

I. Histoire de la biologie moléculaire (Q1 à Q5)

Q1. Concernant les premières lois sur l'hérédité :

- A. Elles ont été établies grâce à des expériences menées sur la drosophile (*Drosophila melanogaster*).
- B. Elles ont été établies grâce à des expériences menées sur le pois (*Pisum sativum*).
- C. Elles découlent des travaux de Pierre Simon Laplace.
- D. Elles découlent des travaux de Gregor Mendel.
- E. Elles datent du XIX^e siècle.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q2. M. Kari Bank Mullis :

- A. Est un scientifique anglais.
- B. Est un scientifique américain.
- C. A mis au point la technique de PCR (réaction de polymérisation en chaîne).
- D. A obtenu le prix Nobel de Chimie.
- E. A découvert les enzymes de restriction.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q3. Classer dans l'ordre historique la mise au point de ces techniques de biologie moléculaire et/ou de ces découvertes :

1. Le Southern-blot.
2. La PCR (réaction de polymérisation en chaîne).
3. Les enzymes de restriction.
4. Fin du séquençage complet du génome humain.
5. Structure de l'ADN en double hélice.

- A. 1 - 2 - 3 - 4 - 5.
- B. 5 - 4 - 3 - 1 - 2.
- C. 4 - 3 - 1 - 2 - 5.
- D. 5 - 3 - 1 - 2 - 4.
- E. 5 - 1 - 3 - 2 - 4.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q4. Associer chaque scientifique/inventeur avec sa découverte/invention :

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Double hélice de la molécule d'ADN. | A. Maxam, Gilbert et Sanger. |
| 2. Les enzymes de restriction. | B. Maniatis. |
| 3. Le code génétique. | C. Arber. |
| 4. Méthodes de séquençage. | D. Nirenberg et Khorana. |
| 5. Banque d'ADN génomique. | E. Watson et Crick. |

- A.** 1B - 2D - 3A - 4E - 5C.
B. 1E - 2A - 3B - 4C - 5D.
C. 1A - 2C - 3D - 4B - 5E.
D. 1E - 2D - 3C - 4A - 5B.
E. 1E - 2C - 3D - 4A - 5B.
F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q5. Ces affirmations sont-elles vraies ou fausses :

1. Les chromosomes ont été découverts au XIX^e siècle.
2. Le premier dénombrement correct du nombre de chromosomes chez l'homme date des années 50.
3. Le séquençage complet du génome de la drosophile est déjà réalisé.
4. Le premier mammifère transgénique a été la souris.
5. Dolly devient en 1997 le premier mammifère cloné.

- A.** 1V (Vraie) / 2V / 3V / 4V / 5F (Fausse).
B. 1F / 2V / 3V / 4F / 5F.
C. 1V / 2F / 3F / 4V / 5F.
D. 1V / 2V / 3V / 4V / 5V.
E. 1F / 2F / 3F / 4F / 5V.
F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Réponses (Q1 à Q5)

Q1. Réponses : B, D et E. Gregor Mendel (1822-1884) est un moine tchèque qui est à l'origine des premières lois sur l'hérédité. Il utilise le pois (*Pisum sativum*) comme modèle expérimental et étudie la transmission de caractères observables (couleur, forme de la graine, etc.) au cours des générations.

Q2. Réponses : B, C et D. M. Kari Bank Mullis est un scientifique américain du XX^e siècle qui est connu pour son travail sur les oligonucléotides et l'invention de la technique de PCR (réaction de polymérisation en chaîne, paternité de l'invention parfois discutée). Cette invention lui permet d'obtenir le prix Nobel de chimie en 1993.

Q3. Réponse : D. La description de la double hélice de l'ADN date des années 50 (1953), la découverte des enzymes de restriction et leurs premières applications des années 60 (1968). Le Southern-blot date des années 70 (1975), la PCR des années 80. La fin du séquençage complet du génome humain de l'année 2003 (publication en 2004).

Q4. Réponse : E.

Q5. Réponse : D. Les chromosomes ont été pour la première fois mis en évidence en 1879 par Walter et Remming. Quarante-six chromosomes chez l'homme ont été dénombrés par Tjio en 1955. Le génome de la drosophile (mouche du vinaigre), modèle vivant largement utilisé en laboratoire, a été publié dans la revue *Sciences* en mars 2000. La souris est devenue le premier mammifère transgénique en 1982.

II. Structure des acides nucléiques (Q6 à Q25)

Q6. Cocher la ou les proposition(s) juste(s) :

- A. L'ARN porte l'information transcrite en protéine.
- B. L'ARN est synthétisé grâce à la traduction.
- C. L'ADN est répliqué pour synthétiser une molécule d'ARN.
- D. L'ADN et l'ARN sont aussi appelés acides nucléiques.
- E. L'ARNm (messenger) est traduit pour synthétiser une protéine.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q7. Donnez la complémentarité des bases azotées au sein de la molécule d'ADN.

Q8. Cocher la ou les proposition(s) juste(s) :

- A. La cytosine correspond à la 6-amino-purine.
- B. La guanine correspond à la 2-4-di-oxy-pyrimidine.
- C. La thymine correspond à la 2-oxy-4-amino-pyrimidine.
- D. L'adénine correspond à la 2-amino-6-oxypurine.
- E. L'adénine est la seule base azotée qui ne comprend pas d'atome d'oxygène.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q9. La conformation de la molécule d'ADN :

- A. Dans les conditions physiologiques, cette molécule présente une conformation appelée A.
- B. Dans les conditions physiologiques, cette molécule présente une conformation appelée B.
- C. Dans les conditions physiologiques, cette molécule présente une conformation appelée Z.
- D. La conformation de type B compte plus de paires de bases par tour d'hélice que la conformation A.
- E. La conformation de type A compte plus de paires de bases par tour d'hélice que la conformation Z.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q10. Concernant les bases azotées :

- A. Les bases puriques sont l'adénine et la guanine.
- B. Les bases pyrimidiques sont la guanine, la thymine et la cytosine.
- C. Les bases pyrimidiques sont l'uracile, la cytosine et la thymine.
- D. Les bases pyrimidiques sont bicycliques.
- E. Les bases pyrimidiques sont monocycliques.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q11. Parmi les informations suivantes, choisissez celles qui sont vraies :

- A. L'ARN comme l'ADN est une molécule simple brin.
- B. L'ARN peut contenir comme l'ADN les bases azotées adénine et guanine.
- C. L'ADN peut être dénaturé par l'action d'une polymérase.
- D. La température de dénaturation d'une molécule d'ADN dépend des bases azotées qui la composent.
- E. Plus une molécule d'ADN contient de bases C et G, plus sa température de dénaturation (fusion) est élevée.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q12. À propos des topoisomérases :

- A. Ce sont des enzymes qui existent chez les procaryotes et chez les eucaryotes.
- B. Ce sont des enzymes qui existent exclusivement chez les eucaryotes.
- C. Ce sont des enzymes capables de couper l'ADN.
- D. Les topoisomérases de type II ont besoin d'ATP pour fonctionner.
- E. Les topoisomérases de type II n'ont pas besoin d'ATP pour fonctionner.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q13. Parmi les classes d'ARN au sein d'une cellule eucaryote, lesquelles sont impliquées dans le phénomène de traduction :

- A. ARN de transfert.
- B. ARN 16S.
- C. ARN messager.
- D. ARN 15S.
- E. ARN ribosomique.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q14. Cocher la ou les proposition(s) juste(s) :

- A. L'adénine est une base exclusivement retrouvée dans l'ARN.
- B. L'adénine est une base exclusivement retrouvée dans l'ADN.
- C. L'adénine est avec la cytosine une base pyrimidique.
- D. L'adénine est avec la thymine une base pyrimidique.
- E. L'adénine est une base dont la structure est bicyclique.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q15. À propos des ARN messagers eucaryotes :

- A. Ils sont exportés dans le cytoplasme de la cellule avant les phénomènes de maturation.
- B. Ils sont exportés dans le cytoplasme de la cellule après les phénomènes de maturation.
- C. Ils peuvent subir des phénomènes d'édition.
- D. La désamination d'une adénine produit une nouvelle base appelée hypoxanthine.
- E. Ils sont produits au cours du phénomène de réplication.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q16. L'épissage des ARNm :

- A. Consiste en l'élimination de la queue polyA.
- B. Consiste en l'élimination des exons.
- C. Consiste en l'élimination des introns.
- D. A lieu avant la traduction.
- E. Est tout le temps qualifié d'alternatif.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q17. Les liaisons hydrogènes entre bases complémentaires d'une molécule d'ADN :

- A. Sont des liaisons dites faibles.
- B. Sont des liaisons dites fortes.
- C. Entre 2 bases complémentaires il y a toujours 2 liaisons hydrogènes.
- D. Entre 2 bases complémentaires il y a toujours 3 liaisons hydrogènes.
- E. Entre la base T et la base A, il y a 4 liaisons hydrogènes.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q18. À propos des ARNt matures :

- A. 1 ARNt peut être attaché à des acides aminés différents.
- B. Plusieurs ARNt différents peuvent être attachés au même acide aminé.
- C. Les ARNt ont une longueur allant de 75 à 95 acides aminés.
- D. Ils présentent tous une séquence CCA en 5'.
- E. Ils présentent tous une séquence CCA en 3'.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q19. À propos des ARNm :

- A. Le codon d'initiation est toujours un codon AUG chez les eucaryotes.
- B. Un ARNm contenant plusieurs cadres de lecture ouverts (ORF) est appelé polyconique.
- C. Les ARNm procaryotes possèdent une coiffe en 5'.
- D. Les ARNm procaryotes possèdent une coiffe en 3'.
- E. Le codon d'initiation est toujours un codon AUG chez les procaryotes.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q20. Classez les 4 types d'ARN ci-dessous suivant leur quantité respective, de la plus grande à la plus petite, au sein d'une cellule eucaryote :

- A. ARN de transfert.
- B. ARN messagers.
- C. ARN ribosomiques.
- D. Petits ARN nucléaires.

Q21. Concernant les sucres contenus dans les molécules d'acides nucléiques :

- A. Il s'agit de pentose.
- B. Il s'agit d'hexose.
- C. Il s'agit de désoxyribose dans la molécule d'ARN.
- D. Il s'agit de désoxyribose dans la molécule d'ADN.
- E. Le désoxyribose ne contient pas de groupement hydroxyle sur son carbone 2'.
- F. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.

Q22. Concernant le ribosome :

- A. L'ARN 5S fait partie de la petite sous-unité du ribosome procaryote.
- B. L'ARN 18S fait partie de la grande sous-unité du ribosome eucaryote.
- C. L'ARN 5,8S fait partie de la petite sous-unité du ribosome eucaryote.