



Faculté : Sciences de la Nature, de la Vie et Sciences de la Terre et de L'univers
Département : **biologie**
Domaine de la formation : **SNV**
Intitulé de la formation : **Biologie moléculaire**
Unité d'enseignement : **fondamentale,**
Nombre de crédits : **07**
Enseignant responsable : **Dr. LAKHAL ABDELHAFID,**

Matière : **fondements de la biologie moléculaire unite d'enseignements fondamentale**

Volume horaire : **65H.30 min** **14-16 SEMAINES**
Cours : **3H /semaine** TD : **1 H 30 min /semaine**

Description du cours :

Le contenu pédagogique de cette UEF décrit la structure et la fonction des acides nucléiques et des protéines. Au terme de cette UEF, l'étudiant aura acquis des connaissances approfondies sur l'organisation et le fonctionnement du génome humain et d'autres organismes eucaryotes, en même temps que les altérations touchant le génome humain et les mécanismes moléculaires de réparation.

Pré-requis :

Des connaissances de bases en

- **biologie cellulaire,**
- **chimie,**
- **biochimie structurale,**
- **génétique**
- **microbiologie générale**

Résultats d'apprentissage :

l'étudiant doit être capable de reprendre l'histoire de la biologie moléculaire, l'évolution des concepts et comprendre les mécanismes moléculaires qui régit l'information génétique dans la cellule ainsi d'avoir une idée complète et claire sur les techniques qui ont permis des avancées dans cette discipline

Contenu du cours (programme) :

Chapitre 1 : L'ADN

1- L'ADN porteur de l'information génétique

- 1.1. Mise en évidence : Expérience de GRIFFITH.
- 1.2. La transformation *in vitro* (Travaux de DAWSON et SIA, Travaux de ALLOWAY)
- 1.3. Analyse du facteur transformant : Travaux de AVERY, MC LEOD et MC CARTY (1944).
- 1.4. Conclusion générale.

2- Structures et propriétés de l'ADN

- 2.1. Nature chimique de l'ADN
 - 2.1.1. Les bases azotées.
 - 2.1.2. Les bases modifiées dans l'ADN
 - 2.1.3. Les propriétés importantes des bases azotées
 - 2.1.4. La transformation chimique des bases.
 - 2.1.5. Les nucléosides.

- 2.1.6. Composition chimique d'un nucléotide.
- 2.1.7. La liaison entre nucléotides
- 2.2. Structure spatiale de l'ADN.
 - 2.2.1. La structure révélée par la diffraction aux rayons X (Travaux de Watson et Crick)
 - 2.2.2. La double hélice.
 - 2.2.3. Les isoformes de la double hélice d'ADN (forme A, a, et Z)
- 2.3. Quelques propriétés de l'ADN
 - 2.3.1. L'effet hyperchrome.
 - 2.3.2. Température de fusion
 - 2.3.3. Phénomène d'hystérésis
- 2.4. Des propriétés physicochimiques de l'ADN souvent utilisées en pratique.

3- Réplication de l'ADN

- 3.1. Etude Expérimentale de la réplication
 - 3.1.1. Postulat de Watson et Crick
 - 3.1.2. Travaux de MESELSON et Stahl
- 3.2. Réplication chez les procaryotes.
 - 3.2.1. Données générales.
 - 3.2.2. Déroulement de la réplication.
- 3.3. Réplication chez les eucaryotes.
 - 3.3.1. Rappelles sur le cycle cellulaire.
 - 3.3.2. Réplication : Données générales, Les ADN polymérase, principaux événements.

4- Mutabilité de l'ADN

- 4.1. Origines naturelles possibles des mutations.
 - 4.1.1. Altérations physiques (rayons cosmique, radioactivité, uv...).
 - 4.1.2. Altération Chimique.
- 4.2. Les type de mutations
 - 4.2.1. Mutations ponctuelles.
 - 4.2.2. Mutations chromosomiques (grandes ampleurs).
 - 4.2.3. Mutations du génome.

5- Réparation de l'ADN (maintien de l'intégrité de l'ADN).

- 5.1. Prévention : systèmes de protection de la cellule (superoxyde dismutase, l'équilibre acidobasique, systèmes réducteurs).
- 5.2. La fidélité de la réplication.
 - 5.2.1. Mécanisme de réparation
 - 5.2.2. Les réparations par excision
 - 5.2.3. Réparation par recombinaison
 - 5.2.4. Réparation directe (La photoréactivation)

Chapitre II : Les ARNs

- 1- Description, structure et propriétés.
 - 1.1. Caractéristiques générales des ARN.
 - 1.2. Les différents types d'ARN.
 - 1.3. Les ARN ribosomiques (procaryote et eucaryote)
 - 1.3.1 Les ARNm.
 - 1.3.2. Les ARNt (structure spatiale, bases inhabituelles, sites importants dans les ARNt)
 - 1.3.3. Les petits ARN nucléaires (ARNsn)
 - 1.3.4. Les petits ARN cytoplasmiques (ARNsc)

Chapitre III : La biosynthèse des Protéines.

1. La transcription

- 1.1. Définitions et données générales.

- 1.2. Transcription chez les Eucaryotes.
 - 1.2.1. Les ARN polymérasés.
 - 1.2.2. Transcription des gènes codants pour des protéines et synthèse des ARNm
 - 1.2.2.1. Rappels sur la structure des gènes chez les eucaryotes (Intron et exon).
 - 1.2.2.2. Initiation de la transcription.
 - 1.2.2.3. Elongation.
 - 1.2.2.4. Terminaison
 - 1.2.2.5. Maturation.
 - a. Formation de la coiffe sur l'extrémité 5' du pré-messager.
 - b. La poly-adénylation.
 - c. L'épissage de l'ARN.

2. La traduction

- 2.1. Le code génétique.
 - 2.1.1. Principes et définition.
 - 2.1.2. Caractéristiques du code.
 - 2.1.2.1. Universalité du code.
 - a. Exceptions observé chez certaines mitochondries.
 - b. Exceptions observé chez les levures.
 - c. Exceptions observé chez certains protozoaires.
 - 2.1.2.2. Le non chevauchement du code.
 - 2.1.2.3. La dégénérescence du code.
 - 2.2. Relation codon / anticodon : phénomène Wobble.
 - 2.2.1. Principe et définition.
 - 2.2.2. Différents types de Wobble.
 - 2.3. Mécanisme de traduction chez les eucaryotes
 - 2.3.1. Ribosomes
 - 2.3.2. Etapes de la traduction
 - 2.3.2.1. Initiation
 - 2.3.2.2. Elongation
 - 2.3.2.3. Terminaison

Chapitre IV : La régulation de l'expression génétique

- 1. Différents niveaux de régulations
 - 1.1. Régulation par modification de la structure primaire de l'ADN
 - 1.2. Régulation transcriptionnelle
 - 1.3. Régulation post-transcriptionnelle
 - 1.4. Régulation traductionnelle

Méthodes pédagogiques et supports :

Visioconférences, audiovisuel, cours format PDF, Tests d'autoévaluation sur Moodle.

Evaluation des connaissances

	Ecrit
Contrôle continu	40%
Epreuve de synthèse	60%

Ressources bibliographiques :

Biologie moléculaire et cellulaire

Gènes et génomes BERG ET SINGER

D'autres ressources bibliographiques seront présentées aux étudiants selon la spécificité des chapitres du cours