

# 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<sup>ème</sup> 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*
- Situer 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 & 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 méiose.
- 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 dédoublment / réplication.
- Décrire et expliquer ce qu'est une mutation ponctuelle ans l'ADN.

## CHAPITRE III : GENETIQUE MOLECULAIRE :

- Biochimie des protéines, des molécules nécessaires à la vie : Les protéines ou protides : rôles et structures ; expliquer les termes polymère et monomère en lien avec les protéines.
- 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 :

### INTRODUCTION :

#### Organisation du corps :

- 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.

#### Biochimie des molécules nécessaires à la vie, comprenant :

- les sucres ou glucides : rôles et structures ;
- les protéines ou protides : rôles et structures (VUES AU CHAPITRE III) ;
- 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 et monomères et nutriments en liens avec la digestion.

#### Organisation de la membrane cellulaire et transports à travers la membrane cellulaire :

- Décrire l'organisation moléculaire de la membrane cellulaire : 2 couches de phospholipides, protéines tunnels, éventuellement rôle des glucides comme molécules signales.
- Notions de membrane cellulaire semi-perméable.
- Décrire et savoir expliquer la diffusion moléculaire transmembranaire en relation avec la concentration moléculaire des deux côtés de la membrane cellulaire.
- Savoir expliquer les différences essentielles entre diffusion et transport actif.

### 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, duodénum, 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) ;
- Expliquer (rappels) les termes polymères et monomères et nutriments en liens avec la digestion.
- 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

## 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 (bassinets), 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) ; - Vision : 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 (23 chromosomes) dans l'ovule (23 chromosomes), 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 (grossesse) 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<sup>er</sup> examen interne au semestre : 1,5 pages

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

Pour le 2<sup>ème</sup> examen interne au semestre : 1,5 pages

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

*N. Gilomen & P. Charlier, 2.2024*