

Génétique — Variabilité et mécanismes

Ce qui est noté au contrôle, ce n'est pas le résultat seul : c'est le raisonnement posé, puis le calcul mené jusqu'au bout avec l'unité.

1 Vocabulaire. Répondre en une phrase précise.

- ① a. La **transcription** dans le **noyau**, la **traduction** dans le **cytoplasme**, sur les ribosomes.
- ② b. Un groupe de **trois** nucléotides de l'**ARNm**. Il désigne un **acide aminé**, ou un signal d'arrêt.
- ③ c. La **substitution**, la **délétion**, l'**insertion**.
- ④ d. L'ensemble de l'information génétique d'un individu, portée par son **ADN**.

2 Un brin codant porte la séquence ATG-CCT-AAG-TTC. Le code génétique donne : AUG = Met, CCU = Pro, AAG = Lys, UUC = Phe.

- ① a. **AUG-CCU-AAG-UUC** — l'uracile **U** remplace la thymine, et la séquence est celle du brin codant.
- ② b. **Met-Pro-Lys-Phe** — quatre **codons**, quatre acides aminés.
- ③ c. Le codon devient **GAG**. Il manque la ligne correspondante du **code génétique** : sans elle, on ne peut pas dire si l'acide aminé change. La substitution pourrait être **silencieuse**.
- ④ d. La lecture est **décalée** : les codons suivants deviennent CUA-AGU-UC..., et toute la **protéine** à partir de ce point est altérée. C'est un **décalage du cadre de lecture**, bien plus grave qu'une substitution.

3 Attribuer chaque observation à son mécanisme.

- ① a. **Brassage** : méiose puis fécondation ont recombinaé des allèles déjà présents chez les parents.
- ② b. **Mutation** : un allèle **nouveau** est apparu, puis a été sélectionné par la présence de l'antibiotique.
- ③ c. **Expression différentielle** : même **génome**, gènes activés différemment. Ni mutation ni brassage.
- ④ d. **Brassage** le plus souvent — un allèle récessif porté par les deux parents peut s'exprimer chez l'enfant. Une **mutation** reste possible mais elle est bien plus rare, et rien ne permet de trancher sans analyse.

4 Calculs sur le code génétique.

- ① a. Nombre de combinaisons :
 $4 \times 4 \times 4 = 64$
- ② Soit **64** codons possibles.
- ③ b. Seulement **20** acides aminés, plus des codons-stop. Le **code génétique** est donc **redondant** : plusieurs codons désignent le même acide aminé.
- ④ c. Trois nucléotides par acide aminé :
 $150 \times 3 = 450$
- ⑤ Soit **450** nucléotides.
- ⑥ d. Parce qu'une **substitution** peut transformer un codon en un **autre codon désignant le même acide aminé**. La **protéine** est alors inchangée : la mutation existe dans l'ADN sans effet observable.

5 Raisonnement de synthèse. Rédiger quelques phrases construites.

- ① a. Parce que le **brassage** ne travaille que sur ce qui existe : il **recombine** des allèles, il n'en **crée** aucun. Si aucune **mutation** n'était jamais survenue, tous les individus porteraient les mêmes allèles et le brassage produirait des combinaisons identiques entre elles. Le brassage multiplie la diversité ; la mutation la **fonde**.
- ② b. Parce que trois nucléotides forment exactement un **codon** : leur perte supprime **un acide aminé** et laisse le **cadre de lecture** intact — la suite de la protéine est correcte. La perte d'un seul nucléotide **décale** toute la lecture qui suit, et l'ensemble des acides aminés en aval est altéré.

Corrige-toi toi-même. Compte tes points exercice par exercice : c'est ainsi qu'on voit où l'on perd, et ce n'est presque jamais là où on le croit.

Ce qui est évalué	Points	Ce qui fait perdre le point
-------------------	--------	-----------------------------

Situer transcription et traduction dans leur compartiment	4 pts	Faire sortir l'ADN du noyau
Définir le codon et la redondance du code	4 pts	Écrire qu'un nucléotide code un acide aminé
Distinguer les trois types de mutations et leurs effets	5 pts	Traiter une délétion comme une substitution
Réserver la création d'allèles à la mutation	4 pts	Faire créer des allèles par le brassage
Expliquer la diversité cellulaire par l'expression des gènes	3 pts	Invoquer des génomes différents