

# Biologie et physiopathologie humaines

## Le programme commenté – classe de première

### Principes généraux

Les horaires proposés dans ces commentaires correspondent à un enseignement dispensé sur 29 semaines, 3 semaines supplémentaires étant réservées pour la mise en œuvre des activités interdisciplinaires. Celles-ci sont l'occasion de renforcer le travail personnel de l'élève.

Cours et activités technologiques doivent nécessairement s'articuler. Les démarches utilisées doivent être variées pour diversifier et croiser les approches et les regards.

### Explicitation des niveaux taxonomiques

La graduation entre niveaux ne correspond pas à des niveaux de connaissances de plus en plus complexes.

Par contre, elle correspond à un niveau de méthodes et de savoirs faire de plus en plus complexe.

Niveaux	Définition	Exemples
<b>1</b>	L'élève en a entendu parler ; sait où trouver l'information. Les items de ce niveau ne pourront pas donner lieu à évaluation.	2.4. Une pathologie neurodégénérative / La maladie d'Alzheimer / L'origine et les causes de la maladie sont complexes. L'élève est simplement sensibilisé à un problème important de santé publique.
<b>2</b>	L'élève sait en parler. Sait annoter un schéma, sait reconnaître sur un schéma, sait définir et d'une façon générale, sait restituer des connaissances. Il ne construit pas de schéma.	2.2. Commande de l'appareil locomoteur : le système nerveux / Nerf et neurone / L'élève sait identifier et annoter un schéma de neurone.
<b>3</b>	L'élève sait faire. L'élève sait compléter un schéma, faire un schéma, sait reconnaître et identifier des éléments sur un cliché ou une photo, sait analyser des résultats d'expérience, des courbes.	4.2. Les diabètes sucrés : étude comparée des diabètes de type 1 et de type 2 / Hypoinsulinémie dans le diabète de type 1 / Relier les atteintes du pancréas aux symptômes de ce diabète.
<b>4</b>	A partir de plusieurs expériences, schémas, données, tableaux, graphiques, l'élève sait analyser, collecter, trier, comparer pour construire un bilan, une synthèse. Ce n'est en aucune façon un niveau de connaissances élevé, mais une analyse et une réflexion rigoureuses portant sur des données non complexes.	3.4. Physiologie de l'appareil digestif / Digestion : phénomènes mécaniques et biochimiques / A partir de l'analyse d'expériences, l'élève doit construire un schéma de synthèse.

# PÔLE « L'ORGANISME HUMAIN ET SON AUTONOMIE »

## 1 – Organisation et fonctionnement intégré de l'être humain

*Comment l'être humain est-il organisé ?*

*Comment cette organisation lui permet-elle d'assurer ses fonctions ?*

### Intentions

Ce pôle regroupe les connaissances nécessaires à l'étude des pôles suivants; l'objectif est de localiser les différents organes et appareils au sein des différentes cavités sans pour autant mener une étude exhaustive de ces appareils ; de même l'étude d'un organe structuré en tissus, cellules, molécules a pour but la mise en évidence de l'organisation hiérarchisée de l'être humain et de la relation structure-fonction. On sensibilisera à l'ordre de grandeur des différents niveaux d'organisation.

### Horaire conseillé

4 semaines incluant au moins 6 heures d'AT en groupe à effectif réduit

Rappel du programme	Commentaires
<b>1 – Anatomie et unité de l'organisme</b>	
Localisation des organes des cavités crânienne, rachidienne, thoracique, abdominale et pelvienne Organisation des organes en appareils Orientation dans l'espace	Les notions d'appareil et de système ne seront pas différenciées. L'élève doit : - savoir reconnaître les différents organes au sein des différents appareils ou systèmes ; - les localiser au sein des cavités thoracique, abdominale et pelvienne (AT) - définir et différencier les coupes sagittale, coronale (frontale) et axiale (transversale) (AT). Travail possible sur la dissection d'animal dans le cadre de la réglementation en vigueur, sur l'écorché, sur des clichés d'imagerie médicale...
Fonctionnement intégré	A partir d'un schéma, montrer que l'organisme échange avec l'environnement grâce aux différents systèmes ou appareils en interaction. Montrer l'existence d'une circulation de la matière et de l'information au sein de l'organisme.
<b>2 – De l'organe aux molécules</b>	
	Insister sur la relation structure-fonction. L'objectif est de montrer qu'un organe est formé de différents tissus. A partir d'une coupe transversale d'estomac ou d'intestin, de peau ou de trachée, de vaisseau..., mettre en évidence la notion de tissu, la présence de différents tissus et la diversité cellulaire qui permettent d'assurer différentes fonctions de l'organe (AT). Distinguer tissu épithélial et tissu conjonctif sans évoquer les différentes catégories. Le tissu nerveux et le tissu musculaire pourront être abordés dans la suite du programme. A partir d'une observation au microscope, d'une électronographie, d'un schéma d'interprétation de cellules de l'organe choisi en exemple, l'élève doit observer et reconnaître les ultrastructures cellulaires (AT). Il devra en connaître le rôle et faire le lien avec les fonctions cellulaires et tissulaires. Montrer que la cellule est constituée de molécules libres ou assemblées en structures supramoléculaires (membranes, ribosomes, nucléofilaments...). Il ne s'agit pas de mener une étude exhaustive, mais de mettre en évidence la différence d'ordre de grandeur entre cellule et molécule.

## 2- Système nerveux et motricité

*Comment les mouvements sont-ils générés et effectués ?*

*Quelles sont les principales atteintes ostéo-articulaires et neuro-musculaires, neurodégénératives ?*

### Horaire conseillé

9 semaines incluant au moins 13,5 heures d'AT en groupe à effectif réduit

Rappel du programme	Commentaires
<b>2.1. Organisation de l'appareil locomoteur</b>	
Organisation du squelette  Explorations radiographiques	A partir de clichés radiographiques, présenter simplement les squelettes axial et appendiculaire (en favorisant l'utilisation de la nouvelle nomenclature des os). Une articulation sera présentée avec ses muscles et leur insertion. Il s'agira d'étudier la technique de radiographie conventionnelle appliquée à l'exploration osseuse : principe, intérêts médicaux (diagnostics d'atteintes osseuses), dangers liés aux rayons X et contre-indications qui en découlent.
Pathologies de l'appareil locomoteur : - la coxarthrose  - un exemple de trouble musculo-squelettique	Définir maladie dégénérative. A partir de documents, présenter les techniques de diagnostic, les facteurs de risques et les traitements (la prothèse de hanche sera présentée). A partir de documents, présenter les manifestations, les facteurs de risques et les traitements d'un trouble musculo-squelettique (exemple possible : syndrome du canal carpien).
<b>2.2. Commande de l'appareil locomoteur : le système nerveux</b>	
Système nerveux central et périphérique : encéphale, moelle épinière et nerfs	Présenter le système nerveux central. Mentionner l'existence des nerfs crâniens et rachidiens. Etudier l'encéphale à partir de coupes ; localiser le cortex, les ventricules cérébraux, le liquide céphalorachidien, le complexe hypothalamo-hypophysaire, le cervelet, le tronc cérébral et les méninges (sans différencier les trois méninges). Les notions de substances blanche et grise ne seront pas abordées.
Nerf et neurone	Etudier la structure du neurone à partir d'un schéma qui mentionnera : le corps cellulaire, le noyau, les dendrites, l'axone (ou fibre nerveuse), la présence éventuelle de myéline, l'arborisation terminale. A partir d'une coupe de nerf (AT), souligner son organisation en fibres nerveuses.
Techniques d'exploration : Tomodensitométrie (TDM) et Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)	Il conviendra d'étudier une technique d'exploration : la tomodensitométrie (TDM ou scanographie) : principe, intérêt médical, avantages par rapport à la technique de radiographie conventionnelle. Se limiter à la définition de l'IRM. Montrer l'apport des clichés d'IRM dans le diagnostic. Le principe de l'IRM sera étudié dans le programme de sciences physiques et chimiques de terminale.
Pathologies associées : traumatismes	A partir d'une coupe de la moelle épinière et de nerfs rachidiens, expliquer les conséquences d'une fracture de la colonne vertébrale avec section totale de la moelle (haute et basse) (AT).

### 2.3. Physiologie neuro-musculaire

Le neurone et l'influx nerveux au niveau de l'axone : potentiel de repos, potentiel d'action, propriétés de l'influx nerveux	A partir d'enregistrements, présenter le potentiel de repos, puis le potentiel d'action (dépolariation et repolarisation) sans évoquer les mécanismes ioniques. A partir d'enregistrements, dégager la notion de seuil d'excitation, de loi du tout ou rien, la relation entre l'intensité de la stimulation et la fréquence des potentiels d'action (AT).
L'influx nerveux au niveau d'un nerf	A partir d'enregistrements, montrer le recrutement progressif des fibres nerveuses selon l'intensité de l'excitation. Comparer avec la réponse d'un axone.
Le muscle, la cellule musculaire et sa contraction	Des schémas permettront de montrer l'organisation hiérarchisée : du muscle entier à la myofibrille (sans nommer les enveloppes). Localiser les myofilaments d'actine et de myosine dans le sarcomère (sans exiger la description des bandes et des stries). Expliquer le mécanisme de la contraction musculaire en montrant le raccourcissement des sarcomères sans entrer dans les mécanismes moléculaires (clichés montrant la modification de taille du sarcomère). Mentionner la nécessité d'une source d'énergie et la mobilisation des réserves de glycogène musculaire.
La jonction neuro-musculaire : couplage excitation-contraction	Il s'agira d'étudier le fonctionnement de la synapse neuromusculaire en mettant en place la chronologie des événements : - arrivée d'un potentiel d'action, - exocytose de l'acétylcholine, - diffusion dans la fente synaptique de l'acétylcholine, - fixation sur un récepteur spécifique au niveau de la membrane plasmique du myocyte, - apparition du potentiel d'action musculaire aboutissant à la contraction musculaire.
Une pathologie musculaire : la myopathie	Indiquer l'origine génétique (sans entrer dans les détails qui pourront être abordés en terminale) et les signes de la maladie.
<b>2.4 : une pathologie neurodégénérative</b>	
La maladie d'Alzheimer	A partir de documents, relever les signes caractéristiques de la maladie. Localiser le siège des lésions en comparant des clichés d'encéphales d'individus sains et atteints.

# PÔLE « FONCTION DE NUTRITION »

## 3-Alimentation

*En quoi l'alimentation est-elle un facteur de développement et de santé ?*

### Horaires conseillés

10 semaines incluant au moins 15 heures d'AT en groupe à effectif réduit

Rappel du programme	Commentaires
<b>3.1 Aliments, nutriments, biomolécules</b>	
Aliments et nutriments	Différencier aliments et nutriments.
Eau	Donner le pourcentage d'eau par rapport à la masse corporelle. Préciser la répartition de l'eau dans l'organisme.
Biomolécules	Présenter les quatre familles de biomolécules. Les formules ne seront pas présentées ; elles seront abordées en chimie (première et terminale). La structure des polymères sera présentée schématiquement à partir d'exemples de glucides (amidon, glycogène, cellulose) et de protéines (sans aborder la conformation) ; les liaisons impliquées dans leur formation ne seront pas nommées. Définir le terme dimère à partir d'exemples glucidiques. Présenter l'hydrophobicité des lipides et schématiser un triglycéride (glycérol et 3 acides gras), sans nommer le type de liaison impliquée.
Vitamines et minéraux	Définir la notion de vitamines. Comparer oligoéléments et macroéléments. En donner quelques exemples en précisant leurs rôles.
<b>3.2 Equilibre alimentaire, facteur de santé</b>	
Equilibres qualitatif et quantitatif	Présentation des besoins qualitatifs : glucides d'assimilation lente et rapide, acides aminés essentiels, acides gras essentiels, vitamines, minéraux, oligoéléments, fibres alimentaires végétales. Relier simplement les molécules présentées à leur rôle dans l'organisme (rôle structural, rôle énergétique, rôle fonctionnel).  Présentation des besoins quantitatifs : apports énergétiques et pourcentages conseillés.  A partir de menus et de documents présentant des régimes équilibrés ou non, mettre en évidence l'importance d'une alimentation équilibrée sur les plans qualitatif et quantitatif (AT). Comparer les besoins selon certaines conditions physiologiques (grossesse, effort physique...) et selon l'âge.
Troubles nutritionnels (obésité, carences)	Définir l'IMC : formule, signification, intérêt dans le diagnostic de l'obésité (AT). Présenter les origines possibles d'une obésité, les conséquences pathologiques, les mesures hygiéno-diététiques et les traitements médicamenteux et chirurgicaux. Aborder l'épidémiologie et la prévention en lien avec le programme de STSS. Etudier un exemple de carence globale (anorexie, marasme) et un exemple de carence spécifique (kwashiorkor ou rachitisme) à partir de documents (AT).

### 3.3 Organisation de l'appareil digestif et techniques d'exploration

Anatomie du tube digestif et des glandes annexes, histologie de la paroi digestive	<p>L'étude sera menée à partir d'un schéma de l'appareil digestif.</p> <p>Le cardia, le pylore ainsi que les canaux pancréatique, hépatiques, cholédoque et cystique seront localisés.</p> <p>A partir d'une coupe transversale d'un segment du tube digestif, les quatre tuniques du tube digestif (muqueuse, sous muqueuse, musculuse et adventice) seront mises en évidence (AT).</p>
Exploration anatomique et histologique : fibroscopie	<p>Etudier la technique de fibroscopie appliquée à l'exploration digestive :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- principe</li><li>- signes d'appel : hématurie, gastralgie, méléna, rectorragie, dysphagie, dyspepsie</li><li>- intérêts médicaux :<ul style="list-style-type: none"><li>*diagnostics d'inflammations, d'ulcères, de hernie hiatale, de polypes...</li><li>*interventions : biopsies suivies d'un examen anatomopathologique, exérèse</li></ul></li><li>- risques liés à la technique</li></ul>

### 3.4 Physiologie de l'appareil digestif

Digestion : phénomènes mécaniques et biochimiques  Phénomènes mécaniques Phénomènes biochimiques	<p>Définir la digestion comme l'ensemble des mécanismes aboutissant à la simplification des aliments en nutriments. La nécessité d'une simplification moléculaire pourra être illustrée par une expérience de dialyse (AT).</p> <p>Présenter sous forme d'un tableau les phénomènes mécaniques.</p> <p>A l'aide d'expériences d'hydrolyse de biomolécules, introduire la notion d'enzyme et de conditions de la catalyse enzymatique (AT).</p> <p>L'analyse de ces expériences pourra faire appel aux réactions de caractérisation des biomolécules en liaison avec les enseignements des sciences physiques et chimiques.</p> <p>Le rôle de la bile sera présentée (AT).</p> <p>Présenter sous forme de tableau les phénomènes biochimiques en indiquant l'origine des enzymes (leur nom n'est pas attendu ni leur possible activation) et les produits d'hydrolyse obtenus.</p>
Physiologie de l'absorption : compartiments liquidiens ; voies de l'absorption	<p>L'absorption sera définie comme le passage des nutriments depuis la lumière intestinale vers le milieu intérieur. Définir milieu intracellulaire, milieu extracellulaire et milieu intérieur.</p> <p>Relier les caractéristiques de la muqueuse intestinale à sa fonction d'absorption (surface, épaisseur, vascularisation).</p> <p>Présenter la circulation entéro-hépatique et les liens anatomiques entre circulation sanguine et circulation lymphatique.</p> <p>Définir l'osmose et expliquer l'absorption de l'eau de la lumière intestinale vers le milieu intérieur (sans entrer dans les mécanismes cellulaires).</p> <p>Les deux types de voies d'absorption (sanguine et lymphatique) seront précisés. Le passage des nutriments à travers les entérocytes sera simplement évoqué sans préciser les mécanismes.</p> <p>La nécessité de la formation de lipoprotéines, en raison du caractère hydrophobe des lipides, sera mentionnée, sans préciser la structure ni l'origine des lipoprotéines.</p>
Etude d'un déficit enzymatique : l'alactasie	<p>Présenter les principaux signes de l'alactasie et l'origine de la pathologie.</p> <p>Relier la diminution de l'absorption d'eau à l'absence de digestion du lactose.</p>

## 4- Homéostasie

*Qu'appelle-t-on équilibre dynamique du milieu intérieur ?*

*Pourquoi est-il important de le maintenir ?*

*Quels sont les paramètres témoins de cet équilibre ?*

*En quoi la régulation de la glycémie constitue-t-elle un exemple de l'homéostasie mettant en jeu différents organes ?*

La régulation de la glycémie est choisie comme exemple d'homéostasie.

### Horaire conseillé

6 semaines incluant au moins 9 heures d'AT en groupe à effectif réduit

Rappel du programme	Commentaires
<b>41 – Sang : un témoin de l'homéostasie</b>	
Examens biologiques : éléments figurés  examens biochimiques sanguins	Définir les examens biologiques en se limitant aux examens hématologiques et biochimiques. A partir d'une NFS (Numération Formule Sanguine) d'un individu sain, procéder à une étude quantitative et qualitative des éléments figurés du sang : érythrocytes, leucocytes et thrombocytes. A partir de frottis sanguins (AT), distinguer les érythrocytes et les leucocytes : granulocytes, lymphocytes et monocytes, sans exiger la distinction des différents types de granulocytes. A partir des résultats normaux d'examen biochimiques du plasma, présenter ses principaux constituants (ions, glucose, protéines, cholestérol, urée) (AT). Mettre en évidence l'existence de valeurs physiologiques. Nommer quelques anomalies concernant la numération des éléments figurés et les concentrations des composants plasmatiques. Dégager la notion d'homéostasie.
Mise en évidence de l'homéostasie : Régulation de la glycémie - glycémie post-prandiale  - glycémie à jeun	En s'appuyant sur des résultats expérimentaux, construire un schéma mettant en place : le stimulus, la glande endocrine, l'hormone sécrétée, les organes effecteurs, les mécanismes cellulaires mis en jeu (glycogénogenèse hépatique et musculaire, lipogenèse) (AT). Définir les notions de glande endocrine, d'hormone, de cellule cible et de récepteurs spécifiques. Aucun mécanisme de transduction du signal ne sera abordé. Préciser l'origine cellulaire de l'insuline. En s'appuyant sur des résultats expérimentaux, construire un schéma mettant en place : le stimulus, la glande endocrine, l'hormone sécrétée, les organes effecteurs, les mécanismes cellulaires mis en jeu (glycogénolyse et néoglucogenèse hépatiques, lipolyse) (AT). Préciser l'origine cellulaire du glucagon.
<b>4.2 – Les diabètes sucrés : étude comparée des diabètes de type 1 et de type 2</b>	
Signes cliniques et paracliniques	Comparer les signes cliniques et paracliniques des deux types de diabète. Relier hyperglycémie, glycosurie, polyurie et polydipsie.
Hypoinsulinémie dans le diabète de type 1	A partir de résultats expérimentaux et de coupes histologiques, relier hypoinsulinémie et destruction des cellules bêta du pancréas par le système immunitaire.
Résistance à l'insuline dans le diabète de type 2	Indiquer que l'apport excessif de glucides et de lipides favorise l'insulinorésistance.
Deux étiologies pour une même conséquence: les diabètes sucrés	Montrer qu'hypoinsulinémie et résistance à l'insuline aboutissent toutes deux à une hyperglycémie.

Conséquences pathologiques ; traitements et préventions	Indiquer les principales pathologies associées aux diabètes : angiopathies (microangiopathie, macroangiopathie) et leurs conséquences (infections, troubles métaboliques, cécité). Donner les principaux traitements : mesures hygiéno-diététiques, insulinothérapie, hypoglycémifiants oraux. Montrer l'importance de l'hygiène alimentaire pour la prévention du diabète de type 2.
--	---