot.

D = 2,1 cm

Rf Glu	Rf Gal	Rf Fru	Rf T ₁	Rf T ₂	Rf T ₃	Rf Lac	Rf Mal	Rf Sac
0,76	0,66	0,85	0,76	0,14	0,38	0,14	0,57	0,38

b. Identifier les diholosides des trois tubes en comparant les Rf.

Le contenu du tube 2 et le témoin lactose ont le même Rf donc le tube 2 contient du lactose.
On en déduit que le tube 3 contient du saccharose et que le tube 1 contenait du maltose.

c. Indiquer quel est le substrat de la maltase. Justifier.

Substrat de la maltase : le maltose. Le Rf du contenu du tube 1 correspond au Rf du témoin glucose. Il a été obtenu par hydrolyse du maltose par la maltase.

d. Indiquer quelle est la propriété des enzymes illustrée par cette expérience.

Spécificité : la maltase n'hydrolyse ni le lactose, ni le saccharose.

◆ 5. Transformation et devenir des aliments

Anatomie et histologie

1. Légender le document 3.

1. Vésicule biliaire.
2. Canal cystique.
3. Foie.
4. Duodénum.
5. Canal pancréatique.
6. Pancréas.
7. Canal cholédoque.
8. Canaux hépatiques.

2. Légender le document 4 et identifier les tissus qui constituent la paroi.

1. Séreuse ou péritoine.
2. Sous-muqueuse.
3. Musculaire muqueuse.
4. Muqueuse.
5. Couche musculaire circulaire.
6. Couche musculaire longitudinale.
7. Musculeuse.

Fonctions digestives

1. Définir pancréatectomie.

Ablation du pancréas.

a. Définir protide.

Groupe de molécules organiques constituées de C,H,O,N. Appartiennent à ce groupe les acides aminés, les peptides et les protéines.

b. Citer deux exemples d'aliments contenant des protides et indiquer à quel groupe d'aliments ils appartiennent.

Poulet : protéines animales => VPO.

Lentilles : protéines végétales => légumes secs, céréales et féculents.

2. a. Analyser le tableau 2. Indiquer le rôle de chaque organe dans la digestion des protéines et des lipides.

Sujet sain = témoin. Chez les sujets sans pancréas, la valeur de R augmente par rapport à celle du sujet sain => une partie des lipides et des protéines ingérés n'est pas digérée donc le pancréas intervient dans la digestion des lipides et des protides.

Chez les sujets sans intestin, la valeur de R est supérieure à celle des sujets sains et également à celle des pancréatectomisés. Sans intestin, les lipides et les protides sont entièrement éliminés dans les selles mais ils ont été digérés en partie grâce au pancréas.

Les valeurs de R sont identiques chez les sujets sains et chez ceux sans côlon => le côlon n'intervient pas dans la digestion des lipides et des protides.

Le pancréas et l'intestin grêle assurent chacun une partie de la digestion des lipides et des protides. L'intestin est indispensable pour que les nutriments obtenus ne soient pas éliminés dans les selles : absorption des nutriments.

b. On précise que chez les patients pancréatectomisés, le duodénum est intact. Quel est l'intérêt de cette précision ?

Le duodénum est la première partie de l'intestin grêle : s'y déversent le suc pancréatique et la bile. La bile participe à la digestion des lipides et le suc pancréatique contient de nombreuses enzymes lipases et protéases qui permettent la digestion des lipides et des protides (d'où la présence des polypeptides).

Rôle du pancréas dans la digestion des protides et des lipides

1. Analyser le tableau. En déduire le contenu de la pancréatine.

La comparaison des résultats obtenus dans les tubes conduit aux conclusions suivantes.

Tubes 1 et 2 : les lipides ne sont pas hydrosolubles, la pancréatine ne peut pas les digérer.

Tube 3 : la bile solubilise les lipides.

Tube 4 : la pancréatine hydrolyse les triglycérides. Il y a libération d'acides gras puisque le milieu devient plus acide. Cette hydrolyse se produit en présence de bile et à pH alcalin (NaOH).

Tube 5 : la pancréatine est détruite par la chaleur.

C : la digestion des triglycérides se fait en présence de bile (émulsion stable) et par des enzymes (lipases) actives à pH basique.

Tubes 6 à 10 : la pancréatine hydrolyse la caséine (protéine) en milieu basique, la bile n'intervient pas dans cette hydrolyse.

C : la pancréatine contient des lipases et des protéases, ces enzymes sont détruites par la chaleur et sont actives à pH basique : 8.

a. Écrire le résultat de l'hydrolyse enzymatique d'un triglycéride et d'une protéine. L'hydrolyse des triglycérides libère des monoglycérides et des molécules X, et celle des protéines des molécules Y.

Triglycéride → 2 acides gras + monoglycéride, soit molécule X : acide gras.

Protéines → n acides aminés, soit molécule Y.

b. Indiquer un test d'identification permettant de vérifier la présence des molécules Y dans le tube 7.

Test à la ninhydrine : coloration violette si test positif.

2. a. Définir les quatre termes en gras du texte ci-dessus.

Hépatalgie : douleur au niveau du foie.

Stéatorrhée : présence de graisses dans les selles.

Cholangiographie : radiographie des voies biliaires à l'aide d'un produit de contraste.

Lithiase : calcul

b. Préciser le principe de la cholangiographie.

Cholangiographie : technique basée sur l'absorption différentielle des rayons X par les tissus. Les tissus absorbant les rayons X sont radio-opaques et apparaissent en blanc sur les clichés, ceux qui ne les absorbent pas sont radio-transparents et apparaissent en noir. Les vaisseaux biliaires sont radio-transparents, pour les visualiser on utilise un produit de contraste => ils sont alors radio-opaques et on peut localiser une sténose ou une obstruction.

c. Expliquer pourquoi le patient présente des stéatorrhées.

Lorsque le canal cholédoque est obstrué par un calcul, la bile ne peut pas être déversée au niveau du duodénum. La bile est nécessaire à la digestion des triglycérides, elle permet la formation d'une émulsion stable en fragmentant les triglycérides. Les lipides divisés en gouttelettes sont plus accessibles aux lipases du suc pancréatique. Dans le cas d'une obstruction, les lipides ne sont pas digérés et sont éliminés dans les selles => stéatorrhées.

◆ 6. Bilan de la digestion

À l'aide des connaissances et des différentes informations fournies par les expériences précédentes, compléter le tableau suivant.

Préciser l'action des enzymes digestives sur l'amidon (glucide), l'ovalbumine (protéine du blanc d'œuf) et la tripalmitine (triglycéride).

	Phénomènes mécaniques	Phénomènes chimiques et enzymatiques		
		Amidon	Ovalbumine	Tripalmitine
Cavité buccale (bol alimentaire)	Mastication = broyage des aliments	Amylase salivaire	X	X
Œsophage (bol alimentaire)	Péristaltisme = ondes de contraction musculaire	L'action de l'amylase salivaire se poursuit	X	X
Estomac (chyme)	Brassage et péristaltisme	X	Pepsine = hydrolyse des protéines en peptides et acides aminés	X
Intestin grêle (chyle)	Segmentation = Fractionnement du chyle Péristaltisme = ondes de contraction musculaire, avancement du chyle	Suc pancréatique : Amylase pancréatique : produits obtenus : glucose, maltose Bile : Aucune action Suc intestinal : Maltase hydrolyse du maltose en 2 glucoses	Suc pancréatique : carboxypeptidase Trypsine On obtient des acides aminés Bile : Aucune action Suc intestinal : Peptidase : hydrolyse des peptides : on obtient des acides aminés	Suc pancréatique : lipase Bile : Émulsion des lipides : favorise l'action des enzymes Suc intestinal : Lipase : on obtient du glycérol, des acides gras et des monoglycérides
Côlon	Péristaltisme	X	X	X

FICHE 8 - CONDITIONS D'ACTIVITÉ D'UNE ENZYME

◆ Résultats

1. Compléter le tableau des résultats.

2. Tracer la courbe Absorbance = f(pH). En déduire le pH optimum pour l'activité de l'enzyme.

Pour les questions 1 et 2, Cf. valeurs expérimentales, pH optimal pH = 7.

3. Pourquoi a-t-on réalisé des tubes « blanc pH » ?

Tube blanc pH : pour éliminer l'hydrolyse de l'ONPG non enzymatique.

4. Pourquoi dans ces tubes la solution d'arrêt est-elle introduite avant l'enzyme ?

La solution d'arrêt inactive l'enzyme dès son introduction. Dans ces conditions, il n'y a pas d'hydrolyse enzymatique de l'ONPG.

FICHE 9 - DIALYSE

◆ 4. Mode opératoire

1. Quelle réaction a eu lieu dans le tube ? Indiquer quels sont les produits obtenus.

Réaction : digestion de l'amidon par l'amylase.

L'hydrolyse de l'amidon libère des molécules de glucose.

2. Quel test peut-on réaliser sur le contenu du tube pour s'en assurer ?

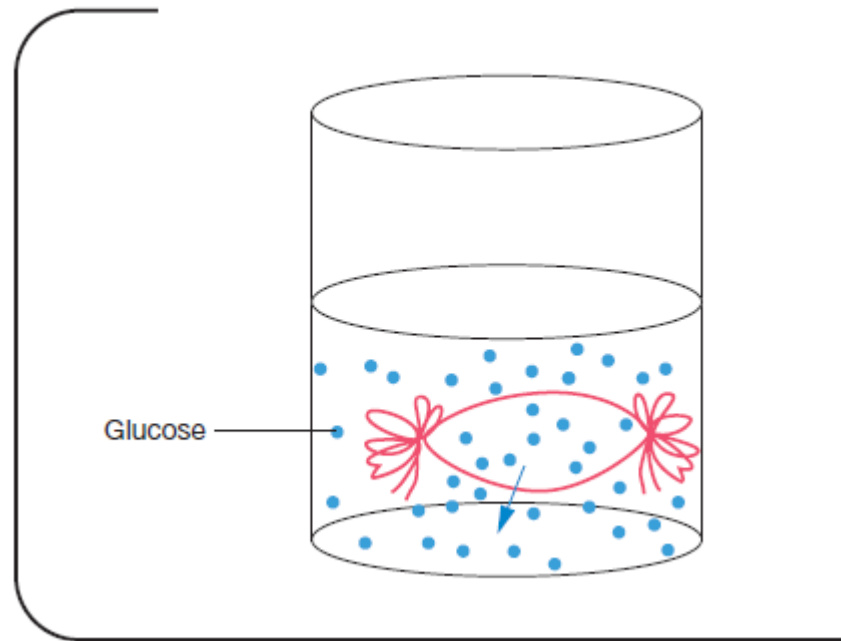
Test à réaliser : le contenu du tube avec de la liqueur de Fehling à chaud. S'il y a présence de glucides réducteurs comme le glucose, il se forme un précipité rouge brique.

Éventuellement vérifier que le tube ne contient plus d'amidon avec l'eau iodée.

3. Observer le résultat obtenu dans les quatre tubes, et compléter le tableau suivant.

	Réactif	Résultat	Conclusion
Tube 1	Eau iodée	-	Absence d'amidon
Tube 2	Liqueur de Fehling	+	Présence de glucides réducteurs : glucose
Tube 3	Eau iodée	-	Absence d'amidon
Tube 4	Liqueur de Fehling	-	Absence de glucides réducteurs : pas de glucose

4 a. À l'aide du résultat des tests, faire un schéma du contenu du boudin et du contenu de la solution du bécher SD à la fin de l'expérience.



b. Quel est le rôle de la dialyse faite dans le bécher marqué A ? Celui des tubes 3 et 4 ?

La dialyse du bécher marqué A est une expérience témoin. L'amidon est une macromolécule dont la taille ne permet pas de passer par les pores de la paroi du boudin de dialyse.

Le tube 3 confirme l'absence d'amidon dans le liquide du bécher, il est resté dans le boudin.

Le tube 4 permet de vérifier l'absence de glucides réducteurs, l'amidon contenu dans le boudin n'a pas été hydrolysé sans amylase.

c. Analyser les résultats de l'expérience.

Le glucose obtenu par la digestion de l'amidon est une molécule de petite taille qui passe à travers les pores de la membrane du boudin vers le liquide du bécher. Il y a diffusion du milieu le plus concentré en glucose vers le milieu le moins concentré.

d. En déduire l'analogie que l'on peut faire entre l'expérience de la fiche et le rôle physiologique de l'intestin grêle.

Absorption. Pour être absorbés, les aliments ont été préalablement simplifiés en nutriments. Ce sont les nutriments issus de la digestion qui sont absorbés.

FICHE 10 - L'ABSORPTION

◆ 1. Histologie de l'intestin grêle

1. Nommer les trois parties de l'intestin grêle.

Duodénum, jéjunum et iléon.

2. a. Associer les photographies à la représentation schématique correspondante.

Photo 1 schéma 2 (villosités), Photo 2 schéma 1 (valvules conniventes), Photo 3 schéma 3 (microvillosités).

b. À partir de l'observation des photographies et des schémas, indiquer quelles sont les structures anatomiques qui expliquent la surface considérable de l'intestin grêle.

Les replis successifs de la paroi de l'intestin sont responsables de la remarquable surface d'échanges : valvules conniventes, villosités et microvillosités de la membrane plasmique des entérocytes.

◆ 2. Devenir d'un repas dans le tube digestif (d'après une expérience de Borgström)

1. Analyser les deux tableaux, indiquer le lieu de la digestion des molécules testées.

Digestion des glucides : la digestion commence dans la bouche et se poursuit jusqu'au jéjunum (70 % d'amidon donc digestion de 30 %).

Digestion des protides : estomac, duodénum et jéjunum.

Digestion des lipides : duodénum et jéjunum.

2. Citer les nutriments issus de la digestion.

Amidon : produits de son hydrolyse : dextrine, glucose et maltose. Le maltose, diholoside est aussi hydrolysé en 2 glucoses, les dextrines sont des polymères de glucose dont l'hydrolyse se poursuit dans l'intestin grêle en donnant du glucose et du maltose.

Protides : ovalbumine : produits intermédiaires : peptides puis produits finaux de la digestion les acides aminés.

Triglycérides : produits finaux de la digestion : 3 acides gras et glycérol ou 2 acides gras et monoglycéride.

3. Que deviennent ces nutriments ? Préciser le nom du phénomène physiologique mis en évidence, sa définition et le principal lieu où il se produit.

Devenir des nutriments : absorption : surtout dans jéjunum puisque l'iléon contient très peu de glucides, de protides et de lipides.

4. a. Légender le document 2, indiquer en utilisant les couleurs conventionnelles l'état d'hématose du sang dans la villosité et préciser la nature du liquide circulant dans l'élément 4. On précise que le liquide de l'élément n° 5 est riche en dioxygène alors que celui de l'élément n° 6 ne l'est pas.

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. villosité intestinale. | 4. chylifère (lymphe). |
| 2. microvillosités. | 5. artériole (sang hématosé : rouge). |
| 3. entérocyte. | 6. veinule (sang non hématosé : bleu) . |
| 7. réseau de capillaires sanguins. | |

b. On analyse le contenu des liquides des éléments n° 5 et 4, les résultats sont indiqués ci-dessous.

Les nutriments hydrosolubles (glucose acides aminés et glycérol) circulent librement dans le sang de la veinule alors que les nutriments liposolubles (acides gras, monoglycérides, cholestérol) sont associés à des transporteurs (lipoprotéines) et circulent dans la lymphe.

Analyser le tableau. Préciser le devenir des nutriments cités (glucose, acides aminés, acides gras et monoglycéride).

5. Justifier le rôle des lipoprotéines dans le transport des lipides. Les oses et les acides aminés circulent librement dans le sang.

Les lipoprotéines sont constituées de molécules lipidiques et de protéines (apoprotéines). On remarque sur le document 3 que les protéines sont en surface avec les parties hydrophiles des phospholipides alors que les molécules les plus hydrophobes (esters de cholestérol et triglycérides) sont à l'intérieur de la structure. En associant les nutriments lipidiques absorbés à des protéines leur solubilité augmente et ils peuvent être transportés dans les milieux aqueux, la lymphe puis le sang.

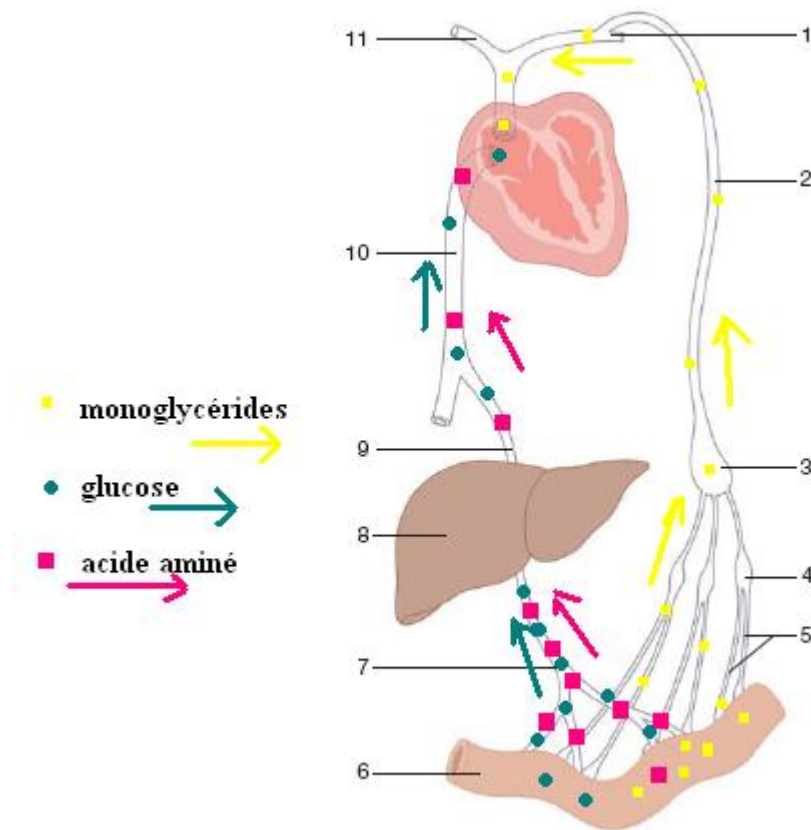
◆ 3. Les voies d'absorption

1. a. Légender le document 4.

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 : veine sous-clavière gauche. | 7 : veine porte hépatique. |
| 2 : canal thoracique. | 8 : foie. |
| 3 : citerne de Pecquet. | 9 : veine sus-hépatique. |
| 4 : ganglions lymphatiques. | 10 : veine cave inférieure. |
| 5 : chylifère. | 11 : veine cave supérieure. |
| 6 : intestin grêle. | |

b. À l'aide de flèches de couleurs différentes, indiquer le chemin emprunté par le glucose, un acide aminé et un monoglycéride.

Chemins empruntés par le glucose, un acide aminé et un monoglycéride



2a. Définir le « milieu intérieur » (au sens large) et légender le document 5. Souligner en bleu les éléments du milieu intérieur au sens strict.

- 1 : capillaire sanguin.
- 2 : plasma.
- 3 : hématie.
- 4 : cellule endothéliale .
- 5 : lymphisme interstitiel correspond à la définition du milieu intérieur au sens strict.
- 6 : milieu intracellulaire ou cytoplasme.
- 7 : lymphisme canalisé.
- 8 : vaisseau lymphatique.

b. Légender le document 5. Souligner en bleu les éléments du milieu intérieur au sens strict.

Milieu intérieur au sens large : les liquides extracellulaires.

FICHE 11 - UN TROUBLE DE L'ABSORPTION

◆ 1. Intolérance au lactose

1 a. Rappeler le rôle de la lactase dans la digestion.

Rôle de la lactase : hydrolyse du lactose en galactose et glucose.

b. Comparer la valeur de la glycémie des deux patients. Quel est le patient qui souffre d'un déficit en lactase ? Justifier.

Après avoir consommé du lactose la glycémie de M^{me} A. augmente. Le glucose provient de la digestion du lactose par la lactase.

La glycémie de M. Z. reste constante après ingestion de lactose : le lactose n'est pas hydrolysé par la lactase. M. Z. souffre d'un déficit en lactase.

2 a. Analyser les expériences ; comment peut-on expliquer les variations de volume des différents liquides ?

Le niveau du liquide augmente dans l'osmomètre contenant du lactose : l'eau est passée du récipient dans l'osmomètre. Il y a eu diffusion de l'eau du milieu sans lactose vers le milieu contenant du lactose.

Le niveau du liquide diminue dans l'osmomètre et augmente dans le récipient, le glucose et le galactose ont diffusé du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré.

b. Dédire de ces expériences une loi générale qui régit les échanges d'eau entre deux compartiments séparés par une membrane biologique. Utiliser les termes hypertonique et hypotonique.

Eau : osmose : diffusion passive du milieu hypotonique (peu concentré, faible pression osmotique) vers le milieu hypertonique (plus concentré, forte pression osmotique).

3 a. Expliquer comment s'effectue l'absorption de l'eau.

Le chyme et le chyle sont hypotoniques par rapport au milieu intérieur.

Selon la loi de l'osmose, l'eau va passer du milieu hypotonique vers le milieu hypertonique, c'est-à-dire de la lumière du tube digestif vers l'entérocyte. L'absorption de l'eau s'effectue tout au long de l'intestin grêle et également au niveau du côlon.

b. À partir des éléments ci-dessus, expliquer comment un déficit en lactase entraîne une diarrhée.

Si le lactose n'est pas digéré, il reste dans le chyle, le contenu de l'intestin est plus hypertonique. Dans ces conditions, le gradient de pression osmotique diminue, l'eau est absorbée en plus faible quantité et son élimination entraîne des diarrhées.

◆ 2. Osmose : exercice d'application

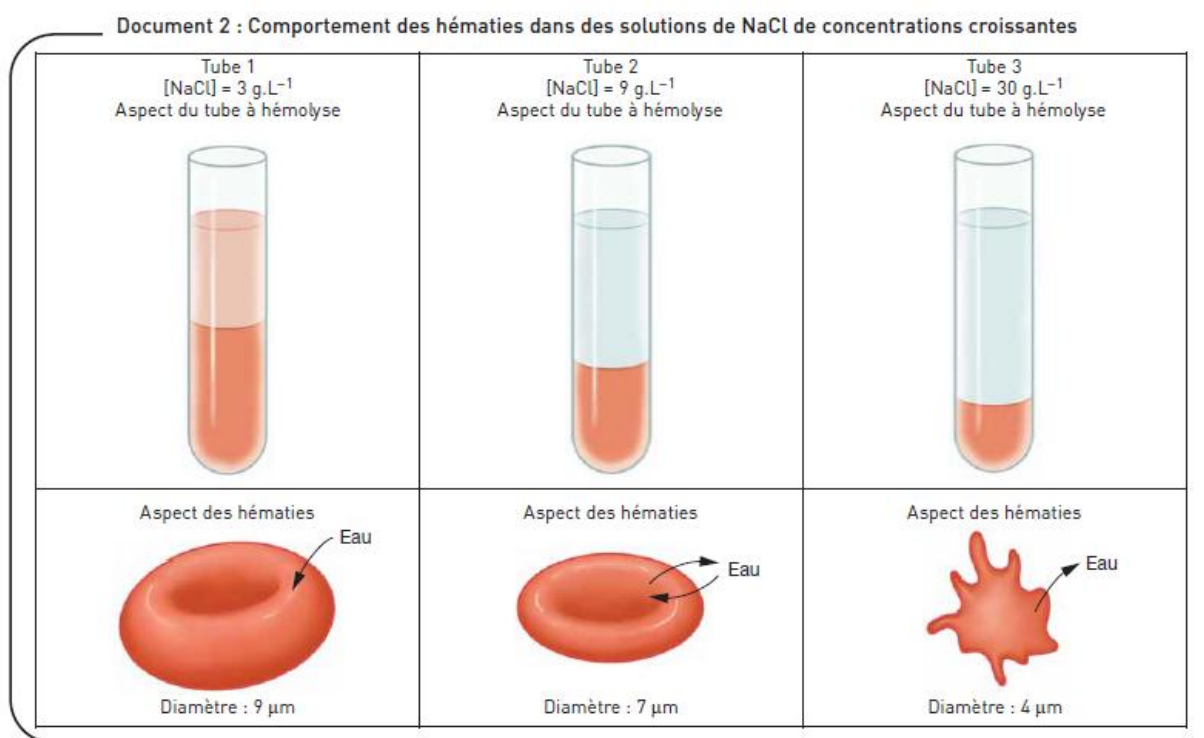
1. Analyser l'expérience.

Tube 2 : tube témoin, l'hématie ne change pas de volume, les échanges d'eau sont équilibrés. La pression osmotique est la même dans le milieu extracellulaire et dans le milieu intracellulaire, les milieux sont isotoniques.

Tube 1 : augmentation du volume de l'hématie. L'eau est entrée dans la cellule en se déplaçant selon la loi de l'osmose du milieu hypotonique (milieu extracellulaire $[\text{NaCl}] = 3 \text{ g.L}^{-1}$) vers le milieu hypertonique (milieu intracellulaire $[\text{NaCl}] = 9 \text{ g.L}^{-1}$).

Tube 3 : le volume de l'hématie a diminué. Le milieu extracellulaire est hypertonique ($[\text{NaCl}] = 30 \text{ g.L}^{-1}$) par rapport au milieu intracellulaire ($[\text{NaCl}] = 9 \text{ g.L}^{-1}$). Selon la loi de l'osmose, l'eau diffuse du milieu hypotonique vers le milieu hypertonique, elle quitte la cellule.

2. Indiquer, sur le document 2, les mouvements d'eau entre l'hématie et le milieu extracellulaire.



◆ 3. Exercice de type bac

1. Préciser les molécules mises en évidence par l'eau iodée et la liqueur de Fehling.

Eau iodée : amidon.

Liqueur de Fehling : glucide réducteur ici glucose, galactose et lactose.

2. Analyser l'expérience 1 et en déduire un des rôles de l'intestin grêle.

Expérience 1 : dans S1 on trouve du glucose et pas d'amidon, donc le glucose est passé à travers la paroi de l'intestin vers le milieu le moins concentré en glucose.

L'amidon ne diffuse pas : diffusion seulement des petites molécules, sélection par la taille.

Pas de variation de volume donc les volumes d'eau déplacés sont équilibrés.

=> Absorption intestinale.

3. Analyser les expériences 2 et 3.

Expérience 2 : dans S1 pas de lactose, donc il ne peut pas diffuser.

Pour S2 il y a augmentation de volume car l'eau se déplace vers le milieu le plus concentré.

Expérience 3 : les oses obtenus par l'hydrolyse du lactose diffusent à travers la paroi intestinale vers le milieu le moins concentré.

Mouvements d'eau équilibrés => pas de variation de volume.

4 a. Définir les 3 termes en gras dans le texte précédent.

Alactasie : absence de lactase.

Gastro-entérite : inflammation de l'estomac et de l'intestin grêle.

Diarrhées : selles liquides.

b. À partir des expériences 2 et 3 et des connaissances, expliquer l'origine des diarrhées.

L'expérience 2 indique que le lactose permet le déplacement de l'eau vers la lumière intestinale => diarrhée alors que s'il est hydrolysé par la lactase en glucose et galactose les mouvements d'eau sont équilibrés et il n'y a pas de diarrhée.

c. Indiquer le traitement qui peut leur être prescrit.

Médicament contenant l'enzyme : la lactase.

(Dans certains laits commercialisés, le fabricant ajoute une lactase.)

Partie 4

Homéostasie

FICHE 1 - LES CELLULES SANGUINES

◆ 1. Les éléments figurés du sang

1 a. Définir l'hématopoïèse.

Fabrication des cellules sanguines à partir de la différenciation de cellules souches.

b. Citer les différentes lignées cellulaires obtenues lors de l'hématopoïèse.

La lignée érythrocytaire (érythropoïèse), la lignée leucocytaire (leucopoïèse) et la lignée thrombocytaire ou plaquettaire (thrombopoïèse).

2. Citer l'organe hématopoïétique.

L'organe hématopoïétique est la moelle rouge des os

3 a. Donner la définition d'un frottis.

Étalement de produits biologiques (frottis vaginal, frottis bactérien, frottis sanguin) sur une lame de verre à des fins d'examens microscopiques. Les frottis sont fixés et colorés pour faciliter leur observation.

b. Donner les légendes du document ci-dessus (désignées par les lettres a à e).

- a. Lymphocyte.
- b. Granulocyte.
- c. Erythrocyte.
- d. Thrombocyte.
- e. Monocyte.

c. Compléter le tableau suivant.

	Nom	Taille moyenne par rapport à c	Nombre/L de sang	Caractéristiques cytologiques
Élément figuré a	Lymphocyte	7-15 μm	$3 \cdot 10^9$	Forme arrondie. Noyau rond occupant tout le volume de la cellule.
Élément figuré b	Granulocyte	10-15 μm	$4 \cdot 10^9$	Forme arrondie. Nombreuses granulations. Noyau polylobé.
Élément figuré c	Erythrocyte	7,5 μm	4 à $5 \cdot 10^{12}$	Disque biconcave. Couleur rouge (hémoglobine). Anucléée.
Élément figuré d	Thrombocyte	3-5 μm	$300 \cdot 10^9$	Forme irrégulière (discoïde). Très nombreuses granulations. Anucléée.
Élément figuré e	Monocyte	15-30 μm	$0,5 \cdot 10^9$	Forme irrégulière. Granulations fines et nombreuses. Noyau en forme de « fer à cheval ».

◆ 2. Étude de la numération formule sanguine (NFS)

1. Analyser les résultats obtenus.

↘ **Érythrocytes** : anémie.

↘ **Thrombocytes** : dysfonctionnement de la coagulation.

↘ **Leucocytes** ; ↘ **lymphocytes** ; ↘ **monocytes** : déficience du système immunitaire.

Hypothèse : dysfonctionnement de l'hématopoïèse.

2. Compléter le tableau suivant à l'aide des termes qui conviennent.

Éléments figurés	Quantité en excès	Quantité diminuée
Érythrocytes	Érythrocytose	Érythropénie
Leucocytes	Leucocytose	Leucopénie
Thrombocytes	Thrombocytose	Thrombopénie

3. Donner la signification des racines suivantes.

Érythr(o) : rouge.

Leuc(o) : blanc.

Thromb(o) : coaguler/caillot.

Cyt(o) : cellule.

FICHE 2 - EXAMENS BIOCHIMIQUES

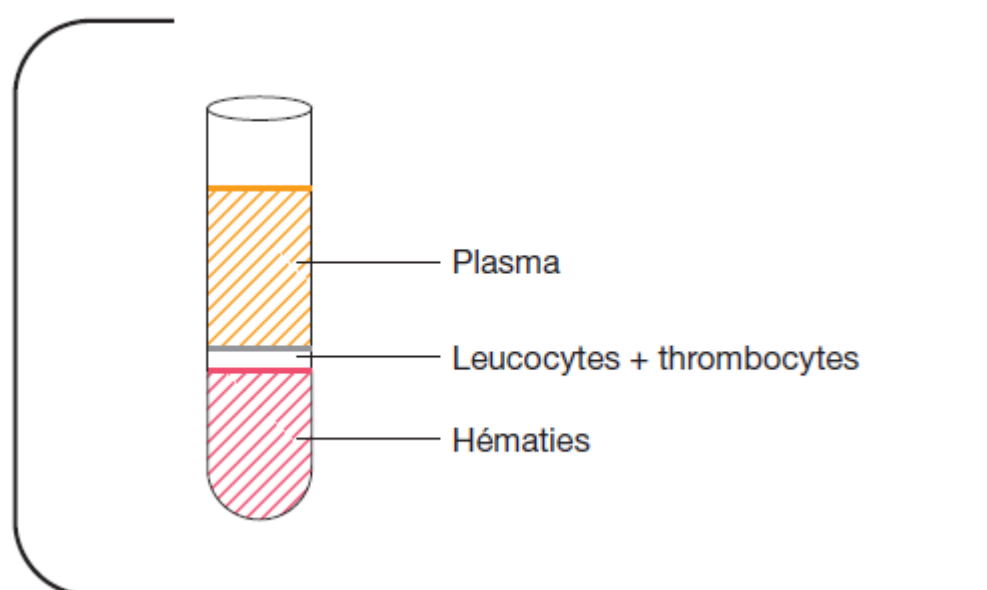
1. Donner la définition d'un examen biologique.

Analyse quantitative et qualitative des liquides biologiques (sang, urine, LCR...).

2. Donner la définition d'un examen biochimique.

Analyse quantitative et qualitative des constituants minéraux et organiques des liquides biologiques.

3 a. Montrer, à l'aide d'un schéma légendé, l'aspect du contenu du tube après la sédimentation.



b. Définir l'hématocrite.

Fraction du volume sanguin occupé par les hématies. Mesuré par le rapport hauteur du volume hématies/hauteur du volume total. Exprimé souvent en %.

4 a. Compléter le tableau suivant à l'aide des termes qui conviennent.

Substance dosée	Quantité en excès	Quantité diminuée
Glucose	hyperglycémie	hypoglycémie
Cholestérol	hypercholestérolémie	ypocholestérolémie
Protéines	hyperprotéïnémie	hypoprotéïnémie
Urée	hyperazotémie	hypoazotémie
Fer	Hypersidérémie	hyposidérémie
Potassium	Hyperkaliémie	hypokaliémie
Sodium	hypernatrémie	hyponatrémie
calcium	hypercalcémie	Hypocalcémie

b. Commenter les résultats obtenus.

Hyperglycémie : diabète ; **hypercholestérolémie** : à surveiller (risque cardio-vasculaire).

5. Commenter succinctement les résultats obtenus.

Les protéines plasmatiques : résultats normaux.

a. Analyser les résultats obtenus.

Électrophorégramme normal ; hauteur de pic et aire proportionnelles à la concentration de la protéine dans le plasma ; protéine en plus grande quantité : albumine. Donne rôle des différentes classes de protéines.

b. Comparer la composition du sérum avec celle du plasma, préciser la raison de l'absence de fibrinogène dans le sérum.

Différence : absence de fibrinogène dans le sérum.

Fibrinogène transformé en fibrine lors de la coagulation.

FICHE 3 - LA RÉGULATION DE LA GLYCÉMIE

◆ 1. La régulation de la glycémie postprandiale

1 a. Compléter le tableau suivant.

Expériences	Observations	Conclusions
Ablation du pancréas	Troubles digestifs ; hyperglycémie ; glycosurie ; polydipsie ; polyphagie	Le pancréas intervient dans la régulation de la glycémie et dans la digestion
Greffe ectopique d'un pancréas	Troubles digestifs ; la glycémie retrouve sa valeur normale en quelques heures	La régulation de la glycémie se fait par voie endocrine
Injection d'extraits pancréatiques dans une veine d'un animal pancréatectomisé	Troubles digestifs ; glycémie normale	Dans pancréas : présence d'une hormone qui régule la glycémie
Injection d'insuline	Troubles digestifs ; glycémie normale	Hormone = insuline

b. Donner les définitions des termes suivants.

Glycémie : concentration de glucose dans le sang.

Glycosurie : présence anormale de glucose dans les urines.

Polydipsie : soif excessive.

Polyphagie : besoin excessif de manger et absence de sensation de satiété.

c. Donner la signification du suffixe « ectomie ».

Ectomie = ablation.

d. Donner les deux rôles du pancréas.

Endocrine : 2 hormones, insuline et pancréas.

Exocrine : suc digestif.

e. Comment intervient le pancréas dans la régulation de la glycémie ?

Hypoglycémiant avec l'insuline et hyperglycémiant avec le glucagon. Stimule ou inhibe la glycolyse, la glycogénogénèse, la lipogenèse, la lipolyse (foie, tissu musculaire, tissu adipeux), l'entrée du glucose dans les cellules en fonction de la glycémie.

2 a. Analyser la courbe obtenue. Conclure.

Ablation du foie : diminution de la glycémie, puis coma et mort.

Foie : rôle important dans la glycémie ; organe vital.

b. Donner la valeur normale de la glycémie. Quel est le rôle du foie dans la régulation de la glycémie ? Comment intervient-il ?

1 g.L⁻¹ ou 5,5 mmol.L⁻¹.

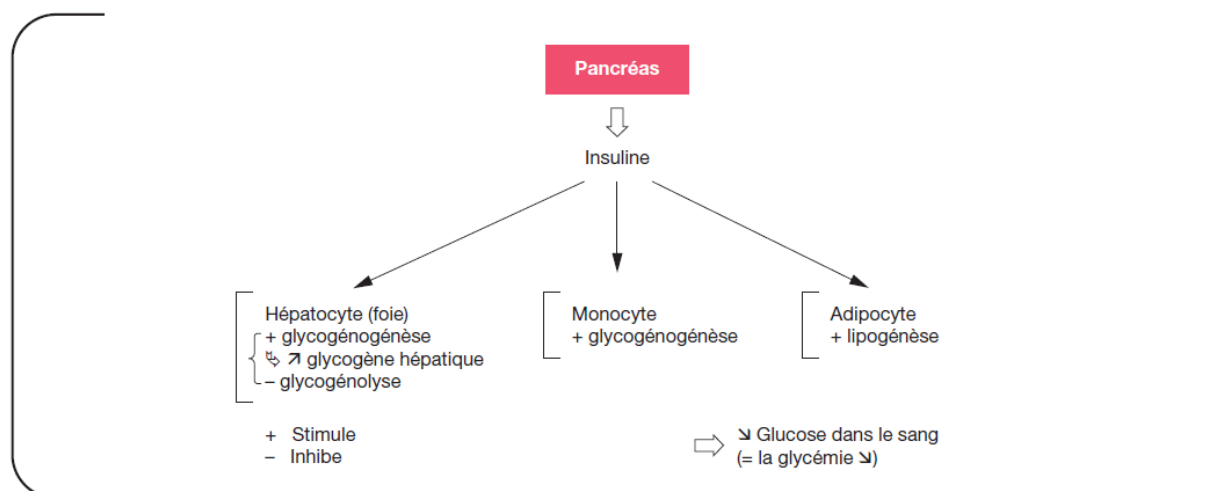
Foie : stocke du glucose sous forme de glycogène ou libère du glucose en fonction de la glycémie.

3. Après avoir analysé et comparé les trois courbes du document 2, établir la relation entre la lipogenèse et la glycémie.

Au temps 0 : la glycémie augmente, l'insulinémie augmente, la concentration d'acides gras libres dans le sang diminue. Puis réaction inverse.

Si la glycémie augmente, l'insuline (hormone hypoglycémiante) stimule la lipogenèse dans le tissu adipeux donc la concentration d'acides gras libres diminue.

4. Sur une feuille annexe, résumer le mode d'action de la régulation de glycémie en utilisant le vocabulaire suivant.



◆ 2. La régulation de la glycémie en période de jeûne

1 a. Analyser

Jeûne : glycémie diminue. Le foie libère du glucose (glycémie augmentée à la sortie du foie) par l'action du glucagon (stimulation de la glycogénolyse).

b. Conclure quant au rôle du foie.

Le foie stocke du glucose sous forme de glycogène.

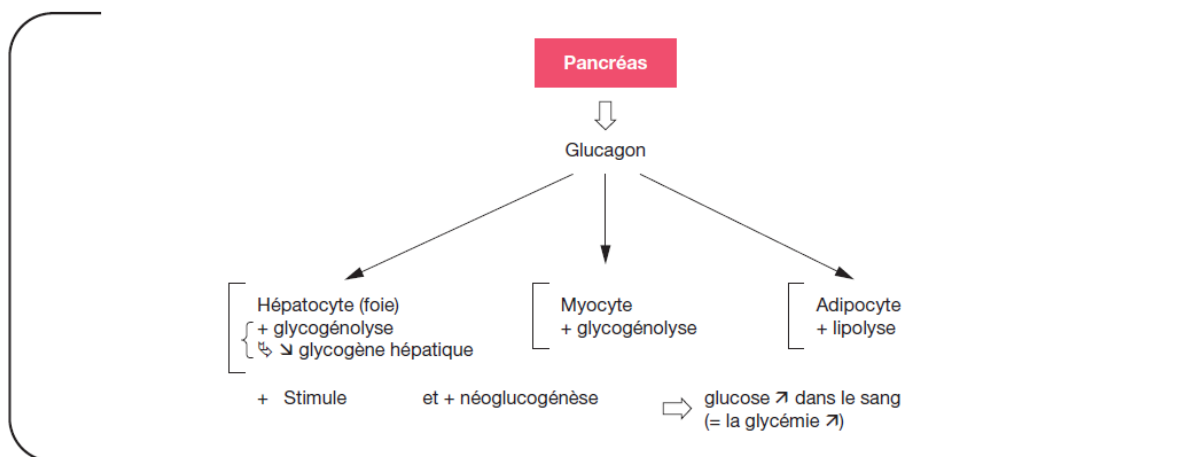
2 a. Analyser les courbes du document 3.

Si perfusion de glucagon à un animal à jeun : la glycémie augmente et le taux de glycogène hépatique diminue. Le glucagon stimule la glycogénolyse : la glycémie augmente. Le glucagon est hyperglycémiant.

b. Donner le rôle du glucagon.

Le glucagon stimule la glycogénolyse : la glycémie augmente. Le glucagon est hyperglycémiant.

3. Sur une feuille annexe, résumer sous forme d'un schéma le mode d'action de la régulation de la glycémie en utilisant le vocabulaire suivant.



FICHE 4 - LE DIABÈTE DE TYPE 1 OU DIABÈTE INSULINODÉPENDANT

◆ 1. Les signes caractéristiques du diabète

1. Donner les définitions des termes suivants.

Signe clinique : symptôme.

Polyurie : augmentation du volume d'urine émis par 24 h (diurèse).

Polydipsie : soif excessive.

Polyphagie : faim excessive.

2. Donner la définition des termes suivants.

Signe paraclinique : signe observé à la suite d'un examen paraclinique.

Glycosurie : présence anormale de glucose dans les urines.

3 a. Analyser les résultats obtenus.

Glycémie plus élevée que glycémie normale. Après ingestion d'eau glucosée, glycémie plus élevée et diminution plus lente. Aucune sécrétion d'insuline chez Thomas.

b. Les résultats des examens réalisés confirment-ils le diagnostic du médecin ?

Diagnostic confirmé : diabète de type 1 ou diabète insulino-dépendant.

◆ 2. Le pancréas et l'hypo-insulinémie

1 a. Comparer les clichés du document 2. Que constate-t-on ?

Présence de nombreux granules foncés. Plus gros. Tissu lésé.

b. Que peut-on en déduire ?

Les lymphocytes sont des cellules du système immunitaire (SI) : le SI intervient dans cette maladie.

2 a. Analyser ces résultats.

Les cellules β ont un rôle dans la régulation de la glycémie.

b. Conclure.

L'insuline est produite par les cellules β .

c. On qualifie le diabète de type 1 de maladie auto-immune, pourquoi ?

C'est le SI du malade qui détruit ses propres cellules β .

◆ **3. Hyperglycémie et organes cibles**

1 a. Donner la définition du terme protéolyse.

Protéolyse : dégradation des protéines

b. Expliquer les phénomènes observés.

Pas d'insuline donc pas de stimulation de la glycogénogénèse, ni de l'entrée du glucose dans les cellules, donc moins de glucose disponible pour l'organisme. La protéolyse augmente pour compenser la diminution de glucose disponible.

2. Expliquer la lipolyse observée.

La lipolyse est la dégradation des lipides. Pour compenser la diminution d'insuline, la lipolyse augmente (production d'énergie). L'association de la lipolyse et de la protéolyse provoque l'amaigrissement.

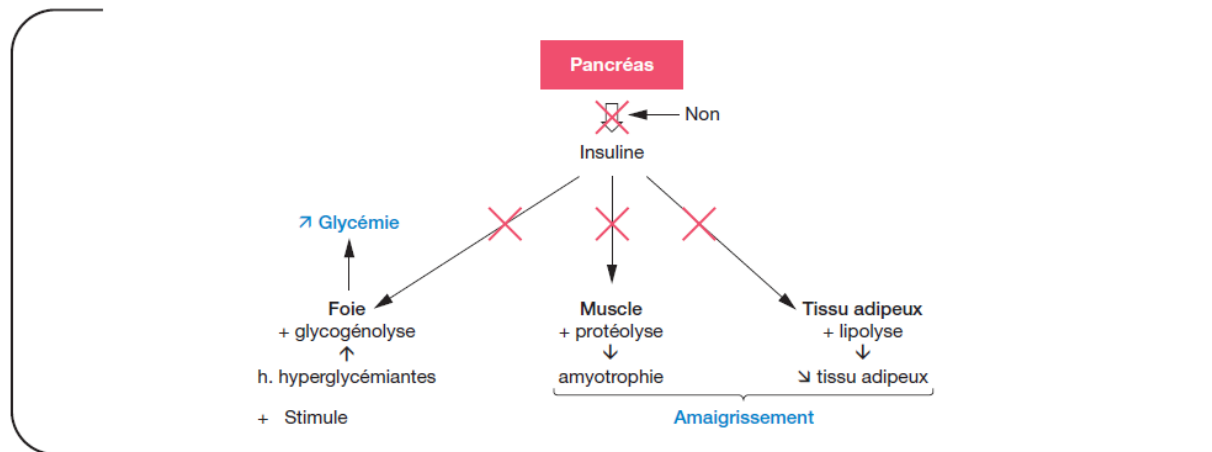
3 a. Définir la glycogénolyse.

Glycogénolyse : dégradation du glycogène pour donner du glucose.

b. Expliquer l'augmentation de la libération de glucose par le foie.

Pas de pancréas : pas de glucagon et pas d'insuline. Intervention des autres hormones hyperglycémiantes (adrénaline, cortisol, GH) sur le foie. La glycogénolyse est stimulée, le glycogène hépatique diminue et la glycémie augmente.

c. Sur un schéma, résumer les phénomènes mis en jeu.



FICHE 5 - LES DEUX DIABÈTES

◆ 1. Le diabète de type 2

Après analyse, conclure quant aux signes caractéristiques retrouvés chez un diabétique de type 2.

Signes caractéristiques : hyperglycémie ; glycosurie ; hypercholestérolémie ; hypertriglycéridémie ; tension élevée ; surpoids ; facteurs héréditaires.

◆ 2. Comparaison des deux types de diabète

1. Analyser chaque courbe.

Patient 1 : Hyperglycémie. Hyperglycémie constante.

Patient 2 : Hyperglycémie. Augmentation de la glycémie en fonction du temps.

2. Que peut-on conclure quant à la sensibilité de chaque patient vis-à-vis de l'insuline ?

Le patient 1 n'a aucune sensibilité vis-à-vis de l'insuline. **Le patient 2** a une sensibilité faible vis-à-vis de l'insuline.

3. En déduire le mécanisme de chacun des deux types de diabète et donner le type de diabète dont souffre chacun des patients.

Diabète de type 1 : il n'y a plus de cellules β donc plus de sécrétion d'insuline.

Diabète de type 2 : les cellules cibles de l'insuline ont perdu leur sensibilité vis-à-vis de l'insuline (notion de récepteurs membranaires).

Patient 1 : type 2.

Patient 2 : type 1.

◆ 3. Conséquences pathologiques

Les principales pathologies liées aux diabètes

1. Définir les termes soulignés.

Microangiopathies : atteintes de petits vaisseaux ($\varnothing$ 30 μ m)

Macroangiopathies : atteintes des grosses et moyennes artères.

Neuropathies : atteintes du système nerveux.

2. Donner des exemples de vaisseaux touchés par une micro-angiopathie.

Vaisseaux capillaires rétiens ; glomérule rénal.

3. Donner des exemples de vaisseaux touchés par une macro-angiopathie.

Artères des membres inférieurs.

4. Expliquer pourquoi il existe un risque élevé d'amputation chez les personnes diabétiques.

Athérome $\rightarrow$ anoxie au niveau des orteils $\rightarrow$ gangrène pouvant nécessiter une amputation.

Les traitements

1. Quel est le risque majeur couru par un diabétique en cas d'une mauvaise adaptation de la quantité d'insuline lors d'un exercice important ?

Risque d'hypoglycémie

2. Expliquez pourquoi on injecte l'insuline au lieu de l'ingérer.

L'insuline est un peptide donc risque d'être hydrolysée au cours de la digestion

3. Expliquez les effets d'une alimentation équilibrée et d'une activité physique régulière.

Réduction de la surcharge pondérale, si présente, pour diminuer l'insulinorésistance et éviter les pics hyperglycémiques.

4. Donner les modes d'action des médicaments hypoglycémiants.

Ils ne contiennent pas d'insuline, mais diminuent la glycémie après les repas.

5. Le traitement du diabète de type 2 par insuline présente un inconvénient majeur, précisez lequel.

Elle stimule la lipogenèse donc entraîne une prise de poids.

La prévention

1. Quelle prévention du diabète de type 2 est-il important de mettre en place chez l'enfant ?

Prévenir l'obésité.

2. Pourquoi une activité physique plus importante est-elle conseillée en cas de diabète de type 2 ?

Pour limiter l'excès de poids, car il existe un lien étroit entre ce facteur et le diabète de type 2.

Tableau récapitulatif

Caractéristiques	Diabète de type 1	Diabète de type 2
Origines	Maladie auto-immune : destruction des cellules β du pancréas	Insulino-résistance et insulino-déficience
Signes cliniques et paracliniques	Syndrome cardinal associant hyperglycémie, glycosurie, polyurie, polydipsie, polyphagie, cétonurie. Amaigrissement et asthénie chez un sujet jeune et mince	Asymptomatique : hyperglycémie et quelquefois polydipsie, cétonurie et polyurie
Facteurs favorisants	Facteurs environnementaux ; infections virales ; origine alimentaire	Obésité ; sédentarité ; âge « mur » ; hypertension ; hypertriglycéridémie et diminution du HDL-cholestérol
Autres : hérédité, âge, morphologie...	Diagnostic avant 30 ans ; sujet mince ; susceptibilité plurigénétique mais réduite	Après 40 ans ; surpoids ; hérédité familiale
Traitement	Insuline	Mesures hygiéno-diététiques et hypoglycémiants oraux