

Sommaire pertinent : Biochimie, Génétique, Biologie Moléculaire – Étienne & Clauser

1. Introduction générale

Définitions, objectifs et méthodes de la biochimie et de la biologie moléculaire. Organisation moléculaire du vivant. Relation entre structure et fonction des macromolécules.

2. Les acides nucléiques

Structure et propriétés physicochimiques de l'ADN et de l'ARN. Topologie de l'ADN : superenroulement, formes A, B, Z. Interactions acides nucléiques–protéines.

3. Réplication de l'ADN

Mécanismes de réplication chez les procaryotes et eucaryotes. Enzymes impliquées : ADN polymérases, hélicases, ligases. Réparation de l'ADN. Recombinaison génétique.

4. Transcription et maturation des ARN

ARN polymérases et promoteurs. Maturation post-transcriptionnelle : coiffage, épissage, polyadénylation. ARN non codants (miARN, siARN).

5. Traduction et code génétique

Structure et rôle des ARNt et ribosomes. Lecture du code génétique. Étapes de l'initiation, élongation et terminaison. Régulation de la traduction.

6. Régulation de l'expression génétique

Contrôle transcriptionnel et post-transcriptionnel. Facteurs de transcription, régulation épigénétique, organisation du génome eucaryote.

7. Les protéines : synthèse, repliement et dégradation

Synthèse protéique, repliement, modifications post-traductionnelles, contrôle qualité, protéasome.

8. Génétique moléculaire

Mutations, gènes et génomes, génétique bactérienne et virale.

9. Technologies de la biologie moléculaire

Clonage, enzymes de restriction, PCR, séquençage, CRISPR-Cas9.

10. Applications médicales et biotechnologiques

Diagnostic moléculaire, thérapie génique, biotechnologies et production de protéines recombinantes.

11. Les virus

Structure, génome, cycle viral, rétrovirus, stratégies antivirales.

12. Pathologies moléculaires et génétiques

Maladies monogéniques, mutations somatiques, cancer, médecine prédictive.

13. Perspectives et nouveaux outils

Omique et bioinformatique, édition du génome, éthique et enjeux sociétaux.