

Cours biologie ECGA / Niveaux de connaissances attendues

Les rubriques ci-dessous contiennent les niveaux de connaissances nécessaires par chapitre pour pouvoir se présenter aux divers examens de biologie.

Les observations, les laboratoires et les questionnaires réalisés en rapport avec les chapitres correspondants font partie intégrante des niveaux de connaissances attendus.

Manuel de référence : *Biologie humaine 12^{ème} édition par Marieb & Keller, édition Pearson, 2020.*

CHAPITRE I : INTRODUCTION & CELLULES / TISSUS :

- Décrire & savoir expliquer les niveaux d'organisation du vivant : atome - molécule - organe - cellule – tissu – organe – organisme.
- Décrire & savoir expliquer les mots : *anatomie et physiologie*
- Décrire les systèmes de l'organisme humain et leurs rôles principaux : système tégumentaire ; s. osseux ; s. musculaire ; s. nerveux ; s. endocrinien ; s. cardiovasculaire ; s. lymphatique ; s. respiratoire ; s. digestif ; s. urinaire ; s. génital.
- Reconnaître (illustration) les plans de coupe suivants : coupe sagittale ; c. frontale ; c. transversale. Reconnaître (illustration) les termes relatifs à l'orientation suivants : supérieur & inférieur ; antérieur & postérieur ; proximal & distal.
- Reconnaître & décrire les différences et similitudes des cellules animales, végétales et bactériennes.
- Reconnaître & décrire les fonctions des organites cellulaires visibles au microscope optique et au microscope électronique (noyau, ribosome, réticulum endoplasmique, mitochondrie, appareil de Golgi (complexe golgien).
- Décrire les caractéristiques des 4 types principaux de tissus : tissus épithéliaux ; t. conjonctifs ; t. musculaires & t. nerveux.

CHAPITRE II : MULTIPLICATION CELLULAIRE, CHROMOSOMES ET ADN :

- Reconnaître les diverses étapes de la mitose : interphase-prophase-métaphase-anaphase-télophase-interphase.
- Décrire et expliquer ce qui se passe à chacune des étapes.
- Expliquer les différences essentielles entre la mitose et la méïose.
- Décrire et expliquer les liens entre chromosomes, allèles, ADN et gènes.
- Décrire et expliquer ce qu'est un caryotype (techniques et intérêts).
- Décrire la structure de la molécule d'ADN et décrire son dédoublement / réplication.
- Décrire et expliquer ce qu'est une mutation ponctuelle ans l'ADN.

CHAPITRE III : GENETIQUE MOLECULAIRE :

- Décrire et expliquer les étapes de la synthèse des protéines : gène (ADN), ARNmessenger, Ribosome, ARNtransfert, acides aminés, code génétique, codon et anticodon, formes linéaire et 3D d'une protéine.
- Décrire et reconnaître les 4 types principaux de mutations de l'ADN (délétion, insertion, inversion et substitution).
- Expliquer les termes: mutation effective et mutation silencieuse.
- Décrire les 2 types de causes de mutations : externe à l'organisme (agents mutagènes) et interne (spontanée) à l'organisme.
- Comprendre et expliquer les cycles de multiplication des Virus (exemples VIH ou Covid) et des Bactéries.
- Décrire et expliquer les étapes de la fabrication d'un OGM : principes, buts et conséquences.

ANATOMIE & PHYSIOLOGIE HUMAINE :

CHAPITRE IV : SYSTEME RESPIRATOIRE :

Décrire l'**anatomie** plus particulièrement:

cavités buccale & nasale ; ulve palatine ; pharynx ; larynx ; trachée ; bronches ; bronchioles (bronchiolules) & alvéoles.

Décrire et expliquer la **physiologie** du système respiratoire, particulièrement :

- les mouvements respiratoires : rôles des côtes, des muscles intercostaux, du diaphragme et des plèvres (avec liquide pleural) ;
- Comment calcule-t-on le débit respiratoire ?
- Connaître la composition de l'air lors d'une inspiration et d'une expiration ;
- Connaître et expliquer la diffusion de l'oxygène entre une alvéole et un capillaire pulmonaires et entre un capillaire et une cellule du corps.

CHAPITRE V : SYSTEME DIGESTIF ET BIOCHIMIE DES ALIMENTS :

Décrire l'**anatomie** :

cavité buccale, pharynx, œsophage, estomac, duodenum, intestin grêle & villosité intestinale, colon ou gros intestin, rectum & anus ; ainsi que les organes annexes suivants : glandes salivaires, pancréas, foie & vésicule biliaire.

Décrire et expliquer la **physiologie** du système digestif, particulièrement :

- digestions mécanique et enzymatique (avec tous les organes & principaux types d'enzymes concernés) ;
- origine, stockage & rôles de la bile ;
- diffusions des molécules digérées de l'intestin grêle aux capillaires sanguins (au niveau des villosités intestinales) ;
- rôles du colon ou gros intestin

Biochimie des molécules nécessaires à la vie, comprenant :

- les sucres ou glucides : rôles et structures ;
- les protéines ou protides : rôles et structures ;
- les graisses ou lipides : rôles et structures ;
- les vitamines : rôles et structures ;
- les acides nucléiques : rôles et structures (ADN, ARN, ATP/ADP) ; - les minéraux et les oligo-éléments les rôles.
- Expliquer les termes polymères, monomères et nutriments en liens avec la digestion.

CHAPITRE VI : SYSTEME CARDIOVASCULAIRE, SANG, IMMUNITE ET COAGULATION :

Décrire l'**anatomie** : du système cardiovasculaire:

- grande circulation : cœur (ventricule gauche), artère aorte, autres artères, artérioles, capillaires sanguins, veinules diverses, veines diverses, veines caves, cœur (oreillette droite) ;
- petite circulation : cœur (ventricule droit), artères pulmonaires, artérioles pulmonaires, capillaires pulmonaires, veinules pulmonaires, veines pulmonaires, cœur (oreillette gauche) ;
- cœur : oreillettes droite et gauche, ventricules droit et gauche, valvules diverses, myocarde, vaisseaux coronaires ;
- des 3 types de vaisseaux (leurs différences) : artères, veines et capillaires.

Décrire et expliquer la **physiologie** du système cardiovasculaire, particulièrement :

- La Révolution cardiaque (notions de diastole et systole), pouls ; - Comment calcule-t-on le débit cardiaque ?
- Circulation du sang dans les vaisseaux (notions de pression) ;
- Diffusions des molécules entre les cellules du corps et les capillaires sanguins ; - Décrire et expliquer le sang comprenant :
- composition et rôles (cellules et molécules) ; - groupes sanguins : système ABO et facteur Rhésus.
- mécanisme de la coagulation sanguine.

Décrire et expliquer le **système lymphatique** et les **défenses immunitaires**, particulièrement:

- les protections ou barrières pour empêcher les microbes d'entrer dans le corps : barrières physique, chimique et biologique ;
- les divers organes qui le compose : organes & tissus lymphoïdes primaires (moelle rouge des os & thymus) et secondaires (ganglions et follicules lymphatiques, amygdales, rate, appendice)
- les principaux types d'antigènes (chimiques et biologiques)
- les anticorps (molécules)
- défenses immunitaires non spécifique (généraliste) & spécifique : les types de globules blancs (polynucléaires ; macrophages ; lymphocytes T et lymphocytes B). Défenses spécifiques cellulaire et humorale ;
- vaccins & sérums : modes d'action pour lutter contre un antigène ; - selon le temps à disposition : allergies, greffes, maladies auto-immunes.

CHAPITRE VII : SYSTEME LOCOMOTEUR :

Reconnaître & décrire l'**anatomie** des os comprenant :

- organisation du squelette : les 4 types principaux d'os, les os et leurs points d'insertion composants les membres supérieurs (clavicule, humérus, etc...) et inférieurs (bassin, fémur, rotule, etc...) ;
- la structure de la colonne vertébrale (types principaux de vertèbres) ;
- les types d'articulation (a. cartilagineuses, a. fibreuses & a. synoviales) ;
- structure macroscopique d'un os long (os compact, cartilage articulaire, épiphyse, diaphyse, etc...) ;

Décrire et expliquer la **physiologie** osseuse :

- croissance osseuse d'un os long (en longueur et en épaisseur) et les molécules qui composent un os en relation avec la structure microscopique d'un os ;
- en relation avec la présence de cartilage dans certaines parties de notre squelette. - Expliquer ce que sont les ligaments et les tendons.

Reconnaître & décrire l'**anatomie** des muscles comprenant :

- organisation de la musculature : les 3 types de muscles (squelettiques, cardiaque et lisses), muscles antagonistes ;
- structures macro- et microscopiques d'un muscle squelettique et ses points d'insertion à un os : tendon, muscle (= un organe), faisceau de fibres (= cellules musculaires), fibre musculaire, myofibrille, myofilament mince (= protéine actine), myofilament épais (= protéine myosine), unité de contraction.

Décrire et expliquer la **physiologie** musculaire :

- contraction et décontraction des cellules musculaires squelettiques (protéines actine et myosine, calcium, mitochondrie, ATP) ;
- physiologie de la cellule musculaire squelettique en relation avec la respiration et la fermentation cellulaires : Rôles de la mitochondrie, du couplage ATP/ADP ; - effets des produits dopants sur la musculature (quelques exemples).

CHAPITRE VIII : SYSTEME URINAIRE:

Décrire l'**anatomie** du système urinaire comprenant :

- reins, artères et veines rénales, uretères, vessie, urètre, méat (sortie) urinaire ;
- différences du sys. urinaire entre un homme et une femme ;
- structure macroscopique d'un rein : régions corticale et médullaire, pyramides, calices, pelvis (bassin), artères et veines rénales, uretère ;
- structure microscopiques d'un rein : néphron (capsule et glomérule, tubules contournés proximal et distal, tube collecteur, capillaires sanguins)

Décrire et expliquer la **physiologie** rénale : formation de l'urine

- filtration, réabsorption et sécrétion tubulaires ;
- comparaison entre la composition du sang, des urines primitive et définitive.

CHAPITRE IX : PERCEPTION, REGULATION, COORDINATION ET HOMEOSTASIE :

A) Système nerveux et organes des sens :

Décrire et connaître l'anatomie des organes des sens comprenant :

- Toucher : la peau en relation avec son rôle sensoriel (types de récepteurs sensoriels) ; - Vue : l'œil (cornée, humeur aqueuse, pupille, etc...).

Décrire et expliquer la **physiologie** des organes des sens :

- la peau : le trajet du message sensoriel de la peau au cerveau ;
- l'œil : comment une image est-elle convertie en un message compris par le cerveau ?
- Décrire et connaître l'anatomie du système nerveux et rôles des diverses parties comprenant :
- Organisation du système nerveux central :
 - 1) encéphale : cerveau, cervelet, bulbe rachidien ; 2) moelle épinière.
- Organisation du système nerveux périphérique ; anatomie des nerfs et neurones (sensitif, moteur, encéphalique).

Décrire et expliquer la **physiologie du système nerveux** :

- systèmes nerveux conscient et autonome / végétatif (sympathique et parasympathique)
- types de réflexes : innés (exemple arc réflexe) et conditionnés ;
- circulation de l'information à l'intérieur d'un neurone (influx nerveux et potentiel d'action) ;
- circulation de l'information entre 2 neurones et/ou entre un neurone et un autre organe (synapses, neurotransmetteurs, récepteurs à neurotransmetteurs) ;
- quelques exemples de drogues et leurs effets sur la circulation de l'information dans le système nerveux ;
- aires cérébrales en relation avec une action (exemple : je vois un crayon et le prends pour écrire) ;
- mémoires, sommeil, autres selon le temps à disposition !

B) Système hormonal ou endocrinien:

Décrire et expliquer l'anatomie du système hormonal comprenant :

- Position des principales glandes dans le corps et leur organisation anatomique.

Décrire et expliquer la physiologie générale du système hormonal :

- Différences / similitudes entre syst. nerveux et hormonal (mode de transport des messages, effets des messages sur les cellules-cibles, vitesses et durée d'action des messages) ;

Décrire et expliquer un exemple de mode d'action du système hormonal :

la régulation de la glycémie ou concentration de glucose dans le sang : organes (pancréas, foie, autres organes cibles) et hormones (insuline, glucagon) ;

Décrire et expliquer un exemple de dysfonctionnement : les diabètes (types 1 et 2) avec leurs causes et leurs conséquences.

CHAPITRE X : SYSTEME REPRODUCTEUR / DEVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE :

Anatomie et physiologie du système reproducteur :

- Décrire et expliquer le système reproducteur féminin : ovaires, trompes, utérus, col de l'utérus, vagin, grandes et petites lèvres, clitoris ;
- Décrire et expliquer le système reproducteur masculin : testicules, épидидymes, canaux déférents, urètre, pénis et glandes annexes (gl. séminales, gl. de Cowper, prostate) ;
- Décrire et expliquer l'organisation anatomique microscopique des ovaires et des testicules ;
- Décrire et expliquer le mode d'action des hormones féminines et cycle menstruel : FSH, LH, oestrogènes, progestérone, HCG ou hormone de grossesse ;
- Décrire et expliquer le mode d'action des hormones masculines : FSH, LH, inhibine, testostérone ;
- Décrire et expliquer le mode d'action des principaux contraceptifs physiques (ex : préservatif) et chimiques (pilules de divers types) ;

Fécondation et grossesse comprenant :

- Décrire et expliquer le lieu et les principales étapes de la fécondation : pénétration d'un spermatozoïde dans l'ovule, rétablissement du nombre de chromosomes à 46 / passage de 2 cellules 1N (gamètes = spermatozoïde et ovule) à une cellule 2N (cellule œuf ou zygote) ;
- Décrire et expliquer les termes d'embryon et de fœtus en relation avec les grandes étapes du développement dans les trompes et dans l'utérus : cellule œuf ou zygote – segmentation – différenciation des 3 tissus fondamentaux (ectoderme, mésoderme et endoderme) puis des organes ;
- Décrire et expliquer les rôles des annexes embryonnaires (poche amniotique, placenta).
- Expliquer les différences entre faux et vrais jumeaux ;
- Expliquer les abréviations suivantes : FIVETE, DPI ;
- Décrire et expliquer les types de clonage : thérapeutique et reproductif.

Examens écrits de biologie / Documents autorisés

Résumés manuscrits autorisés pour les chapitres concernés selon l'examen:

Pour le 1^{er} examen interne au semestre : 1,5 pages

Pour l'examen de semestre (janvier) : 3 pages (1,5 feuilles)

Pour le 2^{ème} examen interne au semestre : 1,5 pages

Pour l'examen certifiant (juin) : 6 pages (3 feuilles).

N. Gilomen & P. Charlier, 8.2023