

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
.....
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
.....
Direction Générale des Enseignements et de la Formation Supérieurs
Comité Pédagogique National Médecine

PREMIER CYCLE MEDECINE
PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT
DE PREMIERE ANNEE

Année 2018

Organisation de l'enseignement de première année

L'enseignement de première année est un enseignement modulaire de un ou deux semestres.

Un semestre comporte 18 semaines dont deux sont consacrées à l'évaluation (une de révision et une d'évaluation).

	Modules annuels	Modules semestriels
Semestre 1	Anatomie Biochimie Bio statistiques –informatique Chimie Cytologie Physique- biophysique Langues	Embryologie Santé société et humanité
Semestre 2	Anatomie Biochimie Bio statistiques –informatique Chimie Cytologie Physique- biophysique Langues	Histologie générale Physiologie générale

Premier jour :

- **Conférence introductive « Qu'est-ce que la médecine ? »**

Conférence sur un questionnement sur le métier que l'étudiant aura à exercer : la médecine un art ou une science ?

La médecine est *l'art de guérir* ou, tout au moins, soulager les patients des divers maux inhérents à leur vie et aux milieux qui leur sont nécessaires pour exister et pour agir. Mais la médecine tente de devenir *une science* pour associer aux moyens de connaissance et de soins une rigueur plus grande et une efficacité croissante grâce aux progrès scientifiques.

- **Préparation aux études universitaires**

- Connaissance de l'université, de la faculté de Médecine.
- Présentation du programme d'enseignement, de son organisation, de l'évaluation.
- Comment travailler ?
- Organisation et gestion du temps.
- Intérêt du travail en groupe.
- Développement de la compétence de l'écoute pour la compréhension du Cours Magistral.
- Techniques de prise de notes, du résumé et du compte rendu.
- Technique de la synthèse des documents.
- Les supports à consulter.

L'enseignement

Il est de type magistral complété par des TD, TP.

L'évaluation

- La présence aux TD et TP est obligatoire.
 - Exclusion du module 3 absences non justifiées ou 5 absences mêmes justifiées.
- Une épreuve théorique sanctionne chaque module. Elle comporte des QCM, des QROC.
- Calcul de la moyenne générale :
 - Somme des notes obtenues X coefficient/ nombre de module.
- Coefficient 1 pour les modules semestriels, 2 pour les modules annuels.
- La compensation n'est autorisée qu'en cas de note supérieure à 7/20.

Récapitulatif

Module	Volume horaire	Enseignement	Durée	Evaluation	Coefficient
Anatomie	Global : 96H Enseignement Magistral : 60 h TP=36 h	Magistral TP	2 Semestres	2 examens	2
Biochimie		Magistral TD, TP	2	2 examens	2
Bio Statistiques- Informatique		Magistral TD, TP	2	2 examens	2
Chimie		Magistral TP	2	2 examens	2
Cytologie	Global : 57H Enseignement magistral 37h TD 8h TP 12h	Magistral TD, TP	2	2 examens	2
embryologie	Global : 35 H TP 7h30	Magistral TP	1	1 examen	1
Histologie	Global : 30 H Enseignement magistral : 22H 30mn. TD/TP 07H 30mn	Magistral TD, TP	1	1examen	1
Physiologie générale	Global :27h TD 1h TP :2		1	1examen	1
Physique- biophysique	Global : 80 H. Enseignement magistral : 60 h, TD : 10h, TP : 10h.	Magistral TD, TP	2	2 examens	2
Santé Société et Humanité	40	Magistral 1TD	1	1examen	1
Langues		Voir CEIL		2	2

Le module de secourisme complète cet enseignement.

1. MODULE ANATOMIE

1.1. Objectifs et contenus

Enseignement magistral

Chapitre	Objectifs	Volume horaire
<ul style="list-style-type: none">- Généralités sur l'anatomie :- Généralités sur le corps humain (langage anatomique)- Généralités sur les os.- Généralités sur les articulations.- Généralités sur les muscles.- Généralités sur les vaisseaux- Généralités sur le système nerveux.	<ul style="list-style-type: none">- Histoire de l'anatomie.- Place de l'être humain dans le règne animal (mammifères).- Connaitre la position anatomique de référence du corps humain.- Connaitre les axes anatomiques de référence.- Connaitre les plans de référence.- Connaitre la nomenclature anatomique.- Connaitre l'organisation générale du corps humain.- Connaitre la partie osseuse du squelette.- Connaitre la partie axiale du squelette.- Connaitre la partie appendiculaire du squelette.- Connaitre la partie cartilagineuse du squelette.- Connaitre la classification des articulations.- Connaitre les structures d'amortissement des pressions.- Connaitre les structures d'adaptation des surfaces articulaires.- Connaitre les structures de glissement- Connaitre la statique articulaire.- Connaitre les différents types de muscles existant dans le corps humain.- Connaitre la forme d'un muscle squelettique.- Connaitre les annexes du muscle.- Connaitre la structure macroscopique du muscle.- Connaitre l'organisation et la distribution générale du système circulatoire.- Connaitre l'organisation générale du système nerveux.- Connaitre le système nerveux central et périphérique ; la nature du nerf : mixte sensitif (cutanée), moteur.	8h

<p>Cours : Ostéologie du membre thoracique (supérieur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les différents os du membre. - Classer l'os selon sa morphologie. - Décrire la morphologie d'un os. - Placer correctement un os sur le membre. - Connaître les différents os et leurs éléments sur un cliché radiologique. 	<p>4 h 30mn</p>
<p>Cours : Arthrologie du membre thoracique (supérieur) Articulations : de l'épaule, du coude, du poignet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir classer une articulation (type). - Connaître les surfaces articulaires formant une articulation. - Connaître les moyens d'union passifs. - Connaître les moyens d'union actifs. - Connaître les différents axes et mouvements de l'articulation. 	<p>4 h30min</p>
<p>Cours : Myologie du membre thoracique (supérieur) : Muscles de l'épaule, du bras, de l'avant-bras, de la main.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les muscles des différentes régions du membre. - Etre capable de classer les muscles selon leurs actions. - Connaître leur innervation. 	<p>4h30min</p>
<p>Cours : Vascularisation du membre thoracique (supérieur) Les artères ; axillaire, brachiale, radiale et ulnaire. Les artères de la main. Drainage veineux et lymphatique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître l'origine, le trajet et la terminaison de chaque artère. - Connaître leurs rapports intimes avec les éléments vasculo-nerveux de voisinage - Connaître leurs rapports avec les éléments musculaires ou tendineux pouvant être à l'origine de leur compression. - Différencier entre veines superficielle et profonde. 	<p>6h</p>
<p>Cours : Innervation du membre thoracique (supérieur). Plexus brachial, et branches terminales : Nerf médian, Nerf ulnaire, Nerf musculo-cutané, Nerf radial, nerf axillaire, Nerf cutané médial de l'avant-bras, Nerf cutané médial du bras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la situation et la constitution du plexus brachial. - Connaître l'origine, le trajet et la terminaison de chaque nerf - Connaître leurs rapports intimes avec les éléments vasculo-nerveux de voisinage - Connaître le territoire d'innervation des différents nerfs - Connaître leurs rapports avec les éléments osseux pouvant être à l'origine de leur compression ou lésion lors d'une fracture. - Comment explorer un nerf. 	<p>6 h</p>

<p>Cours : Ostéologie du membre pelvien (inférieur).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les différents os. - Classer un os selon sa morphologie. - Placer correctement un os sur le squelette. - Connaitre la morphologie d'un os. - Connaitre les différents os et leurs éléments sur un cliché radiologique. 	<p>4h</p>
<p>Cours : Arthrologie du membre pelvien (inférieur). Articulations de la hanche, du genou, de la cheville, du pied.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir classer une articulation (type). - Connaitre les surfaces articulaires formant une articulation. - Connaitre les moyens d'union passifs. - Connaitre les moyens d'union actifs. - Connaitre les différents axes et mouvements de l'articulation. 	<p>6h</p>
<p>Cours : Myologie du membre pelvien (inférieur). Muscles : de la hanche, de la cuisse, de la jambe, du pied.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaitre les muscles des différentes régions du membre. - Etre capable de classer les muscles selon leurs actions. - Connaitre leur innervation. 	<p>4h30min</p>
<p>Cours : Vascularisation du membre pelvien (inférieur). Artères ; obturatrice, glutéale, fémorale, poplitée, artères de la jambe et du pied. Drainage veineux et lymphatique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaitre l'origine, le trajet et la terminaison de chaque artère. - Connaitre leurs rapports intimes avec les éléments vasculo-nerveux de voisinage - Connaitre leurs rapports avec les éléments musculaires ou tendineux pouvant être à l'origine de leur compression. - Différencier entre veines superficielle et profonde. 	<p>6h</p>
<p>Cours : Innervation du membre pelvien (inférieur). Plexus lombaire, nerfs obturateur et fémoral, Plexus sacré, nerf grand sciatique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaitre la constitution des différents plexus (lombaire et sacré). - Connaitre l'origine, le trajet et la terminaison de chaque nerf. - Connaitre leurs rapports intimes avec les éléments vasculo-nerveux de voisinage. - Connaitre le territoire d'innervation des différents nerfs. - Savoir explorer un nerf. 	<p>6h</p>

PROGRAMME DES TRAVAUX PRATIQUES

ANATOMIE DU MEMBRE THORACIQUE (Supérieur) : 18 heures

► Ostéologie du membre thoracique (supérieur) : 4 h

- La ceinture scapulaire scapula (omoplate) clavicule, humérus,
- Ulna (cubitus), radius. Carpe, métacarpe et phalanges.

Objectifs :

L'étudiant : - Doit voir et toucher les os.

- Doit connaître l'orientation la mise en place et la projection sur son corps.
- Doit apprécier les différentes dimensions des pièces osseuses la profondeur des différentes fosses.

► Arthrologie du membre thoracique (supérieur) : 4 h

- Complexe articulaire de l'épaule.
- Articulations du coude et prono-supination.
- Articulations du poignet et de la main.

Objectifs :

L'étudiant : - Doit voir et toucher les différentes articulations.

- Doit simuler des mouvements sur les maquettes.
- Doit effectuer des mouvements avec ses collègues pour apprendre les différents types de mouvements.

► Myologie du membre thoracique (supérieur) : 4 h

- Muscles de l'épaule et du bras
- Muscles de l'avant-bras et de la main
- Le creux axillaire.

Objectifs :

L'étudiant : - Doit voir et toucher les différents muscles.

- Doit voir et apprécier les dimensions des muscles leur insertion pour comprendre leurs fonctions.

► Vascularisation et innervation du membre thoracique (supérieur) : 4 h

- Artère axillaire et artère brachiale.
- Artères de l'avant-bras et de la main.
- Le M veineux du coude.
- Plexus brachial et ses branches terminales.

Objectifs :

- L'étudiant : - Doit voir et toucher les différentes artères, veines et nerfs.
- Doit suivre leur trajet sur la maquette pour connaître les différents rapports et leur zone de vulnérabilité.

- ▶ **Démonstration audio-visuelle sur support numérique (table de dissection numérique) : 2h**

ANATOMIE DU MEMBRE PELVIEN (inférieur) : 18 heures

- ▶ **Ostéologie du membre pelvien (inférieur) : 4h**

- Os coxal (iliaque) fémur, Patella (rotule),
- Tibia, fibula. Tarse, métatarses et les phalanges

- ▶ **Arthrologie du membre pelvien (inférieur) : 4h**

- Articulation coxo-fémorale (la hanche).
- Articulation du genou.
- Articulation de la cheville et du pied

- ▶ **Myologie du membre pelvien (inférieur) : 2h**

- Muscles de la hanche et de la cuisse
- Muscles de la jambe et du pied.

- ▶ **Trigone fémoral (triangle de Scarpa), creux poplité : 2h**

- ▶ **Vascularisation et innervation des membres pelviens (inférieur) : 4h**

- Artère fémorale et artère poplitée.
- Artères de la jambe et du pied.
- Le système saphénien (veines) et les lymphatiques.
- Plexus lombo-sacral : sacral Nerf sciatique.

Objectifs : les mêmes que ceux du membre thoracique.

- ▶ **Démonstration : audio-visuelle sur support numérique (table de dissection) : 2h**

1.2. Enseignement

- Magistral
- TP

1.3. Volume Horaire

Volume global : 96H

Enseignement magistral volume horaire = 60 h

TP= 36 HEURES

1.4. Evaluation

2. Module Biochimie

2.1. Objectifs et contenus

Objectifs pédagogiques généraux

A l'issue de sa formation en première année de médecine, l'étudiant doit maîtriser en biochimie la structure, les propriétés physico-chimiques, le métabolisme des acides aminés, des protéines, des enzymes, des glucides, des lipides, des acides nucléiques, leurs interrelations et leurs régulations, leurs fonctions biologiques et/ou énergétiques.

Chapitre I : Les glucides

Volume horaire : 15 heures

Intitulé	Objectifs spécifiques
<p>► Structure et propriétés physico-chimique des glucides</p> <ul style="list-style-type: none">• Définition• Classification• Structure linéaire des oses• Structure cyclique• Principales propriétés des oses• Dérivés d'oses• Les osides<ul style="list-style-type: none">○ Définition○ Mode de liaison des oses○ Les polysaccharides<ul style="list-style-type: none">- L'amidon- Le glycogène- La cellulose○ Les glycosaminoglycanes○ Les glycoprotéines et glycolipides	<ul style="list-style-type: none">- Citer les fonctions structurales et énergétiques assurées par les glucides.- Classer les glucides en sucres simples et complexes.- Utiliser le nombre d'atomes de carbone et la nature du carbonyle comme critères de classification des oses (exemple aldohexose et cétopentose).- Classer les oses en oses simples et osides.- Enumérer les caractères distinctifs des holosides et des hétérosides.- Définir les liaisons O et N osidiques.- Lister les critères structuraux que sont l'appartenance à la série L ou D des oses, leur anomérie α ou β et le type N ou O de la liaison osidique, utilisés par les osidases pour assurer leur activité stéréospécifique.- Représenter la structure linéaire des oses selon Fisher.- illustrer à l'aide d'exemples de glucides, les notions d'isomérie, de stéréoisomérie de conformation et de configuration, d'énantiomérie et de diastéréoisomérie, d'isomérie de fonction et d'isomérie optique.- Définir les notions d'épimérie et d'anoméries α et β (tels que le glucose et le galactose épimères en C 4, que le glucose et le mannose épimères en C2).- Définir la notion de pouvoir rotatoire et le phénomène de mutarotation.- Enumérer les objections de la structure linéaire des oses, en relation avec leurs propriétés chimiques.- Représenter la structure cyclique des oses, selon Haworth- Citer les propriétés chimiques des oses, comme leur pouvoir réducteur (liqueur de Fehling), l'action des acides concentrés- Définir les composés apparentés aux oses, que sont les polysaccharides (cellulose, amidon, glycogène), les mucopolysaccharides ou MPS ou GAG, les glycoprotéines et les glycolipides.

<p>► Digestion des glucides alimentaires</p> <p>La glycolyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition et rôle • Entrée du glucose dans la cellule <ul style="list-style-type: none"> ○ En période postprandiale ○ En période de jeûne • Étapes de la glycolyse • Destinées métaboliques de l'acide pyruvique • Bilan énergétique • Régulation • Exemples de pathologies de la glycolyse et de la digestion intestinale des glucides 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les enzymes qui interviennent dans la digestion des glucides au niveau salivaire, pancréatique et intestinal. - Décrire le mécanisme d'absorption intestinale du glucose, du galactose, du fructose et du mannose. - Décrire les différentes voies d'interconversion du fructose, du galactose et du mannose, pour leur entrée dans la voie glycolytique. - Distinguer le rendement énergétique de la glycolyse anaérobie de celui de la glycolyse aérobie. - Énumérer la séquence des réactions de la glycolyse cytosolique avec leurs enzymes respectifs, les sites de régulation et le bilan énergétique. - Lister les quatre voies métaboliques du pyruvate : formation du lactate, de l'éthanol, de l'acétylCoA et du glucose.
<p>► Cycle de Krebs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition et rôle • Décarboxylation oxydative du pyruvate • Étapes du cycle • Bilan énergétique • Régulation • Exemple de pathologies du cycle de Krebs et de la chaîne respiratoire 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les différentes réactions du cycle de Krebs, leur localisation subcellulaire, leur régulation et le bilan énergétique de cette voie métabolique. - Etablir les relations entre les réactions d'oxydo-réduction du NADH,H⁺ cytosolique, les systèmes navettes et la chaîne respiratoire.
<p>► La néoglucogénèse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition et rôle • Réactions de la néoglucogénèse • Bilan énergétique • Déroulement de la néoglucogénèse <ul style="list-style-type: none"> ○ A partir du lactate d'origine musculaire ○ A partir du lactate d'origine érythrocytaire ○ A partir de l'alanine d'origine musculaire ○ A partir des autres acides aminés ○ A partir du glycérol • Régulation de la néoglucogénèse • Exemples de pathologies de la néoglucogénèse 	<ul style="list-style-type: none"> - Définir la néoglucogénèse, ses substrats et ses étapes spécifiques à partir du pyruvate. - Décrire les étapes de la néoglucogénèse soumises à une régulation allostérique. - Décrire le cycle de Cori (coopération muscle-foie) et le recyclage du lactate et de l'alanine.
<p>► La voie des pentoses phosphate</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition et rôle • Réactions de la voie des pentoses phosphate <ul style="list-style-type: none"> ○ Phase oxydative ○ Phase non oxydative • Bilan global • Régulation • Exemples de pathologies de la voie des pentoses phosphate 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire la voie des pentoses phosphate et ses deux phases oxydative et non oxydative, sa localisation et son intérêt dans la production du NADPH,H⁺ et du ribose 5-phosphate.

<p>► Métabolisme du glycogène</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Glycogénosynthèse <ul style="list-style-type: none"> ○ Séquence des réactions ○ Bilan énergétique • Glycogénolyse <ul style="list-style-type: none"> ○ Séquence des réactions ○ Bilan énergétique • Régulation du métabolisme du glycogène <ul style="list-style-type: none"> ○ Dans le foie ○ Dans le muscle • Exemples de pathologies du métabolisme du glycogène 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les différentes étapes de la glycogénolyse par les deux enzymes glycogène phosphorylase et enzyme débranchant, leur localisation et leurs sites de régulation. - Citer les produits terminaux de la glycogénolyse dans le muscle (lactate) et dans le foie (glucose). - Citer les organes où se déroule la glycogénogenèse, en précisant la première étape d'activation du glucose en UDP-glucose et les étapes ultérieures assurées par la glycogène synthétase et l'enzyme branchant, à partir d'une amorce protéique (glycogénine). - Décrire la régulation allostérique assurée par les substrats et la régulation covalente assurée par les hormones (phosphorylation et déphosphorylation) de la glycogénolyse et de la glycogénogenèse.
--	---

Chapitre II : Les lipides

Volume horaire : 13 heures 30 min

Intitulé	Objectifs spécifiques
<p>► Caractères généraux des lipides 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition • Classification • Fonctions • Acides gras • Structure des acides gras <ul style="list-style-type: none"> ○ Acides gras saturés ○ Acides gras insaturés • Nomenclature <ul style="list-style-type: none"> ○ Nomenclature internationale normalisée ○ Nomenclature usuelle ○ Nomenclature physiologique (oméga) • Propriétés physico-chimiques des acides gras <p>► Lipides simples 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glycérides <ul style="list-style-type: none"> ○ Structure des glycérides ○ Propriétés physico-chimiques des glycérides • Cérides <ul style="list-style-type: none"> ○ Structure des cérides ○ Propriétés des cérides • Stérides <ul style="list-style-type: none"> ○ Structure des stérides (exemple le cholestérol) ○ Propriétés des stérides 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les deux caractères de solubilité communs à tous les lipides. - Classer selon leur structure les lipides simples et complexes. - Décrire les trois fonctions structurales, énergétiques et de précurseurs de molécules bioactives assurées par les lipides. - Classer les acides gras en fonction de leur nombre d'atomes de carbone et de leurs doubles liaisons. - Classer les acides gras en fonction de leur série. - Citer les trois acides gras essentiels. - Etablir la correspondance entre la dénomination chimique des acides gras et leur appellation courante. - Caractériser les propriétés spectrales, de solubilité, de fusion, d'ébullition et d'émulsification des acides gras. - Expliciter les deux propriétés chimiques des acides gras liées à leur groupement carboxylique (estérification et formation de sels). - Définir les propriétés chimiques des acides gras liées à la présence des doubles liaisons (oxydations, hydrogénation, halogénéation, isomérisation cis/trans). - Définir l'indice d'iode des acides gras. - Caractériser la nature chimique des composants structuraux des glycérides, des cérides et des stérides. - Caractériser les propriétés d'hydrolyse chimique et enzymatique des glycérides. - Définir l'indice de saponification des glycérides. - Définir les propriétés physiques des cérides.

<p>▶ Lipides complexes 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glycérophospholipides <ul style="list-style-type: none"> ○ Structure ○ Propriétés physico-chimiques • Sphingolipides <ul style="list-style-type: none"> ○ Structure et propriétés du céramide ○ Structure et propriétés de la sphingomyéline ○ Structure et propriétés des glycosphingolipides 	<ul style="list-style-type: none"> - Définir les caractéristiques structurales du cholestérol. - Définir les propriétés structurales, d'hydrolyse et biologiques des glycérophospholipides. - Décrire la structure de la sphingomyéline, représentant majeur des sphingolipides.
<p>▶ Digestion des lipides d'origine alimentaire 1h30'</p> <p>Métabolisme des acides gras</p> <ul style="list-style-type: none"> • β-Oxydation • Synthèse des acides gras • Régulation 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les enzymes qui interviennent dans la digestion des lipides alimentaires. - Déterminer les caractéristiques de la biosynthèse du malonylCoA et sa régulation. - Citer tous les enzymes et coenzymes qui interviennent dans toutes les étapes de la biosynthèse des acides gras. - Identifier les compartiments cellulaires impliqués dans la biosynthèse des acides gras à chaînes courte, moyenne et longue. - Décrire la régulation métabolique, enzymatique et hormonale de la biosynthèse des acides gras. - Décrire les trois caractéristiques (compartiment cellulaire, enzyme et bilan énergétique) de l'étape d'activation des acides gras en acylCoA. - Décrire le mécanisme et les enzymes utilisés pour assurer le transfert des AcylCoA du cytosol vers la mitochondrie par la carnitine. - Citer les quatre étapes enzymatiques, avec leurs coenzymes, d'un tour de spire de l'hélice de Lynen. - Décrire le bilan chimique et énergétique d'un tour de spire de l'hélice de Lynen. - Evaluer le bilan chimique et énergétique de la β-oxydation des acides gras, selon leur nombre de carbone et de doubles liaisons. - Décrire les trois origines et les quatre voies métaboliques empruntées par l'AcétylCoA.
<p>▶ Métabolisme des corps cétoniques 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cétogenèse • Cétolyse • Régulation 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer le tissu, le compartiment cellulaire et les voies de biosynthèse des trois corps cétoniques. - Citer le compartiment cellulaire et les trois tissus où se déroule la cétolyse pour fournir de l'énergie. - Etablir la relation entre l'acidocétose et l'excès de dégradation des acides gras au cours du jeûne prolongé ou du diabète sucré.
<p>▶ Métabolisme des triglycérides 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthèse des triglycérides • Catabolisme des triglycérides • Métabolisme tissulaire des triglycérides • Régulation 	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les enzymes qui interviennent dans la biosynthèse des triglycérides, au niveau de l'intestin et du tissu adipeux.

<p>▶ Métabolisme du cholestérol 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthèse et régulation • Destinées du cholestérol <p>▶ Métabolisme des phospholipides 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Métabolisme des glycérophospholipides • Métabolisme des sphingolipides <p>▶ Métabolisme des lipoprotéines 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure • Classification • Origines des lipides plasmatiques • Métabolisme des lipoprotéines <ul style="list-style-type: none"> ○ Métabolisme des chylomicrons ○ Métabolisme des VLDL ○ Métabolisme des LDL ○ Métabolisme des HDL 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguer les différences tissulaires, enzymatiques et régulatrices observées entre les trois voies de dégradation des triglycérides. - Citer les facteurs métaboliques, enzymatiques, hormonaux et pharmacologiques qui régulent l'activité de l'hydroxy-méthyl-glutarylCoA réductase (HMGCoA réductase), enzyme clé de la biosynthèse du cholestérol. - Etablir le schéma général de biosynthèse des phospholipides. - Enumérer les enzymes de dégradation des phospholipides. - Définir la structure générale et les fonctions de transport des lipoprotéines. - Classer les lipoprotéines en fonction de leur mobilité électrophorétique et de leur densité. - Schématiser succinctement le métabolisme des lipoprotéines.
--	---

Chapitre III : Les acides aminés et protéines

Volume horaire : 13 heures 30 min

Intitulé	Objectifs spécifiques
<p>▶ Les Acides aminés 3h</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition • Structure des AA • Importance biologique • Classification • Nomenclature <ul style="list-style-type: none"> ○ Les AA essentiels ○ Les autres acides aminés • Propriétés physiques • Propriétés chimiques <ul style="list-style-type: none"> ○ Propriétés de la fonction carboxylique ○ Propriétés générales liées au groupe NH₂ ○ Propriétés des chaînes latérales • Méthodes d'étude des AA <p>▶ Les peptides 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition de la liaison peptidique • Caractéristiques de la liaison peptidique • Mode de représentation d'une séquence peptidique • Nomenclature des peptides • Propriétés physiques des peptides • Propriétés chimiques • Propriétés biologiques • Quelques exemples de peptides 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la structure des acides aminés standards - Décrire les principales propriétés physico-chimiques - Connaître les méthodes d'études des acides aminés

Chapitre IV : Enzymologie

Volume horaire : 7 heures 30 min

Intitulé	Objectifs spécifiques
<p>► Structure des enzymes et mécanisme d'action 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction, définition • Nature des enzymes • Les Cofacteurs • Propriétés des enzymes • Structure des enzymes • Classification et nomenclature des enzymes • Mécanisme d'action des enzymes • Exemple de dosage d'activité enzymatique en pathologie humaine <p>► Cinétique enzymatique 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappels sur la réaction enzymatique <ul style="list-style-type: none"> ○ Phases de la réaction enzymatique ○ Vitesse d'une réaction enzymatique ○ Vitesse initiale ○ Influence de la concentration du substrat sur la vitesse initiale • Cinétique des enzymes monomériques a un substrat <ul style="list-style-type: none"> ○ Constante de Michaelis ○ Equation de Michaelis-Menten ○ Détermination graphique des constantes cinétiques <p>► Modulation des activités enzymatiques 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les facteurs physiques influençant la réaction enzymatique • Les effecteurs chimiques influençant la réaction enzymatique <ul style="list-style-type: none"> ○ Les activateurs ○ Les inhibiteurs <p>► Enzymes allostérique 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propriétés des enzymes allostériques • La cinétique des enzymes allostériques • Les effecteurs allostériques • Importance de l'allostérie • Vitamines et coenzymes 	<ul style="list-style-type: none"> - Définir les termes d'enzyme, substrat, produit, coenzyme, activateur, inhibiteur, réaction enzymatique, voie métabolique, enzyme régulateur. - Enumérer les caractéristiques des enzymes vis-à-vis de leur(s) substrat(s) et de la réaction qu'elles catalysent. - Illustrer la réaction enzymatique selon les modèles de Fisher et de Koshland. - Lister les différents types de classifications des enzymes avec les différents groupes. - Nommer les enzymes par leur nom commun, systématique et selon la codification internationale. - Reconnaître les différentes phases d'une réaction enzymatique, leur mode de déroulement ainsi que leurs caractéristiques cinétiques. - Expliquer les variations de l'énergie libre du complexe enzyme-substrat au cours des différentes phases de la réaction enzymatique. - Illustrer à l'aide d'un exemple la vitesse d'une réaction enzymatique en fonction du temps, de la concentration de l'enzyme, de la concentration du substrat, en représentation normale selon Michaëlis-Menten, et en double inverse selon Lineweaver et Burck. - Définir les notions de vitesse initiale, vitesse maximum, constante de Michaëlis, d'une réaction enzymatique à un seul substrat. - Citer des exemples de cinétique enzymatique à deux substrats ou avec coenzyme libre. - Convertir l'Unité Internationale d'une activité enzymatique (système classique) en Katal (système international). - Décrire le mécanisme d'action des facteurs physico-chimiques (pH, température, force ionique) qui influencent la cinétique enzymatique. - Expliciter les conséquences des activateurs, des inhibiteurs compétitifs, non compétitifs et incompétitifs sur les paramètres de la réaction enzymatique. - Citer les caractéristiques structurales et cinétiques des enzymes michaëliennes et des enzymes allostériques. - Définir, à l'aide d'exemples, les effets homotropiques coopératifs et hétérotropiques des ligands sur les enzymes allostériques. - Montrer le rôle des vitamines dans le fonctionnement des enzymes

Chapitre V : Bioénergétique

Volume horaire : 4 heures 30 min

Intitulé	Objectifs spécifiques
<p>► Les concepts de la bioénergétique 1h30'</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Le concept d'énergie libre • L'entropie (S) • L'enthalpie (H) • Relation entre ΔG et la constante d'équilibre d'une réaction • Les réactions couplées • Composés riches en énergie <p>► Chaîne respiratoire mitochondriale et phosphorylations oxydatives 3h00</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction • Potentiel redox et modification d'énergie libre • La chaîne respiratoire mitochondriale <ul style="list-style-type: none"> ○ Organisation de la chaîne respiratoire mitochondriale ○ Equations globales de la chaîne respiratoire mitochondriale ○ Fonctionnement d'ensemble de la chaîne respiratoire mitochondriale • Régulation de la phosphorylation oxydative • Anomalies de fonctionnement de la chaîne respiratoire mitochondriale 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguer les organismes autotrophes des organismes hétérotrophes, selon la source d'énergie utilisée pour la synthèse des molécules complexes. - Citer les caractéristiques thermodynamiques des systèmes ouverts et fermés, présents dans l'univers. - Expliciter les principes de la thermodynamique. - Définir l'énergie libre de Gibbs d'une réaction chimique ou biochimique, dans les conditions standard, comme critère de spontanéité d'une réaction. - Expliciter l'énergie libre d'activation. - Relier les réactions exergoniques et endergoniques avec les mouvements énergétiques. - Caractériser le principe et le rôle dans le métabolisme intermédiaire du couplage énergétique des réactions biochimiques. - Définir les notions de couple d'oxydo-réduction et de potentiel d'oxydo-réduction. - Indiquer selon le potentiel d'oxydo-réduction le sens d'une réaction biochimique. - Etablir la relation entre le potentiel d'oxydo-réduction et l'énergie libre de Gibbs. - Décrire les caractéristiques structurales et énergétiques de la molécule d'ATP. - Calculer l'énergie libre standard libérée par l'hydrolyse d'une molécule d'ATP. - Caractériser les deux mécanismes de synthèse d'ATP, l'un à partir des composés riches en énergie, l'autre par phosphorylation oxydative. - Citer les composés riches en énergie. - Schématiser le mécanisme de phosphorylation oxydative. - Localiser dans la mitochondrie des différents constituants de la chaîne respiratoire. - Expliciter la théorie chimio-osmotique de Mitchell, basée sur le transfert des électrons par les complexes de la chaîne respiratoire, l'éjection des protons dans l'espace inter-membranaire mitochondriale, la création de la force proton-motrice et la synthèse d'ATP. - Caractériser la structure et le mécanisme de fonctionnement de l'ATP synthase. - Evaluer le bilan énergétique de l'oxydation du NADH, H⁺ et du FADH₂. - Localiser les sites d'action des inhibiteurs et agents de découplage de la chaîne respiratoire mitochondriale.

Chapitre VI : Acides nucléiques

Volume horaire : 4 heures 30 min

Intitulé	Objectifs spécifiques
<ul style="list-style-type: none">▶ Structure des bases puriques, pyrimidiques, nucléosides et nucléotides 1h30'▶ Structure et propriétés physico-chimiques de l'ADN 1h30'▶ Structure et propriétés physico-chimiques de l'ARN 1h30'	<ul style="list-style-type: none">- Connaître les éléments de base entrant dans la structure des acides nucléiques

Chapitre VII : Intégration du métabolisme tissulaire

Volume horaire : 1 heure 30 min

Intitulé	Objectifs spécifiques
<ul style="list-style-type: none">▶ Les carrefours métaboliques<ul style="list-style-type: none">• Interconnexion des voies métaboliques<ul style="list-style-type: none">○ Motifs récurrents de la régulation métabolique○ Voies métaboliques essentielles○ Carrefours métaboliques• Profil métabolique des différents organes<ul style="list-style-type: none">○ Le cerveau○ Le muscle○ Le myocarde○ Le tissu adipeux○ Le foie• Les réserves énergétiques<ul style="list-style-type: none">○ Le glucose○ Les acides gras○ Les acides aminés• Le métabolisme en fonction du cycle alimentation-jeûne et de l'activité musculaire	<ul style="list-style-type: none">- Montrer les interconnexions des voies métaboliques ;- Déterminer le profil métabolique des principaux organes ;- Décrire les adaptations métaboliques en fonction du cycle alimentation-jeûne et de l'activité musculaire.

2.2. Méthodes d'Enseignement

- Enseignement Magistral.
- Travaux dirigés.

2.3. Volume Horaire

Volume Horaire Global : 60 heures de cours et 12 heures de TD

- Chapitre des glucides : 15 heures (2 séances de TD = 3 heures).
- Chapitre des lipides : 13heures 30 min (2 séances de TD = 3 heures).
- Chapitre des acides aminés et protéines : 13 heures 30 min (2 séances de TD = 3 heures).
- Chapitre de l'enzymologie : 7 heures 30 min (2 séances de TD = 3 heures).
- Chapitre de la bioénergétique : 4 heures 30 min.
- Chapitre des acides nucléiques : 4 heures 30 min.
- Chapitre de l'intégration du métabolisme tissulaire : 1 heure 30 min.

2.3. Méthodes d'Evaluation

- 2 Examens semestriels.
- Chaque épreuve comporte des QCS, QCM et QROC.

3. Module : Bio Statistique- Informatique

3.1. Objectifs

Les statistiques constituent, en biomédical, l'outil permettant de répondre à de nombreuses questions qui se posent en permanence aux médecins :

- Quelle est la valeur normale d'une grandeur biologique, taille, poids, glycémie ?
- Quelle est la fiabilité d'une mesure ou d'une observation ?
- Quel est le risque ou l'avantage d'un traitement ?
- Les conditions expérimentales A sont-elles plus efficaces que celles des conditions de B ?
- Les effets de la variable A sont-ils les mêmes ou différent-ils des effets de la variable B ?

Ces trois unités complémentaires permettront à l'étudiant :

- d'acquérir et de parfaire la connaissance des principales notions relatives à l'utilisation des méthodes statistiques,
- de résoudre des questions empiriques par l'utilisation des tests statistiques,
- de maîtriser et de compléter les notions de bases des statistiques en vue de les appliquer à des exemples spécifiques aux sciences biomédicales.
- d'appliquer ces notions et méthodes sur des données biomédicales à partir de logiciels simples.
- d'utiliser des logiciels de statistique et d'apprendre la lecture de leurs résultats.

Cet enseignement vise à développer la compréhension conceptuelle de la bio statistique, à travers l'application, les suppositions sous-jacentes, et l'interprétation d'analyses statistiques présentées avec un minimum de formules et avec l'assistance d'interface et de logiciels informatiques.

L'enseignement de la bio statistique informatique est subdivisé en 3 unités :

- Biostatistique I.
- Biostatistique II.
- Biostatistique-informatique III.

Unité Bio statistique I : Statistiques descriptives.

Cette unité est une initiation aux notions fondamentales de statistique descriptive.

Il explicitera les procédés classiques de la statistique qui permettent de résumer et d'analyser l'information recueillie sur chaque caractère (variable (continue ou discrète, qualitative ou quantitative) pris isolément.

Ce module de Biostatistique 1 vise à initier les étudiants aux statistiques et à présenter brièvement la première étape de l'analyse des données : **la description**.

L'objectif poursuivi dans une telle analyse est de 3 ordres :

- tout d'abord, obtenir un contrôle des données et éliminer les données aberrantes,
- ensuite, résumer les données (opération de réduction) sous forme graphique ou numérique,
- enfin, étudier les particularités de ces données

Ce qui permettra éventuellement de choisir des méthodes plus complexes.

Les méthodes descriptives se classent en deux catégories qui souvent sont complémentaires : la **description numérique** et la **description graphique**.

1. Démarche générale en statistique, notions de base : (01h30)

- i. L'identification du problème
- ii. Le recueil des données
- iii. L'analyse et l'interprétation des données

1.1. Ensemble / Population / Echantillon / Élément / Individu

1.2. Recensement / Echantillonnage

1. Le recensement
2. L'échantillonnage globalement

1.3. Caractère / Modalité / Variable :

- i. Le caractère
- ii. Modalité / Mesure
- iii. Tableau élémentaire
- iv. La variable statistique
- v. Nature des variables statistiques et échelles de mesures
 1. Variable quantitatif.
 2. Variable qualitative
- vi. Variables dépendantes et indépendantes
 1. Les variables indépendantes
 2. Les variables dépendantes

vii. La variabilité et l'incertain en biologie

1. La variabilité biologique

2. La variabilité métrologique

viii. Propriétés des variables

1.4. Inférence et risque statistique

2. Représentation des données (01h30)

2.1. Tableaux statistiques

2.2. Représentations graphiques et statistique descriptive

2.2.1. L'histogramme

2.2.1.1. L'histogramme : paramètres de description (mode et symétrie)

2.2.2. Barre à moustache - Box Plot

2.2.3. Autres représentation graphique.

3. Statistiques descriptives uni variées (3h)

3.1. Paramètre de position et valeurs centrales

3.1.1. Le mode, ou valeur dominante

3.1.2. La moyenne

Calcul de la moyenne

3.1.3. La médiane et la classe médiane

i. Définition générale

ii. Médiane, pour les données rangées

iii. Médiane, pour les données condensées

iv. Médiane, pour les données réparties par classes

3.1.4. Quantiles : Mesures de position statistique en référence à la médiane

i. Définition des quantiles

ii. Les quartiles

iii. Les déciles

iv. Les centiles

v. Calculs des quantiles

3.1.5. Moyenne et médiane avantages et inconvénients.

3.2. Paramètre de dispersion :(01h30)

3.2.1. Les paramètres de dispersion absolue

i. L'étendue de la variation

ii. Quartile et intervalle interquartile

iii. Mesures de la dispersion statistique en référence à la médiane

iv. Mesures de la dispersion statistique en référence à la moyenne arithmétique

3.2.2. Les paramètres de dispersion relative

4. Etude de deux variables statistiques : (3h)

1. Présentation d'une série a deux variables
2. Généralisation des représentations
3. Calcul des fréquences d'une statistique a deux variables
4. Calcul des moyennes d'une statistique à deux variables
5. Covariance
6. Coefficient de corrélation
7. Droite de régression ou d'ajustement
 - 7.1. Importance de l'étude de corrélation entre 2 variables statistiques
 - 7.2. Droite de régression linéaire

Cours magistraux, des TD, PPT et polycopies

Unité Bio statistique II : Calculs et Lois des probabilités, Statistiques différentielles.

Cette unité reprend les éléments de bases des statistiques descriptives en y introduisant une approche plus probabiliste.

Les méthodes statistiques sont orientées vers des études classiques d'estimation et d'hypothèse, de manière à satisfaire les conditions d'applications des méthodes de l'inférence (approche déductiviste).

Il fourni des outils statistiques qui permettent d'étendre ou de généraliser, dans certaines conditions, les conclusions obtenues par la statistique descriptive à partir de la fraction des individus (échantillon) que l'on a observé ou étudié expérimentalement, à l'ensemble des individus constituant la population.

L'objectif de ce module de statistique est de fournir des résultats relatifs à une population à partir de mesures statistiques réalisées sur des échantillons ou de comparer statistiquement et de façon significative si des échantillons sont identiques ou non selon un ou plusieurs paramètres ou tests (indépendance, hypothèses, estimation,...).

1. Calcul de probabilités : (01h30)

1. Dénombrement et analyse combinatoire.

2. Calcul de probabilités : (01h30)

2. Loi de probabilité de la variable aléatoire discrète.
3. Les lois usuelles de probabilité.
Loi Binomiale - Loi de Poisson.

3. Calcul des probabilités : (01h30)

1. Loi de probabilité de la variable aléatoire continue.
2. Loi Normale.
3. Loi normale centrée réduite.
4. Utilisation des tables.

4. L'échantillonnage : (01h30)

1. Théorie élémentaire de l'échantillonnage.
2. Méthodes de sondage et techniques de sélection.

5. Théorie de l'estimation : (01h30)

1. Intervalle de confiance et de pari d'un pourcentage.
2. Intervalle de confiance d'une moyenne.

6. Tests d'hypothèse : (01h30)

1. Principes des tests.
2. Prise de décision.
3. Stratégie.

7. Comparaison de deux pourcentages (observé et théorique). (01h30)

1. Test du khi – deux de conformité.
2. Test du khi – deux d'homogénéité.
3. Comparaison de deux moyennes (Grands et petits échantillons).

8. Analyse de la variance : (01h30)

1. Dispersion inter- groupe
2. Dispersion intra- groupe
3. Test de Fischer- Snédécor

9. Corrélation – régression : (01h30)

1. Test du coefficient de corrélation.
2. Test de la pente de la droite de régression.

10. Les tests statistiques non paramétriques (01h30)

Enseignement magistral Cours magistraux, des TD

Unité Biostatistique III : Informatique et statistique.

Ce module complète les modules de biostatistique I et II.

Pré requis : Bases informatiques,

Ce module vise à développer la compréhension conceptuelle de la biostatistique, à travers **l'application**, et l'interprétation d'analyses statistiques présentées sans formules et avec l'assistance d'interface et de logiciels informatiques.

1. Informatique : pré-requis et mise à niveau (2h)

- 1.1. Matériels et interfaces utiles.
- 1.2. Pré requis.
- 1.3. Mise à niveau théorique et pratique.

2. Apprentissages informatique et statistique :

- 2.1. Gestion de données numérique et de tableau sur Word et Excel. **(2h)**
- 2.2. Gestion de calculs et de formules statistique dans Excel. **(2h)**
- 2.3. Gestion et élaboration de calcul statistique sur Excel. **(2h)**
- 2.4. Gestion et élaboration de représentations graphiques sur Excel. **(2h)**
- 2.5. Représentation de séries et calculs statistique (tableau et graphique). **(2h)**
- 2.6. Présentation et principe de logiciel d'analyse de donnée statistique **(2h)**
- 2.7. présentation d'Epi-Info et du SPSS. **(2h)**

Travaux Dirigés

Intitulé des travaux dirigés	Volume horaire	Objectifs
Les statistiques descriptives	01 H	<ul style="list-style-type: none"> - Définir et distinguer les types de variables. - Dresser un tableau statistique. - Calculer les effectifs cumulés et les fréquences relatives. - Regrouper les données d'une série statistique en classe. - Faire la représentation graphique d'une série statistique.
Les paramètres de tendance centrale et de dispersion	04 H	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer et interpréter la moyenne, le mode et la médiane dans une série statistique avec données groupées et avec données non groupées. - Calculer le mode et la médiane selon la méthode directe et en utilisant la méthode d'interpolation linéaire. - Calculer la médiane graphiquement. - Calculer et interpréter la variance, l'écart-type et le coefficient de variation pour les données groupées et les données non groupées.
Analyse combinatoire et calcul des probabilités	02 H	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer les probabilités dans le cas d'une combinaison. - Calculer les probabilités dans le cas d'un arrangement. - Calculer les probabilités dans le cas d'une permutation. - Calculer le nombre de cas favorables d'un événement.
Les lois usuelles de probabilité – variable aléatoire discontinue (VAD)	01 H	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer l'espérance mathématique et la variance d'une VAD. - Représenter graphiquement cette loi de probabilité. - Construire le graphe de la fonction de répartition d'une VAD.
Les lois usuelles de probabilité –variable aléatoire continue (VAC)	01 H	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer l'espérance mathématique et la variance d'une VAC. - Représenter graphiquement cette loi de probabilité. - Construire le graphe de la fonction de répartition d'une VAC.
Les lois usuelles de probabilité – loi normale	01 H	<ul style="list-style-type: none"> - Centrer et réduire une loi normale d'Espérance et de Variance quelconques. - Calculer les probabilités dans le cas d'une loi normale. - Utiliser la table statistique de la loi normale.

Intervalle de confiance d'un pourcentage	01 H	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer un intervalle de confiance d'un pourcentage. - Calculer un intervalle de confiance d'une moyenne.
Comparaison de deux pourcentages-test de l'écart-réduit	01 H	<ul style="list-style-type: none"> - Comparer un pourcentage observé à un pourcentage théorique. - Comparer deux pourcentages observés. - Utiliser la table statistique de la loi de l'écart-réduit.
Comparaison de distribution à caractère qualitatif - test du Khi-deux	02 H	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer et utiliser un test du Khi-deux de conformité. - Calculer et utiliser un test du Khi-deux d'homogénéité. - Calculer et utiliser un test du Khi-deux d'indépendance. - Utiliser la table statistique de la loi du Khi-deux.
Comparaison de deux moyennes - test de l'écart-réduit et test de Student	02 H	<ul style="list-style-type: none"> - Comparer une moyenne observée à une moyenne théorique sur grand et petit échantillon. - Comparer deux moyennes observées sur grand et petit échantillon. - Utiliser les tables statistiques de la loi de l'écart-réduit et de loi de Student.
Corrélation et régression	01H	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer le coefficient de corrélation. - Construire le diagramme de dispersion (nuage de points). - Déterminer la droite de régression. - Tester et interpréter la relation entre deux variables quantitatives en utilisant le test de corrélation et le test de la pente. - Utiliser la table statistique du coefficient de corrélation.

3.2. Volume horaire :

Global 57 h

- **Bio statistique 1 et 2:**
 - Enseignement magistral : **24h**
 - **TD: 17h**
- **Bio statistique-informatique : Sous forme de**
 - **TP : 16 h.**

3.3. Méthode d'évaluation :

- **2 Examens semestriels** QCM, QCS, QROQ, Exercices.

4. Module chimie

4.1. Objectifs et contenus

Cours : Structure de la matière

Durée : 07 séances d'une heure et demie

Plan de cours	Les objectifs
<p>Les constituants de l'atome : Le noyau et les rayonnements - structure électronique de l'atome.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Expérience de Rutherford.2. Atome de BOHR et quantification de l'énergie.3. L'atome en mécanique ondulatoire. Structure électronique des éléments. Périodicité des propriétés physico-chimique des éléments.<ol style="list-style-type: none">3.1. Potentiel d'ionisation.3.2. Affinité électronique.3.3. Etude de quelques familles : alcalins, alcalino-terreux, halogènes, familles de l'azote et l'oxygène.	<ul style="list-style-type: none">- Arriver à une description des atomes qui nous permettra de comprendre ultérieurement les propriétés chimiques les plus simples des molécules organiques.- Connaitre les lois relatives à la classification périodique des éléments afin de comprendre les propriétés et les réactions des éléments.

Cours : Les liaisons chimiques

Durée : 05 séances d'une heure et demie

Plan de cours	Les objectifs
<ol style="list-style-type: none">1. Théorie de la liaison chimique.2. Différents types de liaisons chimiques.<ol style="list-style-type: none">2.1. Liaisons localisées :<ol style="list-style-type: none">a. Liaisons covalentes.b. Liaisons ioniques.c. Liaisons semi-polaire et complexe.2.2. Liaisons délocalisées.<ol style="list-style-type: none">a. Molécules conjuguées.b. Liaisons métalliques.3. Les états de la matière<ol style="list-style-type: none">3.1. Etat désordonné :<ol style="list-style-type: none">a. Gaz parfaits et réels.b. Liquidesc. Solides amorphes.3.2. Etat ordonné :<ol style="list-style-type: none">a. Cristaux moléculaires.b. Cristaux covalents et macromolécules.c. Cristaux ioniques.d. Cristaux métalliques	<ul style="list-style-type: none">- Comprendre le processus de formation d'une liaison chimique et son incidence sur la nature, la géométrie et les propriétés réactives des molécules.

Cours : Thermodynamique chimique

Durée : 07 séances d'une heure et demi

Plan de cours	Les objectifs
<ol style="list-style-type: none">Rappels de thermodynamique générale, notion de systèmes et fonction d'état.Premier principe de la thermodynamique :<ol style="list-style-type: none">Enthalpie et chaleur spécifique.Enthalpie standard, enthalpie de formation.Deuxième et troisième principe de la thermodynamique :<ol style="list-style-type: none">Processus réversible et irréversibles.Entropie et variation de l'entropie avec la température et la pression.	<ul style="list-style-type: none">Savoir décrire l'évolution et les échanges énergétiques d'un système en réaction Chimique.Savoir définir l'énergie interne standard, l'enthalpie standard, l'entropie standard et l'enthalpie libre standard de réaction.Connaître l'influence de la température sur ces grandeurs.Savoir prévoir l'évolution d'un équilibre.

Cours : Chimie des solutions

Durée : 04 séances d'une heure et demi

Plan de cours	Les objectifs
<ol style="list-style-type: none">Equilibre acido-basique.Equilibre d'oxydo-réduction :<ol style="list-style-type: none">Nombre d'oxydation.Réaction d'oxydo-réduction.Potentiel d'électrode.Equilibre physico-chimique :<ol style="list-style-type: none">Règle des phases et variance.Changement d'état d'un corps pur.	<ul style="list-style-type: none">Fournir les bases nécessaires à la compréhension des réactions en solution aqueuse, en mettant l'accent en particulier sur les réactions acido-basiques et les réactions d'oxydo-réduction

Cours : Cinétique chimique

Durée : 03 séances d'une heure et demi

Plan de cours	Les objectifs
<ol style="list-style-type: none">Cinétique formelle<ol style="list-style-type: none">Equation de vitesse, constante de vitesse, énergie d'activation.Schéma réactionnel simple et complexe.Mécanismes réactionnels.Catalyse.	<ul style="list-style-type: none">Savoir définir et déterminer la vitesse d'une réaction chimique, l'ordre d'une réaction chimique.Savoir exprimer et intégrer la loi de vitesse correspondante pour des ordres simples.Savoir utiliser la relation d'Arrhenius.

Cours : Les fonctions organiques**Durée : 03 séances d'une heure et demi**

Plan de cours	Les objectifs
<ul style="list-style-type: none">- Définitions et concepts généraux.- Nomenclature :<ul style="list-style-type: none">1- Principe général.2- Nomenclature des alcanes, des alcènes, des alcynes et des composés benzéniques.3- Nomenclature des fonctions organiques. (composés à fonctions simples et multiples)	Etre capable de nommer et représenter une molécule d'après son nom ou vice-versa

Cours : Stéréochimie et isomérisation**Durée : 03 séances d'une heure et demi**

Plan de cours	Les objectifs
<ul style="list-style-type: none">1. Les représentations :<ul style="list-style-type: none">a. La perspective cavalière.b. La convention de Cram.c. Projection de Newman.d. Projection de Fischer.2. Diagramme d'énergie.3. Chiralité et configuration des molécules organiques :<ul style="list-style-type: none">a. Configuration de l'atome de carbone asymétrique.b. Stéréoisomérisation cis-trans et Z-E.c. Diastéréoisomérisation.	<ul style="list-style-type: none">- Représenter selon les conventions admises, de façon compréhensible pour tous, la géométrie des molécules- Savoir que les atomes constituant une molécule peuvent s'assembler de différentes façons (isomérisation) et que s'ils sont liés les uns aux autres selon le même enchaînement, ils peuvent être dans une disposition géométrique différente (Stéréoisomérisation)

Cours : Réactions en chimie organique**Durée : 02 séances d'une heure et demi**

Plan de cours	Les objectifs
<ul style="list-style-type: none">1. Addition.2. Substitution nucléophile.3. Elimination.4. Substitution électrophile	Déterminer la catégorie d'une réaction (substitution, addition, élimination) à partir de l'examen de la nature des réactifs et des produits.

TD/TP

Chaque TD correspond à un cours

Travaux pratiques :

- 1- Evaluation du nombre d'Avogadro.
- 2- Constituants de l'atome.
- 3- Dosage acido-basique.
- 4- Produit de solubilité.
- 5- Modèles moléculaires.
- 6- Stéréochimie.

4.3. Enseignement

Enseignement magistral, TD,TP

4.3. Volume horaire

Volume global 81 H

Enseignement magistral 51 H

TD/TP 30 H

4.4. Evaluation

5. Module cytologie.

5.1. Objectifs et contenus

Chapitre 1 : Organisation générale de la cellule

Objectifs spécifiques :

La cellule eucaryote

1. Définir la cellule eucaryote.
2. Citer les composants de cytoplasme (notions de protoplasme et de hyaloplasme).
3. Indiquer les spécificités morpho- fonctionnelles des cellules eucaryotes animales en décrivant leurs (forme, taille, organites, mode de reproduction et organisation uni ou pluricellulaires).
4. Citer des exemples de cellules eucaryotes animales (Amibe, Paramécie, cellule épithéliale, myocyte, hépatocyte, neurone, adipocyte, fibroblaste, macrophage).

La cellule bactérienne

1. Définir la cellule bactérienne.
2. Indiquer les spécificités morpho-fonctionnelles des cellules bactériennes en décrivant leurs (forme, taille, composants, modes de vie (isolé ou en colonies) et mode de reproduction
3. Citer quelques exemples de bactéries symbiotiques (*Escherichia Coli*), et pathogènes (streptocoques et staphylocoques, salmonelles)
4. Décrire les composants ultrastructuraux essentiels (paroi, membrane plasmique, génome, ribosomes) et facultatifs (capsule, mésosome, plasmide, inclusions cytoplasmiques, pili, flagelles.
5. Expliquer la capacité de résistance bactérienne par l'expression des plasmides et le phénomène de sporulation.
6. Donner le but et le principe de la coloration de Gram.
7. Citer les composants moléculaires des parois de bactéries Gram+ et Gram- .
8. Enumérer les critères distinctifs entre la cellule eucaryote animale et la cellule procaryote bactérienne.

Les virus

1. Définir un virus et un virion.
2. Citer les composants moléculaires des virus (capside, l'acide nucléique, enveloppe).
3. Mémoriser l'organisation structurale de 4 types de virus (HIV, Influenza, Mosaïque du tabac, bactériophage).
4. Donner la classification de quelques virus (grippal, herpes, hépatite, selon les critères constitutionnels (nature de l'acide nucléique, symétrie de la capsid, présence ou absence de l'enveloppe).
5. Décrire les modes d'infection des cellules hôtes
6. Indiquer les modalités de répliquations des virions.
7. Décrire la relation entre le cycle de développement viral et la notion de virus oncogène (Herpes virus et hépatite virus)

Chapitre 2 : Méthodes d'études de la cellule :

Objectifs spécifiques

1. Définir la notion de pouvoir séparateur.
2. Donner le principe de fonctionnement du microscope photonique à fond clair.
3. Indiquer les domaines de son application.
4. Citer les étapes préparatoires d'un échantillon en vue d'une observation au microscope à fond clair (la technique histologique).
5. Donner le principe de fonctionnement du microscope optique à fluorescence.
6. Déterminer les domaines de son utilisation.
7. Définir un fluorochrome.
8. Citer des exemples de fluomarqueurs utilisés (fluorescéine, rhodamine).
9. Citer des exemples de composés cellulaires détectables en microscopie à fluorescence.
10. Donner le principe de fonctionnement du microscope électronique à transmission (MET).
11. Déterminer les domaines de son utilisation.
12. Citer les étapes préparatoires d'un échantillon en vue de sa caractérisation ultrastructurale (technique des coupes minces et contraste positif).
13. Lister les différents procédés de contraste électronique (coloration positive, négative, ombrage, autoradiographie).
14. Indiquer l'apport de chaque procédé de contraste électronique dans l'analyse morphologique d'un échantillon.
15. Enoncer le principe de fonctionnement du microscope électronique à balayage.
16. Déterminer les domaines de son utilisation. Citer les étapes préparatoires d'un échantillon en vue de son analyse tridimensionnelle (la technique de cryodécapage).
17. Citer les procédés d'isolement des composants cellulaires (UCD, UGD).
18. Lister les structures obtenues dans chaque culot après application d'une ultra-centrifugation différentielle (UCD).
19. Lister les structures recueillies à partir de chaque culot après application d'une ultra centrifugation sur gradient de densité (UGD).
20. Indiquer les techniques de contraste et d'analyse applicables sur les structures isolées (contraste négatif, chromatographie et électrophorèse).

Chapitre 3 : La membrane plasmique

I- Aspect ultra-structural

Objectifs spécifiques

1. Donner les méthodes de mise en évidence de la membrane plasmique (technique des coupes minces et technique de réplique).
2. Décrire et schématiser l'ultrastructure de la membrane (faire ressortir la notion de membrane tristratifiée fluide et asymétrique).

3. Décrire le résultat de l'analyse des répliques membranaires (notion d'hémi-membrane et de particules globulaires intramembranaires).
4. Indiquer le procédé d'isolement (hémolyse+centrifugation) en vue d'une analyse chimique qualitative et quantitative de la membrane de l'hématie.
5. Citer les composants moléculaires de base (lipides, protéines et glucides) de la membrane érythrocytaire et donner les proportions et la distribution de leurs variétés.
6. Enumérer les propriétés des lipides (autoassemblage, autofermeture et fluidité), des protéines (fluidité) et des glucides (charge négative)
7. Représenter l'architecture moléculaire de la membrane et préciser la notion de mosaïque fluide et asymétrique.
8. Définir la notion de microdomaine membranaire (épaisseur et diamètre).
9. Corréler sa composition moléculaire à ses fonctions (voie de nutrition, de signalisation et d'infection) cellulaires
10. Identifier et localiser les spécialisations morphologiques de la membrane des cellules polarisées (entérocyte, cellule rénale, cellule de l'épididyme).
11. Donner l'ultra structure des spécialisations apicales (microvillosités) et latéro-basales (invaginations, zonulaoccludens, zonulaadhérens, macula adhérens, Gap).
12. Comparer les compositions moléculaires et les fonctions des dispositifs jonctionnels dans différents types cellulaires (présenté sous forme d'un tableau synthétique).
13. Définir la notion de complexe jonctionnel.

II-Aspect Fonctionnel

La fonction d'adhésivité cellulaire

Objectifs spécifiques

1. Citer les composants moléculaires de la matrice extracellulaire.
2. Déterminer l'organisation constitutionnelle de la matrice extracellulaire des épithéliums et des endothéliums.
3. Donner la classification des molécules membranaires assurant l'adhérence.
4. Indiquer : la structure, la localisation tissulaire et les implications fonctionnelles de chaque famille de molécules d'adhérence.
5. Décrire l'intervention des molécules d'adhérence à travers quelques modes d'adhésivité :
 - La migration trans endothéliale des leucocytes ;
 - l'agrégation plaquettaire ;
 - l'inhibition de contact.
6. Indiquer quelques pathologies liées aux dysfonctionnements d'adhérence.

La fonction de Perméabilité cellulaire

Objectifs spécifiques

1. Lister les caractéristiques des transports perméatifs.
2. Donner les caractéristiques des transports perméatifs passifs.
3. Caractériser la diffusion simple et donner quelques exemples de molécules diffusibles.
4. Donner les caractéristiques de la diffusion facilitée et citer des exemples de molécules transportées.
5. Décrire le mode d'utilisation du glucose dans quelques types cellulaires (l'érythrocyte, l'adipocyte et l'entérocyte).
6. Indiquer les caractéristiques des transports perméatifs actifs et décrire leurs mécanismes.
7. Citer les caractéristiques des transports cytotiques
8. identifier leurs variétés et décrire leurs mécanismes respectifs.

La fonction de communication intercellulaire

Objectifs spécifiques

1^{ère} classe

1. Donner la structure des récepteurs couplés aux protéines G (récepteurs métabotropiques).
2. Indiquer la nature chimique de leurs ligands.
3. Définir la protéine G et expliquer la notion de transduction du signal.
4. Indiquer les conditions d'activation de la protéine G.
5. Enumérer les sous populations de protéines G et leurs effecteurs correspondants.
6. Comparer, à travers des exemples de ligands et de cellules cibles, les modalités de signalisation des GPCRs par les voies adénylcyclase et phospholipase C.

2^{ème} classe

1. Donner la structure des récepteurs enzyme catalytique.
2. Indiquer la nature chimique de leurs ligands.
3. Indiquer leurs mécanismes de signalisation possibles.
4. Expliquer l'effet du signal insuline sur l'hépatocyte.

3^{ème} classe

1. Donner la structure des récepteurs canaux (récepteurs ionotropiques).
2. Indiquer la nature chimique de leurs ligands.
3. Décrire leur mode d'activation par le ligand ACh au niveau de la plaque motrice.

Chapitre 4 : Le hyaloplasme ou Cytosol

Objectifs spécifiques

1. Définir le terme hyaloplasme.
2. Lister les classes moléculaires qui le composent et préciser leur distribution tissulaire.
3. Indiquer les techniques d'exploration de son contenu.
4. Corréler ses apparences structurales à la nature de ses éléments figurés.
5. Donner ses caractéristiques ultrastructurales dans quelques types cellulaires
6. Indiquer ses propriétés physicochimiques et présenter les conditions endogènes et exogènes capables de les modifier.
7. Illustrer ses fonctions cellulaires à travers des exemples.

Chapitre 5 : Le cytosquelette

Objectifs spécifiques

1. Définir le terme cytosquelette
2. Citer les 3 éléments composant le cytosquelette : Microtubules, Microfilaments fins d'actine et filaments intermédiaires.

Pour chaque élément :

1. Décrire ses caractéristiques morphologiques (aspects en microscopie électronique)
2. Donner ses composants moléculaires
3. Indiquer leurs distributions cellulaire et tissulaire
4. Donner leurs propriétés physiologiques in situ
5. Préciser l'effet de quelques drogues corrélativement à leurs applications en thérapeutique.
6. Expliquer le mode d'intervention de chaque élément dans les processus de biomotilité.
7. Décrire quelques pathologies humaines liées à leur dysfonctionnement.

Chapitre 6 : Le système endomembranaire

Objectifs spécifiques

1. Citer les compartiments morphologiques du système endomembranaire.
2. Citer leurs caractéristiques générales (aspects microscopiques, localisation dans certaines cellules spécialisées).
3. Etudier les caractéristiques chimiques et morpho fonctionnelles de chaque compartiment.
4. Décrire les modalités d'interactions possibles entre les compartiments du SEM et déduire la Notion de flux membranaires.
5. Décrire quelques pathologies humaines liées au dysfonctionnement du SEM.

Chapitre 7 : Les ribosomes

Objectifs spécifiques

1. Définir les ribosomes.
2. Donner leurs distributions cellulaire et tissulaire.
3. Indiquer les techniques de leur mise en évidence.
4. Préciser leurs composants chimiques chez les procaryotes et les eucaryotes.
5. Commenter leur structure moléculaire et fonctionnelle.
6. Expliquer leur intervention dans la protéosynthèse.
7. Préciser la distribution des classes de protéines produites

Chapitre 8 : La mitochondrie

Objectifs spécifiques

1. Décrire les différentes morphologies des mitochondries.
2. Décrire ses composants ultrastructuraux et indiquer leur importance tissulaire.
3. Donner pour chaque compartiment, les principaux composants moléculaires et conclure par la notion d'organite semi-autonome.
4. Expliquer le processus de production d'ATP à partir du transfert des électrons et des protons.
5. Expliquer l'intervention de la mitochondrie dans d'autres activités métaboliques cellulaires.
6. Indiquer l'intervention de la mitochondrie dans le phénomène d'apoptose
7. Décrire le mécanisme de renouvellement des mitochondries.

Chapitre 9 : Les peroxysomes

Objectifs spécifiques

1. Décrire l'aspect ultrastructural des peroxysomes
2. Citer les composants biochimiques marqueurs des peroxysomes.
3. Expliquer le rôle principal (oxydation) joué par les peroxysomes dans la cellule.
4. Décrire le mode de formation des peroxysomes.
5. Reconnaître les caractères morphologiques et fonctionnels des peroxysomes.
6. Enumérer les cas pathologiques liés aux peroxysomes

Chapitre 10 : Noyau interphasique et cycle cellulaire

Objectifs spécifiques

A l'interphase

1. Donner les caractéristiques morphologiques des noyaux.
2. Indiquer les caractéristiques spécifiques au diagnostic des cellules tumorales.
3. Décrire l'ultrastructure de ses quatre composants : l'enveloppe nucléaire, la chromatine, le nucléole et le nucléoplasme.
4. Décrire la technique d'isolement de chaque compartiment.
5. Donner la composition moléculaire de chaque compartiment.
6. Préciser les rôles spécifiques à chaque compartiment.

A la mitose

1. Définir la notion de cycle cellulaire
2. Citer les phases du cycle cellulaire et indiquer leurs caractéristiques
3. Indiquer les trois points de contrôle du cycle cellulaire.
4. Nommer les familles de protéines impliquées dans ce contrôle
5. Expliquer le mécanisme de contrôle de chaque point.

Travaux pratiques

1. Initiation à l'usage de microscope.
2. Observation u microscope photonique des cellules végétales et animales (organisation générale et comparaison des deux types).
3. Etude d'un organisme cellulaire ex Paramécie.
4. Les échanges cellulaires (le phénomène d'osmose).
5. la division cellulaire (Mitose).
6. Observation des cellules sanguines et détermination du groupe sanguin (Test de groupes sanguins).

Travaux dirigés

1. Séparation des constituants cellulaires.
2. La culture cellulaire.
3. Etude du cycle cellulaire.
4. Synthèse des protéines de sécrétions au niveau du REG.

5.2. Enseignement

Magistral, TD, TP

5.3. Volume Horaire

Volume Global : 57

Enseignement magistral 37h

TD 8h

TP 12h

5.4. Evaluation

6. Module Embryologie générale

6.1. Objectifs et contenus

Objectifs généraux

A l'issue de l'enseignement d'embryologie l'étudiant sera capable de :

1. Identifier l'origine des tissus et des cellules pour discerner l'état normal de l'état pathologique (malformations, inflammation, infection, néoplasie,..).
2. Identifier l'origine des tissus et des cellules pour expliquer le développement des organes.

1. Spermatogenèse 3 heures

1. Situer le lieu de déroulement de la spermatogénèse et son évolution dans le temps.
2. Préciser le caractère continu, et l'origine des cellules productrices de gamétocytes mâles.
3. -Décrire les aspects chromosomiques du gamétocyte (spermatozoïde).
4. Schématiser le gamétocyte mâle adulte,
5. Citer les composantes du gamétocyte mâle adulte,
6. Donner la numération et l'état de mobilité des spermatozoïdes, dans une situation normale.
7. Expliquer, en précisant leurs composantes cellulaires, la chronologie de l'évolution des spermatozoïdes (multiplication, accroissement, maturation, la différenciation en précisant les transformations nucléaires et cytoplasmiques- la formation de l'acrosome- et celle du flagelle).
8. Préciser le lieu et l'étape de l'acquisition de fonctionnalité (mobilité, décapacitation)
9. Citer les facteurs influençant la spermatogonie (facteurs extérieurs. Ex température, lumière, nutrition, radiations ionisantes/ facteurs hormonaux)
10. Citer les anomalies fonctionnelles et organiques du spermatozoïde.
11. Citer la composition chimique et les caractères généraux du liquide séminal.
12. Préciser la localisation de sa production.

2. Ovogenèse 3 heures

1. Situer le lieu de déroulement de l'ovogénèse et son évolution dans le temps (de la vie intra-utérine jusqu'à la ménopause).
2. Préciser le caractère cyclique, et l'origine des cellules productrices de gamétocytes femelles.
3. Décrire la chronologie de l'évolution des follicules ovariens au cours de l'ovogénèse, en précisant leurs composantes cellulaires et le stade de division chromosomique (prophase 1, métaphase 2) des follicules (follicule primordial, follicule primaire, follicule cavitaire, follicule mûr, corps jaune, corps blanc),
4. Décrire les aspects chromosomiques du gamétocyte (ovocyte).
5. Décrire la production des ovocytes et le cycle ovarien : la phase folliculaire, l'ovulation et phase lutéale
6. Décrire les modifications cycliques de l'appareil reproducteur féminin (oviducte, paroi utérine, col utérin, paroi vaginale).

3. Ovulation 1h30

1. Décrire l'ovulation (mécanisme et conditionnement).
2. Citer les facteurs influençant l'ovogénèse (facteurs extérieurs. Ex température, lumière, nutrition, radiations ionisantes, anomalies de la méiose/ facteurs hormonaux).

4. Fécondation 3heures

1. Définir la fécondation
2. décrire l'aptitude des gamètes pour assurer la fécondation
3. comprendre *les* conditions favorables à la fécondation
4. décrire les étapes de la fécondation
5. citer les méthodes contraceptives et les techniques

5. Première semaine du développement embryonnaire 1h30

1. Définir et décrire la capacitation des spermatozoïdes.
2. Décrire la réaction acrosomique et ses conséquences.
3. Décrire la formation des pronucléés paternel et maternel.
4. Définir le terme zygote.
5. Citer les différentes divisions de segmentations qui aboutissent à la morula puis au blastocyste.
6. Définir la polarité de l'embryon
7. Décrire la migration de l'embryon le long des trompes.

6. Deuxième semaine du développement embryonnaire

1. Définir le terme implantation
2. Citer les étapes de l'implantation
3. Citer les principales anomalies de l'implantation principales.
4. Préciser la zone d'implantation normale.
5. Citer les différentes étapes de l'implantation.
6. Définir une grossesse extra utérine
7. Définir un placenta préavia
8. Citer les méthodes contraceptives empêchant l'implantation.

7. Troisième semaine du développement embryonnaire

1. Définir la gastrulation.
2. Décrire les modifications du disque embryonnaire au 16^{ème} jour du développement embryonnaire.
3. Dire quel est le feuillet d'origine et la topographie du diverticule allantoïdien.
4. Décrire la ligne primitive et le nœud de Hensen.
5. Décrire la mise en place du mésoblaste.
6. Nommer les deux zones du disque embryonnaire au niveau desquelles l'ectoblaste et l'endoblaste restent accolés sans interposition du mésoblaste.
7. Décrire la mise en place du canal chordal à partir du nœud de Hensen.
8. Indiquer l'origine tissulaire du matériel pré-chordal.
9. Décrire brièvement l'évolution du canal chordal du 18^{ème} au 22^{ème} jour.
10. Indiquer les ressemblances, sur une vue dorsale, entre un embryon humain de 18 et celui de 19 jours.

11. Indiquer les différences, sur une vue dorsale, entre un embryon humain de 18 et celui de 19 jours.
12. Reconnaître sur une coupe sagittale d'un embryon humain de 18 jours, en localisant les éléments suivants :
Cavité amniotique ; amnioblastes ; splanchnopleure extra-embryonnaire ; pédicule de fixation ; allantoïde ; somatopleure extra-embryonnaire ; lecithocèle secondaire ; canal chordal ; matériel pré-chordal ; membrane pharyngienne ; membrane cloacale ; ectoblaste ; mésoblaste ; endoblaste et membrane cloacale.
13. Reconnaître sur une coupe sagittale d'un embryon humain de 19 jours, le canal chordal fissuré.
14. Schématiser (colorier, légènder et titrer) les coupes transversales, des embryons humains de 18 et de 19 jours, passant par :
La membrane pharyngienne ; le Canal chordal (portion fissurée et non fissurée) ; la ligne primitive et la membrane cloacale.
15. Schématiser (colorier, légènder et titrer) les coupes para-sagittales, des embryons humains de 18 et 19 jours, passant par :
Le canal chordal ; la portion fissurée du canal chordal ; les deux membranes ; et hors des deux membranes.

8. Quatrième semaine du développement embryonnaire :

1. Définir la délimitation de l'embryon par rapport à ses annexes.
2. Définir l'étranglement du lecithocèle secondaire.
3. Définir la métamérisation du mésoblaste dans la région moyenne de l'embryon.
4. Définir la neurulation.
5. Montrer, par une succession de coupes sagittales, comment s'effectue la délimitation de l'embryon en indiquant les éléments suivants :
Cavité amniotique ; vésicule ombilicale ; intestin primitif ; canal ombilical (vitellin) ; allantoïde ; épiblaste ; tube neural ; tige chordale ; membrane pharyngienne et membrane cloacale.
6. Enumérer les deux conséquences de la délimitation.
7. Décrire la mise en place du tube digestif primitif, la vésicule ombilicale et le canal ombilical (vitellin).
8. Décrire la mise en place du mésoblaste paraxial et son évolution au cours de la 4^{ème} semaine.
9. Décrire le devenir du mésoblaste paraxial.
10. Décrire le devenir du somite.
11. Décrire la détermination de l'âge des embryons humains de 20 à 23 jours à partir du nombre de paires de somites visibles sur une vue dorsale.
12. Décrire le devenir du sclérotome.
13. Décrire le devenir du myotome.
14. Décrire le devenir du dermatome.
15. Décrire la mise en place du mésoblaste intermédiaire et son devenir au cours de la 4^{ème} semaine.
16. Décrire le devenir du néphrotomie.

17. Décrire la mise en place du mésoblaste latéral et son devenir au cours de la 4^{ème} semaine.
18. Décrire le devenir de la somatopleure intra-embryonnaire.
19. Décrire le devenir de la splanchnopleure extra-embryonnaire.
20. Enumérer les trois cavités issues du coelome interne.
21. Décrire la formation de la plaque neurale, des crêtes neurales et de l'épiblaste au 20^{ème} jour.
22. Décrire la formation de la gouttière neurale au 21^{ème} jour.
23. Décrire la formation de la portion du tube neural dans la région moyenne de l'embryon au 22^{ème} jour.
24. Indiquer dans quel état se trouve l'ébauche du système nerveux au 22^{ème} jour.
25. Décrire le processus de la formation du tube neural à partir du 23^{ème} jour.
26. Enumérer les dates de fermeture des deux neuropores (antérieur et postérieur).
27. Indiquer Sur une coupe sagittale d'un embryon humain de 20 jours, les éléments suivants :
Cavité amniotique ; amnioblastes ; splanchnopleure extra-embryonnaire ; pédicule de fixation ; allantoïde ; somatopleure extra-embryonnaire ; gouttière chordal ; matériel pré-chordal ; membrane pharyngienne ; membrane cloacale ; épiblaste ; mésoblaste ; endoblaste ; membrane cloacale ; plaque neurale et crêtes neurales.
28. Schématiser (colorier, légender et titrer) les coupes transversales passant par la région moyenne des embryons humains de 20, 21 22 et 23 jours.

9. Annexes embryonnaires :

1. Définir les annexes embryonnaires
2. Enumérer les annexes embryonnaires (placenta, cordon ombilical, amnios)
3. Décrire le développement des annexes embryonnaires
4. Définir le placenta
5. Décrire les caractéristiques du placenta humain
6. Identifier les villosités (villosité primaire, secondaire, tertiaire)
7. Schématiser les villosités (villosité primaire, secondaire, tertiaire)
8. Décrire les différentes phases de développement du placenta
9. Décrire une chambre inter-villeuse
10. Expliquer la circulation foeto-maternelle
11. Expliquer les fonctions du placenta :
 - échanges : respiration-nutrition-excrétion,
 - endocrine : synthèse des hormones en corrélation avec l'évolution du placenta
 - barrière : rôle de filtre avec ses limites (certains éléments qui peuvent la traverser ex agents infectieux, médicaments,..).
 - protection : filtre et protection physique 10.
12. Citer les pathologies les plus fréquentes du placenta.
13. Définir le cordon ombilical.

14. Expliquer la mise en place et le développement du cordon ombilical.
15. Expliquer le rôle du cordon ombilical.
16. Citer les pathologies les plus fréquentes du cordon ombilical.
17. Définir l'amnios.
18. Expliquer la mise en place et le développement de l'amnios.
19. Citer la composition chimique de l'amnios.
20. Expliquer le rôle de l'amnios.
21. Citer les pathologies les plus fréquentes de l'amnios et son apport dans le diagnostic ante- natal.

10. Grossesse gémellaire

1. Définir la grossesse gémellaire (faux et vrais jumeaux) et multiple
2. Expliquer les conséquences de la grossesse gémellaire
3. Définir les types de grossesse gémellaire (monochoriale, mono amniotique, dichoriale, diamniotique)
4. Expliquer les conséquences de la gémellarité sur le développement foetal

11. Cellules souches

1. Décrire les différents types de cellules souches
2. Connaître leur rôle dans la thérapie cellulaire et génique

Travaux pratiques

Intitulé	Objectifs spécifiques	Nombre d'heures
Etude du sperme	<ol style="list-style-type: none">1. Décrire la structure du spermatozoïde.2. Expliquer le spermogramme et le spermocytogramme.	1h30
Ovogenèse et ovulation	<ol style="list-style-type: none">1. Décrire une coupe longitudinale de l'ovaire.2. Observer la déhiscence du follicule mur et le devenir de ce follicule.	1h30
De la fécondation à la pré gastrulation	<ol style="list-style-type: none">1. Observer les étapes de la fécondation au microscope à contraste de phase.2. Décrire l'embryon de la première semaine de développement sur coupe histologique.	1h30
La grossesse gémellaire	Décrire la gémellité monozygote et dizygote.	1h30
Les méthodes contraceptives et les techniques de procréation médicalement assistées	<ol style="list-style-type: none">1. Décrire les méthodes contraceptives féminines2. Décrire Ses méthodes contraceptives masculines3. Expliquer techniques de procréation médicalement assistées (PMA)	1h30

6.2. Enseignement

Magistral, TP

6.3. Volume horaire

Volume global 35heures

TP 7h30

6.4. Evaluation

1 examen QCM ; QCS et QROC

7. Module Histologie

7.1. Objectifs, contenus

Enseignement Magistral (22h 30mn)

1. Epithéliums de revêtements 3heures

1. Définir la notion d'épithéliums et identifier les deux types.
2. Indiquer l'origine embryologique de l'épithélium de revêtement.
3. Énumérer les critères de classification des épithéliums de revêtement.
4. Classer à l'aide de schémas les épithéliums de revêtement selon la forme des cellules.
5. Classer à l'aide de schémas les épithéliums de revêtement selon le nombre de couches cellulaires.
6. Localiser à l'aide de schémas les spécialisations du pôle apical et du pôle basal d'une cellule épithéliale.
7. Citer les différents dispositifs de jonctions des cellules épithéliales (cf cours de cytologie).
8. Donner les différentes propriétés des épithéliums de revêtement.

2. Epithéliums glandulaires 1H30

1. Définir la notion d'épithéliums glandulaires.
2. Préciser l'origine embryologique des épithéliums glandulaires.
3. Classer, à l'aide de schémas les épithéliums glandulaires exocrines selon le nombre, la topographie et la forme des unités sécrétrices.
4. Préciser, à l'aide de schémas les différents modes d'excrétion et la nature du produit de sécrétion d'un épithélium glandulaires exocrine.
5. Citer les différents types de glandes endocrines selon la morphologie et donner les exemples correspondants.
6. Classer, selon la destinée des produits de sécrétion les glandes.
7. En s'aidant des schémas, définir la notion de cycle sécrétoire d'une cellule glandulaire (exp : glande mammaire).
8. donner l'embryologie, la structure, le rôle et la topographie de la cellule myoépithéliale.
9. définir le système APUD puis préciser son origine embryologique, sa structure et son rôle.

3. Tissus conjonctifs 3H

- Définir le tissu conjonctif Et ses différents types (communs et spécialisés)
 - Traiter la fonction et la localisation des différents types de tissus conjonctifs.
 - Aborder la particularité d'organisation de certain tissu conjonctif tel que le tissu réticulé et le tissu adipeux
1. Donner la définition, l'origine embryologique et les fonctions du tissu conjonctif.
 2. Classer les tissus conjonctifs d'après leurs composants.

3. Citer les différentes variétés de cellules retrouvées au niveau du tissu conjonctif proprement dit.
4. Décrire en microscopie optique le fibroblaste, en précisant son devenir et sa fonction.
5. Décrire en microscopie optique l'histiocyte en précisant son devenir et son rôle.
6. Décrire en microscopie optique l'adipocyte en précisant son devenir et son rôle.
7. Préciser en microscopie électronique la structure de la fibre de collagène.
8. Citer les différentes variétés de collagène.
9. Décrire en microscopie optique la structure de la fibre de réticuline.
10. Décrire en microscopie optique la structure et le rôle de la fibre élastique.
11. Définir la substance fondamentale et préciser sa composition biochimique.
12. Citer les variétés de tissus conjonctifs proprement dits, en fonction de leurs éléments constitutifs
13. Définir la cellule mésenchymateuse et préciser ses propriétés.

4. Tissu cartilagineux 1H30

- Décrire les différents types de tissu cartilagineux et leurs localisations dans l'organisme (cartilage hyalin, élastique, fibreux).
 - Décrire la croissance du cartilage en exprimant les modifications qui surviennent lors de ce processus
1. Définir le tissu cartilagineux, citer les différentes variétés et préciser leurs localisations.
 2. Donner en M.O et M.E la structure du chondrocyte.
 3. Définir la notion de chondrone.
 4. Donner en M.O et M.E la structure du chondroclaste.
 5. Citer les formations fibrillaires du tissu cartilagineux, et préciser les techniques de mise en évidence.
 6. Donner la composition de la substance fondamentale, et préciser les techniques de mise en évidence.
 7. Définir et préciser les différentes variétés de cartilage hyalin.
 8. Préciser la structure du fibrocartilage.
 9. Préciser la structure du cartilage élastique.
 10. Donner la définition, la structure et le rôle du péri-chondre.
 11. Préciser les modalités de nutrition du cartilage.
 12. Préciser le développement, la croissance et la dégénérescence du cartilage.

5. Tissu osseux 1H30

- Décrire l'organisation générale du tissu osseux
 - Donner les différentes variétés de tissu osseux
1. Citer les différents rôles du tissu osseux.
 2. Identifier les variétés de pièces osseuses.
 3. Nommer les différentes variétés de cellules osseuses.
 4. Donner la structure et le rôle des ostéoblastes.

5. Indiquer la structure et le rôle des cellules bordantes.
6. Indiquer la structure et le rôle des ostéocytes.
7. Donner la structure et le rôle des ostéoclastes.
8. Nommer les éléments qui constituent la matrice extracellulaire du tissu osseux.
9. Lister les variétés tissulaires des pièces osseuses.
10. Décrire la structure du périoste et de l'endoste.
11. Décrire les différents types de moelles osseuses.
12. Donner la structure du tissu osseux réticulaire (non lamellaire).
13. Indiquer la structure du tissu osseux lamellaire.

6. Ossification 3H

- Définir l'ossification primaire (endomembranaire et endochondrale) et l'ossification secondaire et tertiaire
- Décrire la croissance et la formation de l'os long, court et plat

7. Tissu sanguin 3H

- Définir le tissu sanguin et le déroulement de l'hématopoïèse
 - Définir les différents constituants du sang (les différents types de cellules sanguines et leurs fonctions)
1. Définir le tissu sanguin, donner son origine embryologique et sa composition.
 2. Décrire le globule rouge.
 3. Décrire la préparation d'un frottis.
 4. Evaluer le nombre des globules rouges dans une numération globulaire.
 5. Donner la constitution chimique des globules rouges.
 6. 6 .Définir les globules blancs ou leucocytes.
 7. Citer les différentes numérations globulaires.
 8. Donner la formule leucocytaire chez un individu normal.
 9. A l'aide de schémas, donner la structure des différents leucocytes et leurs rôles.
 10. Définir les plaquettes sanguines ou thrombocytes, donner leur structure et leur rôle.

8. Tissus musculaires Squelettique, lisse et myocardique 3H

- Définir le tissu musculaire et les différentes fibres musculaires et citer les éléments qui les différencient.
- Définir le sarcomère.
- Aborder l'innervation motrice (plaque motrice) et l'innervation sensitive (fuseau neuromusculaire et l'organe neuro-tendineux de golgi).

8.1. Le tissu musculaire lisse :

1. Donner la structure de la fibre musculaire lisse.
2. Définir le rôle de la fibre musculaire lisse.

3. Préciser l'origine embryologique du tissu musculaire lisse.
4. Décrire les trois caractéristiques structurales de la fibre musculaire lisse observée au microscope optique.
5. Nommer tous les constituants ultrastructuraux contenus dans le sarcoplasme de la fibre musculaire lisse observée en microscopie électronique.
6. Énumérer tous les composants ultrastructuraux contenus dans le myoplasme de la fibre musculaire lisse observée en microscopie électronique.
7. Citer les trois composants protéiques de la myofibrille des fibres musculaires lisses.
8. Indiquer la composition chimique de chacun des composants protéiques de la myofibrille des fibres musculaires lisses.
9. Identifier sur un schéma représentant l'ultrastructure de la fibre musculaire lisse les points d'insertion des myofilaments.
10. Nommer les deux types de fibres musculaires lisses atypiques qui existent dans l'organisme.
11. Décrire toutes les caractéristiques de la fibre musculaires lisses pendant la contraction.
12. Citer les éléments permettant la régénération des fibres musculaires lisse.

8.2 Le tissu musculaire myocardique :

1. Donner la structure histologique du tissu musculaire myocardique.
2. Définir le tissu nodal.
3. Décrire les trois caractéristiques structurales de la fibre musculaire striée myocardique.
4. Nommer tous les constituants ultrastructuraux contenus dans le sarcoplasme de la fibre musculaire striée myocardique observée en microscopie électronique.
5. Définir la structure du sarcomère de la fibre musculaire striée myocardique.
6. Énumérer tous les composants ultrastructuraux contenus dans le sarcomère de la fibre musculaire striée myocardique observée en microscopie électronique.
7. Citer les composants protéiques des myofilaments des fibres musculaires striées myocardiennes.
8. Décrire les rapports des myofibrilles avec les structures contenues dans le sarcoplasme de la fibre musculaire striée myocardique.
9. Décrire le phénomène de réparation du muscle myocardique.

8.3. Le tissu musculaire strié squelettique

1. Décrire les trois caractéristiques structurales de la fibre musculaire striée squelettique observée en microscopie optique.
2. Nommer tous les constituants ultrastructuraux contenus dans le sarcoplasme de la fibre musculaire striée squelettique observée en microscopie électronique.

3. Énumérer tous les composants ultrastructuraux contenus dans le myoplasme fibre musculaire striée squelettique observée en microscopie électronique.
4. Donner l'architecture moléculaire des myofibrilles des fibres musculaires striées squelettiques.
5. À l'aide de schémas décrire le mécanisme de la contraction musculaire des fibres musculaires striées squelettiques.
6. Préciser la vascularisation et l'innervation du muscle strié squelettique.
7. Indiquer le rôle des cellules satellites du muscle strié squelettique.
8. Citer les cellules musculaires atypiques qu'on retrouve dans l'organisme.

9. Tissu nerveux 3H

- Décrire la morphologie et donner la classification du neurone (nombre de prolongements cellulaires, corps cellulaire, l'axone)
 - Donner la classification des synapses et des fibres nerveuses
 - Définir et classer les différents types de névroglie
1. Préciser la structure du tissu nerveux.
 2. Donner la définition de la cellule nerveuse.
 3. Citer les différents types de cellules nerveuses.
 4. Donner la classification des neurones du point de vue morphologique.
 5. Décrire le neurone en microscopie optique.
 6. Énumérer les composants structuraux contenus dans le cytone des neurones.
 7. Classer les différents types de fibres nerveuses.
 8. Donner la structure d'un nerf en coupe transversale observée en microscopie optique.
 9. Définir la synapse.
 10. Énumérer les différents types de synapses.

Histologie - Enseignement pratique (07h 30mn)

N° TD/TP	Objectifs	Volume horaire
1. Les Epithéliums (la peau)	<ul style="list-style-type: none">• Décrire un exemple par type d'épithélium de revêtement (simple, pseudostratifié, de transition, stratifié)• Positionner la fonction de l'épithélium par rapport à sa localisation anatomique.• Décrire un exemple par type de glande (endocrine, exocrine et amphicrine)• Décrire les épithéliums glandulaires observés et lier leurs fonctions sécrétoires/excrétoires à leurs localisations	01h30
2. Tissus Conjonctifs	<ul style="list-style-type: none">• Observer et Reconnaître le type de tissu conjonctif non spécialisé dans une section du duodénum.• Observer et Décrire la succession de tissus présents dans une section de la voute plantaire.	01h00
3. Tissus Cartilagineux	<ul style="list-style-type: none">• Observer et décrire un exemple par type de cartilage (hyalin, élastique, fibrocartilage).	01h00
4. Tissu Osseux	<ul style="list-style-type: none">• Observer et Décrire l'ossification d'un os plat ou court.• Observer et Décrire l'ossification d'un os long	01h00
5. Tissu Musculaire	<ul style="list-style-type: none">• Observer et décrire les fibres musculaires de chaque type de muscle en section longitudinale et transversale (strié squelettique, strié cardiaque, lisse).• Observer et décrire l'unité motrice et la plaque motrice comme système d'innervation moteur du muscle volontaire.	01h30
6. Tissu Nerveux	<ul style="list-style-type: none">• Observer et décrire les cellules nerveuses (neurones et névroglies) au niveau la moelle épinière, d'un tronc nerveux et dans un plexus ganglionnaire duodénal.	01h30

7.2. Enseignement

Magistral, TP

7.3. Volume horaire

Volume horaire global : 30 Heures

Enseignement magistral : 22H 30mn.

Enseignement pratique : 07H 30mn

7.4. Evaluation

8. Module de Physique-Biophysique

La physique et la biophysique ont des relations privilégiées parce que déjà historiquement, elles ont été avec les mathématiques et la physiologie, les premières disciplines structurées et qu'elles ont fréquemment activées ensemble.

La biophysique est une discipline très vaste des sciences du vivant. C'est l'étude et la connaissance de la matière vivante, de son organisation statique et dynamique, de ses propriétés générales et des lois qui régissent les phénomènes physiques qui s'y déroulent et qui sont à l'origine même de son existence.

Actuellement, le médecin est largement assisté pour son diagnostic, pour le traitement et pour le suivi du malade par de nombreux appareils de haute technologie qui repose sur des principes physiques. La médecine étant clairement une discipline scientifique, il est évident qu'en tant que futurs médecins donc scientifiques, il est pédagogiquement bon pour les étudiants en médecine d'avoir de solides bases en sciences physiques et biophysiques.

La médecine moderne requiert l'excellence ; et, comme il est admis de partout dans le monde, il ne peut y avoir d'excellence sans une place importante accordée aux sciences fondamentales en général et à la biophysique médicale en particulier.

8.1. Volume horaire

- Volume Horaire Global : 80 H.
- Enseignement magistral : 60 h,
- TD : 10h,
- TP : 10h.

8.2. Évaluation

Deux examens semestriels : QCM, QROC.

9. Module de Physiologie

9.1. Objectifs et contenus

A. PHYSIOLOGIE DE LA MEMBRANE CELLULAIRE : (09 heures)

1. Structure et architecture de la membrane (1h30)

- Connaitre les principales molécules constitutives de la membrane cellulaire (lipides, protéines, glucides) et leur solubilité.
- Se rendre compte de l'environnement (aquatique) dans lequel baignent les cellules.
- Faire la relation directe entre cet environnement et l'impératif d'une nature lipidique de la membrane cytoplasmique.
- Connaitre la différence entre molécules.

2. Transports membranaires (1h30)

- Comprendre la relation entre la nature lipidique de la membrane cytoplasmique et le transport membranaire en général.
- Comprendre spécifiquement la relation entre la nature chimique de la molécule transportée et la membrane cytoplasmique.
- Connaitre les différents types de transports membranaires.
- Comprendre la nécessité d'une coexistence des transports passif et actif.
- Comprendre que la résultante du transport membranaire est l'obtention d'un milieu intracellulaire différent du milieu extracellulaire

3. Electrophysiologie (1h30)

- Citer les éléments du système nerveux, en fonction de leurs caractéristiques fonctionnelles et structurales
- Schématiser les principales parties d'un neurone
- Expliquer l'origine du potentiel de repos de la fibre nerveuse
- Décrire la technique d'enregistrement du potentiel de repos.
- Expliquer la genèse du Potentiel d'action et les mécanismes de propagation de l'influx nerveux le long de chaque type d'axone.
- Décrire le potentiel d'action (le pré potentiel, la dépolarisation seuil, le potentiel de pointe et les potentiels consécutifs : positif et négatif).
- Décrire les mécanismes de libération des neuro transmetteurs lors du Potentiel d'action.
- Citer les différents moyens d'exploration de la fibre nerveuse.

4. Transmission synaptique (3h)

- Définir la notion de synapse.
- Classer les synapses selon la structure et la fonction.
- Décrire la structure d'une synapse.
- Expliquer la TS au niveau de la plaque motrice.

- Exposer la notion de neurotransmetteur.
- Préciser la notion de récepteur membranaire.
- Définir la synapse neuro neuronale.
- Définir un potentiel post synaptique excitateur (PPSE).
- Citer les caractéristiques électrophysiologiques du PPSE.
- Décrire le mécanisme ionique du PPSE.
- Définir un potentiel post synaptique inhibiteur (PPSI) et Citer ses caractéristiques électro physiologiques.
- Citer les neurotransmetteurs inhibiteurs majeurs du système nerveux.
- Citer les neurotransmetteurs excitateurs majeurs du système nerveux.
- Citer les caractéristiques des canaux récepteurs.
- Définir l'intégration synaptique.
- Définir les sommations spatiale et temporelle.

5. Interaction ligand récepteur (1h30)

- Définir les récepteurs cellulaires.
- Expliquer les réponses cellulaires et seconds messages.
- Comprendre que le complexe ligand-récepteurs est un des systèmes majeurs de communication dans l'organisme.
- Comprendre la spécificité de la liaison ligand-récepteur et donc du message transmis
- Comprendre la différence chimique entre les ligands et son implication dans la distribution des récepteurs dans la cellule (membranaire et intracellulaire).
- Connaitre les étapes de transduction du signal et son amplification après la liaison ligand-récepteur
- Connaitre les mécanismes de régulation du complexe ligand-récepteur.

B. MILIEU INTERIEUR (03h)

Compartiments liquidiens

- Définir le milieu intérieur et l'homéostasie
- Décrire les différents compartiments liquidiens, leur composition et les méthodes de mesure
- Comprendre que la cellule est impactée par tous les changements qui peuvent concerner le milieu intérieur.
- Comprendre l'importance des forces physiques du milieu intérieur dans le fonctionnement cellulaire.
- Définir les mécanismes d'échanges entre différents compartiments liquidiens
- Expliquer les notions d'osmolarité et des états d'hydratation
- Comprendre que le transport de l'eau et du sodium à travers la paroi vasculaire est le facteur déterminant de la dynamique du milieu intérieur
- Comprendre les mécanismes impliqués dans la déshydratation cellulaire
- Définir les états d'hyperhydratation et de Déshydratation.

C. PHYSIOLOGIE DU MUSCLE SQUELETTIQUE (03h)

- Citer les types de muscles, leur siège, et les systèmes nerveux qui les contrôlent.
- Citer les 3 fonctions essentielles des muscles.
- Définir la motricité somatique.
- Décrire l'anatomie macroscopique et microscopique (myocytes) du muscle strié squelettique.
- Décrire la fibre musculaire.
- Décrire l'anatomie fonctionnelle du muscle strié squelettique.
- Définir l'unité motrice.
- Définir le sarcomère.
- Décrire le mécanisme général de la contraction musculaire.
- Décrire le couplage excitation contraction.
- Décrire les Mécanismes moléculaires de la contraction musculaire.
- Expliquer les aspects mécaniques de la contraction musculaire.
- Préciser les aspects métaboliques de la contraction musculaire.

D. PHYSIOLOGIE DU SYSTEME NERVEUX AUTONOME (03h)

- Décrire l'organisation anatomo-fonctionnelle des systèmes sympathiques et parasympathiques.
- Opposer l'organisation anatomique du système orthosympathique et parasympathique.
- Expliquer le fonctionnement du ganglion végétatif.
- Indiquer au niveau du ganglion végétatif les neurotransmetteurs impliqués dans la transmission ganglionnaire et dans la neuromodulation.
- Citer au niveau du ganglion végétatif les différents récepteurs post-synaptiques.
- Expliquer le fonctionnement des fibres post-ganglionnaires sympathiques.
- Expliquer le fonctionnement fibres post-ganglionnaires parasympathiques.
- Décrire le cycle du neuromédiateur du système sympathique (noradrénaline).
- Décrire le cycle du neuromédiateur du système parasympathique (acétylcholine).
- Citer les différents récepteurs pharmacologiques des organes cibles des systèmes sympathiques et parasympathiques.
- Donner des éléments de pharmacologie du système nerveux végétatif.
- Reconnaître les effets opposés du système sympathique et parasympathique.
- Définir le rôle du système nerveux sympathique.
- Définir le rôle du système nerveux parasympathique.
- Décrire le fonctionnement de la médullosurrénale.
- Expliquer l'équilibre des tonus sympathiques et parasympathiques sur la fréquence cardiaque au repos.

E. NUTRITION (06h)

1. Bioénergétique (3h)

- Définir le métabolisme énergétique
- Enumérer les conditions de mesure du métabolisme de base.
- Expliquer l'origine et la conservation de l'énergie métabolique (EM).
- Citer les deux principes de la bioénergétique
- Définir l'unité de mesure de l'énergie
- Déterminer la valeur énergétique de chaque nutriment (protéines, glucides, lipides)
- Décrire les méthodes de mesure du métabolisme énergétique (calorimétrie directe et indirecte)
- Définir la dépense énergétique globale et les facteurs déterminant cette dépense.
- Expliquer le mécanisme de la thermorégulation.

2. Ration alimentaire énergétique et non énergétique (3h)

- Définir la ration alimentaire, l'apport recommandé, les nutriments, les aliments énergétiques et les aliments non énergétiques
- Enumérer les groupes d'aliments
- Connaître les besoins quotidiens en énergie et la répartition en pourcentage de la ration calorique globale des différents nutriments
- Citer les sources alimentaires des glucides, leur utilisation par l'organisme et leurs besoins et apport alimentaire quotidiens
- Citer les sources alimentaires des lipides, leur utilisation par l'organisme et leurs besoins et apport alimentaire quotidiens.
- Citer les sources alimentaires des protéines
- Enumérer les acides aminés indispensables
- Résumer l'utilisation des protéines par l'organisme
- Citer les besoins et l'apport alimentaire quotidiens des protéines
- Définir le bilan azoté et énumérer quelques situations où le bilan azoté est positif ou négatif
- Définir les besoins quotidiens en eau, sels minéraux, oligo-éléments, et vitamines
- Connaître comment calculer une ration alimentaire journalière type.
- Adapter la nutrition à certaines situations (exercice physique, la grossesse, la lactation).

TD/TP

- **TP** : Mise en évidence du potentiel de membrane **2h**.
- **TD** : Les transports membranaires **1h**.

9.2. Enseignement

Enseignement magistral, TP,TP

9 .3.Volume horaire

Volume global : 27 h

Enseignement magistral : 24heures, TD : 1h, TP : 2h

9.4. Evaluation :

1 examen semestriel QCM/ QCS/ Exercices

10. Santé, Société et humanité

Module Santé société et humanité

I. Histoire de la médecine

1. La médecine à travers les âges et les continents.
2. L'anatomie, premier et principal fondement de la médecine.
3. La pratique médicale en Algérie pendant la période coloniale.
4. Les endémies ayant sévit en Algérie au 19^{ème} et 20^{ème} siècle.
5. 5 Les déterminants de la politique vaccinale.
6. Histoire des hôpitaux de l'antiquité à nos jours.
7. Les médecines différentes, alternatives, non conventionnelles.

1. La médecine à travers les âges et les continents

Plan de la question

1. La médecine magique ou primitive.
2. La médecine ancienne ou archaïque.
3. La médecine arabe.
4. Début du XVI^e siècle-fin du XVIII^e siècle.
 - a. Evolution de la clinique de la médecine hippocratique à la médecine anatomoclinique.
5. la révolution physiologique de Claude Bernard.
6. la révolution bactériologique de Louis Pasteur.
7. La médecine prémoderne : du XIX^e siècle à la Seconde Guerre mondiale.
8. La médecine moderne et l'évolution du statut du malade.

2. L'anatomie, premier et principal fondement de la médecine.

1. L'histoire de l'anatomie, avant la représentation graphique du corps humain.
2. L'apparition du dessin et de l'image dans l'évolution de l'anatomie.
 - Evolution des connaissances en anatomie : de l'antiquité au 16^{ème} siècle.
 - La dissection et l'autopsie dans le développement de l'anatomie.
 - André Vésale et son " De humanis corporis fabrica".
 - William Harvey.
 - L'apport des médecins arabo-musulmans.
 - La contribution des femmes anatomistes.
3. L'anatomie dans l'enseignement de la médecine, actuellement.

3. La pratique médicale en Algérie pendant la période coloniale.

1. La pratique médicale avant 1830.
2. Le médecin de colonisation.
3. L'échec des tentatives de formation de médecins indigènes.
 - La tentative de l'église catholique (Archevêque Lavigerie).
 - La tentative du Gouvernement Général (Général Chanzy).

4. Le corps des auxiliaires médicaux indigènes.
 - La circulaire du 5 décembre 1904 créant les conditions de mise en place d'un système d'assistance médicale limitée en milieu rural.
 - Les motifs à l'origine de la mise en place d'une couverture médicale aux populations indigènes.
 - Le tuteur arabophone Bentami
 - Les auxiliaires médicaux indigènes durant la grande guerre
 - Les auxiliaires médicaux indigènes durant les massacres de Sétif et la guerre de libération.
 - Les auxiliaires médicaux à l'indépendance de l'Algérie.
5. Les adjoints médicaux de la santé publique de 1963 à 1971.

4. Les endémies ayant sévit en Algérie au 19ème et 20ème siècle.

1. Introduction
 - La lutte contre les épidémies en Extrême-Orient, du XVIII siècle à nos jours.
 - Les stratégies de lutte contre les épidémies : La quarantaine.
 - Les répercussions des maladies infectieuses sur le déroulement du hadj.
2. Les épidémies en Algérie
 - Epidémies de choléra.
 - Epidémies de peste.
3. La Lutte contre le paludisme en Algérie.
4. La Lutte antituberculeuse en Algérie.
5. La sécurisation de la grippe AH5N1.

5. Les déterminants de la politique vaccinale

1. Introduction
 - a. Historique : de l'inoculation à la vaccination.
 - b. Edouard Jenner et la vaccination antivariolique.
2. Comportement individuel en matière de vaccination.
3. Evolution de la couverture vaccinale, perceptions, comportement.
4. La politique de vaccination : entre science, santé publique et contrôle social.
 - c. Procédures et rôle des institutions aboutissant à une recommandation vaccinale.
5. L'Initiative Mondiale pour l'Éradication de la Poliomyélite.
6. Représentations sociales de la vaccination chez les patients et les médecins.
7. La vaccination à l'ère des « maladies infectieuses émergentes » : de la santé publique à la santé globale.

6. Histoire des hôpitaux de l'antiquité à nos jours.

- 1. Le développement historique des hôpitaux.**
 - En Mésopotamie.
 - En Inde.
 - Al-Moristan ou l'hôpital dans le monde arabo-musulman.

2. **L'hôpital œuvre de charité.**
3. **L'hôpital œuvre de bienfaisance.**
4. **La médicalisation de l'hôpital à la fin du XVIIIe siècle.**
5. **L'hôpital, établissement de traitement et de recherche.**
6. **La conception de l'hôpital au 21^{ème} siècle.**

7. Les médecines différentes, alternatives, non conventionnelle

A notre époque, on assiste à une véritable crise de la médecine, qui fait que malgré ses progrès incontestables, on assiste à la persistance du recours aux charlatans et une dégradation de la situation du médecin auprès des malades.

Les médecines alternatives sont nombreuses. Si certaines d'entre-elles ont acquis droit de cité telles que la phytothérapie, l'aromathérapie, la mésothérapie et l'acupuncture, quelle doit être la position de la médecine officielle vis-à-vis de certaines pratiques médicales alternatives, en particulier, les thérapeutiques d'inspiration religieuse telles que la Hijama, le traitement par la roqya ou lecture du Coran et la « médecine soufie ».

II. Déontologie

- Définir la déontologie.
- Citer les serments : Hippocrate, Maimonide, Galien.
- Citer les devoirs généraux des médecins (Morale générale et dévouement, les restrictions).
- Définir le consentement éclairé.
- Expliquer l'intérêt et le contenu du secret professionnel (cas particulier du décès).
- Décrire les devoirs des médecins envers les malades (libre choix, consentement, maltraitance, rédaction de documents...).
- Décrire les devoirs de confraternité.
- Décrire les régimes d'exercice (clientèle privée, salarié, médecine de contrôle, médecine d'expertise) les modalités de remplacement.
- La responsabilité médicale pénale, civile et administrative.

III. L'éthique et la bioéthique

- Définir l'éthique médicale, la distinguer de la morale.
- expliquer les valeurs fondamentales de l'éthique médicale.
- Les greffes d'organes (don d'organe vivant, cadavérique)
- La procréation médicalement assistée.
- La médecine prédictive, diagnostic prénatal, préimplantatoire etc...
- La fin de vie.

IV. La santé publique

1. La santé publique : définition, évolution

❖ Définition de la santé publique et description de ses objectifs :

- a) Définir le concept santé
- b) Définir le concept santé publique
- c) Citer les objectifs de la santé publique

❖ Evolution de la santé publique dans le monde et en Algérie (les grandes transitions socio-épidémiologiques)

- a) Décrire la théorie de la "transition épidémiologique" d'Abdel Omran
- b) Décrire succinctement les trois phases de la transition épidémiologique et leur impact sur la structure d'âge des populations humaines.
- c) Expliquer la transition épidémiologique observée en Algérie

2. Approche méthodologique en santé publique (surveillance épidémiologique, diagnostic sanitaire collectif et approche par programme, intervention, évaluation)

- a) Définir la surveillance épidémiologique
- b) Définir la situation épidémiologique d'un phénomène de santé
- c) Expliquer l'approche par programme pour la prise en charge des problèmes Santé publique
- d) Citer les méthodes de prévention des maladies transmissibles (MT).
- e) Citer les méthodes de prévention des maladies non transmissibles (MNT)
- f) Définir le but de l'évaluation en santé publique
- g) Citer les types d'évaluation en santé publique
- h) Citer les étapes d'une évaluation en santé publique

3. Déterminants de la santé et leurs effets sur la santé de la population

❖ Objectifs spécifiques

Citer et définir les déterminants de la santé = Facteurs influant sur l'état de santé :

- Facteurs endogènes (biologie, génétique) ;
- Facteurs environnementaux (géographie, lieu de travail, système de santé avec ses soins et l'iatrogénie...)
- Facteurs psychosociologiques (mode de vie, Comportements sociaux).

4. Etude des différents indicateurs de santé (indicateurs démographiques et de santé)

- a) Définir un taux, un taux d'incidence, un taux de densité d'incidence, un taux d'incidence cumulée et un taux d'attaque.
- b) Définir et déterminer un taux de prévalence instantanée, un taux de prévalence de période.
- c) Définir et déterminer un taux de mortalité brut ou spécifique et un taux de létalité.
- d) Définir un taux de natalité et un taux de fécondité.
- e) Définir et déterminer un taux d'accroissement naturel d'une population
- f) Interpréter une pyramide des âges
- g) Définir l'espérance de vie à la naissance

5. Notions de besoin, de demande et d'offre de soins.

- a) Définir les besoins de santé latents, les besoins de santé ressentis et les besoins de santé exprimés.
- b) Définir une demande de santé potentielle, une demande de santé exprimée et une demande de santé déviante (non adaptée)
- c) Définir et décrire succinctement les modalités d'offre de soins en fonction de l'analyse de la demande et des besoins santé.

6. Transition épidémiologique : des Maladies prevalentes et ré émergentes aux maladies non transmissibles émergentes

❖ Objectifs :

1. Définir le concept d'émergence et de réémergence des maladies infectieuses.
2. Citer des exemples de maladies infectieuses émergentes et réémergentes.
3. Définir le concept de maladie chronique
4. Citer les principales maladies et problèmes liés à la santé que l'on qualifie de chroniques.
5. Décrire les différents niveaux de leurs préventions (primaire, secondaire et tertiaire)

7. L'organisation du système de soins monde et en Algérie

❖ Différents intervenants dans la santé publique (intersectorialité)

Décrire et situer le rôle des politiques, des gestionnaires, des personnels d'autres secteurs et disciplines (vétérinaires, agronomes, hydraulique...) dans la prise en charge des problèmes de santé publique.

V. Sociologie et psychologie de la santé

1. Santé et culture

Objectifs

- Evaluer les dimensions culturelles dans les champs de la santé et de la maladie.
- Analyser l'influence de la société et de la culture sur le corps biologique, la souffrance, le vécu de la maladie et la dignité humaine.
- Identifier les déterminants sociaux de la santé.

2. Du normal au pathologique. Vulnérabilité et stigmatisation

Objectifs

- Définir la normalité en médecine clinique.
- Décrire les représentations sociales de la santé et de la maladie.
- Identifier la notion de vulnérabilité.
- Décrire la notion de stigmatisation.

3. Relation soignant-soigné

Objectifs

- Spécifier les bases de la rencontre clinique et ses dimensions communicationnelles.
- Promouvoir la santé centrée sur la personne malade.
- Identifier le processus de la demande et ses déterminants émotionnels.
- Examiner les dimensions de la gravité et de la chronicité.

4. Décision médicale

Objectifs

- Identifier l'influence des attentes et des représentations des patients et de leurs proches sur les décisions médicales.
- Décrire la démarche décisionnelle en fin de vie.
- Créer une pratique professionnelle interdisciplinaire.

VI. L'économie de santé / 3 Cours

Branche des sciences économiques qui s'intéresse, dans le domaine de la santé à la production biens et services médicaux, à leur distribution et à l'élaboration de leur prix, pour répondre aux besoins croissants des individus, ou consommateurs de soins dans une démarche rationnelle de dépenses.

Objectif général du cours

Le cours D'économie de la santé s'adresse aux étudiants de première année en médecine, pour les familiariser avec les notions d'économie et établir le lien avec le secteur de la santé, surtout que cette dernière est demandeuse de ressources aussi bien financières qu'humaines. Les étudiants développeront des compétences qui leur permettront de comprendre le contexte social, politique et économique qui influence le domaine sanitaire.

Les étudiants seront capables d'exprimer des critiques fondées sur les techniques de priorités et de choix en soins de santé.

Ce module sera structuré en trois cours :

Cours n°1 - Introduction à l'économie de la santé

L'économie est l'étude de la méthode dont les personnes et la collectivité emploient des **ressources rares** dans le secteur primaire, secondaire ou d'activité tertiaire pour **produire** différentes marchandises. La finalité en économie de la santé est, comment allouer ses ressources d'une manière efficace pour offrir les soins demandés d'une manière équitable en tenant compte des différentes disparités.

Ici il convient de distinguer entre pays en voie de développement et pays développés. Dans les premiers la santé est destinée à sauver des vies jeunes. Dans les pays développés, la mort est tardive parce que la médecine prolongera la vie déjà avancée.

D'où découle une relation d'interdépendance entre la santé (mentale et physique) et le rendement économique.

Objectifs du cours :

- Définir ce que sont l'économie et l'économie de la santé.
- Sensibiliser les étudiants aux enjeux que l'économie de la santé.
- Illustrer les concepts : équité, égalité, solidarité, efficacité, efficience.

Contenu du cours :

- **Définition de l'économie.**
- **Définition de l'économie de la santé.**
- **Objet de l'économie de la santé.**
- **L'enjeu de l'économie de la santé.**
- **L'analyse des besoins, des demandes et des services de santé.**

Cours n°2 - Dépenses de santé et organisation du système de santé

On présentera la relation entre la croissance économique, l'état de santé mentale et physique entretenue ou améliorée de la population, grâce au financement alloué au secteur de la santé. Il convient d'ajouter d'autre part que ce secteur est générateur de différentes activités économiques, d'emplois, et donc de richesses, comme le secteur du médicament, la sécurité sociale, matériel médical...

Objectifs du cours :

- Démontrer comment les dépenses en soins augmentent plus rapidement que la richesse dans de nombreux pays
- Expliquer comment évoluent les affectations des moyens limités à des fins qui sont, théoriquement, illimitées
- Expliquer l'organisation et la structure d'un système de santé et de soins de santé
- Démontrer comment le vieillissement de la population peut -il être facteur de pression sur le financement de la santé.

Contenu du cours

- **Dépenses de la santé.**
- **La santé facteur de croissance économique.**
- **Consommation de soins et bien de santé.**
- **Le marché de la santé (Coûts - prix-Tarif).**

Cours n°3 - Sécurité sociale et le système de soins en Algérie

Les coûts de santé sont une des préoccupations majeures pour tous les gouvernements. La nécessité d'offrir une couverture universelle pour les soins essentiels à travers les différents types de sécurité sociale est une valeur généralement reconnue.

Cette partie va contenir aussi la chronologie et l'évolution du système de santé en Algérie depuis sa création jusqu'à la dernière réforme. Le volet financement y sera présent pour comparer entre différents systèmes de santé dans le monde.

Objectifs du cours

- Décrire Connaitre les fondements, l'importance, l'organisation et l'évolution de la sécurité sociale.
- Décrire l'organisation actuelle, les missions de la sécurité sociale en Algérie.
- Expliquer l'importance de la planification sanitaire.
- Montrer l'évolution du système de santé en Algérie.

VII. Qualité et soins, La normalisation en santé L iatrogénie ou événement indésirable associé aux soins

1. Qualité des soins

2. La normalisation en santé

3. L'iatrogénie ou événements indésirables associés aux soins

1. Qualité des soins et organisation

Objectif : La santé dans toutes les communautés, partout dans le monde – est un enjeu fondamental. L'accès aux services de santé, la qualité des soins, et la sécurité des pratiques et des équipements médicaux est importante pour tous et partout.

Les référentiels de prestations et management des soins de la santé adoptés par des pays développés sont d'application obligatoire, s'agissant des pays en développement, ISO propose des documents normatifs qui protègent les intérêts des consommateurs en garantissant la bonne qualité des soins et la fiabilité et la sûreté des produits et services.

L'évolution du concept de santé définit par l'OMS :

Présenter l'évolution du concept de la santé ainsi que l'évolution de l'organisation des soins de santé au sein de l'établissement (organisation) de santé et à domicile. Les référentiels techniques et sanitaires d'un établissement de santé (hôpital, polyclinique, cabinet médical).

Objectif général :

Décrire le parcours du patient en s'appuyant sur les onze aspects qualitatifs fondamentaux suivants :

- *le juste soin ;*
- *la disponibilité ;*
- *la continuité des soins ;*
- *l'efficacité ;*
- *l'efficience ;*
- *l'équité ;*
- *le fondement des soins sur des preuves/connaissances ;*
- *le centrage des soins sur le patient, y compris son intégrité physique, psychologique et sociale (CIF) ;*
- *l'implication du patient ;*
- *la sécurité du patient ;*
- *la rapidité/l'accessibilité.*

Documents :

Présentation du référentiel Français HAS

ISO 14971 : 2007 - Dispositifs médicaux — Application de la gestion des risques aux dispositifs médicaux ;

NF EN 15224 : mai 2017- Services de santé — Systèmes de management de la qualité — Application de l'EN ISO 9001:2015 aux soins de santé

ISO 15189:2012 - Laboratoires de biologie médicale - Exigences concernant la qualité et la compétence

NF S 99 170:2013 - Maintenance des dispositifs médicaux- Système de management de la qualité pour la maintenance et la gestion des risques associés à l'exploitation des dispositifs médicaux

2. La normalisation en santé

Objectifs : Définir les concepts de la normalisation des dispositifs médicaux, le système international, régional et national de normalisation ainsi que les avantages de la collaboration avec l'OMS pour atteindre l'objectif 3 relatif à la santé et le bien-être, l'un des objectifs de développement durable prévus par l'ONU en vue d'améliorer la vie des populations d'ici à 2030.

Introduction : Les soins de santé représentent une part non négligeable de l'économie d'un pays. La politique des vigilances constitue une veille sanitaire permanente dont les objectifs sont le signalement, l'enregistrement, le traitement et l'investigation des événements indésirables et des incidents liés à l'utilisation de produits thérapeutiques, ainsi que leur traçabilité et la réponse aux réponses sanitaires (matéiovigilance, hémovigilance, pharmacovigilance, toxico-vigilance, lutte contre les infections nosocomiales). Dans le domaine de la santé, l'ISO a établi plus de 1400 normes couvrant les sujets relatifs aux dispositifs médicaux, les laboratoires d'analyses médicales, l'informatique de santé

Le programme sur la normalisation des dispositifs médicaux s'appuiera sur l'analyse de cycle de vie d'un dispositif médical « la seringue » permettra à l'enseignant de présenter les définitions, les exigences selon les normes ISO :

1. Définitions relatives à la normalisation des dispositifs médicaux ;
2. Les acteurs de la normalisation des dispositifs médicaux ;
3. La normalisation de la « seringue » :
 - a. Vocabulaire ;
 - b. Spécifications ;
 - c. Performances ;
 - d. Emballage ;
 - e. Étiquetage ;
 - f. Mise au rebut et valorisation.

Identification des normes applicables et discussion sur la conformité chez le fabricant, le distributeur, l'utilisateur, organisme de contrôle ; traitement pour destruction ou recyclage ; information sur les effets **indésirables à CNPM** (Centre National de Pharmacovigilance et de Matérovigilance sur les effets indésirables).

Documentation :

ISO/IEC GUIDE 2:2004- Normalisation et activités connexes — Vocabulaire général ;

ISO/IEC 17000:2004- Evaluation de la conformité — Vocabulaire et principes généraux ;

ISO 13485:2016- Dispositifs médicaux -- Systèmes de management de la qualité -- Exigences à des fins réglementaires

ISO 7886-1:2017 : Seringues hypodermiques stériles, non réutilisables — Partie 1: Seringues pour utilisation manuelle

ISO 14971 : 2007 Dispositifs médicaux — Application de la gestion des risques aux dispositifs médicaux ;

ISO 15270:2008- Plastiques - Lignes directrices pour la valorisation et le recyclage des déchets plastiques

3. L'iatrogénie ou événement indésirable associé aux soins

Un événement indésirable associé aux soins (EIAS) est un problème de santé, présumé lié à :

- une intoxication par une substance médicamenteuse, produite par un surdosage d'un produit curatif en dosage normal ;
- un effet secondaire d'une substance (effets adverses médicamenteux, allergies et anaphylaxies) ;
- une complication de traitement médical consécutive à un traitement chirurgical, médical ou à toute autre activité médicale ;
- un effet secondaire de matériel prothétique, type inconfort, handicap, douleur ou limitation de la fonction résultant de l'ajustement ou du port de matériel pour remplacement ou correction supplétive.

Dans cette question seront abordés ses causes, son coût, ses implications médico-légales.

VIII. Les nouvelles technologies de la connaissance

Dans ce chapitre seront abordés : l'e-santé ou santé numérique.

- Les patients peuvent disposer de nombreuses informations en ligne ou applications, selon leurs pathologies pour les aider à mieux gérer leur quotidien.
- La plupart des professionnels de santé utilisent quotidiennement des systèmes informatisés dans leur pratique.
- Logiciel et applications pur smartphone.
- Dossier médical informatisé.

La télémédecine : pratiques médicales permises ou facilitées par les télécommunications.

- La téléconsultation.
- La télé-expertise.
- La télésurveillance médicale.
- La téléassistance médicale.
- La formation en ligne (e-learning).

		CM	TD
I	Histoire de la médecine Les médecines différentes, alternatives, non conventionnelles	6	
II	Déontologie	3	
III	Ethique	3	
IV	Sociologie et psychologie	4	
V	Santé publique	7	
VI	L'économie de santé	3	
VII	Qualité des soins et organisation L'iatrogénie ou événement indésirable associé aux soins Normalisation	3	
VIII	Nouvelles technologies	1	
IX	Sémantique		1

11. Langues : Française et anglaise

Le niveau de compétences en langues étrangères est défini selon le cadre européen

- A utilisateur Elémentaire (scolarité obligatoire)
 - A1 découverte : école élémentaire
 - A2 intermédiaire ou usuel collège
- B utilisateur indépendant lycée
 - B1 niveau seuil
 - B2 avancé, indépendant compétence opérationnelle limitée ou réponse appropriée dans des situations courantes/ Baccalauréat
- **Il est exigé un niveau de compétence B2 minimum.**

Dès la rentrée (au moment des inscriptions), l'étudiant bénéficie d'un bilan de compétences en langue française.

Si à l'issue de ce bilan le niveau est B2, l'étudiant n'a pas besoin d'un soutien.

Si le niveau est A1, A2, B1 l'étudiant est tenu de suivre un enseignement et de valider ses acquis.

En cas de note < 10/20 l'étudiant a la possibilité de le valider avant d'accéder en 3^{ème} année de médecine.

- **Langue anglaise** : La même démarche que pour la langue française est adoptée avec la possibilité pour les étudiants ayant validé le niveau B2 de langue française dès l'entrée en première année, de débiter l'apprentissage de la langue anglaise.

Pour les autres étudiants, cet enseignement sera prodigué en deuxième année.

Organisation :

L'enseignement des langues étrangères est pris en charge par les Centres d'Enseignement Intensifs de Langues (CEIL), affiliés aux Universités.

- **Le test initial de langue française** dès la rentrée (peut se faire sur plate-forme informatique).

• Etudiants de niveau A1 et A2 un enseignement en commun de même que les étudiants de niveau B1 et B2 avec le VH suivant :

- A1 + A2 : 3h/ semaine, durant les deux semestres
- B1 : 1h30h/ semaine, durant les deux semestres

Une note < 10/20 ne doit pas amener l'étudiant à refaire l'année ; il gardera ce module en dette et devra le valider avant d'accéder en 3^{ème} année de médecine.

- **Etudiants ayant niveau B2 en langue française** : test de compétences en langue anglaise.

12. Langues