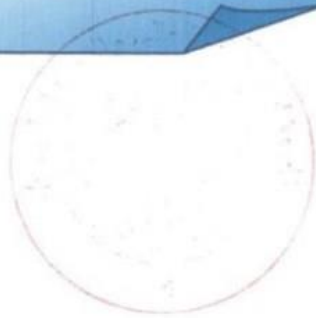


**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Direction Générale des Enseignements et de la Formation Supérieurs**  
**Comité Pédagogique National de Médecine**

**PREMIER CYCLE DE MEDECINE**  
**PROGRAMME D'ENSEIGNEMENT**  
**DE DEUXIEME ANNEE**



**Année 2019**

# Sommaire

## 1. Organisation de l'année :

- 1.1. Unités d'Enseignement Intégrées et Modules.
- 1.2. Modalités d'Enseignement.
- 1.3. Enseignement de Langue anglaise.
- 1.4. Stage Infirmiers.
- 1.5. Evaluation.
- 1.6. Répartition des volumes horaires et durée de UEI/Modules.

## 2. UEI :

- 2.1. Appareil Cardio-vasculaire, Respiratoire et Organes Hématopoïétiques.
- 2.2. Appareil Digestif.
- 2.3. Appareil Urinaire.
- 2.4. Appareil Endocrinien et de la Reproduction.
- 2.5. Appareil Nerveux et Organes des Sens.

## 3. Modules :

- 3.1. Génétique.
- 3.2. Immunologie Fondamentale.

## 4. Langue Anglaise.

## 5. Stage Infirmier.



# 1. ORGANISATION ANNÉE



## 1. Organisation année

L'enseignement est composé de :

- ✓ Cinq unités d'enseignement intégrées.
- ✓ Deux modules.
- ✓ Un enseignement de langues.
- ✓ Un enseignement de soins infirmiers.

### 1.1. Unités d'Enseignement Intégrées et Modules

Une Unité d'Enseignement Intégrée (UEI) correspond à un appareil et/ou fonction. Elle est composée de quatre ou cinq matières fondamentales :

- ✓ Anatomie.
- ✓ Histologie.
- ✓ Physiologie.
- ✓ Biophysique.
- ✓ Biochimie.

Cinq UEI ont été identifiées :

- ✓ Appareil Cardio-vasculaire.
- ✓ Appareil Digestif.
- ✓ Appareil Urinaire.
- ✓ Appareil Endocrinien et de la Reproduction.
- ✓ Appareil Nerveux et Organes des Sens.

Les deux modules sont la Génétique et l'Immunologie Fondamentale.

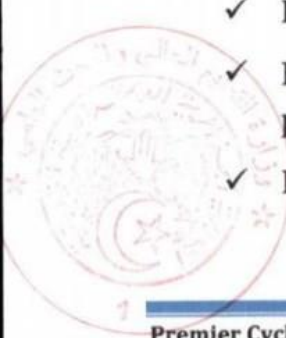
### 1.2. Les Modalités d'Enseignement

L'enseignement des UEI est multidisciplinaire ainsi que celui de génétique.

Pour les UEI, l'enseignement débute par l'anatomie et l'histologie puis suivent les autres matières : biochimie, biophysique, physiologie.

Les principales techniques utilisées sont :

- ✓ L'enseignement Magistral ;
- ✓ Les Travaux dirigés : exercices et exposés préparés par les étudiants sur des sujets préalablement identifiés par les enseignants ;
- ✓ Les Travaux pratiques.





### 1.3. Enseignement de Langue Anglaise

Il est assuré par le CEIL de l'Université et validé par une attestation délivrée par le responsable de l'enseignement de langue anglaise de la Faculté.

Les enseignements sont organisés par niveau : A1, A2, B1, B2.

### 1.4. Le Stage Infirmier

Il est validé par une attestation de compétences « soins infirmiers » délivrée par le responsable de l'enseignement «soins infirmiers » de la Faculté.

### 1.5. L'Evaluation

L'évaluation porte sur l'ensemble des enseignements. Pour les UEI l'évaluation est également intégrée c'est-à-dire un seul examen pour l'ensemble des matières.

Les enseignements de langue et de soins infirmiers sont validés par des attestations de compétences.

L'ensemble des modalités de l'évaluation sont précisées dans un arrêté.

### 1.6. Répartition des volumes horaires et durée des UEI/Modules

Pour chaque unité deux phases :

- ✓ La première consacrée à l'enseignement.
- ✓ La deuxième semaine consacrée à la révision.

L'examen est programmé à l'issue de la semaine de révision soit le jeudi de la dernière semaine.



### 1.6.1. Unités d'Enseignement Intégrées

#### Appareil Cardio-vasculaire, Respiratoire et Organes Hématopoïétiques

	Cours Magistraux		TD		TP		Totaux VH
	Nbre. séances	VH*	Nbre. séances	VH*	Nbre. séances	VH*	
Anatomie	12	18h	00	00	03	04h 30	<b>22h 30</b>
Histologie	10	15h	00	00	02	03h	<b>18h</b>
Biophysique	04	06h	01	1h 30	00	00	<b>07h 30</b>
Physiologie	13	19h 30	02	3h	00	00	<b>22h 30</b>
<b>Total Volume Horaire</b>		<b>58h 30</b>		<b>04h 30</b>		<b>07h 30</b>	<b>70h 30</b>
Durée d'Enseignement en Semaines	<b>04 semaines</b>						
Révision	<b>01 semaine</b>						
<b>Durée Totale</b>	<b>05 semaines</b>						

\*VH =Volume horaire

#### Appareil Digestif

	Cours Magistraux		TD		TP		Totaux VH
	Nbre. séances	VH	Nbre. séances	VH	Nbre. séances	VH	
Anatomie	12	18h	00	00	02	03h	<b>21h</b>
Histologie	11	16h 30	00	00	02	03h	<b>19h 30</b>
Biochimie	06	9h	2	3h	00	00	<b>12h</b>
Physiologie	08	12h	01	01h 30	00	00	<b>13h 30</b>
<b>Total Volume Horaire</b>		<b>55h 30</b>		<b>04h 30</b>		<b>06h</b>	<b>66h 00</b>
Durée d'Enseignement en Semaines	<b>04 semaines</b>						
Révision	<b>01 semaine</b>						
<b>Durée Totale</b>	<b>05 semaines</b>						

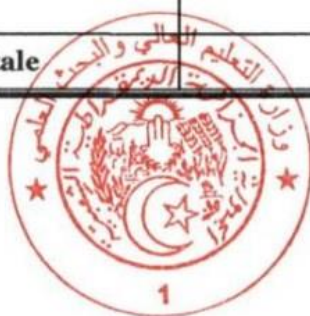


## Appareil Urinaire

	Cours Magistraux		TD		TP		Totaux VH
	Nbre. séances	VH	Nbre. séances	VH	Nbre. séances	VH	
Anatomie	03	04h 30	00	00	01	01h 30	06h
Histologie	04	06h	00	00	01	01h 30	07h 30
Biochimie	06	09h	02	03h	00	00	12h
Physiologie	06	09h	01	01h30	00	00	10h 30
<b>Total Volume Horaire</b>		<b>28h 30</b>		<b>04h 30</b>		<b>03h</b>	<b>36h 00</b>
Durée d'Enseignement en Semaines	<b>02 semaines</b>						
Révision	<b>01 semaine</b>						
<b>Durée Totale</b>	<b>03 semaines</b>						

## Appareil Endocrinien et de la Reproduction

	Cours Magistraux		TD		TP		Totaux VH
	Nbre. séances	VH	Nbre. séances	VH	Nbre. séances	VH	
Anatomie	08	12h	00	00	02	03h	15h
Histologie	14	21h	00	00	03	04h 30	25h 30
Biochimie	24	36h	04	06h	00	00	42h
Physiologie	13	19h 30	00	00	00	00	19h 30
<b>Total Volume Horaire</b>		<b>88h 30</b>		<b>06h 00</b>		<b>07h 30</b>	<b>102h 00</b>
Durée d'Enseignement en semaines	<b>06 semaines</b>						
Révision	<b>01 semaine</b>						
<b>Durée Totale</b>	<b>07 semaines</b>						





## Appareil Nerveux et Organes des Sens

	Cours Magistraux		TD		TP		Totaux VH
	Nbre. séances	VH	Nbre. séances	VH	Nbre. séances	VH	
Anatomie	18	27h	00	00	03	04h 30	<b>31h 30</b>
Histologie	14	21h	00	00	02	03h	<b>24h</b>
Biophysique	8	12h	00	00	00	00	<b>12h</b>
Physiologie	15	22h 30	02	03h	00	00	<b>25h 30</b>
<b>Total Volume Horaire</b>		<b>82h 30</b>		<b>03h</b>		<b>07h 30</b>	<b>93h 00</b>
Durée d'Enseignement en semaines	<b>06 semaines</b>						
Révision	<b>01 semaine</b>						
<b>Durée Totale</b>	<b>07 semaines</b>						

### 1.6.2. Modules

Module	Cours Magistraux		TD		Totaux VH	Durée Enseign- ement	Révision	Durée Totale
	Nbre. séances	VH	Nbre. séances	VH				
Génétique	24	36h	05	10h 30	46h 30	3 semaines	1 semaine	<b>4 semaines</b>
Immunologie	14	21h		00	21h 00	1 semaines	1 semaine	<b>2 semaines</b>
<b>Total</b>		<b>57h</b>		<b>10h 30</b>	<b>67h 30</b>			

### 1.6.3. Programmation des enseignements au cours de l'année

1. UEI Appareil Cardio-vasculaire, Respiratoire et Sang.
2. UEI Appareil Digestif.
3. UEI Appareil Urinaire.
4. UEI Appareil Endocrinien et de la Reproduction.
5. UEI Appareil Nerveux et Organes des Sens.
6. Module Génétique.
7. Module Immunologie Fondamentale.



## **2. UNITES D'ENSEIGNEMENT INTEGREES**

Les cinq unités sont décrites en termes d'objectifs, de modalités d'enseignement, pour chaque matière.





## **2. UNITES D'ENSEIGNEMENTS INTEGREES**

Cinq UEI ont été identifiées :

- 2.1.** Appareil Cardio-vasculaire, Respiratoire et Organes Hématopoïétiques.
- 2.2.** Appareil Digestif.
- 2.3.** Appareil Urinaire.
- 2.4.** Appareil Endocrinien et de la Reproduction.
- 2.5.** Appareil Nerveux et Organes des Sens.



## 2.1. Appareil Cardio-vasculaire, Respiratoire et Organes Hématopoïétiques

**Quatre matières : Anatomie, Histologie, Biophysique, Physiologie**

### 2.1.1. ANATOMIE

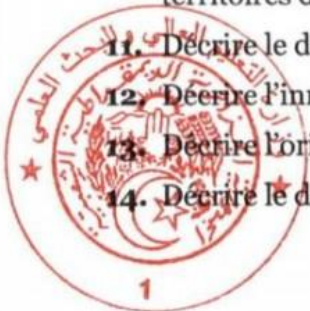
#### Chapitre 1- APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE

##### Objectifs principaux :

1. Définir et situer la région du thorax.
2. Définir le système circulatoire (circulation systémique et circulation pulmonaire).
3. Décrire les différentes cavités cardiaques.
4. Expliquer du point de vue fonctionnel la différence entre le cœur droit et le cœur gauche.
5. Décrire la silhouette cardiaque normale radiologique.
6. Situer les foyers d'auscultation cardiaque sur la paroi thoracique.
7. Illustrer un schéma du cœur (différentes faces, la base du cœur.....).

##### Objectifs spécifiques :

1. Décrire la morphologie externe et les sillons du cœur.
2. Décrire la morphologie interne du cœur.
3. Identifier les orifices du cœur.
4. Décrire les valves, les piliers et les cordages des cavités cardiaques.
5. Définir les feuillets de recouvrement et les ligaments de fixation du cœur.
6. Distinguer les récessus de la cavité péricardique.
7. Définir l'origine, le trajet et la terminaison de l'aorte thoracique et des troncs supra aortiques.
8. Décrire les rapports de l'aorte et des troncs supra aortiques avec les organes avoisinants.
9. Décrire l'origine, trajet, terminaison des artères coronaires.
10. Décrire les branches collatérales et terminales des artères coronaires ainsi que leurs territoires d'irrigation.
11. Décrire le drainage veineux et lymphatique du cœur.
12. Décrire l'innervation extrinsèque et intrinsèque du cœur.
13. Décrire l'origine, trajet et la terminaison du système veineux cave et azygos.
14. Décrire le drainage lymphatique du thorax.



## **Programme :**

1. Paroi thoracique.
2. Morphologie interne & externe du cœur.
3. Péricarde & rapports du cœur.
4. Vascularisation & Innervation du cœur .
5. Système artériel.
6. Système veineux.
7. Système lymphatique.

## **Travaux pratiques (TP) :**

### **Objectifs :**

1. Reconnaître les différents constituants de la cage thoracique (vertèbre, sternum et cotes, muscles....).
2. Décrire la configuration externe et interne du cœur.
3. Décrire les rapports du cœur avec les organes avoisinants.
4. Connaître la vascularisation et l'innervation du cœur.
5. Etudier les vaisseaux du thorax (aorte, veines caves, veines azygos).

## **Chapitre 2- APPAREIL RESPIRATOIRE**

### **Objectifs principaux :**

1. Définir les différents organes constituant cet appareil.
2. Décrire les voies aériennes supérieures en les situant.
3. Décrire les voies aériennes inférieures en les situant.

### **Objectifs spécifiques :**

1. Décrire la morphologie externe et interne du larynx.
2. Définir les rapports du larynx.
3. Identifier sa vascularisation et son innervation.
4. Définir l'anatomie fonctionnelle du larynx.
5. Définir l'arbre trachéo-bronchique.
6. Décrire les différents segments de la trachée.
7. Préciser les rapports de chaque segment de la trachée.
8. Préciser les rapports de la trachée cervicale et identifier les limites du losange de la trachéotomie.



9. Définir et décrire les bronches principales (bronches extra pulmonaires) en précisant la différence entre la bronche droite et gauche.
10. Préciser les rapports des bronches principales au niveau du hile pulmonaire.
11. Définir et décrire la segmentation bronchique droite et gauche.
12. Décrire les vaisseaux et les nerfs de l'arbre trachéo bronchique.
13. Définir les poumons et décrire leur morphologie externe et interne.
14. Préciser les rapports topographiques de chaque poumon, notamment leur face médiastinale.
15. Décrire la segmentation pulmonaire droite et gauche.
16. Définir la plèvre .
17. Décrire les différents feuillets de la plèvre et leurs points de réflexions.
18. Préciser les différents récessus pleuraux .
19. Décrire les vaisseaux et les nerfs du poumon et de la plèvre.
20. Définir le diaphragme thoraco-abdominal.
21. Décrire sa constitution et préciser ses insertions.
22. Décrire les vaisseaux du diaphragme.
23. Décrire le nerf phrénique.
24. Décrire les muscles respiratoires accessoires.

#### **Programme :**

1. Généralités sur les voies respiratoires.
2. Larynx.
3. Trachée & Bronches.
4. Poumons & Plèvres.
5. Diaphragme & n. Phréniques.
6. Médiastin & anatomie topographique.

#### **Travaux pratiques (TP) :**

1. Décrire les voies respiratoires supérieures.
2. Décrire les voies respiratoires inférieures.
3. Décrire le diaphragme thoraco-abdominale.





## 2.1.2. HISTOLOGIE

### APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE

#### Objectif principal :

**Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en mesure de :**

1. Décrire l'organogenèse et la structure histologique de l'appareil cardio-vasculaire.

#### Objectif intermédiaire :

1. Décrire l'organisation histologique de la paroi cardiaque et vasculaire.

#### Objectifs spécifiques :

**Au terme de l'enseignement consacré à l'appareil cardio-vasculaire, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Nommer, sans les décrire, les trois constituants histologiques de la paroi cardiaque.
2. Objectif 02 : Reconnaître, en s'aidant du schéma fourni, au moins une caractéristique structurale de chacune des quatre couches de l'endocarde observé en microscopie optique, au fort grossissement.
3. Objectif 03 : Définir le tissu nodal sur les plans histologique et histophysiologique, conformément, au texte de base fourni et sans erreur, en rappelant le nom et la situation de chacune des quatre formations principales représentant le tissu nodal du cœur humain.
4. Objectif 04 : Spécifier, en se référant au schéma fourni, au moins trois caractéristiques morphologiques qui permettent de reconnaître les fibres nodales en coupe transversale à l'examen de la paroi cardiaque en microscopie optique, au fort grossissement.
5. Objectif 05 : Identifier, en se référant au schéma fourni, les deux constituants histologiques du myocarde examiné en microscopie optique, en précisant le mode de jonction des cellules myocardiennes coupées longitudinalement et examinées après technique spéciale.
6. Objectif 06 : Préciser, en s'aidant du schéma fourni, la structure des deux feuillets composant le péricarde en donnant au moins une caractéristique structurale pour chacun des trois composants d'un feuillet péricardique.
7. Objectif 07 : Reconnaître, en se référant au schéma fourni, les trois tuniques de la paroi vasculaire sur une coupe transversale d'un vaisseau sanguin examiné en microscopie optique.
8. Objectif 08 : Analyser, en s'aidant du schéma fourni, la texture de la paroi d'une artère de type élastique observée en coupe transversale au fort grossissement, en précisant au moins trois caractéristiques structurales permettant d'identifier chacune des trois tuniques.
9. Objectif 09 : Analyser, en s'aidant du schéma fourni, la texture de la paroi d'une artère de type musculaire observée en coupe transversale au fort grossissement, en précisant au moins trois caractéristiques structurales permettant d'identifier chacune des trois tuniques.



10. Objectif 10 : A titre d'exercice, relever les différences structurales existant entre la paroi d'une artère de type élastique et la paroi d'une artère de type musculaire.
11. Objectif 11 : Classer les artères (en se référant au diagramme fourni) en fonction : de la topographie par rapport au cœur, du calibre et du type histologique, en fournissant au moins un exemple pour chacune des catégories considérées.
12. Objectif 12 : Analyser, en s'aidant du schéma fourni, la texture de la paroi artériolaire observée en coupe transversale, au fort grossissement, en donnant au moins deux caractéristiques structurales permettant d'identifier chacune des trois tuniques qui la constituent.
13. Objectif 13 : Préciser, en se référant aux schémas fournis, trois caractéristiques structurales permettant de reconnaître la paroi d'une artériole terminale et la paroi du segment pré capillaires ou métartériole.
14. Objectif 14 : Analyser, en s'aidant du schéma fourni, la texture de la paroi d'une veine observée en coupe transversale, au fort grossissement, en précisant au moins deux caractéristiques structurales permettant d'identifier chacune des trois tuniques vasculaires.
15. Objectif 15 : Spécifier, en se référant au schéma fourni, et après une analyse texturale de la paroi de la veine, au moins une caractéristique structurale permettant de reconnaître chacune des trois variétés de veine.
16. Objectif 16 : Repérer, en s'aidant du schéma fourni, les trois éléments de structure permettant d'identifier la paroi d'une veinule examinée en microscopie optique, au fort grossissement.
17. Objectif 17 : À titre d'exercice, relever les différences structurales externe entre la paroi d'une artériole et la paroi d'une veinule.
18. Objectif 18 : Définir le capillaire sanguin, conformément au texte de base fourni sans erreur, en indiquant au moins un critère d'ordre morphologique et un critère d'ordre fonctionnel.
19. Objectif 19 : Classer, en fonction de leur situation dans le territoire vasculaire artériel ou veineux, les trois sortes de réseaux capillaires sanguins en fournissant pour chacun d'eux un exemple.
20. Objectif 20 : préciser, en comparant les deux types de capillaires sanguins ; observés en microscopie optique, au fort grossissement (schémas fournis), d'une part les trois composants de la paroi d'un capillaire typique et d'autre part, un caractère textural permettant d'individualiser la paroi d'un capillaire atypique.
21. Objectif 21 : Fournir après avoir analysé (sur le schéma fourni) la paroi d'un capillaire sanguin typique, observé en microscopie électronique, au moins deux caractères structuraux des cellules endothéliales et deux types de rapports de ces cellules entre elles.
22. Objectif 22 : Préciser, compte tenu du texte de base fourni et sans erreur, l'organisation et la terminaison du système vasculaire lymphatique.
23. Objectif 23 : Identifier, après avoir reconnu les trois constituants de la paroi d'une veine lymphatique sur le schéma fourni, au moins une caractéristique structurale permettant d'individualiser la paroi des autres vaisseaux du système lymphatique.



## **APPAREIL RESPIRATOIRE**

### **Objectif principal :**

**Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en mesure de :**

1. Décrire l'organogenèse et la structure histologique de l'appareil respiratoire.

### **Objectifs intermédiaires :**

1. Donner les caractéristiques morphologiques des voies aériennes supérieures et inférieures.
2. Spécifier les composants du parenchyme pulmonaire.
3. Donner la structure histologique de la plèvre.

### **Objectifs spécifiques :**

**A la fin de l'enseignement sur l'appareil respiratoire, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Indiquer, en se référant aux schémas fournis et en distinguant les différentes structures auxquelles ils donnent naissance, la nature de chacun des deux feuillets de l'embryon ; qui sont à l'origine de l'appareil respiratoire.
2. Objectif 02 : Différencier, après avoir rappelé les deux composants de l'appareil respiratoire et conformément au schéma fourni, chacun des trois segments de l'arbre trachéo-bronchique, en fonction de leur topographie et de leur calibre.
3. Objectif 03 : Analyser, en s'aidant du schéma fourni, les deux composants de la muqueuse respiratoire le long des voies aérophores en soulignant au moins deux caractéristiques structurales du chorion de cette muqueuse, au niveau des différents segments de ces voies.
4. Objectif 04 : Identifier, à l'aide du schéma fourni, la localisation et la nature histologique de chacune des trois régions de la muqueuse nasale.
5. Objectif 05 : Préciser en fonction de leur topographie et en s'aidant d'une coupe longitudinale du larynx, la nature et deux caractères structuraux des deux variétés de cordes vocales.
6. Objectif 06 : Comparer, sur des schémas de coupes transversales de la trachée et des voies bronchiques extra lobulaires, la paroi de ces conduits aérophores en individualisant au moins un caractère textural commun et deux caractères histologiques distinctifs pour chacun d'entre eux, à l'examen en microscopie optique.
7. Objectif 07 : Spécifier, sur des coupes transversales de bronchioles examinées en microscopie optique, au fort grossissement (schémas fournis), au moins deux caractéristiques texturales pour chacun des trois types de bronchioles.
8. Objectif 08 : Reconnaître, sur une coupe de lobule pulmonaire, examiné au microscope optique, les quatre composants morphologiques essentiels de ce lobule, en s'aidant du schéma fourni.
9. Objectif 09 : Identifier, sur le schéma qui lui est fourni, les deux constituants du bourrelet alvéolaire, tel qu'il se présente au microscope optique, au fort grossissement, en fournissant deux caractères structuraux pour chacun de constituants.





10. Objectif 10 : Préciser, conformément au schéma fourni, les trois composants texturaux qui caractérisent la paroi alvéolaire, telle qu'elle est définie après examen en microscopie optique au fort grossissement.
11. Objectif 11 : Repérer, en s'aidant du schéma qui lui est fourni, au moins trois caractéristiques morphologiques de chacun des trois composants de la paroi alvéolaire, telle qu'elle se présente en microscopie électronique.
12. Objectif 12 : Indiquer, en fonction de leur origine et en se référant au texte de base fourni, au moins une propriété biologique spécifique de chacun des deux types de cellules septales du stroma alvéolaire.
13. Objectif 13 : Identifier, sur le plan histophysiologique, au moins quatre particularités des dispositifs morphologiques alvéolo-capillaires, intervenant dans les échanges gazeux.
14. Objectif 14 : Préciser, sans erreur et conformément au texte de base fourni, le rôle du système de tension intra pulmonaire dans l'histomécanique pulmonaire, après avoir analysé les trois composants de ce système.
15. Objectif 15 : Spécifier, en s'aidant d'une coupe transversale d'un embryon humain à la 5<sup>ème</sup> semaine (schéma fourni), l'origine embryologique de la plèvre.
16. Objectif 16 : Reconnaître, sur une coupe transversale d'un feuillet pleural, examiné au microscope optique, au moins deux caractéristiques de chacun des trois composants morphologiques de ce feuillet, en indiquant la différence essentielle qui existe entre le feuillet pariétal et le feuillet viscéral.

## **ORGANES HEMATOPOIETIQUES**

### **Objectif principal :**

**Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en mesure de :**

1. Décrire l'organogenèse et la structure histologique des organes lymphoïdes .

### **Objectifs intermédiaires :**

1. Décrire la structure histologique des organes lymphoïdes primaires et secondaires.

### **Objectifs spécifiques :**

**Au terme de l'enseignement consacré aux organes hématopoïétiques, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Spécifier, en se référant au texte de base fourni et en fonction des lieux de formation des cellules sanguines, chacune des trois périodes embryonnaire, fœtale et adulte de l'hématopoïèse chez l'homme.
2. Objectif 02 : Spécifier, conformément au texte de base et sans erreur, la nature de chacun des deux feuillets de l'embryon, qui sont à l'origine des éléments de la trame des organes hématopoïétiques.



3. Objectif 03 : Indiquer, sans les décrire, le nom et la localisation des deux types de tissus hématopoïétiques humains définitifs.
4. Objectif 04 : Préciser, conformément au texte de base fourni et sans erreur, l'origine et la destinée des cellules souches des huit lignées sanguines.
5. Objectif 05 : Indiquer, à l'aide du diagramme et conformément au texte de base fourni, le lieu et les principales étapes de la différenciation des cellules mères de chacune des lignées sanguines.
6. Objectif 06 : Identifier en s'aidant des schémas fournis, compte tenu de l'importance du territoire capillaire du réseau vasculaire des organes hématopoïétiques, au moins trois caractéristiques morphologiques des capillaires sanguins ou lymphatiques de ces organes.
7. Objectif 07 : Identifier, sur le schéma fourni, les trois variétés cellulaires caractéristiques de la moelle osseuse rouge hématogène, telle qu'elle se présente en microscopie optique, au faible grossissement.
8. Objectif 08 : Préciser, en se référant aux schémas fournis, les deux types d'agencement des éléments de structure dans le tissu lymphoïde.
9. Objectif 09 : Identifier, sur le schéma fourni, les deux zones caractéristiques d'un nodule lymphoïde secondaire, en spécifiant la nature de leur composante cellulaire et la signification fonctionnelle de chacune de ces deux zones.
10. Objectif 10 : Reconnaître sur le schéma fourni représentant une coupe longitudinale de ganglion lymphatique, les deux zones sous capsulaires caractéristiques du parenchyme ganglionnaire, observé en microscopie optique, au faible grossissement.
11. Objectif 11 : Spécifier, sans en donner les caractères cytologiques, l'origine et la localisation des quatre sortes de cellules libres rencontrées au niveau du parenchyme ganglionnaire.
12. Objectif 12 : Situer, sur une coupe longitudinale de ganglion lymphatique (schéma fourni), les trois variétés de sinus, qui représentent les chemins de la lymphe, entre vaisseaux lymphatiques afférents et vaisseaux lymphatiques efférents.
13. Objectif 13 : Spécifier, sans les décrire, les quatre fonctions, qu'assument les éléments de structure du ganglion lymphatique.
14. Objectif 14 : Identifier, sur le schéma d'une coupe transversale de la rate qui est fourni, les deux aspects que présente la pulpe splénique à l'examen en microscopie optique.
15. Objectif 15 : Décrire, en se référant au schéma fourni, au moins trois caractéristiques structurales du corpuscule de MALPIGHI de la pulpe blanche splénique, examinée en microscopie optique, au fort grossissement.
16. Objectif 16 : Décrire, en s'aidant des schémas fournis, au moins deux caractéristiques structurales des sinus veineux de la pulpe rouge splénique, observée en microscopie optique et au grossissement.
17. Objectif 17 : Décrire conformément au texte de base et aux schémas fournis, les trois caractéristiques topographique, morphologique et fonctionnelle de la circulation sanguine intra splénique.
18. Objectif 18 : Spécifier, sans en donner les caractères cytologique le nom l'origine et la répartition des deux types de cellules lymphoïdes libres du parenchyme examiné en microscopie optique.





- 19.** Objectif 19 : Préciser en s'aidant du schéma fourni et en donnant la signification fonctionnelle de cet élément spécifique, la nature et la topographie des trois types cellulaires traduisant l'évolution des cellules de la trame thymique au niveau du corpuscule de HASSAL telle qu'elle est présente en microscopie optique.
- 20.** Objectif 20 : Indiquer sur le plan cytophysiologique et sans en expliquer les mécanismes, la fonction assurée par les cellules réticulaires épithémales et en moins deux fonctions du thymocyte.
- 21.** Objectif 21 : Définir sur les plans morphologique, topographique et fonctionnel, le concept du « système macrophage » conformément au texte de base fourni et sans erreur.
- 22.** Objectif 22 : Enumérer et sans les décrire au moins quatre propriétés biologiques des cellules macrophagiques.
- 23.** Objectif 23 : Citer les cinq principales localisations des cellules du système macrophagique conformément au texte fourni.
- 24.** Objectif 24 : Indiquer le nom et le rôle de chacune des catégories de cellules immunologiquement compétentes.





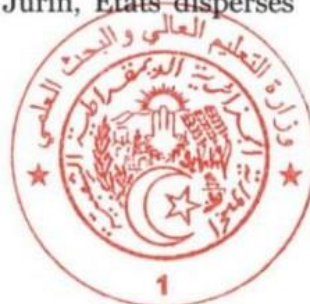
### 2.1.3. BIOPHYSIQUE

#### Objectifs :

1. Décrire les différents types de fluides et leurs propriétés mécaniques.
2. Connaître les caractéristiques rhéologiques du sang.
3. Appliquer des lois de la dynamique des fluides parfaits et réels à la circulation sanguine.
4. Utiliser les lois de la statique des fluides dans les cas physiologiques (respiration) et pathologiques.
5. Comprendre la loi de Starling et ses implications.
6. Définir les déterminantes biophysiques de la performance ventriculaire.
7. Connaître les différentes techniques d'explorations de la fonction cardiaque.

#### Programme :

1. Propriétés mécanique des fluides.
2. Statique des fluides, notion de pression et densité énergétique d'un fluide.
3. Dynamique des fluides parfaits, Equation de continuité, Théorème de Bernoulli.
4. Dynamique des fluides réels, Notion de viscosité, Loi de Poiseuille.
5. Notion de rhéologie.
6. Hémodynamique :
  - ▶ Bases de l'hémodynamique, Diagramme Tension/Rayon : modèle simplifié de vaisseaux et équilibre hémodynamique.
  - ▶ Régimes d'écoulements du sang : laminaires et turbulents, nombre de Reynolds.
  - ▶ La notion de perte de charge et ses conséquences (diminution du débit).
  - ▶ Loi de Stokes : application à la mesure de la vitesse de sédimentation.
  - ▶ Conséquences hémodynamiques d'une sténose artérielle : baisse de la pression de perfusion, accélération du flux.
7. Tension superficielle (phénomène de capillarité) et applications médicales.
8. Définition, différence de pression de part et d'autre d'une sphère (Équation de Laplace, Loi de Laplace en présence de parois non liquides).
9. Application à l'emphysème, Application aux anévrysmes, Application aux accidents de plongée, embolie gazeuse.
10. Angle de contact (surface mouillable, non mouillable), masse d'une goutte (application au compte-gouttes d'une tubulure de perfusion), capillarité et Loi de Jurin, Etats dispersés et domaines d'applications, agents tensioactifs.



## Biophysique du cœur :

- Biomécanique cardiaque : Fonction pompe du cœur, travail cardiaque et notions de contractilité (diagramme pression-volume des ventricules), contrôle automatique biophysique du débit cardiaque-Loi de Starling.
- Déterminants biophysiques de la performance ventriculaire.
- Bases biophysiques du souffle cardiaque. L'exemple du rétrécissement aortique et de l'adaptation cardiaque.
- Techniques d'explorations de la fonction pompe du cœur.



## 2.1.4. PHYSIOLOGIE

### Chapitre I : PHYSIOLOGIE RESPIRATOIRE

#### Objectifs intermédiaires :

1. Acquérir une vision générale de la respiration.
2. Comprendre comment les muscles respiratoires et l'élasticité pulmonaire permettent l'écoulement de l'air dans et hors du poumon.

### INTRODUCTION

#### Objectifs spécifiques :

1. Différencier les concepts de respiration et de ventilation.
2. Citer les principales composantes de l'appareil respiratoire.
3. Citer les rôles non hématosiques du poumon.
4. Décrire le rôle physiologique de la plèvre.

### MECANIQUE VENTILATOIRE

#### Objectifs spécifiques :

1. Citer les muscles ventilatoires responsables de l'inspiration et de l'expiration.
2. Déterminer les trois composantes de l'équation de Newton.
3. Décrire les fonctions du surfactant.
4. Citer les volumes pulmonaires mobilisables et non mobilisables.
5. Décrire les facteurs qui régissent les résistances des bronches à l'écoulement de l'air.

### LES ECHANGES ALVEOLOCAPILLAIRES

#### Objectifs spécifiques :

1. Décrire le principe de Fick appliqué à la diffusion des gaz.
2. Citer la liste des composants de la barrière de diffusion pulmonaire.
3. Décrire la cinétique du transfert de l'oxygène à travers la membrane alvéolo-capillaire.
4. Différencier les spécificités du transfert du  $\text{CO}_2$ .
5. Etablir le lien entre la méthode de mesure de la capacité de transfert pulmonaire et son intérêt clinique.





## TRANSPORT DES GAZ DANS LE SANG

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire le mode de transport de l'O<sub>2</sub> par l'hémoglobine.
2. Tracer la courbe physiologique de dissociation de l'oxyhémoglobine, en déterminant la P<sub>50</sub>.
3. Décrire le sens de variation de la courbe de BARCROFT et les facteurs qui la modifient.
4. Citer le mode de transport du CO<sub>2</sub> par le sang.
5. Déterminer la relation entre le contenu en CO<sub>2</sub> et le pH sanguin.

## REGULATION DE LA RESPIRATION

### Objectifs spécifiques :

1. Définir l'automatisme respiratoire.
2. Identifier les différents centres respiratoires impliqués dans le cycle ventilatoire.
3. Différencier le rôle des chémorécepteurs centraux et périphériques.
4. Préciser le rôle de la respiration dans le maintien de l'équilibre acido-basique.
5. Citer les différents facteurs qui peuvent influencer la ventilation.
6. Expliquer l'intérêt de la gazométrie dans l'exploration de la fonction respiratoire.

### Travaux dirigés :

1. Spirométrie /gazométrie : 01 séance.

### Objectifs TD :

1. Reconnaître les volumes pulmonaires mobilisables et non mobilisables sur un tracé de spirométrie chez l'homme sain.
2. Préciser l'apport des différents paramètres mesurés/établir les correspondances entre les paramètres gazométriques et les fonctions respiratoires.

## Chapitre II : PHYSIOLOGIE CARDIO-VASCULAIRE

### Objectifs intermédiaires :

L'appareil cardio-vasculaire comprend trois compartiments : Le cœur, les vaisseaux et le sang.

- Le cœur : expliquer l'ensemble des phénomènes qui régissent l'activité cardiaque (phénomènes électriques et expliquer le débit cardiaque).
- Les vaisseaux : donner les caractéristiques du système vasculaire et schématiser la régulation de la pression artérielle.
- Le sang : définir les constituants du sang et expliquer les mécanismes de l'hémostase.



## ELECTROPHYSIOLOGIE CARDIAQUE

### Objectifs spécifiques :

1. Rappeler les différences anatomo-histologique entre des cellules myocardique et nodal.
2. Expliquer les différences électro-physiologiques entre les potentiels d'action des cellules du tissu nodal et des cellules myocardiques.
3. Expliquer les particularités de la conduction au niveau du nœud auriculo-ventriculaire.
4. Expliquer l'intervention du système nerveux autonome sur l'électrophysiologie cardiaque.

## CYCLE CARDIAQUE

### Objectifs spécifiques :

1. Interpréter à l'aide d'un tracé, la chronologie des événements mécaniques, électriques et hémodynamiques d'une révolution cardiaque pour les cœurs gauche et droit.
2. Faire correspondre les bruits cardiaques aux phénomènes mécaniques lors d'une révolution cardiaque sur un tracé hémodynamique.
3. Préciser sur une courbe pression-volume du ventricule gauche les événements et les valeurs des différentes phases délimitant le travail cardiaque .

## DEBIT CARDIAQUE

### Objectifs spécifiques :

1. Définir le débit cardiaque.
2. Énumérer les méthodes de mesure du débit cardiaque.
3. Expliquer la loi de Franck Starling.
4. Identifier les facteurs déterminants du débit cardiaque.
5. Expliquer les modalités de la régulation du débit cardiaque.
6. Expliquer l'ajustement (Schéma de GYUTON) débit cardiaque /retour veineux ( $Q_c$ / RV) .
7. Interpréter le sens de déplacement du point d'équilibre de la relation  $Q_c$ / RV lors de l'exercice musculaire d'endurance .
8. Analyser les adaptations du  $Q_c$  dans des situations physiologiques (digestion, chaleur, froid, grossesse, exercice musculaire et altitude).

## REGULATION DE LA PRESSION ARTERIELLE

### Objectifs spécifiques :

1. Définir les significations de chacune des pressions artérielles (systolique, diastolique, moyenne et différentielle).
2. Écrire la formule des déterminants de la pression artérielle moyenne.





3. Interpréter la courbe de variation des pressions artérielles en fonction de l'âge.
4. Définir l'influence de chacun des paramètres de la Loi Poiseuille sur l'écoulement du sang artériel.
5. Citer les différentes méthodes de mesure de la pression artérielle.
6. Préciser les mécanismes de régulation de la pression artérielle à court, à moyen et à long terme.
7. Déterminer les délais d'intervention des différents systèmes de régulations.
8. Analyser les adaptations de la pression artérielle dans différentes situations physiologiques (orthostatisme, exercice musculaire, stress, sommeil).

## **SYSTEME A BASSE PRESSION**

### **Objectifs spécifiques :**

1. Expliquer le rôle des pompes musculaires thoracique, abdominale et des membres inférieurs dans le retour veineux.

## **CIRCULATION CORONAIRE**

### **Objectifs spécifiques :**

1. Rappeler les particularités anatomiques de la circulation coronaire.
2. Donner les valeurs du débit sanguin coronaire (DSC).
3. Expliquer l'inégalité de la distribution de la tension intra-myocardique.
4. Expliquer le phénomène de l'autorégulation de DSC.
5. Citer les facteurs déterminants de la  $MVO_2$ .

## **PHYSIOLOGIE DU SANG**

### **Objectifs spécifiques :**

1. Préciser la composition du sang.
2. Définir les phases de l'hémostase.

### **Travaux dirigés : Une séance**

1. Electrocardiogramme normal (ECG).

### **Objectifs des travaux dirigés :**

1. Reconnaître l'emplacement des électrodes.
2. Interpréter un tracé ECG normal.



## 2.2. APPAREIL DIGESTIF

**Quatre matières : Anatomie, Histologie, Biochimie, Physiologie**

### 2.2.1. ANATOMIE

#### Objectifs généraux :

1. Décrire la topographie abdominale.
2. Définir les muscles de la paroi abdominale.
3. Décrire les points faibles de la paroi abdomino-pelvienne (Exp, canal inguinal, ligne blanche abdominale).
4. Expliquer la mise en place du péritoine.
5. Définir les différents récessus péritonéaux.
6. Définir et décrire l'anatomie du carrefour aéro-digestif.
7. Définir la situation de chaque segment du tube digestif (organe thoracique, abdominale, pelvien).

#### Objectifs spécifiques :

1. Décrire la cavité buccale.
2. Définir ses limites et préciser et décrire ses constituants.
3. Décrire la morphologie externe et interne du pharynx.
4. Définir les limites de chaque étage du pharynx.
5. Décrire les rapports topographiques de chaque étage du pharynx.
6. Décrire l'anatomie fonctionnelle du pharynx.
7. Décrire la morphologie externe et interne de l'œsophage.
8. Décrire chaque segment de l'œsophage et les rapports topographiques de chaque segment.
9. Démontrer l'orifice diaphragmatique de l'œsophage et préciser sa particularité fonctionnelle, notamment dans le reflux gastro-œsophagien.
10. Décrire la vascularisation artérielle, veineuse et lymphatique de chaque segment de l'œsophage.
11. Décrire l'innervation de l'œsophage.
12. Décrire la morphologie externe et interne de l'estomac.
13. Décrire les rapports topographiques de l'estomac.
14. Définir les moyens de fixités de l'estomac.
15. Décrire la vascularisation artérielle, le drainage veineux et lymphatique de l'estomac.



16. Décrire l'innervation de l'estomac.
17. Décrire la morphologie externe et interne du duodénum.
18. Illustrer les différents segments du duodénum.
19. Définir le pancréas.
20. Décrire le pancréas.
21. Expliquer les rapports topographique et fonctionnelle du bloc duodéno-pancréatique.
22. Décrire la vascularisation artérielle, veineuse et lymphatique du bloc duodéno-pancréatique.
23. Décrire l'innervation du bloc duodéno-pancréatique.
24. Décrire le jéjunum et l'iléon.
25. Décrire les rapports topographiques du jéjuno-iléon.
26. Décrire la racine du mésentère.
27. Décrire le rôle essentiel de l'intestin grêle.
28. Décrire la vascularisation artérielle, veineuse et lymphatique du jéjuno-iléon.
29. Définir l'innervation du jéjuno-iléon.
30. Décrire le côlon.
31. Mettre en évidence les inflexions du côlon.
32. Déterminer les portions mobiles et fixes du côlon.
33. Illustrer les territoires vasculaires de l'artère mésentérique supérieure.
34. Illustrer les territoires vasculaires de l'artère mésentérique inférieure.
35. Définir la région sigmoïdienne du colon.
36. Décrire la morphologie externe du rectum.
37. Décrire la morphologie interne en précisant la différence entre l'ampoule rectale et le canal anal.
38. Préciser les paramètres du rectum pelvien et périnéal.
39. Préciser les moyens de fixité du rectum.
40. Mettre en évidence les rapports du rectum pelvien et périnéal.
41. Décrire la vascularisation artérielle du rectum.
42. Décrire le drainage veineux et lymphatique du rectum.
43. Décrire l'innervation du rectum.
44. Décrire la morphologie externe et interne du foie.
45. Décrire les rapports du foie dans sa région.
46. Décrire les moyens de fixité du foie.
47. Définir le pédicule hépatique.
48. Décrire le pédicule hépatique.
49. Définir les voies biliaires intra et extra-hépatiques.
50. décrire les voies biliaires intra et extra-hépatiques.
51. Définir la voie biliaire accessoire.
52. décrire la voie biliaire accessoire.





53. Décrire la systématisation du foie.
54. Expliquer la vascularisation fonctionnelle et nourricière du foie.
55. Décrire le drainage veineux et lymphatique du foie.
56. Décrire l'innervation du foie.
57. Décrire la morphologie externe de la rate.
58. Décrire les rapports de la rate dans la région de l'hypochondre gauche.
59. Expliquer les rapports de la rate avec la queue du pancréas.
60. Décrire la vascularisation artérielle, le drainage veineux et lymphatique de la rate.
61. Décrire l'innervation de la rate.
62. Décrire les moyens de fixité de la rate.

### **Programme :**

1. Cavité buccale & glandes salivaires.
2. Pharynx.
3. Œsophage.
4. Paroi abdominale & points faibles.
5. Péritoine.
6. Estomac.
7. Bloc duodéno-pancréatique.
8. Foie & pédicule hépatique & segmentation.
9. Grêle & mésentère.
10. Côlon.
11. Rectum.
12. Rate & système porte.

### **Travaux pratiques (TP) :**

1. Décrire les organes de l'étage étage sus-méso colique.
2. Décrire les organes de l'étage étage sous-méso colique.



## 2.2.2. HISTOLOGIE

### Objectif principal :

1. Décrire l'organogenèse et la structure histologique de l'appareil digestif.
2. Objectifs intermédiaires.
3. Décrire l'organisation histologique de la cavité buccale.
4. Décrire l'organisation histologique du tube digestif.
5. Décrire l'organisation histologique des glandes annexes au tube digestif.

### Objectifs spécifiques :

#### CAVITE BUCCO-PHARYNGEE /ŒSOPHAGE

**Au terme de l'enseignement consacré à la cavité bucco-pharyngée et à l'œsophage l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Décrire, conformément au texte et au schéma fourni, chacun des trois constituants histologiques de la muqueuse buccale, telle qu'elle se présente en microscopie optique.
2. Objectif 02 : Identifier, sur les schémas fournis, les deux caractéristiques morphologiques d'une papille linguale examinée en microscopie optique.
3. Objectif 03 : Classer selon leur topographie au niveau de la muqueuse de la face dorsale de la langue, les trois sortes de papilles linguales.
4. Objectif 04 : Préciser, en se référant au texte de base fourni et sans erreur, la nature de chacun des deux composants histologiques d'une glande salivaire principale, en indiquant les deux éléments de texture de chacun de ces deux composants, tels qu'ils se présentent en microscopie optique, au faible grossissement.
5. Objectif 05 : Reconnaître, sur le schéma fourni et en se basant sur au moins deux caractéristiques morphologiques, chacun des trois types d'unités sécrétrices entrant dans la constitution du parenchyme d'une glande salivaire principale.
6. Objectif 06 : Classer, d'après leur topographie et leurs caractéristiques texturales, les quatre variétés de voies excrétrices rencontrées dans le parenchyme des glandes salivaires principales.
7. Objectif 07 : A titre d'exercice, établir un diagramme classant les trois types de glandes salivaires principales, selon la nature de leurs unités sécrétrices.
8. Objectif 08 : Reconnaître, sur le schéma fourni, chacune des cinq tuniques constituant la paroi du tube digestif, examinée en microscopie optique, au faible grossissement.
9. Objectif 09 : Indiquez, sur une coupe transversale de l'œsophage (schéma fourni) le type histologique de l'épithélium ainsi que trois éléments de structure du chorion de la muqueuse œsophagienne, examinée en microscopie optique, au moyen grossissement.
10. Objectif 10 : Préciser, compte tenu de leur topographie au niveau des trois différents segments de l'œsophage, la nature des fibres musculaires constituant les deux couches interne et externe de la musculature.



## PAROI GASTRIQUE

**Au terme de l'enseignement consacré à l'étude de la paroi gastrique. l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Indiquer sur le schéma qui lui est fourni le nom et la topographie de chacun des segments des trois réseaux vasculaires : artériel veineux et lymphatique au niveau de la séreuse, de la celluleuse et de la muqueuse de la paroi gastrique observée en microscopie optique.
2. Objectif 02 : Indiquer en se référant au schéma fourni le nom et la localisation de chacune des trois couches de la muqueuse gastrique observée en microscopie optique au moyen grossissement.
3. Objectif 03 : Identifier sur le schéma qui lui est fourni les deux composants histologiques de la muqueuse gastrique examinée en microscopie optique au moyen grossissement.
4. Objectif 04 : Spécifier à l'aide du schéma fourni et après avoir analysé en microscopie optique, la structure de la muqueuse au niveau de la région fundique et de la région pylorique de l'estomac les deux caractéristiques morphologiques permettant d'identifier chacune de ces deux régions.
5. Objectif 05 : Indiquer en se référant au schéma fourni et après avoir défini le type histologique de l'épithélium gastrique au moins un caractère morphologique permettant d'identifier ses cellules telles qu'elles apparaissent en microscopie optique.
6. Objectif 06 : Reconnaître sur le schéma qui lui est fourni les quatre sortes de constituants histologiques du chorion de la muqueuse gastrique observée en microscopie optique au faible grossissement.
7. Objectif 07 : Préciser à l'aide du schéma fourni au moins trois caractères morphologiques permettant d'identifier une glande pylorique telle qu'elle apparaît en microscopie optique.
8. Objectif 08 : Préciser à l'aide du schéma fourni au moins deux caractères cytologiques du mucocyte observé au niveau de l'épithélium de revêtement de l'estomac et au niveau des glandes pyloriques.
9. Objectif 09 : Identifier d'après le schéma fourni les quatre portions d'une section longitudinale d'une glande fundique observée sur une coupe semi-fine en microscopie optique et les quatre sortes de cellules constituant la paroi de la glande.
10. Objectif 10 : Donner en se référant au schéma fourni un critère topographique et trois caractères cytologiques permettant de reconnaître la cellule mucipage de la glande fundique telle qu'elle apparaît au fort grossissement.
11. Objectif 11 : Indiquer à l'aide du schéma fourni un critère topographique et trois caractères cytologiques permettant d'identifier la cellule bordante de la glande fundique examinée au fort grossissement.
12. Objectif 12 : Donner en s'aidant du schéma fourni un critère topographique et trois caractères cytologiques permettant de reconnaître la cellule principale de la glande fundique observée au fort grossissement.
13. Objectif 13 : Indiquer en s'aidant du schéma fourni un critère topographique et trois critères cytologiques permettant de reconnaître la cellule argentaffine examinée au fort grossissement.





14. Objectif 14 : Spécifier à titre d'exercice et au moyen d'un diagramme le type cellulaire caractéristique de chacune des quatre portions de la paroi épithéliale de la glande fundique, observée en coupe longitudinale en microscopie optique au l'art grossissement.
15. Objectif 15 : Indiquer, sans en préciser les mécanismes cylophysiologiques, la nature du produit élaboré par la cellule bordante.
16. Objectif 16 : Indiquer, sans en préciser les mécanismes cylophysiologiques. la nature du produit élaboré par la cellule principale.
17. Objectif 17 : Indiquer, sans en préciser les mécanismes cytophysiologiques, les hormones polypeptidiques élaborées par les cellules argentaffines.
18. Objectif 18 : Préciser sans les décrire les trois sources cellulaires du mucus gastrique.

## **PAROI INTESTINALE**

**Au terme de l'enseignement consacré à l'étude de la paroi intestinale. L'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Préciser conformément au texte de base et sans erreur les limites des deux portions histologiques de l'intestin grêle.
2. Objectif 02 : Indiquer sur le schéma fourni le nom et la topographie de chacun des segments des trois réseaux vasculaires : artériel et lymphatique au niveau de la séreuse de la celluleuse et de la muqueuse de la paroi intestinale, observée en microscopie optique.
3. Objectif 03 : Indiquer en se référant au schéma fourni le nom et la localisation de chacune des trois couches de la muqueuse intestinales observée en microscopie optique au moyen grossissement sur une coupe longitudinale de la paroi du jéjunum.
4. Objectif 04 : Identifier sur le schéma fourni les deux composant histologiques de la villosité intestinale examinée en microscopie optique au moyen grossissement.
5. Objectif 05 : Nommer en se référant au schéma fourni et après avoir défini le type histologique de l'épithélium intestinal, chacune des trois sortes de cellules constituant cet épithélium tel qu'il apparaît en microscopie optique au fort grossissement.
6. Objectif 06 : Reconnaître sur le schéma fourni les quatre sortes de constituants histologiques du stroma de la villosité intestinale observée en microscopie optique, au fort grossissement.
7. Objectif 07 : Nommer en se référant au schéma fourni et après avoir défini le type histologique de la glande de LIEBERKUHN, chacune des quatre sortes de cellules constituant la paroi glandulaire telle qu'elle apparaît en microscopie optique au fort grossissement.
8. Objectif 08 : Préciser à titre d'exercice la nature des trois sortes de constituants histologiques du chorion de la muqueuse intestinale telle qu'elle apparaît en microscopie optique au moyen grossissement.
9. Objectif 09 : Préciser à l'aide des schémas fournis au moins trois caractères cytologiques de l'anthrocyte observé au niveau de l'épithélium de revêtement ou au niveau de LIEBERKUHN.



10. Objectif 10 : Donner, en se référant au schéma fourni, un critère topographique et deux caractères cytologiques de la cellule caliciforme à mucus ouverte de l'épithélium villositaire ou de la paroi de la glande de LIEBERKUHN telle qu'elle apparaît en microscopie optique, au fort grossissement.
11. Objectif 11 : Indiquer, à l'aide du schéma fourni, un critère topographique et deux caractères cytologiques permettant d'identifier la cellule argentaffine de l'épithélium villositaire ou de l'épithélium de la glande de LIEBERKUHN, examinée en microscopie optique au fort grossissement.
12. Objectif 12 : Donner en s'aidant du schéma fourni un critère topographique et trois caractères cytologiques permettant de reconnaître la cellule de PANETH de la glande de LIEBERKUHN observée en microscopie optique au fort grossissement.
13. Objectif 13 : Préciser à l'aide du schéma fourni au moins trois caractères morphologiques permettant d'identifier la muqueuse duodénale telle qu'elle apparaît en microscopie optique au faible grossissement.
14. Objectif 14 : Indiquer, à l'aide du schéma fourni et après avoir défini le type histologique des glandes de BRÜNNER, le nom et les deux caractères cytologiques des cellules constituant la paroi glandulaire observée en microscopie optique, au fort grossissement.
15. Objectif 15 : Indiquer, en se référant au schéma fourni, le nom et la localisation des formations lymphoïdes caractéristiques de la paroi idéale telle qu'elle apparaît en microscopie optique, au faible grossissement.
16. Objectif 16 : Spécifier, à l'aide du schéma fourni et après avoir analysé la structure en microscopie optique, au moyen grossissement, au moins trois caractères morphologiques permettant d'identifier la muqueuse colique.
17. Objectif 17 : Reconnaître, sur le schéma qui lui est fourni, les trois sortes de cellules de la glande de LIEBERKÜHN du colon telle qu'elle apparaît en microscopie optique, au moyen grossissement.
18. Objectif 18 : Spécifier, à l'aide du schéma fourni et après avoir défini le type histologique de la muqueuse de l'appendice, les deux caractéristiques morphologiques permettant de distinguer la muqueuse de l'appendice de celle du côlon, en microscopie optique, au faible grossissement.

## FOIE ET VOIES BILIAIRES

**Au terme de l'enseignement consacré au foie et aux voies biliaires. L'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Repérer après avoir analysé l'architecture hépatique sur une coupe de foie humaine observée en microscopie optique, au faible grossissement, d'une part la forme et les limites d'un lobule hépatique ainsi que la veine centro-lobulaire, d'autre part chacune des quatre sortes d'éléments contenus dans un espace de KIERNAN.
2. Objectif 02 : Identifier, en se référant aux schémas fournis, les quatre constituants histologiques du parenchyme du lobule hépatique examiné en microscopie optique.
3. Objectif 03 : décrire sans erreur conformément au texte et au schéma fourni, l'origine de chacun des deux systèmes vasculaires sanguins d'un lobule hépatique.





4. Objectif 04 : préciser en se référant aux schémas fournis, l'agencement des cellules hépatiques dans le parenchyme lobulaire, ainsi que deux caractéristiques cytologiques de l'hépatocyte observé d'une part en microscopie optique, d'autre part en microscopie électronique.
5. Objectif 05 : indiquer en s'aidant des schémas fournis, la topographie des capillaires sinusoides dans le lobule hépatique, ainsi que deux caractéristique structurales de la paroi capillaire observée en microscopie électronique.
6. Objectif 06 : indiquer en se référant au schéma fournis, la localisation des canalicules biliaires dans le lobule hépatique, leur terminaison dans l'espace de KIERNAN, ainsi que deux caractéristiques structurales de la membrane plasmique des cellules hépatiques péri canaliculaires observées en microscopie électronique.
7. Objectif 07 : spécifier en s'aidant du schéma fourni la nature de chacune des trois sortes de fibres constituant la trame de soutien du parenchyme hépatique observée en microscopie optique.
8. Objectif 08 : préciser en se référant aux schémas fournis, la localisation dans le parenchyme intralobulaire des cellules de KÜPFFER et au moins deux caractéristiques cytologiques permettant d'identifier ces cellules.
9. Objectif 09 : Définir sur le plan histophysiologique conformément au texte fourni et sans erreur, chacune des trois zones d'activité du lobule hépatique.
10. Objectif 10 : Préciser en tenant compte des données morphologiques (schémas fournis) : d'une part au moins trois processus cylophysiologiques mis en jeu dans le fonctionnement de l'hépatocyte, d'autre part, les deux axes fonctionnels de la cellule hépatique.
11. Objectif 11 : Spécifier sur le plan cytophysiologique, sans les décrire, une propriété biologique et deux fonctions de la cellule de KÜPFFER.
12. Objectif 12 : Indiquer, en s'aidant du schéma fourni et pour chacune des trois tuniques de la paroi des voies biliaires extra-hépatiques, au moins une caractéristique permettant d'identifier la paroi de la vésicule biliaire.

## **PANCREAS EXOCRINE**

**Au terme de l'enseignement consacré au pancréas exocrine, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Définir le pancréas sur les plans histologique et histophysiologique conformément au texte fourni et sans erreur.
2. Objectif 02 : Identifier sur le schéma qui lui est fourni, représentant une coupe du pancréas humain observée en microscopie optique au faible grossissement, chacun des deux territoires du parenchyme glandulaire sous-jacent à la capsule d'enveloppe.
3. Objectif 03 : Reconnaître sur les schémas fournis les trois parties de l'acinus vu en coupe longitudinale et les deux sortes de cellules en coupe transversale en microscopie optique.
4. Objectif 04 : Spécifier, en se basant sur le schéma fournis au moins trois caractéristiques de la cellule séreuse de l'acinus pancréatique observée en microscopie optique.
5. Objectif 05 : Identifier sur le schéma fourni au moins trois caractéristiques de la cellule séreuse de l'acinus pancréatique observée en microscopie optique au fort grossissement.



6. Objectif 06 : Nommer sans les décrire chacune des trois phases du cycle glandulaire de la cellule séreuse de l'acinus pancréatique.
7. Objectif 07 : Préciser en tenant compte des données morphologiques et en s'aidant au besoin d'un schéma, les deux sites intracellulaires de synthèse et d'emballage des composants protéiques du produit de sécrétion, ainsi que le mode d'excrétion de ce produit au niveau de la cellule séreuse de l'acinus pancréatique.
8. Objectif 08 : Préciser sans erreur, la nature et la signification fonctionnelle des cellules Centro-acinèses de l'acinus pancréatique, sans décrire ces cellules et en se référant au texte fournis.



## 2.2.3. BIOCHIMIE

### LES VITAMINES

#### Objectifs spécifiques :

1. Définir une vitamine.
2. Etablir la nomenclature des vitamines.
3. Citer le critère de classification des vitamines.
4. Etablir la classification des vitamines.
5. Citer les vitamines liposolubles.
6. Citer les vitamines hydrosolubles.
7. Citer les différents lieux d'absorption des vitamines.
8. Préciser les sources alimentaires vitaminiques.
9. Préciser les méthodes de conservation des vitamines.
10. Citer les différentes voies d'élimination des vitamines.
11. Préciser les deux principales fonctions des vitamines.
12. Citer les vitamines à fonction co-enzymatique.
13. Citer les vitamines à fonction hormonale.
14. Citer les principales sources de la vitamine A.
15. Préciser les principales actions assurées par la vitamine A.
16. Enumérer les signes cliniques d'une carence en vitamine A.
17. Citer les principales sources de la vitamine B1.
18. Citer la forme active de la vitamine B1.
19. Préciser les différents types de réactions dont lesquelles intervient la vit B1.
20. Préciser les fonctions assurées par la vit B1.
21. Enumérer les signes cliniques d'une carence en vitamine B1.
22. Préciser le traitement d'une carence en vit B1.
23. Préciser les coenzymes qui sont les précurseurs de la vitamine B2.
24. Préciser le type de réaction dont laquelle intervient la vitamine B2.
25. Enumérer les symptômes d'une carence en vit B2.
26. Citer les deux origines de la vitamine B3.
27. Préciser les deux coenzymes qui dérivent de la vit B3.
28. Préciser les propriétés physico-chimiques du NAD<sup>+</sup> et du NADP<sup>+</sup>.
29. Préciser le coenzyme qui dérive de la vit B5.
30. Préciser le rôle du coenzyme de la vitamine B5.
31. Citer les trois composés qui présentent une activité vitaminique B6.
32. Préciser la forme active de la vitamine B6.
33. Citer les réactions dont lesquelles intervient la vit B6.



34. Préciser la forme active de la vitamine B8.
35. Citer la fonction essentielle assurée par la vitamine B8.
36. Préciser la forme active de la vitamine B9.
37. Citer les principaux rôles de la vitamine B9.
38. Citer les signes cliniques d'une carence en vitamine B9.
39. Citer les signes biologiques d'une carence en vitamine B9.
40. Citer les deux formes de cobalamines et leurs localisations subcellulaires.
41. Préciser le rôle de la vitamine B12 dans l'hématopoïèse.
42. Citer les signes cliniques d'une carence en vitamine B12.
43. Préciser les signes biologiques d'une carence en vitamine B12.
44. Citer la forme active de la vitamine C.
45. Citer les principales actions de la vitamine C.
46. Préciser les symptômes d'une carence en vitamine C.
47. Citer le risque d'un surdosage chronique en vitamine C.
48. Citer les trois formes de la vitamine K.
49. Préciser le rôle de la vitamine k dans la coagulation.
50. Préciser le risque lié à une carence en vitamine K.
51. Préciser le risque d'un excès en vitamine K.
52. Citer la forme active de la vitamine E.
53. Citer la vitamine anti-oxydante impliquée dans la fertilité.
54. Citer les différentes vitamines à fonction hormonale.
55. Citer les deux origines de la vitamine D.
56. Citer les deux formes moléculaires de vitamine D.
57. Citer la protéine spécifique de transport plasmatique de la vitamine D.
58. Citer la forme active de la vitamine D.
59. Citer les deux sites anatomiques d'hydroxylation de la vitamine D.
60. Citer les manifestations cliniques d'une carence en vitamine D chez l'adulte et le nourrisson.
61. Citer les variations biologiques lors d'une carence en vitamine D.
62. Citer les risques d'un surdosage en vitamine D.
63. Préciser les deux formes de rachitisme.
64. Citer les actions exercées par la vitamine F.
65. Citer les différents mécanismes d'une carence vitaminique.
66. Expliquer les différentes étapes de la constitution de la vitamino-déficience.
67. Expliquer les différents mécanismes d'action des anti-vitamines.





## LES SELS MINERAUX (MACRO ET OLIGO-ELEMENTS)

### Objectifs pédagogiques :

1. Définir les oligo-éléments.
2. Citer les oligo-éléments indispensables à la vie selon l'OMS.
3. Décrire la toxicité des oligo-éléments.
4. Décrire le rôle des oligo-éléments.
5. Décrire les oligo-éléments ayant un rôle de cofacteurs d'enzymes.
6. Décrire les oligo-éléments entrant dans la structure de vitamines.
7. Décrire les oligo-éléments participant à des fonctions de défense de l'organisme.
8. Décrire le métabolisme et la physiologie des oligo-éléments.
9. Décrire l'absorption des oligo-éléments.
10. Décrire le transport sanguin des oligo-éléments.
11. Décrire le stockage des oligo-éléments.
12. Décrire l'utilisation tissulaire des oligo-éléments.
13. Décrire l'excrétion des oligo-éléments.
14. Décrire les pathologies liées aux oligo-éléments.

## OLIGO-ELEMENTS

### Objectifs pédagogiques :

1. Définir les oligo-éléments.
2. Enumérer les sources et les besoins en iode.
3. Enumérer les fonctions biologiques de l'iode.
4. Préciser la toxicité et la carence en Iode.
5. Enumérer les sources et les besoins en Zinc.
6. Enumérer les fonctions biologiques du Zinc.
7. Préciser la toxicité et la carence du Zinc.
8. Enumérer les sources et les besoins en Fluor.
9. Enumérer les fonctions biologiques du Fluor.
10. Préciser la toxicité et la carence du Fluor.
11. Enumérer les sources et les besoins en cuivre.
12. Enumérer les fonctions biologiques du cuivre.
13. Préciser la toxicité et la carence du cuivre.
14. Préciser les mouvements du cuivre dans la maladie de Wilson.
15. Enumérer les sources et les besoins en Manganèse.



16. Enumérer les fonctions biologiques du Manganèse.
17. Préciser la toxicité et la carence du Manganèse.
18. Enumérer les sources et les besoins en silicium.
19. Enumérer les fonctions biologiques du silicium.
20. Préciser la toxicité et la carence du silicium.
21. Enumérer les sources et les besoins en sélénium.
22. Enumérer les fonctions biologiques du sélénium.
23. Préciser la toxicité et la carence du sélénium.
24. Enumérer les sources et les besoins en Fer.
25. Enumérer les fonctions biologiques et l'homéostasie du Fer.
26. Préciser la toxicité et la carence du Fer.
27. Enumérer les pathologies du fer et leur sitiologies.
28. Préciser les mouvements du Fer dans les anémies ferriprives ou l'hémochromatose.

**Programme :**

- ✓ Vitamines.
- ✓ Oligo-éléments.



## 2.2.4. PHYSIOLOGIE

### Objectif intermédiaire :

Décrire les principales fonctions digestives :

- Fonction motrice.
- Fonction sécrétoire.
- Fonction d'absorption.
- Continence anale et défécation.

### INTRODUCTION

#### Objectifs spécifiques :

1. Décrire l'organisation et les particularités anatomo-physiologiques du tube digestif.
2. Énumérer les grandes étapes de la digestion.
3. Citer l'organisation anatomo-fonctionnelle du système nerveux végétatif et du système entérique.
4. Distinguer le fonctionnement moteur des différents segments du tube digestif.

### PHASE BUCCO-OESOPHAGIENNE

#### Objectifs spécifiques :

1. Identifier l'ensemble des mouvements buccaux nécessaires à la mastication.
2. Expliquer les différentes étapes de formation de la salive (primaire et secondaire).
3. Préciser la composition et le rôle de la salive.
4. Spécifier le contrôle nerveux de la salivation (régulation).
5. Décrire les différentes étapes de la déglutition.
6. Spécifier le contrôle nerveux de la déglutition (régulation).

### PHASE GASTRIQUE

#### Objectifs spécifiques :

1. Décrire les différents types de contractions pariétales gastriques.
2. Décrire la motricité pariétale gastrique proximale et distale.
3. Résumer la régulation de la motricité gastrique.
4. Citer les éléments composant le suc gastrique.
5. Résumer la régulation de la sécrétion gastrique acide.
6. Énumérer les rôles de la sécrétion gastrique.
7. Expliquer le mécanisme de vidange gastrique des liquides.
8. Expliquer le mécanisme de vidange gastrique des solides.





9. Expliquer le mécanisme de vidange gastrique des lipides.
10. Résumer la régulation du passage antro-pyloro-duodéal.

## **PHASE BILIO-PANCREATIQUE**

### **Objectifs spécifiques :**

1. Citer les éléments composant la bile.
2. Décrire le passage de la bile depuis sa sécrétion par l'hépatocyte jusqu'à son stockage dans la vésicule biliaire.
3. Résumer la régulation de la sécrétion biliaire.
4. Citer le rôle de la bile.
5. Décrire les mécanismes de la vidange de la vésicule biliaire et sa régulation.
6. Citer les éléments composant la sécrétion pancréatique.
7. Citer les enzymes pancréatiques protéolytiques en précisant leurs substrats et leurs produits finaux.
8. Citer les enzymes pancréatiques amylolytiques en précisant leurs substrats et leurs produits finaux.
9. Citer les enzymes pancréatiques lipolytiques en précisant leurs substrats et leurs produits finaux.
10. Résumer la régulation de la sécrétion pancréatique exocrine.

## **PHASE INTESTINALE ET COLIQUE**

### **Objectifs spécifiques :**

1. Décrire le rôle des différents phénomènes moteurs de l'intestin grêle.
2. Résumer la régulation de la motricité grélique.
3. Citer les éléments composant la sécrétion intestinale.
4. Citer la composition enzymatique de la sécrétion intestinale.
5. Résumer la régulation de la sécrétion intestinale.
6. Expliquer les différents mécanismes de digestion et d'absorption des glucides.
7. Expliquer les différents mécanismes de digestion et d'absorption des lipides.
8. Expliquer les différents mécanismes de digestion et d'absorption des protéines.
9. Décrire le transport de l'eau, des électrolytes, d'oligo-éléments et de vitamines.
10. Citer l'activité mécanique et sécrétoire du côlon.
11. Citer les rôles du microbiote intestinal.
12. Décrire le mécanisme de la défécation.

### **Travaux dirigés : 01 séance.**

### **Objectif :**

1. Expliquer le coefficient d'utilisation digestive des nutriments.



## 2.3. APPAREIL URINAIRE

**Quatre matières : Anatomie, Histologie, Biochimie, Physiologie.**

### 2.3.1. ANATOMIE

#### Objectifs généraux :

1. Définir les organes constituant cet appareil.
2. Situer les organes constituant cet appareil.
3. Décrire la région rétro péritonéale et son contenu.

#### Objectifs spécifiques :

1. Définir et décrire la morphologie externe et interne du rein.
2. Etudier la loge rénale et expliquer les rapports du rein droit et du rein gauche.
3. Décrire la vascularisation fonctionnelle et nourricière du rein.
4. Décrire le drainage veineux et lymphatique du rein.
5. Définir l'innervation du rein.
6. Définir et décrire la morphologie externe et interne des glandes surrénales.
7. Décrire leur vascularisation et leur innervation.
8. Décrire les rapports de chacune des surrénales, notamment la droite et ses rapports avec la veine cave inférieure.
9. Définir et décrire des uretères.
10. Etudier les différents segments de l'uretère.
11. Evaluer les rapports de chaque segment de l'uretère.
12. Décrire la vascularisation artérielle et le drainage veineux et lymphatique des uretères
13. Décrire l'innervation des uretères.
14. Définir et décrire la morphologie externe et interne de la vessie.
15. Définir la structure de la vessie.
16. Etudier les rapports de la vessie.
17. Décrire la vascularisation artérielle, veineuse et lymphatique de la vessie.
18. Définir l'innervation de la vessie.
19. Définir et décrire l'urètre.
20. Etudier ses rapports chez l'homme et chez la femme.
21. Décrire la vascularisation artérielle, veineuse et lymphatique de l'urètre
22. Décrire l'innervation de l'urètre.



## **Programme :**

1. Reins.
2. Surrénales.
3. Voies excrétrices.
4. Vessie & urètres.

## **Travaux pratiques (TP) :**

1. Appareil urinaire.





## 2.3.2. HISTOLOGIE

### Objectif principal :

**Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en mesure de :**

- Décrire l'organogenèse et la structure histologique de l'appareil urinaire.
- Objectifs intermédiaires.
- Décrire la structure histologique du parenchyme rénal.
- Décrire la structure histologique des voies urinaires.

### Objectifs spécifiques

**Au terme de l'enseignement consacré à l'appareil urinaire, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Reconnaître, sur le schéma qui est fourni les deux constituants histologiques du rein humain, tels qu'ils apparaissent sur une coupe sagittal médiane observée en microscopie optique au faible grossissement.
2. Objectif 02 : Préciser, en se référant au schéma fourni présentant une coupe longitudinale de rein humain l'orientation de la base et du sommet de chaque pyramide de MALPIGHI au sein de la substance médullaire observée en microscopie optique, à faible grossissement.
3. Objectif 03 : Identifier, sur une coupe longitudinale de rein les deux segments vasculaires artériels et veineux cheminant dans chacune des trois zones de la substance corticale de rein examinée en microscopie optique, au faible grossissement.
4. Objectif 04 : Spécifier, sur le schéma qui lui est fourni le nom et la topographie de chacun des quatre principaux segments du néphron dans les zones corticale et médullaire du parenchyme rénal.
5. Objectif 05 : Identifier les deux pôles et chacun des deux constituants du corpuscule de MALPIGHI examiné en microscopie optique.
6. Objectif 06 : Décrire au moins deux caractéristiques structurales de chacune des deux feuilles de la capsule de BOWMANN, observée en microscopie électronique.
7. Objectif 07 : Décrire en s'aidant du schéma fourni, les deux caractéristiques structurales de la paroi des capillaires glomérulaires, observée en microscopie électronique.
8. Objectif 08 : Identifier sur le schéma fourni et à titre d'exercice laquelle des trois zones de la membrane basale, qui entoure les capillaires glomérulaires (observée en microscopie unique) correspond à la véritable barrière de filtration.
9. Objectif 09 : Identifier en se référant au schéma fourni représentant une coupe transversale du premier tube contourné, au moins deux caractéristiques structurales des cellules formant la paroi de ce tube.
10. Objectif 10 : Identifier en se référant au schéma fourni représentant une coupe transversale de la branche grêle de l'anse de HENLE au moins deux caractéristiques structurales des cellules formant la paroi de cette branche.



11. Objectif 11 : Identifier, en se référant au schéma fourni représentant une coupe transversale du deuxième tube contourné au moins deux caractéristiques structurales des cellules formant la paroi de ce tube.
12. Objectif 12 : identifier, en se référant au schéma fourni représentant une coupe transversale de la branche épaisse de l'anse de HENLE au moins deux caractéristiques structurales des cellules formant la paroi de cette branche.
13. Objectif 13 : identifier sur le schéma fourni les trois composants structuraux de l'appareil juxta glomérulaire de GOORMAGHTIGH, observé en microscopie optique.
14. Objectif 14 : Préciser, en se référant au schéma fourni, trois caractéristiques structurales de l'artériole glomérulaire afférente et deux caractéristiques structurales du lacis cellule-conjonctif, observés en microscopie électronique.
15. Objectif 15 : Spécifier, sans en expliquer le mécanisme cytophysiologique, les trois fonctions de l'appareil juxta glomérulaire.
16. Objectif 16 : Identifier, les trois constituants structuraux de la paroi des voies urinaires observées en microscopie optique, au faible grossissement.
17. Objectif 17 : Préciser après avoir analysé la texture en microscopie optique de la paroi de l'uretère de la vessie et de l'urètre féminin, au moins une caractéristique permettant d'identifier chacun de ces trois segments des voies urinaires.



### 2.3.3. BIOCHIMIE

#### EQUILIBRE ACIDE-BASE

##### Objectifs pédagogiques intermédiaires :

A l'issue de sa formation, l'étudiant de 2<sup>ème</sup> année de Médecine doit être capable de :

1. Décrire les mécanismes physico-chimiques qui maintiennent l'homéostasie acide-base.
2. Classer les désordres acido-basiques selon l'équation d'HENDERSON HASSELBALCH.
3. Calculer le trou anionique.
4. Préciser les principales étiologies causant les anomalies acido-basiques.





## 2.3.4. PHYSIOLOGIE

### Objectifs intermédiaires :

1. Expliquer les quatre (04) fonctions essentielles du rein.
2. Régulation de l'homéostasie hydro-électrolytique du milieu intérieur.
3. Élimination (excrétion) de déchets du métabolisme et des substances étrangères à l'organisme.
4. intervention du rein dans l'équilibre acido-basique.
5. Intervention dans l'homéostasie phosphocalcique.

## PRINCIPES DE BASE DE LA PHYSIOLOGIE RENALE

### Objectifs spécifiques :

1. Citer les fonctions du rein.
2. Préciser les mécanismes rénaux de base aboutissant à la formation de l'urine.
3. Etablir la relation structure/fonction.
4. Définir le débit sanguin rénal.
5. Préciser la valeur normale du débit sanguin rénal.
6. Déterminer la mesure du débit sanguin rénal.
7. Définir le débit plasmatique rénal normal et méthode de mesure.
8. Résumer la régulation du débit sanguin rénal.
9. Préciser la composition de l'urine.

## FILTRATION GLOMERULAIRE

### Objectifs spécifiques :

1. Définir la filtration glomérulaire.
2. Préciser les constituants de la barrière de filtration.
3. Déterminer la composition de l'ultrafiltrat glomérulaire.
4. Décrire les déterminants du débit de filtration glomérulaire.
5. Expliquer la méthode de mesure du débit de filtration glomérulaire (concept de clairance rénale) en précisant les substances utilisées.
6. Préciser la valeur normale du débit de filtration glomérulaire.
7. Préciser la notion de fraction filtrée et sa valeur normale.
8. Citer les autres méthodes de mesure du débit de filtration glomérulaire utilisées en pratique clinique.
9. Résumer la régulation du débit de filtration glomérulaire.



## FONCTIONS TUBULAIRES

### Objectifs spécifiques :

1. Citer les mécanismes rénaux de base représentant les fonctions tubulaires.
2. Définir la réabsorption tubulaire.
3. Définir la sécrétion tubulaire.
4. Résumer les processus rénaux de base pour le sodium et l'eau.
5. Préciser le principal mécanisme de réabsorption de sodium.
6. Résumer le couplage de la réabsorption d'eau avec la réabsorption de sodium.
7. Déterminer le circuit de l'eau en précisant le mécanisme de sa réabsorption dans les différents segments du néphron.
8. Décrire le système de multiplication par contre-courant et préciser le rôle de la circulation médullaire et de l'urée dans ce mécanisme.
9. Citer les facteurs contrôlant la réabsorption de sodium.
10. Citer les trois déterminants de la sécrétion de rénine.
11. Préciser la répartition du potassium dans l'organisme et le bilan du potassium.
12. Préciser la répartition du calcium et du phosphore dans l'organisme.
13. Décrire les processus rénaux de base pour le calcium et le phosphore.
14. Citer les facteurs de la régulation rénale du calcium et du phosphore.
15. Citer les différents types de diurétiques et résumer brièvement leur mode d'action.
16. Résumer les mécanismes d'intégration des contrôles homéostatiques.
17. Résumer les mécanismes rénaux permettant le maintien de la concentration plasmatique des ions  $H^+$ .
18. Résumer les réponses rénales au cours de l'acidose et l'alcalose.

## CONTINENCE URINAIRE ET MICTION

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire les mécanismes permettant à l'appareil sphinctérien- urétéral d'assurer la continence urinaire.
2. Décrire les schémas de fonctionnement de l'appareil sphinctérien-urétéral :
  - Au repos ;
  - A l'effort ;
  - En retenue (volontaire).
3. Expliquer la fréquence de l'incontinence urinaire.

### Travaux dirigés : Une séance.

### Objectif :

1. Mesurer le DFG (débit de filtration glomérulaire).



## 2.4. APPAREIL ENDOCRINIEN ET DE LA REPRODUCTION

Quatre matières : Anatomie, Histologie, Biochimie, Physiologie

### 2.4.1. ANATOMIE

#### ORGANE GENITAL MASCULIN

##### Objectifs spécifiques :

1. Définir et décrire la prostate.
2. Décrire la morphologie interne de la prostate.
3. Etudier les rapports de la prostate.
4. Définir et décrire les testicules.
5. Identifier les enveloppes du testicule.
6. Définir et décrire les voies spermatiques.
7. Etudier les différentes portions du canal déférent et leur rapport, notamment au niveau du canal inguinal.
8. Définir et décrire la verge.

#### ORGANE GENITAL FEMININ

##### Objectifs spécifiques :

1. Définir et décrire la morphologie externe et interne de l'ovaire.
2. Identifier la situation de l'ovaire.
3. Etudier les rapports topographiques de l'ovaire.
4. Définir les ligaments de fixité de l'ovaire.
5. Décrire la vascularisation artérielle, veineuse et lymphatique de l'ovaire.
6. Définir son innervation.
7. Définir et décrire la morphologie externe et interne l'utérus.
8. Définir la structure de l'utérus.
9. Etudier les rapports de l'utérus.
10. Identifier les différentes positions de l'utérus (antéversion rétroversion).
11. Décrire la vascularisation artérielle veineuse et lymphatique de l'utérus.
12. Définir l'innervation de l'utérus.
13. Identifier la croissance utérine lors de la grossesse.
14. Identifier les anomalies utérines.





15. Définir les ligaments de fixité de l'utérus.
16. Définir et décrire le ligament large.
17. Définir et décrire les organes génitaux externes de la femme.
18. Définir et décrire le périnée.
19. Préciser ses limites et décrire ses constituants.

## ORGANES GLANDULAIRES

### Objectifs généraux :

1. Identifier les glandes endocrines.

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire la configuration externe du sein.
2. Décrire la configuration interne du sein.
3. Citer les moyens de fixité du sein.
4. Décrire la vascularisation artérielle, le drainage veineux et lymphatique ainsi que son innervation.
5. Situer les surrénales.
6. Décrire la configuration externe et interne des surrénales.
7. Décrire la loge surrénale.
8. Décrire la vascularisation artérielle, le drainage veineux et lymphatique ainsi que son innervation.
9. Situer la glande thyroïde et parathyroïde.
10. Décrire leur configuration externe et interne.
11. Situer les organes en rapports.
12. Décrire la vascularisation artérielle, le drainage veineux et lymphatique ainsi que son innervation.



### **Programme cours :**

1. Appareil génital masculin 1 (organes génitaux interne).
2. Appareil génital masculin 2 (organes génitaux externe).
3. Appareil génital féminin 1 (utérus & annexes).
4. Appareil génital féminin 2 (organes génitaux externes).
5. Périnée.
6. Glandes mammaires.
7. Surrénales & hypothalamo-hypophysaire.
8. Thyroïde & Parathyroïde.

### **Travaux pratiques (TP) :**

1. Appareil génital masculin.
2. Appareil génital féminin.
3. Organes glandulaires.



## 2.4.2. HISTOLOGIE

### Objectif principal :

**Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en mesure de :**

1. Décrire l'organogenèse et la structure histologique des organes endocriniens.

### Objectifs intermédiaires :

1. Nommer les principaux constituants histologiques de l'appareil hypothalamo-hypophysaire.
2. Décrire l'organogenèse et la structure histologique de l'épiphyse.
3. Décrire l'organogenèse et la structure histologique du complexe thyro-parathyroïdien.
4. Décrire l'organogenèse et la structure histologique de la surrénale.
5. Décrire la structure histologique du pancréas endocrine.
6. Décrire l'organisation histologique du système neuro-endocrinien diffus.

## APPAREIL HYPOTHALAMO-HYPOPHYSAIRE

**Au terme de l'enseignement consacré à l'appareil hypothalamo-hypophysaire, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Définir, selon le texte de base et sans erreur l'appareil hypothalamo-hypophysaire, au double point de vue anatomique et physiologique.
2. Objectif 02 : Préciser, à l'aide des schémas fournis, d'une part l'origine embryologique, d'autre part les limites de l'hypothalamus ainsi que ses trois subdivisions anatomiques dans le plan sagittal et ses deux subdivisions dans le plan frontal.
3. Objectif 03 : Nommer à l'aide du schéma fourni les quatre principaux constituants histologiques de l'hypothalamus.
4. Objectif 04 : Indiquer, en se référant au texte de base fourni les trois caractères cytologiques essentiels permettant de définir une cellule neurosécrétoire.
5. Objectif 05 : Fournir, en se référant à la coupe sagittale de l'hypothalamus qui est donnée, l'appellation complète et précise des deux principaux noyaux magnocellulaires et de tous les noyaux parvo-cellulaires désignés par des sigles.
6. Objectif 06 : Spécifier, à l'aide du texte de base, trois caractères morphologiques permettant de distinguer un neurone d'un noyau parvo-cellulaires.
7. Objectif 07 : Préciser, en fonction des techniques histologiques de mise en évidence, la source cellulaire des deux hormones dites « post-hypophysaires » et d'au moins deux neuro-hormones stimulatrices.
8. Objectif 08 : Nommer, à l'aide du schéma fourni les trois constituants de chacune des parties principales de l'hypophyse au sens large.





9. Objectif 09 : Spécifier, à l'aide des schémas fournis le devenir de chacune des deux parois de l'ébauche épilablastique ainsi que le devenir de la partie distale et de la partie proximale de l'ébauche neurectoblastique de l'hypophyse.
10. Objectif 10 : Identifier, à l'aide du schéma fourni les trois parties constituant le plexus porte hypophysaire d'une part et les deux contingents des fibres nerveuses entrant dans la constitution du tractus hypothalamo-hypophysaire en fonction de leur origine leur trajet, et leur terminaison d'autre part.
11. Objectif 11 : Nommer, en fonction des techniques histologiques de mise en évidence, l'(les) hormone(s) élaborée(s) par chacune des cinq catégories cellulaires principales de l'antéhypophyse et par chacune des deux catégories cellulaires principales du lobe intermédiaire.
12. Objectif 12 : Reconnaître, à l'aide du schéma fourni, les trois constituants principaux de chacune des deux zones de l'éminence médiane.
13. Objectif 13 : Repérer, après avoir étudié une coupe du lobe postérieur de l'hypophyse en microscopie optique à fort grossissement, les quatre constituants de la paroi capillaire d'une part et les quatre constituants des espaces inter capillaires d'autre part.
14. Objectif 14 : A titre d'exercice, déterminer à l'aide des notions acquises, la nature de la relation fonctionnelle entre l'hypothalamus et la neurohypophyse d'une part, l'hypothalamus et l'antéhypophyse d'autre part.

## EPIPHYSE

1. Objectif 01 : Nommer selon le texte de base et sans erreur, les catégories cellulaires ainsi que leur histophysiologie.
2. Objectif 02 : Expliquer à l'aide des schémas fournis et sans erreur la relation fonctionnelle hypothalamo-épiphyse.

## COMPLEXE THYRO-PARATHYROIDIEN

**Au terme de l'enseignement consacré au complexe thyro-parathyroïdien, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Indiquer, sans erreur et à l'aide du schéma et du texte de base fournis, l'origine embryologique de l'ébauche médiane et des deux ébauches de la glande thyroïde d'une part des ébauches des glandes parathyroïdes d'autre part.
2. Objectif 02 : Préciser, sur le double plan de l'organogenèse et de l'histogenèse et à l'aide des schémas fournis, les trois stades d'évolution de l'ébauche thyroïdienne médiane ainsi que le devenir des ébauches thyroïdiennes latérales.
3. Objectif 03 : Reconnaître à l'aide du schéma fourni, les deux sortes de formations conjonctives et les deux types d'éléments de structure du parenchyme de la glande thyroïde examinée en microscopie optique, au faible grossissement.
4. Objectif 04 : Préciser à l'aide du schéma fourni représentant une coupe de la vésicule thyroïdienne en microscopie optique, au faible grossissement, la forme, la taille, le contenu et la nature de l'épithélium de la vésicule thyroïdienne.



5. Objectif 05 : Spécifier à l'aide du schéma fourni représentant l'épithélium de la vésicule thyroïdienne en microscopie optique, au fort grossissement, au moins trois caractéristiques cytologiques de la cellule principale.
6. Objectif 06 : Relever sur le schéma fourni représentant une cellule principale en microscopie électronique, au moins cinq caractéristiques morphologiques permettant d'identifier cette cellule.
7. Objectif 07 : Repérer sur le schéma fourni représentant l'épithélium de la vésicule thyroïdienne en microscopie optique, au fort grossissement, la topographie et au moins deux caractéristiques morphologiques des cellules claires.
8. Objectif 08 : identifier, sur le schéma fourni, au moins quatre caractéristiques cytologiques spécifiques d'une cellule claire de la vésicule thyroïdienne examinée en microscopie électronique.
9. Objectif 09 : Préciser en s'aidant du texte de base fournis, la nature des trois hormones élaborées par la cellule principale et celle de l'hormone produite par la cellule claire.
10. Objectif 10 : Spécifier après avoir analysé les processus de sécrétion et d'excrétion des hormones iodées dans la cellule principale de la vésicule thyroïdienne et en s'aidant du schéma fournis les cinq principales étapes cytophysiologiques de ces processus.
11. Objectif 11 : Indiquer, en se référant au schéma fourni, au moins trois caractères morphologiques de chacune des trois catégories cellulaires du parenchyme parathyroïdien observé en microscopie optique au fort grossissement.
12. Objectif 12 : Etablir, à l'aide du schéma fourni d'une part la filiation précise de chacune des trois catégories cellulaires du parenchyme parathyroïdien, d'autre part la source cellulaire de la parathormone.

## GLANDES SURRENALES

1. Objectif 01 : Préciser sur le schéma fourni la topographie ainsi que l'origine embryologique de chacune des deux ébauches, neurectoblastique et mésoblastique de la glande surrénale.
2. Objectif 02 : Préciser, sur le double plan de l'organogenèse et de l'histogenèse les trois stades d'évolution de l'ébauche mésoblastique et de l'ébauche neurectoblastique de la glande surrénale.
3. Objectif 03 : Spécifier, après avoir examiné une coupe longitudinale de la glande surrénale en microscopie optique, au faible grossissement (schéma fourni), les trois sortes de formations conjonctives et le type histologique des éléments glandulaires de la médullaire et de chacune des trois zones du cortex.
4. Objectif 04 : indiquer, sans erreur et à l'aide du schéma et du texte de base fournis la distribution des vaisseaux et des nerfs au niveau de la glande surrénale.
5. Objectif 05 : Reconnaître, à l'aide des schémas fournis et en fonction de la topographie, la taille et au moins deux caractéristiques structurales, chacun des cinq types cellulaires de la corticosurrénale tels qu'ils apparaissent en microscopie optique, au fort grossissement.
6. Objectif 06 : Relever, sur le schéma fourni, au moins trois caractéristiques cytologiques permettant d'identifier la cellule cortico-surrénalienne en microscopie électronique.





7. Objectif 07 : Spécifier, à l'aide des schémas et du texte de base fournis au moins trois caractères morphologiques de chacun des deux types de cellules glandulaire médullo-surrénale.
8. Objectif 08 : Noter, sur le schéma tourné, la caractéristique structurale permettant d'identifier, avec certitude, la cellule glandulaire médullo-surrénalienne en microscopie optique.
9. Objectif 09 : Etablir en se référant au texte de base fourni et sans erreur, la nature des hormones élaborées par chacune des trois zones de la corticosurrénale et la signification fonctionnelle des cellules rhagiochromes et hyalochromes de la médullosurrénale.

## **PANCREAS ENDOCRINE**

1. Objectif 01 : Indiquer, à l'aide des schémas fournis, l'origine embryologique et le devenir de chacune des trois ébauches du pancréas.
2. Objectif 02 : Préciser, sur le plan de l'histogenèse et en se référant aux schémas fournis, au moins une caractéristique morphogénétique de chacun des cinq stades évolutifs de l'ébauche pancréatique définitive.
3. Objectif 03 : Reconnaître, après avoir examiné une coupe longitudinale du pancréas à la microscopie optique, au faible grossissement (schéma fourni), la localisation et le type histologique des îlots de LANGERHANS.
4. Objectif 04 : Identifier, sur le schéma fourni, d'une part le double réseau capillaire péri et intra-insulaire d'autre part la double innervation, ortho et parasymphatique de l'îlot de LANGERHANS.
5. Objectif 05 : Reconnaître à l'aide des schémas fournis en fonction de leur topographie, leur nombre, leur taille et au moins deux caractéristiques structurales, les trois principales catégories cellulaires de l'îlot de LANGERHANS observé en microscopie optique, au fort grossissement.
6. Objectif 06 : Relever, sur le schéma fourni, au moins deux caractéristiques ultra structurales de chacune des trois principales catégories cellulaires de l'îlot LANGERHANS.
7. Objectif 07 : Etablir, à l'aide du texte de base et sans erreur, le rôle de chacune des quatre catégories cellulaires dans la fonction endocrine hormonogène de l'îlot de LANGERHANS.

## **SYSTEME NEURO-ENDOCRINIEN DIFFUS**

**Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en mesure de :**

1. Objectif 01 : Décrire selon le texte de base et sans erreur les caractéristiques des cellules du système neuro-endocrinien et leurs modes d'action.

## **ORGANES GENITAUX :**

**Objectif principal :**

**Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en mesure de :**

1. Décrire l'organogenèse et la structure histologique des appareils génitaux.





## Objectifs intermédiaires

1. Décrire la structure histologique des gonades mâle et femelle.
2. Décrire la structure histologique des voies génitales mâle et femelle.
3. Décrire la structure histologique des glandes annexes.

## GONADES INDIFFERENCIEES

**Au terme de l'enseignement consacré à l'embryologie des organes de la reproduction, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Préciser, en se référant au schéma fourni, la zone d'apparition de l'ébauche gonadique chez un embryon humain de quatre semaines, les deux dérivés mnésoblastiques contribuant au développement de cette ébauche, ainsi que le lieu d'origine des gonocytes primordiaux.
2. Objectif 02 : Spécifier, en s'aidant du schéma fourni, les deux transformations évolutives de l'ébauche gonadique de l'embryon humain au cours de la 6<sup>ème</sup> semaine du développement.
3. Objectif 03 : Reconnaître, sur le schéma fourni, au moins trois remaniements morphologiques traduisant la différenciation testiculaire de la gonade de l'embryon humain à partir de la 7<sup>ème</sup> semaine du développement.
4. Objectif 04 : Reconnaître, sur le schéma qui lui est fourni, au moins trois remaniements morphologiques traduisant la différenciation ovarienne de la gonade de l'embryon humain à partir de la 8<sup>ème</sup> semaine du développement.

## APPAREIL GENITAL MÂLE

**Au terme de l'enseignement consacré à l'appareil génital male, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Identifier, en se référant au schéma fourni, les trois constituants histologiques du testicule humain, observé sur une coupe longitudinale en microscopie optique, au faible grossissement.
2. Objectif 02 : Préciser, à l'aide du schéma et du texte de base fournis et sans erreur, la topographie et le type d'agencement anatomo-microscopique des cellules interstitielles de LEYDIG du testicule.
3. Objectif 03 : Retracer, à l'aide des schémas fournis et après avoir rappelé l'origine embryologique des cellules de LEYDIG, les deux stades évolutifs de ces cellules en fonction du conditionnement hormonal.
4. Objectif 04 : Identifier, en se référant aux schémas fournis, au moins trois caractères cytologiques de chacun des deux types principaux de cellules de LEYDIG, telles qu'elles apparaissent en microscopie optique, au fort grossissement.
5. Objectif 05 : Indiquer, en se référant au texte clé base fourni et sans erreur, les deux types d'hormones élaborées par les cellules de LEYDIG et les deux hormones qui interviennent dans le contrôle de leur sécrétion.

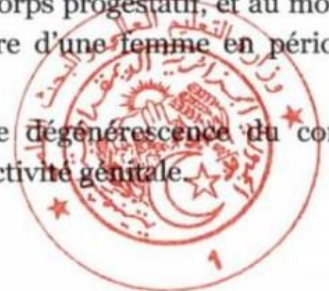


6. Objectif 06 : Identifier, en tenant compte de leur nature et en se référant aux schémas fournis, les deux tissus de la paroi d'un tube séminifère examiné en microscopie optique.
7. Objectif 07 : Indiquer, en s'aidant des schémas fournis, d'une part le nom et la topographie des deux sortes de voies spermatiques intra-testiculaires, observées sur une coupe longitudinale du testicule humain adulte, d'autre part au moins une caractéristique texturale de la paroi de ces voies.
8. Objectif 08 : Spécifier, à l'aide des schémas fournis, d'une part l'origine et la terminaison de l'épididyme, ainsi que ses trois segments constitutifs, d'autre part au moins deux caractéristiques texturales de la paroi de chacun de ces segments observée en microscopie optique.
9. Objectif 09 : Identifier, sur le schéma représentant une coupe transversale du canal déférent examiné en microscopie optique, les trois tuniques de la paroi de ce canal et au moins une caractéristique texturale de chacune de ces trois tuniques.
10. Objectif 10 : Reconnaître, sur une coupe transversale de la prostate examinée en microscopie optique, au faible grossissement (schéma fourni), ses trois constituants histologiques de la glande ainsi que la situation des lobules glandulaires dans le parenchyme prostatique.
11. Objectif 11 : Préciser, en s'aidant, des schémas fournis, au moins deux caractéristiques morphologiques de l'acinus glandulaire prostatique, tel qu'il se présente sur une coupe transversale examinée en microscopie optique.
12. Objectif 12 : Identifier, sur une coupe transversale de l'organe copulateur examiné en microscopie optique (schéma fourni), les trois caractères structuraux spécifiques à la paroi de l'urètre spongieux.

## **APPAREIL GENITAL FEMELLE**

**Au terme de l'enseignement consacré à l'appareil génital male, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Identifier, sur le schéma fourni représentant une coupe longitudinale de l'ovaire de femme adulte, examinée en microscopie optique, au faible grossissement, au moins trois composants histologiques de chacune des deux zones ovariennes.
2. Objectif 02 : Indiquer, en se référant aux schémas fournis, la topographie ovarienne des follicules gamétogènes, le nom des cinq stades de l'évolution cyclique de ces follicules et au moins trois caractéristiques histologiques permettant d'identifier chacun des cinq stades de l'évolution folliculaire.
3. Objectifs 03 : Préciser, en s'aidant des schémas fournis, au moins trois caractéristiques morphologiques de la transformation du follicule déhiscent en corps progestatif, et au moins trois composants histologiques du corps progestatif de l'ovaire d'une femme en période d'activité génitale.
4. Objectif 04 : Spécifier, sans les décrire, les trois modes de dégénérescence du corps progestatif ou gestatif dans l'ovaire d'une femme en période d'activité génitale.





5. Objectif 05 : Indiquer, sans les décrire, les cinq variétés de follicules involutifs et le devenir de la thèque interne de ces follicules, dans l'ovaire d'une femme en période d'activité génitale.
6. Objectif 06 : S'indiquer, en se référant aux schémas fournis, d'une part au moins deux caractéristiques texturales de chacune des trois tuniques de la paroi de la trompe utérine, d'autre part un critère morphologique permettant d'identifier la muqueuse du tiers externe du conduit tubaire.
7. Objectif 07 : S'indiquer, en se référant aux schémas fournis, au moins deux caractéristique texturales de chacune des trois tuniques de la paroi utérine.
8. Objectif 08 : Spécifier, en s'aidant du schéma fourni, au moins deux critères morphologiques permettant de distinguer, chez la femme en période d'activité génitale, la muqueuse des deux segments interne et externe du col utérin.
9. Objectif 09 : Identifier, en se référant aux schémas fournis, au moins trois critères morphologiques permettant d'individualiser chacune des quatre phases des transformations cycliques de la zone fonctionnelle de l'endomètre de la femme en période d'activité génitale.
10. Objectif 10 : Reconnaître, sur les schémas, fournis, les deux zones caractéristiques de l'endomètre gravidique, ainsi que les trois portions de la caduque entourant l'œuf après sa nidation.
11. Objectif 11 : Repérer, sur le schéma fourni, la partie de l'utérus ainsi que la tunique utérine dans laquelle a lieu l'insertion de l'œuf fécondé.
12. Objectif 12 : Souligner, sans les décrire, au moins deux caractéristiques texturales traduisant les transformations du myomètre au cours de la gestation.
13. Objectif 13 : Identifier, à l'aide des schémas fournis et après avoir rappelé les trois couches caractéristiques de l'endomètre au début de la gestation, les trois zones de la caduque utérine telles qu'elles apparaissent sur une coupe longitudinale de l'utérus grévade.
14. Objectif 14 : Préciser, en se référant aux schémas fournis représentant une coupe de la caduque placentaire, examinée en microscopie, optique au faible grossissement, la caractéristique structurale permettant de reconnaître une villosité placentaire primaire, secondaire ou tertiaire.
15. Objectif 15 : Spécifier, en se référant aux schémas fournis, les cinq constituants de la barrière fœto-maternelle placentaire début de la gestation et les quatre constituants observés en fin de la gestation tels qu'ils apparaissent en microscopie optique, au fort grossissement.
16. Objectif 16 : Indiquer, à l'aide du texte de base fourni et sans erreur, la source cellulaire de l'Hormone Gonadotrophine Chorionique d'une part, des Œstrogènes et des Progestagènes placentaires d'autre part.
17. Objectif 17 : Identifier, en s'aidant du schéma fourni, au moins deux caractéristiques morphologiques en microscopie optique des cellules formant chacune des trois couches de l'épithélium vaginal de la femme en période d'activité génitale.





### 2.4.3. BIOCHIMIE

#### Généralités sur les hormones : Six (06) Séances

##### Objectifs pédagogiques intermédiaires :

A l'issue de sa formation, l'étudiant de 2<sup>ème</sup> année de médecine doit être capable de :

1. Définir les molécules informationnelles (hormones, neurotransmetteurs, cytokines et facteurs de croissance).
2. Décrire les caractéristiques structurales, physico-chimiques et métaboliques des hormones selon leur mode d'action.
3. Décrire la structure et le fonctionnement de tous les éléments moléculaires qui interviennent dans les voies de signalisation utilisées par les hormones au niveau de leurs cellules cibles.
4. Décrire les mécanismes moléculaires qui interviennent dans la régulation des voies de signalisation des hormones.
5. Identifier les différents facteurs moléculaires dont l'altération peut conduire à des pathologies endocriniennes.
6. Décrire les liens qui existent entre les processus de cancérogenèse et les altérations des facteurs moléculaires des voies de signalisation des hormones.
7. Etablir les rapports entre les voies de signalisation hormonales et les thérapies ciblées en oncologie.

#### Les hormones Hypothalamo-Hypophysaires : Six (06) Séances

##### Objectifs pédagogiques intermédiaires :

A l'issue de sa formation, l'étudiant de 2<sup>ème</sup> année de médecine doit être capable de :

1. Enumérer les fonctions biologiques essentielles dans lesquelles les hormones du complexe hypothalamo-hypophysaire sont impliquées.
2. Décrire la topographie du complexe hypothalamo-hypophysaire et son rôle d'interface entre le système nerveux central et les organes périphériques.
3. Expliquer les concepts de neurohormone et de neurosecrétion.
4. Décrire les trois modes de communication, avec leurs caractéristiques, entre les neurones et leurs cellules cibles.
5. Décrire les relations organiques qui existent entre l'hypothalamus et chacun des deux lobes de l'hypophyse.
6. Décrire le processus d'amplification en cascade observé entre l'hypothalamus, l'antéhypophyse et les glandes endocrines périphériques.
7. Décrire les cinq axes fonctionnels réalisés par l'hypothalamus, l'antéhypophyse et les glandes endocrines et organes cibles périphériques.



8. Caractériser les trois types de projections axonales des neurones du noyau paraventriculaire (NPV) de l'hypothalamus.
9. Corréler la morphologie et les fonctions des différents types de neurones du noyau paraventriculaire (NPV) de l'hypothalamus.
10. Décrire les différences entre une hormone et un neurotransmetteur.
11. Schématiser la composition organique du complexe hypothalamo-post-hypophysaire.
12. Décrire toutes les étapes de biosynthèse des hormones du complexe hypothalamo-hypophysaire, du premier précurseur inactif, jusqu'à l'obtention de l'hormone active.
13. Localiser au niveau subcellulaire les événements biochimiques qui se produisent au cours du processus de biosynthèse des hormones hypothalamiques.
14. Corréler l'homologie structurale de l'ADH et de l'ocytocine avec l'évolution de leurs gènes.
15. Décrire les principales étapes du mécanisme d'exocytose des hormones protéiques.
16. Corréler le mode de libération des deux hormones hypothalamo-post-hypophysaires (ADH et ocytocine) avec le mode de stimulation de leurs neurones respectifs.
17. Décrire les différents mécanismes d'action moléculaire de l'ADH pour exercer ses activités physiologiques.
18. Enumérer les facteurs qui interviennent dans la régulation de la libération de l'ADH et leur mécanisme d'action.
19. Décrire les stratégies d'exploration des diabètes insipides et des sécrétions inappropriées en antidiurèse.
20. Lister les étiologies acquises et génétiques des diabètes insipides et des sécrétions inappropriées en antidiurèse, d'origine centrale ou néphrogénique.
21. Décrire le mécanisme d'action de l'ocytocine au cours de l'accouchement.
22. Préciser les actions de l'ocytocine et de l'ADH sur le comportement et leurs éventuelles retombées thérapeutiques.
23. Décrire la structure et les mécanismes d'action des facteurs hormonaux hypothalamiques, antéhypophysaires et hépatique qui interviennent dans la régulation de la croissance staturale.
24. Caractériser les différentes sources tissulaires de la somatostatine 14 (SS-14), ses actions physiologiques et ses différents récepteurs.
25. Décrire les facteurs hormonaux qui interviennent dans la régulation de la libération de la prolactine et leur mode d'action.
26. Décrire la structure et les origines tissulaires de la prolactine.
27. Lister les différents types de récepteurs de la prolactine et les actions physiologiques médiées par chacun d'eux.
28. Expliciter, à l'aide de l'exemple de la proopiomélanocortine (POMC), le concept de poly protéine.
29. Décrire le rôle des hormones et des neurotransmetteurs qui interviennent dans la régulation de l'axe de la cortico-surrénale.
30. Décrire le rôle des hormones et des neurotransmetteurs qui interviennent dans la régulation de l'axe de la thyroïde.





31. Décrire la structure, l'origine tissulaire, le mode d'action, la place et les interrelations des hormones du complexe hypothalamo-antéhypophysaire (GnRH, le GnIH, les kisspeptines, la neurokinine B, la dynorphine, la FSH et la LH) et des gonades, dans la régulation des axes de l'ovaire et du testicule.
32. Décrire le modèle de spécificité négative utilisée par la LH, la FSH et la TSH pour interagir avec leurs récepteurs respectifs.

## **Les hormones stéroïdes : Cinq (05) Séances**

### **Objectifs pédagogiques spécifiques :**

**A l'issue de sa formation, l'étudiant de 2<sup>ème</sup> année de Médecine doit être capable de :**

1. Préciser la structure des hormones stéroïdes.
2. Schématiser la filiation des hormones stéroïdes.
3. Préciser la classification hormones stéroïdes.
4. Enumérer les fonctions biologiques essentielles exercées par les hormones stéroïdes.
5. Citer les organes stéroïdogènes.
6. Préciser le mode d'action et le type de récepteur des hormones stéroïdes.
7. Schématiser la biosynthèse générale des hormones stéroïdes (vue d'ensemble).
8. Préciser l'étape de transfert du cholestérol nécessaire à la biosynthèse des hormones stéroïdes.
9. Enumérer les stéroïdes de la corticosurrénale.
10. Préciser le ou les hormone(s) stéroïde(s) synthétisée(s) par chacun des trois tissus histologiques de la corticosurrénale.
11. Schématiser la voie générale de biosynthèse des stéroïdes de la corticosurrénale.
12. Schématiser la voie de biosynthèse des minéralo-glucocorticoïdes.
13. Préciser les enzymes spécifiques à la biosynthèse de l'aldostérone et du cortisol.
14. Décrire les agonistes et antagonistes naturels et synthétiques de l'aldostérone.
15. Décrire les agonistes et antagonistes naturels et synthétiques du cortisol.
16. Schématiser la voie de biosynthèse des androgènes surrénaliens avec leurs particularités.
17. Enumérer les hormones stéroïdes synthétisées par les gonades.
18. Schématiser la voie de biosynthèse des gonadostéroïdes dans l'ovaire et le testicule.
19. Préciser l'androgène le plus actif chez l'homme.
20. Préciser l'oestrogène le plus actif chez la femme et le phénomène d'aromatisation.
21. Préciser le lieu d'action des aromatasés.
22. Préciser le progestatif le plus actif chez la femme.
23. Décrire les variations des oestro-progestatifs durant le cycle ovarien.
24. Préciser les différents transporteurs des hormones stéroïdes et leurs variations.
25. Préciser le rythme circadien du cortisol.
26. Préciser les catabolites du cortisol.





27. Préciser le rôle de la cortisone, catabolite du cortisol (enzyme et réaction).
28. Préciser les catabolites de l'aldostérone.
29. Préciser les catabolites des androgènes.
30. Préciser les catabolites des œstrogènes.
31. Préciser les catabolites des progestatifs.
32. Décrire les facteurs qui interviennent dans la régulation de la libération de cortisol (axe corticotrope).
33. Préciser les stéroïdes sécrétés durant la grossesse.
34. Préciser le rôle des stéroïdes sécrétés par le placenta durant la grossesse.
35. Expliquer le rôle de l'unité foeto-materno-placentaire durant la grossesse.
36. Enumérer les actions biologiques du cortisol.
37. Enumérer les actions biologiques de l'aldostérone.
38. Enumérer les actions biologiques de la progestérone.
39. Enumérer les actions biologiques de l'œstradiol.
40. Enumérer les actions biologiques des androgènes en période fœtale, post-natale et pubertaire.
41. Enumérer les 3 modes d'action de la testostérone.
42. Préciser le rôle des stéroïdes en situation de dopage sportif.
43. Définir la puberté.
44. Préciser le rôle des stéroïdes durant la puberté chez la fille et le garçon.
45. Préciser le rôle des stéroïdes durant l'accouchement.
46. Préciser le rôle des stéroïdes durant l'allaitement.
47. Définir la ménopause et le concept d'andropause.
48. Préciser le rôle des stéroïdes durant la ménopause et l'andropause.
49. Préciser le rôle des stéroïdes synthétiques employés en contraception orale.
50. Préciser le bilan biochimique à prescrire en cas de pathologie des stéroïdes.
51. Préciser le bilan étiologique à prescrire en cas de pathologie des stéroïdes.
52. Préciser le bilan hormonal à prescrire devant toute pathologie des stéroïdes
53. Préciser à quel période du cycle menstruel doit se faire le prélèvement sanguin en vue du dosage des stéroïdes sexuels chez la femme.
54. Identifier les stéroïdes impliqués dans la survenue des cancers hormono-dépendants.
55. Préciser les pathologies du cortisol et leurs causes.
56. Préciser les pathologies de l'aldostérone et leurs causes
57. Préciser les pathologies de la progestérone et leurs causes.
58. Préciser les pathologies des œstrogènes et leurs causes.
59. Préciser les pathologies des androgènes en période embryonnaire et ses conséquences sur l'ambiguïté sexuelle et leurs causes.
60. Caractériser chez les deux sexes les différents types d'hermaphrodisme et de pseudohermaphrodisme.
61. Préciser les pathologies des androgènes en période post-embryonnaire et leurs causes.



## Les hormones thyroïdiennes : Trois (03) Séances

### Objectifs pédagogiques intermédiaires :

A l'issue de sa formation, l'étudiant de 2<sup>ème</sup> année de médecine doit être capable de :

1. Préciser la structure des différentes hormones thyroïdiennes.
2. Enumérer les fonctions biologiques essentielles assurées par les hormones thyroïdiennes.
3. Décrire la topographie du complexe hypothalamo-hypophysaire-thyroïdien.
4. Décrire toutes les étapes de biosynthèse des hormones thyroïdiennes.
5. Décrire les différents mécanismes d'action moléculaire des hormones thyroïdiennes pour exercer leurs activités physiologiques.
6. Enumérer les facteurs qui interviennent dans la régulation de la libération des hormones thyroïdiennes et leur mécanisme d'action.
7. Décrire les stratégies d'exploration des dysthyroïdies.
8. Citer les différents tests d'exploration des dysthyroïdies.
9. Lister les étiologies acquises et génétiques des dysthyroïdies d'origine centrale ou périphérique.

### Objectifs pédagogiques spécifiques :

A l'issue de sa formation, l'étudiant de 2<sup>ème</sup> année de Médecine doit être capable de :

1. Préciser la ou les hormone(s) thyroïdienne(s) synthétisée(s) par chacun des deux tissus histologiques de la thyroïde.
2. Préciser la structure des hormones thyroïdiennes T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> et rT<sub>3</sub>.
3. Préciser la structure de l'hormone thyroïdienne thyrocalcitonine.
4. Enumérer les fonctions biologiques métaboliques essentielles exercées par les hormones thyroïdiennes.
5. Préciser le mode d'action et le type de récepteur des hormones thyroïdiennes.
6. Décrire toutes les étapes de biosynthèse des hormones thyroïdiennes.
7. Préciser les inhibiteurs et les activateurs de toutes les étapes de biosynthèse des hormones thyroïdiennes.
8. Préciser les différents transporteurs plasmatiques des hormones thyroïdiennes et leurs variations physiopathologiques.
9. Décrire le mécanisme enzymatique de la désiodation des hormones thyroïdiennes et ses conséquences.
10. Préciser les catabolites des hormones thyroïdiennes.
11. Décrire les facteurs qui interviennent dans la régulation de la libération des hormones thyroïdiennes (axe thyroïdienne).
12. Préciser les différents paramètres à prescrire en cas de pathologies thyroïdiennes.
13. Préciser le bilan thyroïdien de première intention.
14. Préciser le bilan étiologique à prescrire en cas de pathologie des hormones thyroïdiennes.





15. Préciser le bilan auto-immun thyroïdien (auto-anticorps).
16. Préciser le bilan oncologique thyroïdien (marqueurs tumoraux).
17. Préciser le bilan thyroïdien spécialisé (génétique).
18. Préciser les pathologies des hormones thyroïdiennes et leurs causes.
19. Préciser le bilan biologique dans les hyperthyroïdies, leurs diagnostics et leurs causes.
20. Préciser le bilan biologique dans les hypothyroïdies, leurs diagnostics et leurs causes.
21. Préciser les caractéristiques biologiques des cancers thyroïdiens et leurs diagnostics.

## **LES CATECHOLAMINES : Deux (02) Séances**

### **Objectifs intermédiaires :**

1. Reproduire la structure commune « noyau CATECHOL » et le dérivé « ETHYLAMINE » à partir duquel dérivent les trois hormones trois catécholamines.
2. Préciser la structure des trois hormones catécholamines : Adrénaline, Noradrénaline et dopamine.
3. Préciser la distribution tissulaire de chaque catécholamine.
4. Décrire les quatre étapes de biosynthèse des catécholamines à partir de la tyrosine et préciser l'enzyme et coenzymes nécessaires à chaque étape.
5. Décrire les deux étapes de régulation de la biosynthèse des catécholamines : l'étape limitante et l'étape spécifique et préciser le lieu où se déroulent ces deux étapes.
6. Préciser le lieu de stockage des catécholamines, leur mode de libération ainsi que les formes circulantes et leurs demi-vies.
7. Préciser le mode d'action des catécholamines en fonction de chaque type de récepteurs adrénergiques au niveau des organes cibles.
8. Enumérer les principaux effets physiologiques des catécholamines.
9. Enumérer les deux enzymes qui interviennent dans le catabolisme des catécholamines en précisant les catabolites intermédiaires et finaux sanguins et urinaires.
10. Préciser les deux indications majeures de l'exploration biochimique du métabolisme des catécholamines.
11. Citer les catécholamines et leurs métabolites à doser lors du dépistage et la surveillance des tumeurs neuroendocriniennes ainsi que leur spécificité diagnostique et la méthode de référence de leur dosage.

## **ASPECT BIOCHIMIQUES DU REMODELAGE OSSEUX : Deux (02) Séances**

### **Objectifs intermédiaires :**

**A l'issue de sa formation, l'étudiant de 2<sup>ème</sup> année de médecine doit être capable de :**

1. Décrire les relations du remodelage osseux et du métabolisme phosphocalcique.
2. Préciser la proportion et la répartition de l'os cortical ou compact et de l'os spongieux ou trabéculaire au niveau de l'os.





3. Citer les différents composés de la masse extracellulaire osseuse (phase minérale, collagène de type 1, protéines non collagéniques, protéoglycannes, sialoglycannes, ostéonectine, facteurs de croissance).
4. Citer les deux grands types cellulaires de l'os et la fonction essentielle de chacun d'eux.
5. Préciser les fonctions de l'os cortical ou compact et de l'os spongieux ou trabéculaire.
6. Décrire à l'aide d'un graphe les trois (03) phases du remodelage osseux au cours de la vie.
7. Décrire le métabolisme du phosphore.
8. Citer les cinq (05) étapes du remodelage osseux, en précisant leur durée et les types cellulaires qui y participent.
9. Citer les trois (03) marqueurs sériques de la formation osseuse.
10. Citer les marqueurs biologiques de la résorption osseuse.
11. Citer les cinq (05) hormones qui participent au contrôle du remodelage osseux.
12. Citer les deux (02) molécules cibles des facteurs qui régulent le remodelage osseux.
13. Préciser la structure, l'origine tissulaire et les fonctions assurées par RANK, RANK-L et OPG (ostéoprotégérine), qui constituent la triade fonctionnelle essentielle au contrôle du remodelage osseux.
14. Décrire, à l'aide d'un schéma, les inter-relations entre RANK, RANK-L et OPG (ostéoprotégérine), qui interviennent dans le processus du remodelage osseux.

### Travaux dirigés :

1. Généralités sur les hormones.
2. Hormones hypothalamo-hypophysaires.
3. Hormones stéroïdes.
4. Hormones thyroïdiennes.



## 2.4.4. PHYSIOLOGIE

### PHYSIOLOGIE ENDOCRINIENNE ET GENITALE

#### Objectifs intermédiaires :

1. Décrire les relations hypothalamo-hypophysaires- glandes endocrines-effecteurs périphériques.
2. Citer les différents axes hypothalamo-hypophysaires- glandes endocrines-effecteurs périphériques.
3. Préciser le fonctionnement normal de chaque glande et sa régulation.
4. Expliquer les mécanismes d'action au niveau des récepteurs des cellules cibles aboutissant à l'effet physiologique spécifique.
5. Dédire les conséquences cliniques d'un hypofonctionnement ou d'un hyperfonctionnement de la glande.
6. Décrire le rôle des hormones dans le contrôle et l'intégration du métabolisme des glucides, des lipides et des protéines et dans le contrôle du métabolisme calcique.

### PRINCIPES DES SYSTEMES DE CONTROLE HORMONAL

#### Objectifs spécifiques :

1. Citer les hormones appartenant à chaque classe chimique en précisant leur lieu de synthèse.
2. Préciser pour chaque classe chimique d'hormones la forme de transport dans le sang.
3. Citer les principaux organes de l'excrétion des hormones et leur transformation métabolique.
4. Comparer les localisations des récepteurs pour les différentes classes chimiques d'hormones.
5. Citer les déterminants du contrôle de la sécrétion hormonale.
6. Citer les deux types d'hyposécrétion hormonale et le moyen permettant de les différencier.
7. Citer les deux types d'hypersecrétion hormonale et le moyen permettant de les différencier.

### RELATIONS HYPOTHALAMO - HYPOPHYSAIRES

#### Objectifs spécifiques :

1. Etablir la relation structure-fonction de l'axe hypothalamo-hypophysaire (hypothalamus, hypophyse, système porte hypophysaire).
2. Citer les deux hormones post-hypophysaires, leur site de synthèse, leur mode de libération.
3. Citer les principaux effets physiologiques de l'ocytocine.
4. Citer les principaux effets physiologiques de la vasopressine.
5. Placer sur un axe les différents maillons de la séquence hormonale hypothalamo-hypophysaire- glande endocrine-tissus cibles.
6. Préciser la valeur adaptative de ce type de chaîne hormonale.





7. Citer les hormones hypophysiotropes et leurs principaux effets physiologiques.
8. Citer les hormones antéhypophysaires et leurs principaux effets physiologiques.
9. Décrire la régulation de l'axe hypothalamo-hypophysaire.
10. Citer les types d'influx contrôlant la sécrétion des hormones hypophysiotropes.
11. Définir le rétrocontrôle négatif à boucle longue et à boucle courte dans le système hypothalamo-hypophysaire.
12. Enumérer les cinq axes hypothalamo-hypophysaires (axe thyroïdienne, axe corticotrope, axe gonadotrope féminin, axe gonadotrope masculin, axe hormone de croissance-somatomédines).

## THYROÏDE

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire les différentes étapes de la synthèse des hormones thyroïdiennes et leur métabolisme.
2. Décrire la régulation de la sécrétion thyroïdienne.
3. Citer les principaux effets physiologiques de la TSH.
4. Citer les principaux effets physiologiques des hormones thyroïdiennes.
5. Corréler les principales explorations fonctionnelles (statiques et dynamiques) de l'axe thyroïdienne au niveau d'une lésion.

## PHYSIOLOGIE DE LA CORTICOSURRENALE

### Objectifs spécifiques :

1. Enumérer les trois couches de la corticosurrénale en précisant pour chacune d'elles les hormones sécrétées.
2. Décrire la régulation de la sécrétion des trois groupes d'hormones.
3. Citer les principaux effets physiologiques des trois groupes d'hormones.
4. Décrire la réponse endocrinienne au stress.

## COMPLEXE HORMONAL GH - SOMATOMEDINES - CONTROLE ENDOCRINE DE LA CROISSANCE

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire la sécrétion de la GH et sa régulation.
2. Citer les effets physiologiques de la GH.
3. Résumer le processus de croissance en longueur des os.
4. Décrire la relation entre la GH et les IGF-1.
5. Citer les effets des hormones thyroïdiennes sur la croissance.





## CONTROLE ENDOCRINE DE L'HOMÉOSTASIE CALCIQUE

### Objectifs spécifiques :

1. Résumer la répartition du calcium dans l'organisme.
2. Enumérer les sites effecteurs de l'homéostasie calcique.
3. Résumer le rôle de l'os dans le maintien de l'homéostasie calcique.
4. Résumer le rôle du rein dans le maintien de l'homéostasie calcique.
5. Résumer le rôle du tractus digestif dans le maintien de l'homéostasie calcique.
6. Enumérer les hormones régulant la concentration plasmatique du calcium.
7. Citer les facteurs contrôlant la sécrétion de la PTH.
8. Citer les principaux effets physiologiques de la PTH.
9. Résumer la formation de la  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  et son effet sur l'homéostasie calcique.
10. Résumer l'influence de la PTH sur la production du  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ .
11. Citer le principal effet de la calcitonine sur l'homéostasie calcique.

## COMPLEXE INSULINE-GLUCAGON DANS LE CONTROLE ET L'INTEGRATION DES METABOLISMES DES GLUCIDES, DES LIPIDES ET DES PROTEINES DANS LES ETATS ABSORPTIF ET POST-ABSORPTIF

### Objectifs spécifiques :

1. Citer les deux états métaboliques par lesquels passe l'organisme pour fournir de l'énergie.
2. Définir l'état absorptif.
3. Définir l'état post-absorptif.
4. Enumérer les quatre tissus cruciaux aux cours des états métaboliques et le rôle de chacun d'eux au cours de l'alternance de ces états.
5. Résumer le métabolisme du glucose dans le foie et le tissu adipeux au cours de la phase absorptive.
6. Résumer le métabolisme des triglycérides absorbés dans le tissu adipeux en précisant les trois principales sources des acides gras libres dans les triglycérides du tissu adipeux.
7. Enumérer les rôles du cholestérol dans l'organisme.
8. Citer les sources d'entrée et de sortie du cholestérol.
9. Résumer les voies du métabolisme du cholestérol et leur régulation.
10. Préciser les effets des acides gras saturés et non saturés sur le cholestérol plasmatique.
11. Citer les deux principales lipoprotéines transportant le cholestérol.
12. Préciser la signification du rapport LDL/HDL.
13. Résumer le devenir des acides aminés absorbés.
14. Citer les quatre sources du glucose sanguin au cours de la phase post-absorptive.
15. Citer les rôles respectifs du glycérol et des acides gras libres au cours du jeûne.



16. Citer les facteurs hormonaux et nerveux intervenant dans le contrôle des deux états métaboliques.
17. Citer les principaux tissus cibles de l'insuline.
18. Enumérer les effets de l'insuline sur le métabolisme des glucides, des lipides et des protéines.
19. Citer cinq stimuli contrôlant la sécrétion de l'insuline en précisant la signification physiologique de chacun d'eux.
20. Résumer les effets du glucagon sur le foie et leurs conséquences.
21. Citer deux stimuli contrôlant la sécrétion du glucagon en précisant la signification physiologique de chacun d'eux.
22. Citer les effets métaboliques de l'adrénaline et de la stimulation des nerfs sympathiques destinés au foie et au tissu adipeux en précisant les résultats de chacun d'eux.
23. Citer les effets du cortisol et de l'augmentation de sa concentration plasmatique sur le métabolisme organique en précisant les résultats obtenus.
24. Citer les effets de l'hormone de croissance sur le métabolisme des glucides et des lipides.
25. Citer les hormones régulant la néoglucogenèse, la glycogénolyse dans le foie et dans le muscle, la lipolyse et le blocage de la captation du glucose.

## **FONCTION GONADIQUE MASCULINE**

### **Objectifs spécifiques :**

1. Citer les fonctions endocrine et exocrine du testicule.
2. Décrire la régulation de la sécrétion des hormones sexuelles masculines en précisant les effets de la FSH et de la LH.
3. Citer les différentes fonctions de la cellule de Sertoli.
4. Décrire les différentes actions physiologiques des hormones sexuelles masculines et leur mode d'action au niveau des cellules cibles.
5. Citer les variations des concentrations de la testostérone plasmatique chez l'homme en fonction de l'âge.
6. Résumer les modifications hormonales qui se produisent lors de la puberté.

## **FONCTION GONADIQUE FEMININE**

### **Objectifs spécifiques :**

1. Citer les fonctions endocrine et exocrine de l'ovaire.
2. Décrire les cycles ovariens et hormonaux.
3. Décrire les effets des hormones sexuelles féminines sur les différents effecteurs pendant la phase folliculaire et lutéale du cycle ovarien.
4. Décrire la régulation de la sécrétion des hormones sexuelles féminines en précisant les effets de la FSH et de la LH.





5. Citer les différentes fonctions des cellules de la granulosa.
6. Citer les différentes actions physiologiques des hormones sexuelles féminines.
7. Résumer les modifications hormonales qui se produisent lors de la puberté.
8. Résumer les modifications hormonales qui se produisent lors de la ménopause.

## **GROSSESSE ET LACTATION**

### **Objectifs spécifiques :**

1. Citer les modifications hormonales au cours de la grossesse.
2. Citer les sources des œstrogènes et de la progestérone dans les différents stades de la grossesse.
3. Citer les principales hormones sécrétées par le placenta lors de la grossesse.
4. Citer les principales hormones responsables de la mammogenèse à la puberté.
5. Citer les principales hormones qui contribuent au développement de la glande mammaire au cours de la grossesse.
6. Décrire le rôle des œstrogènes et de la progestérone sur la sécrétion de la prolactine durant la grossesse et au moment de l'accouchement.
7. Expliquer les modifications hormonales à l'origine de l'aménorrhée après accouchement.
8. Citer les rôles respectifs de la prolactine et de l'ocytocine dans la lactogenèse.

### **Travaux dirigés : Deux (02) séances**

1. Glycorégulation.
2. Dysfonctionnement de l'axe hypothalamo-hypophyso-endocrinien et effecteur.





## 2.5. APPAREIL NERVEUX ET ORGANES DES SENS

**Quatre matières : Anatomie, Histologie, Biophysique, Physiologie**

### 2.5.1. ANATOMIE

#### Objectifs généraux :

1. Décrire le squelette du crâne.
2. Décrire le squelette de la face.
3. Décrire la colonne vertébrale avec ses particularités.
4. Décrire la moelle spinale.
5. Décrire le tronc cérébral.
6. Décrire le cervelet.
7. Décrire et décrire le diencephale.
8. Décrire et décrire le télencéphale.

#### Objectifs spécifiques :

1. Décrire chaque Os du crâne.
2. Illustrer les os du neurocrâne (os frontale, os pariétal, os temporale, os occipital).
3. Etudier la base du crâne et ses étages ainsi que les orifices de l'endobase et de l'exobase.
4. Décrire chaque os du massif facial.
5. Illustrer les os de la face (os par os).
6. Etudier les articulations de la face, l'articulation temporo-mandibulaire.
7. Etudier les muscles masticateurs.
8. Etudier les cavités nasales, et les cavités orbitaires.
9. Etudier les sinus de la face.
10. Etudier les muscles de face : muscles peauciers.
11. Décrire le squelette rachidien.
12. Définir et décrire le rachis cervical.
13. Définir et décrire le rachis thoracique.
14. Définir et décrire le rachis lombaire et sacré.
15. Décrire la morphologie externe de la moelle spinale et ses enveloppes.
16. Décrire la morphologie interne de la moelle spinale (substance blanche, grise).
17. Décrire la structure de la moelle.



18. Décrire les vaisseaux de la moelle.
19. Etudier les nerfs spinaux.
20. Etudier la morphologie du tronc encéphalique.
21. Définir les différents étages du tronc encéphalique.
22. Décrire les noyaux propres du tronc encéphalique.
23. Définir et décrire l'origine réelle et apparente des nerfs crâniens.
24. Définir la formation réticulaire.
25. Définir la situation du cervelet.
26. Etudier la morphologie du cervelet.
27. Décrire les rapports du cervelet.
28. Décrire les connexions du cervelet.
29. Décrire les divisions anatomique et fonctionnelle du cervelet.
30. Décrire la vascularisation du cervelet.
31. Décrire le diencephale.
32. Décrire le télencéphale.
33. Décrire les cavités ventriculaires (ventricules latéraux, 3ème ventricule, 4ème ventricule).
34. Expliquer la circulation du liquide cérébro-spinal.
35. Décrire les membranes méningées.
36. Décrire la vascularisation artérielle du cerveau.
37. Décrire le polygone de willis.
38. Décrire les artères hémisphériques.
39. Décrire les artères de la base du cerveau.
40. Décrire les veines et les sinus du cerveau.
41. Décrire l'appareil de la vision (œil et nerf optique).
42. Décrire l'appareil de l'audition (oreille et nerf vestibulocochléaire).
43. Décrire l'appareil de l'olfaction.
44. Décrire les nerfs oculo-moteurs.
45. Décrire le nerf trijumeau et nerf facial.
46. Décrire glosso pharyngien et nerf vague.
47. Décrire le nerf spinal et nerf hypoglosse.



## Programme :

1. Les os du crâne.
2. Squelette de la facial.
3. Cavité orbitaire.
4. Appareil manducateur (ATM, muscles masticateurs).
5. Fosses nasales et sinus paranasaux.
6. Rachis.
7. Corde spinale.
8. Tronc cérébral.
9. Cervelet.
10. Diencephale.
11. Télencéphale.
12. Vascularisation artérielle du cerveau.
13. Vascularisation veineuse du cerveau.
14. Appareil de la vision.
15. Appareil de l'audition.
16. Nerfs crâniens (partie 1).
17. Nerfs crâniens (partie 2).

## Travaux pratiques (TP) :

1. Squelette de la tête.
2. Système nerveux.
3. Organes des sens 1 et 2





## 2.5.2. HISTOLOGIE

### Objectif principal :

Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en mesure de :

1. Décrire l'organogenèse et la structure histologique du système nerveux.

### Objectifs intermédiaires :

1. Décrire les stades du développement du système nerveux.
2. Décrire la structure histologique des différentes parties du système nerveux.

### Objectifs spécifiques :

**Pré requis :** Données générales relatives à l'embryologie du système nerveux.

**L'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Repérer sur une coupe transversale de l'extrémité céphalique d'un embryon humain de trois semaines (diapositive ou schéma), chacun des deux dérivés ectoblastiques qui sont à l'origine des formations nerveuses et placodiales.
2. Objectif 02 : Identifier sur des coupes transversales d'embryon humain de 18 à 21 jours (schémas fournis) chacun des trois premiers stades de l'organogenèse du tube neural.
3. Objectif 03 : Examinant une coupe transversale d'un tube embryonnaire après sa fermeture (schéma fourni), indiquer le nom et la localisation de chacune des quatre parois délimitant la cavité de ce tube.
4. Objectif 04 : Enumérer, conformément à la nomenclature internationale de 1969, les quatre couches fondamentales de la paroi du tube neural embryonnaire telles qu'elles apparaissent en microscopie optique.
5. Objectif 05 : Classer selon leurs nature nerveuse ou névrologique, en se référant au diagramme fourni, les éléments constituant chacune des quatre couches fondamentales de la paroi du tube neural embryonnaire.
6. Objectif 06 : Précisez, en s'aidant du diagramme fourni, la destinée de chacun des quatre types cellulaires issus des crêtes neurales.

## LA MOELLE ÉPINIÈRE

**A la fin de l'enseignement sur la moelle épinière, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Suivre, sur de coupes transversales du tube médullaire embryonnaire (schémas fournis), la destinée de chacune des quatre parois de ce tube.
2. Objectif 02 : Incrire, sur le schéma de coupe transversale de la moelle épinière qui lui est fourni, les noms correspondant aux structures de la substance grise indiquées par les flèches numérotées.



3. Objectif 03 : Inscrire, sur le schéma de coupes transversales de la moelle épinière qui lui est fourni, les noms correspondant aux structures de la substance blanche indiquées par les flèches numérotées.
4. Objectif 04 : Nommer, sans les décrire, les trois types cellulaires fondamentaux de la substance grise de moelle épinière.
5. Objectif 05 : Situer, sur un schéma de coupe transversale de la moelle épinière qui lui est fourni, la localisation de chacun des trois types cellulaires fondamentaux de la substance grise.
6. Objectif 06 : Préciser, en tenant compte de leur topographie, la signification de chacun des trois types cellulaires fondamentaux de la substance grise médullaire.
7. Objectif 07 : Inscrire sur le schéma de coupe transversale de la substance blanche médullaire qui lui est fourni, les noms correspondant aux trois types de fibres nerveuses et névrogliques indiqués par les flèches numérotées.
8. Objectif 08 : Enumérer les quatre composants de la trame névroglique de la moelle épinière, tels qu'ils sont représentés sur le schéma qui lui est fourni.
9. Objectif 09 : Dessiner, à titre d'exercice, une coupe transversale de la moelle épinière sur laquelle seront précisées la variété et la destinée des trois types de neurones d'association avec lesquels s'articulent les fibres sensibles dans la substance grise médullaire.
10. Objectif 10 : Dessiner, à titre d'exercice, une coupe transversale de la moelle épinière sur laquelle seront précisés le nom de la corne de substance grise et celui du type de neurones avec lesquels s'articulent les fibres somatiques intra-médullaires.

## **ECORCE CEREBRALE**

**A la fin de l'enseignement sur l'écorce cérébrale, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Définir, sur le plan morphologique l'écorce cérébrale, conformément au texte de base qui lui est fourni et sans erreur.
2. Objectif 02 : Citer les quatre caractéristiques morphologiques générales qui permettent d'identifier l'écorce cérébrale sur le plan anatomo-microscopique.
3. Objectif 03 : Indiquer, sur un schéma représentant une coupe horizontale de l'extrémité céphalique d'un embryon de six semaines, l'origine de l'écorce cérébrale.
4. Objectif 04 : Nommer, sans les décrire, les deux types de structures de l'écorce cérébrale telles qu'on les observe en microscopie optique.
5. Objectif 05 : Enumérer les six couches de l'écorce cérébrale au niveau de l'isocortex homotypique telles qu'elles sont décrites en technique ordinaire en microscopie optique.
6. Objectif 06 : Préciser au moins trois caractéristiques structurales de la cellule pyramidale, telle qu'elle se représente en microscopie optique, après imprégnation argentique.





## PLEXUS CHOROÏDES

**A la fin de l'enseignement consacré aux plexus choroïdes, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Identifier, sans la décrire, la nature des plexus choroïdes conformément au texte de base qui a été fourni.
2. Objectif 02 : Citer, sans les décrire, les deux composants structuraux d'une villosité d'un plexus choroïde.
3. Objectif 03 : Décrire la structure de chacun des deux constituants d'une villosité d'un plexus choroïde telle qu'elle se présente en microscopie optique.
4. Objectif 04 : A titre d'exercice, nommer sur le schéma fourni, les structures d'une villosité d'un plexus choroïde indiquées par les flèches numérotées.
5. Objectif 05 : Indiquer, sans en expliquer le mécanisme cytophysiologique, les deux fonctions principales des plexus choroïdes.

## LE CERVELET

**Au terme de l'enseignement sur le cervelet, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Situer, sur une coupe sagittale de la portion céphalique du tube neural d'un embryon humain de huit semaines (schéma fourni), la partie du métencéphale qui est à l'origine de l'ébauche cérébelleuse.
2. Objectif 02 : Localisation sur le schéma qui lui est fourni, représentant une coupe transversale du métencéphale d'un embryon humain, la portion des lamelles qui donnent naissance au cervelet.
3. Objectif 03 : Identifier, sur le schéma qui lui est fourni, chacune des deux substances constituant une lamelle cérébelleuse.
4. Objectif 04 : Indiquer, après avoir dessiné une coupe longitudinale d'une lamelle cérébelleuse, le cervelet, observée au microscope optique en technique ordinaire.
5. Objectif 05 : Enumérer, sans les décrire, les trois sortes de constituants de la substance blanche d'une lame ou lamelle cérébelleuse, examinée en microscopie optique.
6. Objectif 06 : Préciser, conformément au texte qui lui est fourni et sans erreur, l'origine et la terminaison de chacun des deux types de fibres nerveuses afférents du cortex cérébelleux.
7. Objectif 07 : Décrire, en les figurant sur un schéma, au moins trois caractéristiques morphologiques d'une cellule de PURKINJE, observée en microscopie optique.
8. Objectif 08 : Dessiner, à titre d'exercice, une cellule de PURKINJE telle qu'elle apparaît en microscopie optique, après imprégnation argentique, sur une coupe *perpendiculaire* au grand axe d'une lamelle cérébelleuse.
9. Objectif 09 : Dessiner, à titre d'exercice, une cellule de PURKINJE telle qu'elle apparaît en microscopie optique, après imprégnation argentique, sur une coupe *parallèle* au grand axe d'une lamelle cérébelleuse.
10. Objectif 10 : Représenter, à titre d'exercice, au moyen d'un schéma basé sur le texte qui lui est fourni, le trajet de l'axone des cellules de PURKINJE dans le cortex cérébelleux.





11. Objectif 11 : Nommer, sans les décrire, les deux types de neurones rencontrés dans la couche moléculaire de l'écorce cérébelleuse.
12. Objectif 12 : Nommer, sans les décrire, les deux types de neurones situés dans la couche granuleuse de l'écorce cérébelleuse.
13. Objectif 13 : Identifier, sur le schéma qui lui est fourni, les quatre types de neurones de l'écorce cérébelleuse (à l'exception des cellules de PURKINJE) tels qu'ils apparaissent en microscopie optique après imprégnation argentique.
14. Objectif 14 : Préciser, sur le plan cytophysiologique conformément au texte de base qui lui est fourni, le rôle de chacun des deux types de neurones de la couche granuleuse du cortex cérébelleux.
15. Objectif 15 : Situer, après avoir dessiné une coupe longitudinale d'une lamelle cérébelleuse, chacun des quatre types de fibres nerveuses intrinsèques du cortex cérébelleux, examinée en microscopie optique.
16. Objectif 16 : Spécifier, sur le schéma qui lui est fourni, figurant une coupe parallèle au grand axe d'une lamelle cérébelleuse, au moins trois types de relations inter neuronales de cellule de PURKINJE.

## **GANGLIONS NERVEUX**

### **GANGLIONS CEREBROSPINAUX**

**Au terme de l'enseignement sur les ganglions cérébro-spinaux, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Définir, sur les plans morphologique et topographique, selon le texte de base qui lui est fourni et sans erreur, un ganglion cérébro-spinal.
2. Objectif 02 : Identifier, sur le diagramme qui lui est fourni, représentant une coupe horizontale de l'extrémité céphalique d'un embryon humain, les deux composants neurectoblastique et épiblastique qui sont à l'origine des ganglions cérébraux.
3. Objectif 03 : Identifier, sur le diagramme qui lui est fourni, figurant une coupe horizontale au niveau du tronc d'un embryon humain, les deux composants neurectoblastique et mésenchymateux qui sont à l'origine d'un ganglion spinal.
4. Objectif 04 : Reconnaître, sur un schéma qui lui est fourni, représentant une coupe longitudinale d'un ganglion rachidien, les trois sortes de constituants histologiques d'un ganglion.
5. Objectif 05 : Situer, sur une coupe longitudinale d'un ganglion rachidien examiné en microscopie optique au faible grossissement, chacun des trois sortes de constituants histologiques du ganglion.
6. Objectif 06 : Classer selon leur nature nerveuse, conjonctive ou névroglie, les trois éléments structuraux du parenchyme ganglionnaire observés en microscopie optique.
7. Objectif 07 : Distinguer, en fonction de leur morphologie, les deux grands types de cellules nerveuses (neurones) du ganglion rachidien examiné en microscopie optique.
8. Objectif 08 : Distinguer, selon leur taille, les deux sortes de neurones unipolaires du ganglion rachidien examiné en microscopie optique.



9. Objectif 09 : Indiquer, en se référant au schéma qui lui est fourni, au moins trois caractéristiques d'une grande cellule unipolaire du ganglion rachidien.
10. Objectif 10 : Indiquer, en se référant au schéma qui lui est fourni, au moins trois caractéristiques d'une petite cellule unipolaire du ganglion rachidien.
11. Objectif 11 : Indiquer, en se référant au schéma qui lui est fourni, au moins trois caractéristiques d'un neurone multipolaire du ganglion rachidien.
12. Objectif 12 : Décrire, en précisant leur nature cellulaire ou fibrillaire, les deux composants structuraux de la capsule péri cellulaire dans le ganglion rachidien examiné en microscopie optique.
13. Objectif 13 : Résumer, en s'aidant au besoin d'un schéma, la situation ainsi que les rapports morphologiques des cellules intra-capsulaires avec les neurones du ganglion rachidien.
14. Objectif 14 : Préciser, sans les décrire, la nature et les deux fonctions des cellules intra-capsulaire du ganglion rachidien.
15. Objectif 15 : Distinguer, selon leur fonction, les deux grands types de neurones du ganglion rachidien.
16. Objectif 16 : Classer, selon leur origine, les deux sortes de fibres nerveuses du ganglion rachidien.

## **GANGLIONS SYMPATHIQUES**

**Au terme de l'enseignement consacré au ganglion sympathique, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Définir, sur les plans morphologique et topographique, selon le texte de base qui lui est fourni et sans erreur, un ganglion sympathique.
2. Objectif 02 : Reconnaître, sur le schéma qui lui est fourni représentant une coupe longitudinale d'un ganglion sympathique, les trois sortes de constituants histologiques du ganglion.
3. Objectif 03 : Situer, sur une coupe longitudinale d'un ganglion sympathique examinée en microscopie optique au faible grossissement chacune des trois sortes de constituants histologiques du ganglion.
4. Objectif 04 : Classer, selon leur nature nerveuse, conjonctive ou névroglique, les trois éléments structuraux du parenchyme ganglionnaire, observé en microscopie optique.
5. Objectif 05 : Distinguer, selon leur taille, les deux sortes de neurones multipolaires du ganglion sympathique, examinés en microscopie optique.
6. Objectif 06 : Indiquer, en se référant au schéma qui lui est fourni, au moins trois caractéristiques d'une grande cellule multipolaire d'un ganglion sympathique, observée en microscopie optique.
7. Objectif 07 : Distinguer, selon leur fonction, les deux sortes de neurones multipolaires du ganglion sympathique.
8. Objectif 08 : Classer, selon leur origine, les deux types de fibres nerveuses du ganglion sympathique.
9. Objectif 09 : Indiquer, au moyen d'un diagramme, au moins trois caractères morphologiques permettant de distinguer un ganglion sympathique d'un ganglion rachidien.





## ORGANES DES SENS

### Objectif principal :

**Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en mesure de :**

1. Décrire l'organogenèse et la structure histologique des organes de sens.

### Objectifs intermédiaires :

1. Décrire la constitution générale d'un organe des sens.
2. Donner la classification des organes des sens.
3. Expliquer la structure de chaque type des organes des sens.

## ORGANE DE L'AUDITION

**Au terme de l'enseignement consacré à l'organe de l'audition, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Définir, sur les plans morphologique et topographique, l'organe de l'audition conformément au texte de base fourni et sans erreur.
2. Objectif 02 : Situer, en se référant au schéma fourni, le canal cochléaire par rapport à la lame spirale et à la paroi du limaçon osseux.
3. Objectif 03 : Identifier, sur le schéma fourni, les trois parois qui délimitent le canal cochléaire.
4. Objectif 04 : Spécifier, sans le décrire, le rapport de chacune des trois parois du canal cochléaire avec les éléments correspondants du limaçon osseux.
5. Objectif 05 : Identifier, sur le schéma fourni, sur laquelle des trois parois au canal cochléaire se trouve l'organe de CORTI.
6. Objectif 06 : Repérer, sur le schéma fourni, les trois constituants de l'organe de CORTI, observés en microscopie optique.
7. Objectif 07 : Indiquer, en se référant au schéma fourni, le nom et la localisation de chacun des quatre éléments structuraux de l'épithélium de l'organe CORTI.
8. Objectif 08 : Décrire, en se référant au schéma fourni, trois caractéristiques morphologiques des cellules auditives telles qu'elles sont observées en microscopie optique.
9. Objectif 09 : Décrire, en microscopie électronique, en se référant au schéma fourni, au moins trois éléments de structure impliqués dans le processus de stimulation et celui de sa transmission de l'incitation au niveau des cellules auditives.
10. Objectif 10 : Spécifier, en se référant au schéma fourni, l'origine et la topographie de chacun des deux types de fibres nerveuses destinées, aux cellules auditives.
11. Objectif 11: Distinguer, selon leur nature et leur structure en microscopie électronique (schéma fourni), les deux types de terminaisons nerveuses au niveau des cellules auditives.

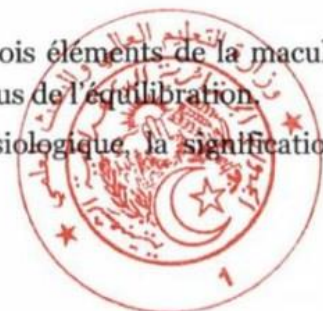




## APPAREIL DE L'EQUILIBRATION

**A la fin de l'enseignement consacré à l'appareil de l'équilibration l'étudiant, devra être capable de :**

1. Objectif 01 : Citer, sans les décrire les trois stades évolutifs de l'ébauche embryonnaire de l'oreille interne.
2. Objectif 02 : Décrire, en se référant au schéma fourni, les trois stades évolutifs de l'ébauche embryonnaire de l'oreille interne.
3. Objectif 03 : Spécifier, en s'aidant du schéma fourni, la destinée de chacune des deux parties dorsale et ventrale de la vésicule auditive.
4. Objectif 04 : Enumérer, sans les décrire, les différentes formations constituant les deux grandes parties de l'organe de l'équilibration.
5. Objectif 05 : Situer, en se référant au schéma fourni, chacune des deux macules acoustiques vestibulaires et chacune des trois crêtes acoustiques ampullaires.
6. Objectif 06 : Enumérer, sans les décrire, les trois sortes de constituants d'une macule acoustique, observés en microscopie optique.
7. Objectif 07 : Décrire, en se référant au schéma fourni, au moins deux caractéristiques structurales de l'épithélium sensoriel de la macule acoustique.
8. Objectif 08 : Décrire, en se référant au schéma fourni, au moins trois caractéristiques structurales de sa membrane otolithique.
9. Objectif 09 : En comparant la structure en microscopie optique de la macule acoustique à celle d'une crête acoustique, spécifier la caractéristique structurale qui permet de reconnaître la crête acoustique.
10. Objectif 10 : Distinguer, selon leur innervation, les deux types de cellules ciliées ou cellules, sensorielles accessoires de l'épithélium sensoriel des macules et des crêtes acoustiques.
11. Objectif 11 : Décrire, en se référant au texte et au schéma fourni, au moins trois caractéristiques structurales de la cellule ciliée (ou cellule sensorielle accessoire) de la macule ou de la crête acoustique, telle qu'elle apparaît en microscopie optique.
12. Objectif 12 : Décrire, en se référant au texte et aux schémas fournis, au moins trois caractéristiques structurales de la cellule ciliée de la macule ou de la crête acoustique, telle qu'elle apparaît en microscopie électronique.
13. Objectif 13 : Spécifier, selon leur nature et leur origine, les deux types de fibres nerveuses de l'organe de l'équilibration,
14. Objectif 14 : Distinguer, selon leur nature et leur structure en microscopie électronique, les deux types de terminaisons nerveuses au niveau de l'épithélium sensoriel des macules et des crêtes acoustiques.
15. Objectif 15 : À titre d'exercice, énumérer sans les décrire, les trois éléments de la macule acoustique qui à l'échelle cellulaire, interviennent dans le processus de l'équilibration.
16. Objectif 16 : Préciser, sans en donner le mécanisme cytophysiologique, la signification fonctionnelle des macules et des crêtes acoustiques.



## ORGANE DE L'OLFACTION

**Au terme de l'enseignement consacré à l'organe de l'olfaction, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Définir, sur le plan morphologique, en se référant au texte de base qui lui est fourni et sans erreur, l'organe de l'olfaction chez l'homme.
2. Objectif 02 : Situer, en s'aidant d'un schéma anatomique de la paroi d'une fosse nasale, la tache olfactive dans une des trois zones différenciées de la muqueuse nasale.
3. Objectif 03 : Montrer, sur les vues frontale et latérale de l'extrémité céphalique d'un embryon humain de 25 jours (schémas fournis), la partie du bourgeon frontal où apparaissent les placodes olfactives.
4. Objectif 04 : Préciser, sur des coupes frontales de l'extrémité céphalique d'un embryon humain à la 5<sup>ème</sup> et à la 6<sup>ème</sup> semaine (schémas fournis), les deux stades évolutifs de la placode olfactive.
5. Objectif 05 : identifier, sur une préparation (ou une diapositive) de la muqueuse olfactive, observée en microscopie optique à faible grossissement, les deux types de constituants de cette muqueuse.
6. Objectif 06 : Indiquer, sur le schéma fourni, le nom et la localisation des trois sortes de cellules de l'épithélium olfactif, examiné en microscopie optique.
7. Objectif 07 : Décrire, en se référant au schéma fourni, au moins trois caractéristiques morphologiques de la cellule de soutien de l'épithélium olfactif, observé en microscopie optique.
8. Objectif 08 : Décrire, en s'aidant du schéma fourni, trois caractéristiques structurales de la cellule olfactive, observée en microscopie optique.
9. Objectif 09 : Indiquer, au moins deux caractéristiques de la versable olfactive, après avoir analysé sa structure fine (microscopie électronique) sur le schéma fourni.
10. Objectif 10 : Identifier, sur une préparation (ou une diapositive), en s'aidant du schéma fourni, les quatre composants texturaux du chorion de la muqueuse olfactive.
11. Objectif 11 : Localiser, sur le schéma de la cytoarchitectonie du bulbe olfactif qui lui est fourni la couche glomérulaire et les deux sortes de cellules dont les prolongements s'articulent avec les filets olfactifs.
12. Objectif 12 : Indiquer, sans les décrire, les deux zones du cortex cérébral où aboutissent les influx transmis par les axones des cellules murales du bulbe olfactif.
13. Objectif 13 : Spécifier, sur le plan cytophysiologique, par quel mécanisme s'effectue la stimulation des cellules olfactives selon la théorie stéréochimique des odeurs.





## ORGANES DE LA GUSTATION / BOURGEONS DU GOUT

**Au terme de l'enseignement consacré à l'organe de la gustation, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Définir, sur le plan morphologique et topographique, les bourgeons du goût en se référant au texte de base qui lui est fourni et sans erreur.
2. Objectif 02 : Localiser, sur le schéma fourni, le siège des bourgeons du goût dans l'épithélium lingual au niveau d'une papille fongiforme et d'une papille caliciforme.
3. Objectif 03 : Décrire, en s'aidant du schéma fourni, au moins trois caractéristiques morphologiques d'un bourgeon du goût, examiné, en microscopie optique.
4. Objectif 04 : Indiquer, sur le schéma fourni, le nom et la localisation des deux sortes de cellules épithéliales composant un bourgeon du goût.
5. Objectif 05 : Décrire, en se référant au schéma fourni, trois caractéristiques morphologiques de la cellule gustative, examinée en microscopie optique.
6. Objectif 06 : Identifier, au moins deux caractéristiques du bâtonnet gustatif après avoir analysé sa structure fine (microscopie électronique) sur le schéma fourni.
7. Objectif 07 : Indiquer, en se référant au schéma fourni, la disposition et l'origine des terminaisons nerveuses dans le bourgeon du goût.
8. Objectif 08 : Identifier, en se référant au schéma fourni, au moins deux organites caractérisant le neuroplasma de la terminaison nerveuse sensitive, au niveau de la zone de jonction neurosensorielle, observée en microscopie électronique.
9. Objectif 09 : Préciser, en se basant sur les données morphologiques, chacune des trois étapes du mécanisme cytophysiologique du processus à la gustation.

## ORGANE DE LA VISION

**Au terme de l'enseignement consacré à l'organe de la vision, l'étudiant doit être capable de :**

1. Objectif 01 : Définir, sur le plan morphologique, l'organe de la vision, conformément au texte de base fourni et sans erreur.
2. Objectif 02 : Identifier, sur le schéma d'une coupe longitudinale du globe oculaire qui est fourni, les trois tuniques qui en constituent la paroi.
3. Objectif 03 : Repérer, sur le schéma qui est fourni, figurait, une coupe frontale de l'extrémité céphalique d'un embryon humain de vingt-sept (27 jours), les trois constituants (neurectoblastique, mésenchymateux et épileptique), qui sont à l'origine du globe oculaire.
4. Objectif 04 : Spécifier, en se référant aux schémas qui lui sont fournis, représentant des coupes frontales de l'extrémité céphalique d'un embryon humain de la 5<sup>ème</sup> semaine, les trois stades évolutifs de l'ébauche oculaire.
5. Objectif 05 : Identifier, sur une vue antérolatérale et sur une vue frontale de la cupule optique observée à la 6<sup>ème</sup> semaine du développement embryonnaire, les deux composants histologiques de cette cupule.





6. Objectif 06 : Indiquer, sans en préciser le mécanisme histogénétique, la destinée de chacun des deux feuillets de la cupule optique.
7. Objectif 07 : Indiquer, en se référant au schéma fourni, le nom et la localisation de chacun des deux segments fonctionnels de la rétine.
8. Objectif 08 : Enumérer, sans les décrire, les dix (10) couches de la rétine visuelle.
9. Objectif 09 : Délimiter, sur le schéma fourni, les deux zones correspondant aux deux modes de nutrition de la rétine visuelle.
10. Objectif 10 : Identifier, en se référant aux schémas fournis, les trois types fondamentaux de neurones de la rétine visuelle.
11. Objectif 11 : Décrire, en s'aidant du schéma fourni, trois caractéristiques morphologiques de chacun des deux types de cellules visuelles, telles qu'elles se présentent en microscopie optique.
12. Objectif 12 : Identifier, sur le schéma fourni, les trois segments constitutifs du prolongement externe d'une cellule visuelle, observée en microscopie optique.
13. Objectif 13 : Décrire, en se référant au schéma fourni, deux caractéristiques morphologiques de l'article interne d'un bâtonnet de cellule visuelle, observée en microscopie optique.
14. Objectif 14 : Décrire, en se référant au schéma fourni, au moins deux caractéristiques structurales de l'article externe d'un bâtonnet de cellule visuelle, observée en microscopie électronique.
15. Objectif 15 : Décrire, en s'aidant du schéma fourni, la caractéristique essentielle du segment connectif d'un bâtonnet de cellule visuelle tel qu'il se présente en microscopie électronique.
16. Objectif 16 : Spécifier, après avoir comparé la morphologie d'un bâtonnet et celle d'un cône, au moins deux caractéristiques permettant d'identifier une cellule visuelle à cône.
17. Objectif 17 : Décrire ; en se référant au schéma fourni, les trois caractéristiques cytologiques des cellules de l'épithélium pigmentaire de la rétine visuelle telles qu'elles se présentent en microscopie optique.
18. Objectif 18 : Spécifier, sur le plan cytophysiologique, sans en préciser le mécanisme, le rôle de chacun des deux types de cellules visuelles.
19. Objectif 19 : Citer, sans les décrire, les trois fonctions essentielles de l'épithélium de la rétine.
20. Objectif 20 : Définir sur le plan morphologique et topographique, en s'aidant du schéma fourni, la fovéa centralis.
21. Objectif 21 : Enumérer, sans les décrire, les cinq couches de la rétine visuelle au niveau de la fovéa centralis telle qu'elle se présente en microscopie optique.
22. Objectif 22 : Spécifier, sur le plan cytophysiologique, l'influence des trois conditions morphologique, topographique et synaptologique sur la transmission de l'excitation lumineuse au niveau de la fovéa centralis.



### 2.5.3. BIOPHYSIQUE

#### BIOPHYSIQUE DE LA VISION

##### Objectifs :

1. Citer les notions physiques de base à l'origine du message sensoriel.
2. Décrire la vision des couleurs et leurs anomalies.
3. Expliquer les méthodes subjectives et objectives d'examen des caractéristiques oculaires.
4. Expliquer la cohérence optique et les bases de l'imagerie rétinienne.

##### Programme :

Notions de lumière (aspect ondulatoire, corpusculaire, sources lumineuses).

- ▶ Notions de photométrie et Radiométrie (mesure des paramètres physiques).
- ▶ Message sensoriel : Trivariance visuelle, système monochromatique, système polychromatique.
- ▶ Anomalies de la vision :
  - Des couleurs : Dyschromatopsies.
- ▶ Photochimie de la rétine.

Tomographie par cohérence optique (OCT).

#### BIOPHYSIQUE DE L'AUDITION

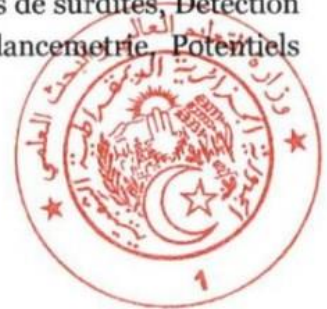
##### Objectifs :

1. Définir les propriétés des ondes sonores.
2. Décrire le fonctionnement de l'oreille.
3. Expliquer la psycho acoustique et la perception auditive.
4. Décrire les modes d'explorations permettant de dépister l'existence et la nature des surdités.



## Programme :

- ✓ Acoustique physique : Définition du son, paramètres physiques et caractéristiques du son, différents types du son : sons purs et complexes, propriétés du son (impédance acoustique, pression et puissance acoustique, intensité sonore, propagation du son d'un milieu à un autre), notion du décibel.
- ✓ L'oreille et les phénomènes objectifs de l'audition.
- ✓ Mécanisme de l'audition (rôle de l'oreille externe, l'oreille moyenne et de l'oreille interne).
- ✓ Phénomènes subjectifs de l'audition ou qualités physiologiques des sons : Tonie d'un son, Sonie ou intensité psychologique d'un son, air de l'audition, courbes isosoniques, le phone, Timbre d'un son, Autres phénomènes subjectifs : effet masque, fatigue auditive, audition binaurale.
- ✓ Exploration fonctionnelle de l'audition : Définition et différents types de surdités, Détection de la surdité : Acoumétrie, Audiométrie, Timpanométrie et impedancemétrie, Potentiels évoqués auditifs, Autres explorations.





## 2.5.4. PHYSIOLOGIE

### LES RÉCEPTEURS SENSORIELS

#### Objectifs spécifiques :

- Reconnaître la classification des récepteurs sensoriels.
- Reconnaître le mécanisme de conversion du stimulus du récepteur sensoriel en potentiel récepteur puis en potentiel d'action dans leur fibre nerveuse afférente.

### LES RACINES RACHIDIENNES

#### Objectifs spécifiques :

1. Décrire les fonctions motrices et sensitives des racines antérieures et postérieures par les expériences de section et de stimulation.
2. Décrire l'innervation radiculaire sensitive : dermatomes.
3. Décrire l'innervation radiculaire motrice : champ moteur radiculaire.

### LA MOELLE ; ORGANE DE CONDUCTION

#### Objectifs spécifiques :

1. Définir les voies de conduction médullaires descendantes et leurs fonctions :
  - a. Cortico-spinale ;
  - b. Noyaux sous cortico-spinale ;
  - c. Bulbo-spinale.
2. Définir les voies de conduction médullaires ascendantes et leurs fonctions :
  - a. Faisceau de Goll et Burdach ;
  - b. Faisceau spino-thalamique ;
  - c. Faisceau spino-cérébelleux.

### LA MOELLE : CENTRE REFLEXE

#### Objectifs spécifiques :

1. Reconnaître l'organisation anatomo-fonctionnelle de la substance grise de la moelle épinière.
2. Reconnaître l'organisation des arcs réflexes médullaires.
3. Reconnaître la classification des principaux réflexes médullaires.
4. Reconnaître l'organisation du réflexe myotatique.
5. Reconnaître l'organisation du réflexe ipsilatéral de flexion.
6. Expliquer la régulation spinale des réflexes médullaires.
7. Expliquer la régulation supraspinale des réflexes médullaires.



## LE TRONC CÉRÉBRAL

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire l'histologie du tronc cérébral.
2. Citer les fonctions principales du tronc cérébral.

## LA FORMATION RÉTICULÉE

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire la structure microscopique et l'histologie de la formation réticulée.
2. Expliquer les fonctions principales de la formation réticulée.

## LE CERVELET

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire l'organisation anatomique macroscopique et microscopique du cervelet.
2. Décrire les trois divisions fonctionnelles du cervelet :
  - Vestibulo-cervelet.
  - Cérébro-cervelet.
  - Spino-cervelet.
3. Citer les neurotransmetteurs du cervelet.
4. Expliquer le rôle du cervelet dans le contrôle de la posture et du mouvement.
5. Exposer les données anatomo-cliniques des lésions du cervelet.

## LES GANGLIONS DE LA BASE (NOYAUX GRIS CENTRAUX)

### Objectifs spécifiques

1. Citer les noyaux qui composent les ganglions de la base.
2. Reconnaître les connexions des ganglions de la base et les neurotransmetteurs impliqués.
3. Reconnaître l'effet de la neurodégénérescence pathologique des ganglions de la base.

## CORTEX CÉRÉBRAL MOTEUR

### Objectifs spécifiques :

1. Citer les aires motrices qui constituent le cortex moteur.
2. Expliquer les expériences de stimulation et de destruction des aires motrices.
3. Indiquer les afférences et efférences de chaque aire motrice du cortex moteur.
4. Indiquer l'origine, le trajet et la terminaison du faisceau pyramidal.
5. Indiquer le rôle de chaque aire motrice du cortex moteur.
6. Exposer les données anatomo-cliniques des lésions du cortex moteur.



## LA SOMESTHÉSIE

### Objectifs spécifiques :

1. Identifier les différents récepteurs et fibres nerveuses impliqués dans l'acquisition de l'information somesthésique.
2. Décrire les différentes voies de la somesthésie (lemniscale et extra-lemniscale), leur intégration et leur projection sur le cortex somesthésique.
3. Décrire la sensibilité de la face.
4. Exposer les données anatomo-cliniques.

## PHYSIOLOGIE DE LA DOULEUR

### Objectifs spécifiques :

1. Définir la nociception, la douleur et la souffrance.
2. Identifier les nocicepteurs et indiquer les mécanismes de leur activation.
3. Citer les fibres afférentes en rapport avec la transmission nociceptive.
4. Expliquer les mécanismes médullaires de transmission des messages nociceptifs.
5. Identifier les voies et les structures nerveuses impliquées dans la nociception.

## PHYSIOLOGIE DE L'AUDITION

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire le stimulus sonore.
2. Expliquer la physiologie de l'oreille externe.
3. Décrire les propriétés de l'oreille moyenne.
4. Exposer la structure de l'oreille interne (organe de Corti).
5. Décrire les propriétés mécaniques de l'oreille interne.
6. Définir la tonotopie dans la cochlée assurée par la membrane basilaire et les cellules ciliées externes.
7. Exposer les propriétés physiologiques des cellules de l'oreille interne.
8. Expliquer les étapes de transmission et transduction des ondes sonores en un signal nerveux propagé.
9. Expliquer les étapes d'intégration et d'interprétation du message nerveux auditif.
10. Exposer les données physiopathologiques et d'exploration de l'audition.





## PHYSIOLOGIE DE LA VISION

### Objectifs spécifiques :

1. Décrire le stimulus lumineux.
2. Décrire le spectre visible chez l'homme.
3. Expliquer la phototransduction et les circuits neuronaux de la rétine.
4. Décrire les voies visuelles depuis la rétine jusqu'à leur projection sur le cortex visuel primaire et associatif.
5. Expliquer la relation entre les lésions des voies et centres visuels et les amputations du champ visuel.

## LE SYSTÈME VEILLE-SOMMEIL

### Objectifs spécifiques :

1. Reconnaître les structures anatomiques impliquées dans le système veille-sommeil.
2. Citer les facteurs de régulation de la vigilance.
3. Expliquer le fonctionnement de l'horloge biologique.
4. Décrire les différents stades du sommeil.

### Travaux dirigés : 2 séances.

- **Electroencéphalographie**

#### Objectifs :

1. Reconnaître les techniques d'enregistrement de l'EEG.
2. Réaliser un enregistrement EEG de veille.

- **Electroneuromyographie**

#### Objectifs :

1. Enregistrer un potentiel moteur de nerf.
2. Enregistrer un potentiel sensitif de nerf.
3. Calculer une vitesse de conduction nerveuse motrice et sensitive.



## 2. MODULES



## 3.1. GENETIQUE

### Objectifs pédagogiques :

#### 1. Introduction à l'étude de la génétique

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Rappeler les principales phases historiques de la génétique.
2. Préciser les principes et le rôle des outils de la biologie moléculaire.
3. Enumérer les applications de la génétique dans le domaine médical.

#### 2. Génétique moléculaire

##### Structure des acides nucléiques :

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Préciser la composition en bases, sucre, nucléotides de l'ADN.
2. Citer les différents constituants d'un nucléotide.
3. Décrire les types de liaisons qui interviennent dans l'enchainement des nucléotides.
4. Préciser les caractéristiques de la structure primaire de l'ADN.
5. Préciser la convention de lecture de l'ADN.
6. Décrire la structure secondaire de l'ADN en se référant au modèle de Watson et Crick.
7. Décrire les caractéristiques de la molécule d'ADN
8. Caractériser les différentes conformations de l'ADN.
9. Citer les propriétés physicochimiques de l'ADN.

##### Structures et fonctions des ARNs

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Préciser la composition en bases, sucre, nucléotides de l'ARN.
2. Enumérer les caractéristiques de la structure primaire de l'ARN.
3. Classer les différents ARNs de la cellule.
4. Préciser brièvement les fonctions de chaque type d'ARN: ARNm, ARNr, snRNA, microRNA, siRNA, lncARN.
5. Comparer les caractéristiques structurales des ARNs avec celles de l'ADN.





## Organisation des génomes

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Préciser l'organisation de l'ADN procaryotique.
2. Enumérer les caractéristiques du nucléoïde.
3. Préciser les caractéristiques du plasmide.
4. Classer l'ADN eucaryotique nucléaire en fonction de sa structure et sa fonction.
5. Décrire les caractéristiques de l'ADN répétitif, de l'ADN unique ou dupliqué, de l'ADN unique ou quasi unique et de l'ADN intercalaire.
6. Enumérer les caractéristiques des gènes eucaryotes.
7. Décrire la structure d'un gène de classe II codant une protéine.
8. Décrire l'organisation moléculaire et fonctionnelle de la famille de gènes de la bêta globine.
9. Préciser les caractéristiques de l'ADN mitochondrial.
10. Comparez les ADN eucaryote et procaryote.

## Structure et organisation de la chromatine

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir la chromatine.
2. Décrire la composition de la chromatine.
3. Décrire les différents niveaux d'organisation de la chromatine dans le noyau en fonction des différentes étapes du cycle de vie de la cellule (nucléosome, solénoïde, fibre de chromatine, chromosome).

## Réplication de l'ADN procaryote et eucaryote (nucléaire et mitochondrial)

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir la réplication.
2. Préciser les relations de la réplication avec le cycle cellulaire.
3. Préciser les mécanismes de copie du matériel génétique.
4. Préciser les caractéristiques générales de la réplication.
5. Citer les outils moléculaires de la réplication.
6. Décrire le mécanisme de la réplication chez les procaryotes avec ses différentes étapes (initiation, élongation, terminaison).
7. Décrire le mécanisme de la réplication chez les eucaryotes.
8. Comparer la réplication chez les eucaryotes et chez les procaryotes à l'aide d'un tableau.
9. Décrire les points essentiels de la réplication de l'ADN mitochondrial.



## Expression de l'information génétique

### Transcription

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir la transcription d'un gène.
2. Citer les caractéristiques de la transcription.
3. Préciser le mécanisme de la transcription de l'ADN chez les procaryotes avec ses trois étapes (initiation, élongation, terminaison).
4. Reproduire la fourche de réplication de l'ADN à l'aide d'un schéma synthétique.
5. Schématiser la zone d'ouverture de la molécule d'ADN « œil de réplication ».
6. Positionner sur le schéma « œil de réplication » les différentes protéines et enzymes de la réplication.
7. Préciser les différentes étapes de maturation d'un transcrit.
8. Schématiser un épissage constitutif et alternatif en situant les zones consensus d'épissage.
9. Préciser le mécanisme de la transcription de l'ADN chez les eucaryotes.
10. Décrire la maturation des ARN pré-messager :
  - Décrire le mécanisme de mise en place de la coiffe de l'ARNm ou capping.
  - Décrire les différentes étapes de l'épissage
  - Décrire les différentes étapes de la polyadénylation en 3' de l'ARNm.
11. Etablir un tableau de comparaison entre la réplication chez les eucaryotes et les procaryotes.

### Code génétique et traduction / Modifications post traductionnelles

**Au terme de ces cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir le code génétique.
2. Préciser les caractéristiques du code génétique.
3. Décrire le décryptage du code génétique.
4. Définir la traduction.
5. Citer les différents composants indispensables à la biosynthèse des protéines.
6. Décrire le mécanisme d'activation d'un acide aminé lors de la traduction.
7. Lister les différentes caractéristiques de la traduction en général.
8. Décrire le mécanisme de la traduction d'un ARNm chez les procaryotes. avec ses trois étapes : initiation, élongation et terminaison.
9. Décrire les différentes étapes de la traduction d'un ARNm chez les eucaryotes.
10. Décrire la formation du complexe de préinitialisation.
11. Etablir une comparaison de la traduction chez les eucaryotes et procaryotes.
12. Citer les différentes modifications post traductionnelles des protéines.





## **Modifications épigénétiques**

### **Modifications post traductionnelles des histones et code histone / Méthylation de l'ADN**

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Décrire les principales modifications post traductionnelles des histones et leurs conséquences (code des histones).
2. Décrire les principales modifications enzymatiques de l'ADN et leurs conséquences.

## **Régulation de l'expression des gènes**

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Montrer l'intérêt de la régulation de l'expression des gènes.
2. Décrire les mécanismes de régulation de l'expression des gènes chez les procaryotes :
  - Définir un opéron.
  - Distinguer les opérons inductibles des opérons répressibles.
  - Décrire le mécanisme de fonctionnement d'un opéron (opéron lactose, opéron arabinose).
3. Décrire les mécanismes de régulation de l'expression des gènes chez les eucaryotes, au niveau chromatinien et en post traductionnel.
4. Décrire le mécanisme de régulation de l'expression des gènes par modification covalente.

## **Les systèmes de réparation de l'ADN**

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Enumérer les différents agents mutagènes.
2. Montrer l'utilité de la réparation des lésions de l'ADN.
3. Décrire les mécanismes de réparation de l'ADN chez les procaryotes et eucaryotes :
  - Réparation par réversion des lésions.
  - Réparation par excision de bases (système BER).
  - Réparation par excision de nucléotides (système NER).
  - Réparation de mésappariements.
  - Réparation par recombinaison.

## **Variations génétiques et réparation de l'ADN**

### **Les polymorphismes**

### **Les mutations (mécanismes et conséquences)**

**Au terme de ces cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir les polymorphismes de restriction ou RFLP.





2. Définir et classer les polymorphismes de répétition et d'insertion.
3. Définir les SNPs (Single nucleotide polymorphisms).
4. Définir les polymorphismes insertion et de répétition d'un nombre variable de copies ou CNV.
5. Définir une mutation génétique.
6. Distinguer une mutation germinale d'une mutation somatique.
7. Enumérer les différents types de mutations.
8. Définir une mutation ponctuelle.
9. Préciser l'origine des mutations ponctuelles.
10. Enumérer les conséquences des mutations ponctuelles en fonction de leur localisation dans un gène de classe II.
11. Préciser le mécanisme de survenue des duplications et des délétions de tailles différentes.
12. Décrire la conversion génique.
13. Décrire la fusion de gènes.
14. Décrire les insertions de nucléotides.
15. Décrire les inversions de séquences de nucléotides.
16. Décrire les mutations perturbant l'épissage.
17. Décrire les délétions et insertions de petite taille.
18. Décrire les délétions et insertions qui perturbent le cadre de lecture.
19. Définir les mutations instables en donnant des exemples de pathologies causées par ce type de mutations.
20. Citer les conséquences des mutations en pathologie humaine.
21. Classer les mutations selon la nomenclature internationale.

### 3. Les outils de la biologie moléculaire

**Hybridation moléculaire, sondes, enzymes et vecteurs, extraction d'ADN, PCR, séquençage de l'ADN.**

**Au terme de ces cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Décrire le principe de l'hybridation moléculaire.
2. Définir la dénaturation ou fusion de l'ADN.
3. Calculer le  $T_m$  ou température de fusion d'une séquence d'ADN.
4. Définir une sonde d'acide nucléique.
5. Caractériser les différents types de sondes.
6. Enumérer les applications de l'hybridation moléculaire.
7. Décrire l'action des enzymes de restriction.
8. Préciser la nomenclature appliquée aux enzymes de restriction.
9. Ecrire les différentes séquences reconnues par les enzymes de restriction.
10. Lister les différentes applications des enzymes de restriction.



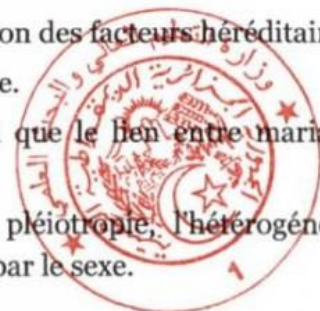
11. Décrire l'activité de quelques enzymes qui permettent l'étude des acides nucléiques (polymérase, ligase et nucléase).
12. Définir un vecteur.
13. Caractériser le principe de construction et d'utilisation d'un vecteur.
14. Citer les différents types de vecteurs.
15. Définir l'extraction d'ADN.
16. Citer les conditions de prélèvement pour une extraction d'ADN.
17. Préciser les différentes étapes de l'extraction.
18. Identifier les critères d'évaluation d'une technique d'extraction d'ADN.
19. Décrire le principe de la PCR.
20. Citer les outils de la PCR.
21. Citer les différentes étapes de la PCR.
22. Lister les limites de la PCR.
23. Enumérer les applications de la PCR.
24. Définir le séquençage de l'ADN.
25. Décrire brièvement les principales étapes du processus de séquençage de l'ADN selon les différentes techniques utilisées (Sanger, NGS).

#### 4. Modes de transmission des maladies monogéniques.

##### Rappel des Lois de Mendel

Au terme de ces cours, l'étudiant doit être capable de :

1. Décrire brièvement les expériences de Mendel sur le monohybridisme et le dihybridisme.
2. Définir une maladie monogénique.
3. Construire un arbre généalogique.
4. Décrire les modes classiques de transmission des maladies mendéliennes à partir d'un arbre généalogique :
  - Maladies autosomiques dominantes et récessives.
  - Maladie liées aux sexes récessives et dominantes.
  - Maladies liées à l'Y.
5. Caractériser les homozygotes des différents modes de transmission.
6. Caractériser les hétérozygotes des différents modes de transmission : La pseudo-dominance.
7. Préciser les caractéristiques des différents types de transmission des facteurs héréditaires.
8. Calculer le risque de transmission d'une maladie monogénique.
9. Préciser les différents types de mariages consanguins ainsi que le lien entre mariages consanguins et maladies autosomiques récessives.
10. Définir la consanguinité, la pénétrance, l'expressivité, la pléiotropie, l'hétérogénéité, l'anticipation, les maladies limitées par le sexe et influencées par le sexe.





## 5. Hérité non conventionnelle (ou non mendélienne)

L'hérité maternelle

Empreinte parentale

Dysomie uniparentale

Mosaïcisme

Maladies polygéniques

**Au terme de ces cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Décrire l'hérité non mendélienne :
  - L'hérité mitochondriale.
  - L'empreinte génomique.
2. Définir une maladie multifactorielle et polygénique, comme le diabète de type 2 ou DT2.
3. Illustrer par des exemples les maladies multifactorielles.
4. Définir une susceptibilité génétique à une maladie.
5. Identifier une transmission héréditaire non mendélienne.

## 6. Conseil génétique

**Au terme de ces cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir le conseil génétique en clinique en précisant ses intérêts.
2. Identifier les personnes concernées par le conseil génétique.
3. Citer les indications du conseil génétique.
4. Enumérer les différentes étapes de conduite d'un conseil génétique.
5. Calculer le risque de transmission d'une maladie génétique selon les lois de Mendel, en tenant compte lors du calcul de la pénétrance, de l'expressivité, de la fréquence et de la prévalence de la maladie dans la population.
6. Décrire les différentes étapes de la transmission de l'information.
7. Définir les limites du conseil génétique.
8. Caractériser les différents aspects déontologiques en génétique humaine.

## 7. Caryotype normal

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir la cytogénétique.
2. Définir un caryotype.
3. Préciser l'intérêt de l'établissement d'une formule chromosomique.
4. Lister les indications du caryotype et les différents types de prélèvements utilisés.
5. Décrire la technique de réalisation d'un caryotype et les différentes techniques de dénaturation.





6. Établir une formule chromosomique d'une personne.
7. Lire un caryotype.

## 8. Anomalies du caryotype.

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Enumérer et identifier les anomalies de nombre et de structure des chromosomes.

## 9. Maladies chromosomiques

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Lister les différentes aberrations chromosomiques les plus fréquentes.

## 10. Génétique du cancer (pré requis pour l'onco-hématologie)

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Enumérer les étapes de la formation d'une cellule cancéreuse.
2. Préciser les caractéristiques d'une cellule cancéreuse.
3. Définir un oncogène, un anti-oncogènes ou gènes suppresseurs de tumeurs, un gène de réparation de l'ADN, les gènes impliqués dans la détoxification des substances carcinogènes/mutagènes, un gène de susceptibilité au cancer.
4. Citer des gènes de prédisposition à différents cancers.
5. Citer les critères d'indication de dépistage génétique d'un cancer héréditaire.

## 11. Thérapie génique et pharmacogénétique

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir la thérapie génique.
2. Enumérer les principales stratégies de thérapie génique.
3. Préciser l'intérêt de la thérapie génique.
4. Définir la pharmacogénétique, en précisant son utilité.
5. Décrire le métabolisme d'un xénobiotique.
6. Illustrer par un exemple la variation interindividuelle au métabolisme des xénobiotiques.

## 12. Génétique des populations

**Au terme de ce cours, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir les termes race, espèce, ethnie, isolat, consanguinité.
2. Calculez les fréquences phénotypique, génotypique et allélique.
3. Enoncer la loi de Hardy-Weinberg, en précisant les facteurs qui perturbent cet équilibre.



## **Programme des enseignements théoriques :**

### **1. Introduction à l'étude de la génétique : [1 séance]**

- 1.1. Rappel historique sur la génétique.**
- 1.2. Application de la génétique dans le domaine médical.**

### **2. Génétique moléculaire [10 séances]**

#### **2.1. Structure des acides nucléiques : [1 séance]**

- 2.1.1.** Structure de la molécule d'ADN: nucléotides, structure primaire, structure secondaire.
- 2.1.2.** Les différentes conformations de l'ADN.
- 2.1.3.** Propriétés physicochimiques de l'ADN
- 2.1.4.** Structure et différents types d'ARNs :
  - Structure primaire des ARNs.
  - Les ARN codants : l'ARNm.
  - Les ARN non codants : ARNr, ARNt, snRNA, microRNA, siRNA, lncARN.

#### **2.2. Organisation des génomes [1 séance]**

- 2.2.1.** Génome procaryote.
- 2.2.2.** Génome eucaryote.
  - 2.2.2.1.** ADN nucléaire :
    - Séquences ADN uniques : gènes de classe II.
    - Séquences ADN répétées : Gènes de classe I, classe III, Séquences régulatrices.
  - 2.2.2.2.** ADN mitochondrial.

#### **2.3. Structure et organisation de la chromatine [1 séance]**

- 2.3.1.** Nucléosome.
- 2.3.2.** Solénoïde.
- 2.3.3.** Fibre de chromatine.
- 2.3.4.** Chromosome.

#### **2.4. Réplication de l'ADN procaryote et eucaryote (nucléaire et mitochondrial) [1 séance]**

#### **2.5. Expression de l'information génétique [3 séances]**

- 2.5.1.** Transcription.
- 2.5.2.** Code génétique et traduction.
- 2.5.3.** Modifications post traductionnelles (modifications post traductionnelles des histones et code des histones et méthylation de l'ADN).

#### **2.6. Régulation de l'expression des gènes [1 séance]**



## **2.7. Variations génétiques et réparation de l'ADN [2 séances]**

- 2.7.1.** Les polymorphismes.
- 2.7.2.** Les mutations (mécanismes et conséquences).
- 2.7.3.** Les systèmes de réparation de l'ADN.

## **3. Les outils de la biologie moléculaire [2 séances]**

- 3.1.** Hybridation moléculaire, sondes, enzymes et vecteurs.
- 3.2.** Extraction d'ADN, PCR, le séquençage de l'ADN.

## **4. Modes de transmission des maladies monogéniques [3 séances]**

- 4.1.** Lois de Mendel et génétique formelle.
- 4.2.** Différents modes de transmission des maladies monogéniques.
  - 4.2.1.** Description d'un arbre généalogique.
  - 4.2.2.** Mode de transmission autosomique dominant.
  - 4.2.3.** Mode de transmission autosomique récessif.
  - 4.2.4.** Mode de transmission lié au sexe.
  - 4.2.5.** Maladies récessives liées chromosome X.
  - 4.2.6.** Maladies dominantes liées au chromosome X.
  - 4.2.7.** Transmission liée à l'Y.
- 4.3.** Aspects particuliers du phénotype.

## **5. Hérité non conventionnelle [1 séance]**

- 5.1.** L'hérédité maternelle.
- 5.2.** Disomies uniparentales / Isodisomies.
- 5.3.** Empreinte parentale.
- 5.4.** Disomie.
- 5.5.** Mosaïcisme.
- 5.6.** Maladies polygéniques.

## **6. Conseil génétique [1 séance]**

## **7. Caryotype normal [1 séance]**

## **8. Anomalies du caryotype [1 séance]**

## **9. Maladies chromosomiques [1 séance]**

## **10. Génétique du cancer (pré-requis pour l'onco-hématologie) [1 séance]**

## **11. Thérapie génique et pharmacogénétique [1 séance]**

## **12. Génétique des populations [1 séance]**





## Travaux Dirigés : 05 séances

TD	Intitulés
1	Classer les chromosomes humains, selon la nomenclature internationale.
2	Interpréter les anomalies chromosomiques de nombre et de structure, en précisant leurs méthodes d'étude et les pathologies associées.
3	Génétique des populations, Loi de Hardy Weinberg ( <b>exposé étudiants</b> ).
4	Séquençage haut débit (HTS) ( <b>exposé étudiants</b> ).
5	Génétique moléculaire, cancérogenèse et thérapies ciblées.



## 3.2. IMMUNOLOGIE FONDAMENTALE

### Objectif général :

A l'issue de l'enseignement d'immunologie dispensé au cours de la deuxième année de médecine, l'étudiant doit comprendre que le système immunitaire est constitué d'organes et de cellules. Ces cellules sont de nature lymphoïde et sont capables de reconnaître l'agresseur (l'antigène), pour générer des effecteurs cellulaires et/ou humoraux spécifiques. Des cellules de nature myéloïde intervenant en première ligne de défense, participent également dans la réponse immunitaire. L'acquisition des notions de base concernant les éléments cellulaires et moléculaires, (membranaires et solubles) impliqués dans la réponse immunitaire est indispensable pour l'étudiant. Cela lui permettra de cerner les concepts nécessaires à la compréhension du fonctionnement du système immunitaire chez le sujet sain. Cela constituera également un pré-requis pour l'enseignement d'immunopathologie en 3<sup>ème</sup> année.

### Introduction à l'immunologie

**A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :**

1. Définir l'immunologie.
2. Décrire l'organisation générale du système immunitaire.
3. Distinguer les deux types de réponses immunitaires innée et adaptative.
4. Identifier les différents acteurs des deux types de réponses.
5. Donner les propriétés des réponses immunitaires (humorale et cellulaire).
6. Expliquer le rôle du système immunitaire dans le maintien de l'intégrité de l'organisme.

### Les organes lymphoïdes

#### Objectif intermédiaire :

**A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :**

1. Localiser et les organes lymphoïdes primaires et secondaires en donnant leurs rôles respectifs.
2. Enumérer les caractères généraux des organes lymphoïdes.



## Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Lister les organes lymphoïdes primaires.
2. Décrire l'architecture du thymus.
3. Mémoriser l'éducation thymique des lymphocytes T.
4. Décrire les fonctions de la moelle osseuse (lymphopoïèse B).
5. Lister les organes lymphoïdes secondaires.
6. Décrire l'architecture du ganglion lymphatique et sa compartimentation.
7. Décrire le rôle des ganglions lymphatiques dans le drainage des antigènes pénétrant par voie lymphatique.
8. Décrire l'architecture de la rate.
9. Décrire le rôle de la rate dans le drainage des antigènes pénétrant par voie sanguine.
10. Décrire le tissu lymphoïde associé aux muqueuses.
11. Décrire la réponse immunitaire au niveau du tissu lymphoïde associé à la muqueuse intestinale.
12. Décrire les mécanismes du homing et de la circulation lymphocytaire.

## L'immunité innée

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Lister les barrières anatomiques et physicochimiques.
2. Identifier les composants moléculaires de l'immunité innée.
3. Identifier les composants cellulaires de l'immunité innée.
4. Distinguer et identifier les récepteurs spécifiques de motifs de pathogènes (PRR).
5. Distinguer et identifier les récepteurs spécifiques des opsonines (CR, FcR).
6. Définir la phagocytose en soulignant ses différentes étapes.
7. Dédire les conséquences de la phagocytose pour les monocytes/macrophages et pour les cellules dendritiques.
8. Caractériser l'activation des cellules phagocytaires en indiquant la production des cytokines pro inflammatoires (IL-1, IL-6 et TNF $\alpha$ ).
9. Expliquer le rôle des cytokines pro inflammatoires.
10. Décrire les autres cellules de l'immunité innée : cellules NK, cellules NKT, lymphocytes T à TCR ( $\gamma$ , $\delta$ ).
11. Donner le rôle des cellules non phagocytaires impliquées dans l'immunité innée.





## Le système du complément

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Définir les différentes voies d'activation du système du complément.
2. Distinguer les mécanismes d'activation propres à chaque voie du système du complément.
3. Enumérer les principaux facteurs de régulation du système du complément.
4. Citer les principales fonctions biologiques du système du complément.
5. Comprendre les axes d'exploration du système du complément en indiquant les composants ciblés pour chaque voie.

## Les antigènes

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

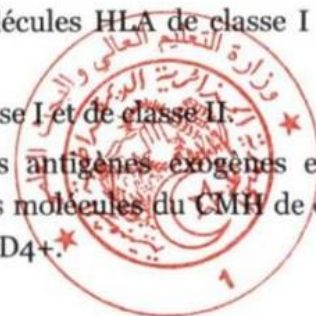
1. Définir l'antigène.
2. Citer la classification des antigènes selon leur origine, leur nature.
3. Identifier la structure des antigènes.
4. Discriminer les déterminants antigéniques séquentiels des déterminants conformationnels.
5. Définir les paramètres influençant l'immunogénicité de l'antigène.
6. Décrire le devenir de l'antigène dans l'organisme.
7. Distinguer les antigènes thymo-dépendants des antigènes thymo-indépendants.

## Le complexe majeur d'histocompatibilité

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Acquérir des notions d'immunogénétique.
2. Reconnaître la région du CMH et sa localisation chromosomique.
3. Identifier les sous régions du CMH de classe I, de classe II et de classe III.
4. Mémoriser les caractéristiques des gènes du CMH.
5. Décrire la structure, la distribution et les fonctions des molécules HLA de classe I et de classe II.
6. Distinguer les voies de biosynthèse des molécules HLA de classe I et de classe II.
7. Comparer les voies d'apprêtement et de présentation des antigènes exogènes et des antigènes endogènes par les molécules CMH de classe I et les molécules du CMH de classe II respectivement aux lymphocytes TCD8+ et lymphocytes TCD4+.



## Le lymphocyte T et TCR

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Décrire l'ontogénie des lymphocytes T (LT).
2. Définir la sélection positive et la sélection négative en précisant leurs conséquences sur l'éducation thymique des LT.
3. Mémoriser le phénotype des LT au repos et après activation.
4. Décrire Connaitre la constitution et la fonction des différents composants du complexe TCR.
5. Citer les sous populations lymphocytaires T en identifiant leurs marqueurs spécifiques et expliquer leurs rôles respectifs.
6. Expliquer le rôle du lymphocyte T helper dans la réponse à médiation humorale.
7. Expliquer la phase effectrice de la réponse à médiation cellulaire et identifier les mécanismes de cytotoxicité.

## Le lymphocyte B et BCR

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Décrire l'ontogénie des lymphocytes B.
2. Enumérer les principaux stades de différenciation du LB et les marqueurs exprimés correspondants.
3. Décrire la constitution et la fonction des différents composants du complexe BCR.
4. Comprendre le rôle du lymphocyte B comme support de l'immunité humorale.

## Les immunoglobulines

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Décrire la structure de base des immunoglobulines.
2. Expliquer l'organisation structurale en domaines des immunoglobulines en associant à chaque domaine sa fonction.
3. Enumérer les différentes classes et sous classes des Immunoglobulines en donnant les différences structurales et fonctionnelles de chacune d'elles.
4. Définir les bases génétiques et structurales aboutissant à la diversité des immunoglobulines.
5. Expliquer Comprendre les bases moléculaires de la commutation de classe et de la maturation d'affinité
6. Décrire la cinétique de la réponse en anticorps.





## Les cytokines-chimiokines et leurs récepteurs

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Définir les cytokines et les chimiokines.
2. Citer la classification par famille et la classification fonctionnelle des cytokines et des chimiokines.
3. Décrire les caractéristiques communes des cytokines.
4. Décrire les récepteurs des cytokines et des chimiokines.
5. Citer les principales cytokines inflammatoires et leurs effets.
6. Citer les principales cytokines anti-inflammatoires et leurs effets.
7. Enumérer les cytokines antivirales.
8. Enumérer les cytokines de l'hématopoïèse.
9. Citer les cytokines de la réponse immunitaire adaptative.
10. Décrire les effets des chimiokines.

## Les molécules d'adhésion cellulaire

### Objectifs intermédiaires :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Décrire les interactions cellulaires qui s'établissent entre les cellules du système immunitaire.
2. Distinguer les interactions lors de la reconnaissance de l'antigène, de la coopération lymphocyte T-lymphocyte B et de l'interaction LT cytotoxique-cellule cible.

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Identifier les différentes familles de molécules d'adhésion cellulaire.
2. Enumérer les chefs de file de chaque famille en décrivant leur organisation structurale, leur distribution.
3. Définir les conditions d'expression de ces molécules et reconnaître leurs ligands.
4. Définir les rôles de chaque famille en soulignant son implication au cours des différentes interactions.
5. Illustrer le rôle des molécules d'adhésion dans le processus de migration trans-endothéliale des leucocytes lors de la réaction inflammatoire.





## Les interactions cellulaires lors de la réponse immunitaire

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Comprendre que la réponse immunitaire est basée sur des interactions et coopérations cellulaires via des contacts physiques et des facteurs solubles.
2. Préciser le lieu de déroulement de la réponse immune.
3. Déduire le type de réponse immunitaire en fonction de la nature de l'antigène.
4. Identifier les acteurs de la réponse immunitaire cellulaire spécifique.
5. Identifier les acteurs de la réponse immunitaire humorale spécifique.
6. Décrire les mécanismes d'activation des lymphocytes TCD4+.
7. Décrire Comprendre les mécanismes d'activation et de différenciation des lymphocytes TCD8+ en cellules cytotoxiques.
8. Comprendre les mécanismes de cytotoxicité.
9. Comprendre le déroulement de la réponse immunitaire humorale vis-à-vis des antigènes T indépendants.
10. Expliquer les mécanismes de déroulement de la réponse immunitaire humorale vis-à-vis de l'antigène T dépendant.
11. Identifier les molécules intervenant dans les interactions lymphocytes T et B.
12. Décrire la différenciation terminale des lymphocytes B en plasmocytes sécréteurs des différents isotypes des immunoglobulines.
13. Résumer la réponse immunitaire humorale primaire et sa cinétique.
14. Résumer la réponse immunitaire humorale secondaire et sa cinétique.

## Les aspects immunologiques du déroulement de l'inflammation

### Objectifs spécifiques :

A l'issue de cet enseignement, l'étudiant doit être capable de :

1. Définir la réaction inflammatoire.
2. Identifier les éléments cellulaires et moléculaires impliqués dans l'initiation de la réaction inflammatoire.
3. Décrire le rôle des cytokines pro-inflammatoires et comprendre la notion de protéines de la phase aiguë de l'inflammation.
4. Enumérer les marqueurs immunologiques permettant de dater la réaction inflammatoire.



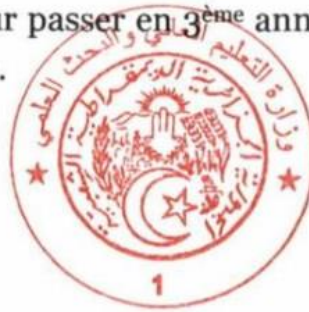
### **3. LANGUE ANGLAISE**



Un test de compétences en langue anglaise est fait en début d'année universitaire.

Puis l'enseignement est organisé par niveau.

L'étudiant doit valider un niveau B2 pour passer en 3<sup>ème</sup> année, possibilité de valider en 3<sup>ème</sup> année pour les niveaux A1 et A2.





## 4. STAGE INFIRMIER



Ce stage est programmé à la fin de la deuxième année (de juin à septembre) ou en cours d'année.

On peut prévoir la partie enseignement et simulation au cours de l'année et le stage clinique dans une structure de santé durant les vacances.

Sa durée est de trois (03) semaines soit soixante-quinze (75) heures de stage.

Il peut se dérouler au cours de l'année et/ou pendant les vacances.

## **Objectifs :**

**A l'issue du stage infirmier l'étudiant sera capable de :**

1. Comprendre le fonctionnement d'un service hospitalier.
2. Assimiler les gestes infirmiers.
3. Initier à l'accueil du malade.
4. Appréhender le travail en équipe (relations avec le personnel soignant, la vie du service etc...).

Les enseignements techniques de ce stage peuvent être à la charge des enseignants des écoles paramédicales (Professeurs d'Enseignement Paramédical) affiliées aux centres hospitaliers. Les compétences à acquérir sont identifiées dans le carnet de stage de l'étudiant.

## **Modalités de stage :**

- ✓ Enseignement magistral,
- ✓ Des sessions de simulation procédurale
- ✓ Stage en immersion totale dans un service.

## **Activités durant le stage :**

### **Hygiène corporelle et lutte contre l'infection**

- Participe à l'accueil l'installation du malade et aide au repas.
- Prépare le chariot de nursing.
- Effectue la toilette quotidienne du malade en tenant compte de son environnement et des appareillage (soins de confort, change, prévention d'escarre, respect de l'intégrité du malade).
- Assure la réfection d'un lit.
- Réalise un lavage simple des mains et utilise les solutions hydroalcooliques.
- S'initie aux mesures d'isolement technique.
- Décontamination et entretien de l'environnement.



## Recueil des Paramètres cliniques

- Mesurer poids , taille, pouls ,pression artérielle, température, fréquence respiratoire, SpO2, douleur.
- Enregistrer les courbes sur les supports du service.

## Initiation à la manipulation du matériel stérile

- Réaliser un lavage antiseptique des mains selon indication.
- Utiliser des gants stériles.
- Préparer une injection médicamenteuse

## Effectuer le calcul de dose et de débit

- Poser et surveiller l'injection.
- Réaliser un pansement simple.
- Réaliser des prélèvements à visée diagnostique (sang capillaire, sang veineux par voie direct et ou cathéter central, recueil aseptique d'urines pour ECBU).
- Appliquer les mesures contre les accidents exposant au sang et aux liquides biologiques.
- Préparer et surveiller une perfusion.
- Se sensibiliser au fonctionnement d'une seringue auto pulsée (montage installation surveillance).
- Transmettre les observations concernant l'état de santé du malade, les actions mises en œuvre les résultats des actions à l'équipe para médical.
- Transmettre des informations adéquates sur l'état de santé du malade au médecin.
- Participer à la préparation du dossier du malade en vue d'un examen ou d'une intervention.
- Observer le classement d'un dossier.
- Se sensibiliser aux procédures transfusionnelles.

## Gestes :

- La réfection du lit d'un malade.
- Toilette malade.
- Prélèvement aseptique cutané.
- Prélèvement crachats.
- Prélèvement de selles.
- Prélèvements d'urines pour examen cyto bactériologique.
- Injection intraveineuse.
- Injection intramusculaire.
- Injection sous cutanée.





- Injection intra dermique.
- Lecture IDR Tuberculine.
- Un pansement et soins des plaies.
- L'ablation des fils ou agrafes tout en respectant les règles d'hygiène.
- La lecture une bandelette urinaire.
- Un prélèvement pour glycémie capillaire.
- La lecture une glycémie capillaire.
- Une séance de nébulisation.

