



**Université Mohamed V-Agdal**



**Faculté des Sciences**

# **Master Physique et Imagerie Médicale**

## **Module M2**

**Elément 1 : Notions de bases d'anatomie physiologie**

**Elément 2 : Bases de radiobiologie (cycle cellulaire)**

**Pr. Mariam Naciri**

**Année Universitaire : 20012-2013**

**Cours 1 : Notions d'anatomie et de physiologie humaine**

**Cours 2 : Le noyau –Le cycle cellulaire –La mitose**

**Cours 3 : Les effets biologiques des rayonnements ionisants**

**Cours 4 : Radiobiologie**

**Cours 5 : Effet Génétiques des Rayonnements**

**Cours 6 : Notions de Radiopathologie**

# **Cours 1 : Notions d'anatomie et de physiologie humaine**

## I/ Branches de l'Anatomie

1. Anatomie descriptive ou explicative:
2. Anatomie topographique ou régionale:
3. Anatomie fonctionnelle:
4. Anatomie systémique:
5. Anatomie radiologique :
6. Anatomie médico-chirurgicale ou clinique :
7. Anatomie comparée :
8. Anatomie anthropologique :
9. Anatomie du développement :
10. Anatomie microscopique ou structurale:
11. Anatomie pathologique:

## II/ Méthode D'Etude

## III/ Histologie et cytologie :

1. Les différents types de tissus.
2. La cellule : structure et fonction
- 3 Les structures cellulaires

## III/ Les différents types d'appareils

1. L'appareil respiratoire
2. L'appareil Cardiovasculaire
3. L'appareil digestif
4. L'appareil urinaire
5. Le système nerveux

# **Cours 2 : Le noyau –Le cycle cellulaire –La mitose**

## I/ Le Noyau

1. Composition chimique du noyau
2. Le noyau interphasique
3. La chromatine et le nucléole
4. Cas particuliers des chromosomes géants

## II/ Le Cycle cellulaire

1. Les différentes phases du cycle cellulaire
2. Les points de contrôle
3. Différents temps de la division cellulaire
4. Les Cdks (Cyclin-dépendant kinases)
5. Comment le complexe cycline-Cdk agit-il dans la cellule ?

6. Régulation de Cdk (inhibition)
7. Rôle de la transcription dans la régulation du cycle cellulaire

### III/ La Mitose

1. Organisation des chromosomes métaphasiques
2. Les étapes de la mitose

### IV/ La Méiose

## **Cours 3 : Les effets biologiques des rayonnements ionisants**

### I. Processus physico-chimiques à l'origine des effets biologiques

1. Les interactions physiques rayonnements ionisants - matière
2. Les réactions physico-chimiques
  - a. La formation de radicaux libres
  - b. Le rôle du transfert linéique d'énergie
  - c. L'influence de la présence d'oxygène
  - d. L'influence de la présence de molécules organiques
  - e. L'inactivation des radicaux libres

### II. Les lésions moléculaires

1. Lésions induites par transfert direct d'énergie
2. Lésions induites par transfert indirect d'énergie
3. Les cibles des lésions radioinduites

### III. Les dommages cellulaires

1. Mort cellulaire, cancérogénèse et effets héréditaires
2. Les facteurs de radiosensibilité cellulaire

### IV. Les effets pathologiques des rayonnements ionisants chez l'homme

1. Les effets déterministes
  - a. Leur origine et leurs caractéristiques
  - b. Les effets d'une exposition globale
  - c. Les effets d'une exposition partielle
2. Les effets stochastiques
  - a. Leur origine et leurs caractéristiques
  - b. Tableau comparatif des effets déterministes et stochastiques

### V. L'évaluation du risque d'effets stochastiques

1. Les sources d'information sur la cancérogénèse
  - a. Les études *in vitro*
  - b. L'expérimentation animale
  - c. Les études épidémiologiques
2. L'extrapolation des risques de cancers aux faibles doses
3. L'extrapolation des risques de cancers aux faibles débits de dose
4. L'extrapolation des risques de cancers sur l'ensemble de la vie
5. L'extrapolation des effets héréditaires

## Cours 4 : Radiobiologie

### I/ Les rayonnements

1. Différents modes d'irradiation
2. Irradiation externe
  - a. Contamination externe
  - b. Contamination interne
3. Rappels: l'unité de mesure
4. Rappels : les rayonnements
5. Rappels : le TEL
6. Chronologie des effets biologiques
  - a. Étape physique
  - b. Étape chimique
  - c. Radiolyse de l'eau
7. Recombinaison de radicaux
8. Radio sensibilisateurs « Effet Oxygène »
9. Réactions de l'oxygène

### II/ Radio protecteurs

1. Atteintes des molécules
  - a. Lésions cytoplasmiques
  - b. Lésions membranaires
  - c. Lésions au noyau
2. ADN et notions du génome
  - a. Mutation: au niveau de l'ADN
  - b. Réparation
  - c. Mutation: fréquence
3. Lésions à l'ADN
4. Radiosensibilité et cycle cellulaire
5. Mécanismes de réparation
6. Altérations chromosomiques
7. Dosimétrie chromosomique
8. Conséquences de l'irradiation sur une cellule
9. Modifications létales de l'ADN
  - a. Mort Cellulaire Immédiate
  - b. Mort Mitotique
  - c. Mort par apoptose
10. Courbes de survie
11. Les Facteurs modifiant les courbes de survie "pour une dose donnée"
12. Radiation Ionisante
  - a. L'exposition de l'homme aux RI
  - b. Notion de dosimétrie
  - c. Les effets des RI sur l'homme.
13. Action des rayonnements sur la matière vivante succession de phénomènes
14. Lésions moléculaires Radiolyse de l'eau et devenir des RL
15. Rappel sur la structure de l'ADN
16. L'ADN cible sensible des R.I
  - a. Altération des fonctions cellulaires
  - b. Radiosensibilité des cellules

## **Cours 5 : Effet Génétiques des Rayonnements**

### **I/ La Reproduction**

1. Les chromosomes
2. La reproduction des cellules
3. La Fécondation
  - a. Les effets génétiques
  - b. Les effets tératogènes
4. Nature des lésions génétiques
  - a. Les lésions chromosomiques
  - b. Les trisomies
  - c. Variations de la structure des chromosomes
  - d. Mutations géniques
  - e. Action mutagène
5. Epidémiologie humaine
6. Méthodes d'estimation et d'extrapolation a l'homme
  - a. Méthode directe
  - b. Méthode indirectes (méthode de la dose doublant)
7. Expression des résultats
8. Risque et excès de risque
9. Effets tératogènes des rayonnements ionisants
  - a. Le développement intra utérin
  - b. La période d'embryogenèse
  - c. La période fœtale
10. Action générale des agents tératogènes
  - a. Agents physiques
  - b. Agents chimiques
  - c. Médicaments
  - d. Agents infectieux
11. Notions essentielles sur les effets tératogènes
  - a. Effets des rayonnements ionisants sur l'embryon
  - b. Mortalité radio induite
  - c. Malformations du système nerveux central

## **Cours 6 : Notions de Radiopathologie**

### I/ Introduction

1. Effets déterministes
2. Devenir d'un tissu après irradiation
3. Effets d'une radio exposition aiguë chez l'adulte sain en fonction de la dose
4. Irradiation globale : (ex. Femme enceinte)
5. Dosimétrie biologique
6. Irradiations partielles
7. Effets stochastiques
  - a. Effets somatiques : Cancérogènes
  - b. Effets génétiques