



NIVEAU 3 SUR 3

Approfondi

Corriger, transférer, relier, construire : le chapitre sans aide.

Sans aucune aide · 60 minutes · sur 20

Génétique — Variabilité et mécanismes

Corrigé du contrôle **niveau 3 · Approfondi**, avec le barème au point près.

📖 RAPPEL

La règle du cours que l'exercice met à l'épreuve, en tête de chaque exercice.

✓ RÉPONSE

Dans le cadre bordé : ce qui rapporte les points.

→ POURQUOI

Sous chaque réponse : la raison, pour comprendre et non recopier.

1

Trouve l'erreur

🕒 Repérer une erreur et la corriger

⌚ 10 min

4 pts

RAPPEL DE COURS



Le brassage interchromosomique est la répartition indépendante des paires de chromosomes ; le brassage intrachromosomique, les crossing-over entre homologues. Aucun ne crée d'allèle. Une délétion non multiple de trois décale le cadre de lecture. La traduction lit l'ARNm dans le cytoplasme ; l'ADN reste dans le noyau.

LA COPIE ANNOTÉE

- 1 Lors de la méiose, les chromosomes de chaque paire se répartissent indépendamment entre les gamètes.
- 2 Les échanges de segments entre chromosomes homologues constituent eux aussi le brassage interchromosomique.
- 3 En échangeant ces segments, les crossing-over créent des allèles nouveaux.
- 4 Une délétion d'un seul nucléotide est moins grave qu'une délétion de trois : elle retire moins de matériel.
- 5 Dans le cytoplasme, les ribosomes lisent directement l'ADN, par groupes de trois nucléotides.

⚠ erreur 1

⚠ erreur 2

⚠ erreur 3

⚠ erreur 4

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Ligne 2 — deux brassages confondus.	Ce sont les crossing-over, à l'intérieur d'une paire, qui forment le brassage intrachromosomique ; l'interchromosomique est la répartition indépendante des paires, décrite à la ligne 1. → Inter : entre les paires de chromosomes ; intra : à l'intérieur d'une paire, entre homologues.	1 pt
Ligne 3 — une création prêtée au brassage.	Les crossing-over ne créent aucun allèle : ils associent autrement, sur un même chromosome, des allèles qui existaient déjà. Seule la mutation crée un allèle nouveau. → Un crossing-over redistribue des versions existantes d'un gène ; il n'en invente aucune.	1 pt
Ligne 4 — un raisonnement de quantité au lieu d'un raisonnement de lecture.	C'est l'inverse : la perte d'un nucléotide décale tout le cadre de lecture et altère la protéine qui suit ; la perte de trois, un codon exactement, retire un seul acide aminé et laisse le cadre intact. → Ce qui compte n'est pas la quantité perdue, mais le fait qu'elle soit ou non un multiple de trois.	1 pt
Ligne 5 — la mauvaise molécule lue par les ribosomes.	C'est l'ARNm que lisent les ribosomes : cette copie mobile du gène quitte le noyau, alors que l'original y demeure. → La traduction convertit la séquence de l'ARNm en protéine ; l'original, l'ADN, n'est jamais exposé hors du noyau.	1 pt

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une erreur repérée mais non corrigée : 0,5 sur 1.

Barème : 4 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Signaler la ligne 1 comme fausse : elle décrit correctement le brassage interchromosomique.
- Repérer l'erreur de la ligne 4 sans rétablir la règle du multiple de trois.

2 Un caractère jamais vu dans la lignée

🕒 Appliquer à une situation nouvelle · Reasonner et justifier

🕒 14 min

5 pts

RAPPEL DE COURS



Pour analyser l'origine d'une variabilité : repérer si le caractère existait chez un parent ; lire la modification de séquence sur l'alignement ; relier cette modification à la protéine, puis au phénotype ; conclure en nommant la source et en écartant l'autre. Seule la mutation crée un allèle nouveau.

a Le brassage peut-il expliquer le pelage du souriceau ? Appuie-toi sur les lignes 2, 5 et 6.

1,5 pt

- ✓ **Non. Le caractère est absent de toute la lignée (ligne 2), et l'exemplaire ATG-CCT-AGT-TCA-AG n'existe chez aucun des deux parents (lignes 5 et 6). Or le brassage ne fait que recombinaison des allèles déjà présents chez les parents : il ne peut pas fournir un allèle qu'ils ne portent pas.**

→ **Pourquoi.** C'est la première étape de la méthode : vérifier si le caractère, et ici l'allèle, existaient chez un parent ; sinon, le brassage est écarté.

b Identifie la modification de séquence portée par le souriceau, et explique ses conséquences sur la lecture du gène.

1,5 pt

- ✓ **Une délétion : il manque au souriceau un A du troisième codon, et sa séquence passe de 15 à 14 nucléotides. Comme un nucléotide n'est pas un multiple de trois, le cadre de lecture est décalé dès ce codon : la protéine produite diffère de celle des parents à partir de là.**

→ **Pourquoi.** La délétion se lit directement sur l'alignement des séquences ; sa conséquence dépend du nombre de nucléotides perdus, non de leur identité.

- c Un camarade conclut : « Ce pelage est génétique. » Pourquoi cette conclusion ne suffit-elle pas ? Rédige la conclusion attendue.

1 pt

✓ **Elle ne nomme pas le mécanisme. Conclusion attendue : le pelage tacheté vient d'une mutation, une délétion qui a créé un allèle nouveau ; le brassage est écarté, puisqu'aucun parent ne portait cet allèle.**

→ **Pourquoi.** La méthode se termine en nommant la source de variabilité et en écartant explicitement l'autre : « génétique » ne dit ni laquelle, ni pourquoi.

- d Relie la modification de séquence au caractère observé. Le document suffit-il à prouver que la délétion est la cause du pelage tacheté ?

1 pt

✓ **Chaîne attendue : séquence modifiée, donc protéine altérée, donc caractère qui en dépend modifié. Le document rend cette explication très probable, puisque seul le souriceau tacheté porte la délétion ; mais il ne montre pas la protéine elle-même : à lui seul, il ne prouve pas le lien.**

→ **Pourquoi.** Relier la modification à la protéine puis au phénotype est une étape de la méthode ; distinguer ce que le document établit de ce qu'il suggère est le propre d'un raisonnement critique.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Le brassage écarté sans s'appuyer sur les séquences des parents : 0,5 sur 1,5.

Barème : 5 points — 1,5 + 1,5 + 1 + 1.

Q ERREURS FRÉQUENTES

- Attribuer le caractère au brassage parce que le souriceau a reçu un exemplaire du gène de chaque parent.
- Prendre la séquence du souriceau pour une suite de substitutions à partir du troisième codon.
- S'arrêter à « c'est génétique », sans nommer le mécanisme.

3 Relier les notions

⊗ Raisonner et justifier

🕒 12 min

4 pts

RAPPEL DE COURS



La méiose et la fécondation sont des temps du brassage. Les agents mutagènes provoquent des mutations, seules sources d'allèles nouveaux. La sélection naturelle agit sur la variabilité que créent les mutations. Entre cellules d'un même individu, la diversité vient de l'expression différentielle des gènes.

- a Lien 1 — méiose et fécondation : un point commun, une différence.

1 pt

✓ **Point commun : toutes deux participent au brassage, sans créer d'allèle. Différence : la méiose partage les chromosomes de chaque paire entre les gamètes ; la fécondation associe au hasard un gamète de chaque parent.**

→ **Pourquoi.** Comparer, c'est donner au moins un point commun et une différence, chacun appuyé sur un fait du cours.

- b Lien 2 — agent mutagène et allèle nouveau.

1 pt

✓ **Un agent mutagène, comme les UV, provoque des mutations : il modifie la séquence de l'ADN. Une mutation survenue dans un gène en donne une version nouvelle, c'est-à-dire un allèle nouveau.**

→ **Pourquoi.** Le lien passe par la mutation : l'agent mutagène agit sur la séquence de l'ADN, et c'est cette modification qui fait l'allèle nouveau.

c Lien 3 — mutation et sélection naturelle.

1 pt

- ✓ **Une mutation peut être sans effet, défavorable ou avantageuse : elle fait exister des allèles différents d'un individu à l'autre. La sélection naturelle s'exerce sur ces différences ; sans mutation, elle ne trouverait aucune différence sur laquelle s'exercer.**

→ **Pourquoi.** Le cours le dit en une phrase : sans mutation, aucune évolution. La mutation fournit la matière, la sélection naturelle s'exerce sur elle.

d Lien 4 — brassage et expression différentielle : un point commun, une différence.

1 pt

- ✓ **Point commun : tous deux expliquent des différences sans créer d'allèle. Différence : le brassage explique la diversité entre individus d'une même espèce ; l'expression différentielle, la diversité entre cellules d'un même individu, qui portent le même génome.**

→ **Pourquoi.** C'est la première question de la méthode : la diversité oppose-t-elle des individus, ou des cellules d'un même individu ?

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Deux notions définies séparément, sans le lien : 0,5 sur 1.
Barème : 4 points — 1 par lien.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Définir chaque notion séparément sans écrire le lien.
- Pour les liens 1 et 4, donner deux différences et aucun point commun.

RAPPEL DE COURS



La mutation, modification de la séquence de l'ADN, crée des allèles nouveaux ; ses effets dépendent de son type. Le brassage, en trois temps — interchromosomique et intrachromosomique pendant la méiose, puis fécondation —, recombine ces allèles sans en créer.

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Introduction : le problème posé, les deux mécanismes annoncés.	Exemple : « Deux frères ont les mêmes parents et ne se ressemblent pas. Deux mécanismes l'expliquent : la mutation, qui crée les allèles, et le brassage, qui les recombine. » → L'introduction pose la question et annonce le plan : le correcteur sait où va la copie.	1 pt
Premier paragraphe : la mutation, ce qu'elle est et ce qui la cause.	Une mutation est une modification de la séquence de l'ADN, due à une erreur de réplication ou à un agent mutagène (UV, certaines substances chimiques) ; elle crée un allèle nouveau. → Une mutation se définit par ce qu'elle modifie, la séquence de l'ADN, et se rattache à ses causes.	1 pt
Premier paragraphe, suite : substitution, délétion, insertion et leurs conséquences.	Substitution : un seul codon touché ; effet nul grâce à la redondance du code, un acide aminé changé ou un codon-stop. Délétion ou insertion non multiple de trois : décalage du cadre de lecture, protéine altérée. L'absence d'effet est l'issue la plus fréquente ; certaines mutations sont défavorables, quelques-unes avantageuses. → Les effets dépendent du type de mutation : c'est ce qui rend la distinction utile. 0,5 point par type relié à son effet, 0,5 pour les trois issues.	1,5 pt
Second paragraphe : la recombinaison des allèles, étape par étape.	Interchromosomique : à la méiose, les paires se séparent indépendamment les unes des autres. Intrachromosomique : crossing-over entre homologues. Fécondation : union de deux gamètes pris au hasard. 0,5 point par temps. → Ces trois temps expliquent que chaque enfant reçoive une combinaison d'allèles qui lui est propre.	1,5 pt
La hiérarchie des deux mécanismes.	Le brassage recombine des allèles existants sans en créer ; la mutation crée les allèles nouveaux : le brassage multiplie la diversité, la mutation la fonde. → C'est la règle d'or du chapitre : la première source invente, la seconde redistribue.	1 pt
Conclusion et expression : une réponse nette aux deux questions, le vocabulaire du cours, des connecteurs.	Exemple : « La diversité entre deux enfants des mêmes parents vient donc du brassage ; mais les allèles qu'il redistribue sont tous nés, un jour, d'une mutation. » → La conclusion répond aux deux questions posées, en une ou deux phrases claires.	1 pt

UN EXEMPLE DE DÉVELOPPEMENT

Deux frères ont les mêmes parents et ne se ressemblent pas : leurs génomes sont différents. D'où vient cette diversité, et d'où viennent les allèles qu'ils portent ? Deux mécanismes distincts répondent à ces deux questions : la mutation, qui crée les allèles, et le brassage, qui les recombine.

Une mutation est une modification de la séquence de l'ADN. Elle survient lors d'une erreur de réplication, ou sous l'effet d'un agent mutagène comme les UV ou certaines substances chimiques. Ses effets dépendent de son type. Une substitution ne touche qu'un codon : elle peut être silencieuse, parce que le code génétique est redondant, changer un acide aminé ou créer un codon-stop. Une délétion ou une insertion d'un nombre de nucléotides qui n'est pas un multiple de trois décale le cadre de lecture, et toute la protéine qui suit est altérée. Le plus souvent, une mutation n'a aucun effet ; certaines sont défavorables, quelques-unes avantageuses. Mais toutes créent un allèle nouveau.

Le brassage, lui, ne crée rien : il recombine. Lors de la méiose, les chromosomes de chaque paire se répartissent indépendamment entre les gamètes : c'est le brassage interchromosomique. Des crossing-over échangent en outre des segments entre chromosomes homologues : c'est le brassage intrachromosomique. Enfin, la fécondation réunit au hasard deux gamètes. Chaque enfant reçoit ainsi une combinaison d'allèles qui lui est propre, même si ses parents sont ceux de son frère.

La diversité entre deux enfants des mêmes parents vient donc du brassage, qui multiplie les combinaisons. Mais les allèles qu'il redistribue sont tous nés, un jour, d'une mutation : le brassage multiplie la diversité, la mutation la fonde.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Le brassage présenté comme créateur d'allèles : le critère de hiérarchie vaut 0.

Barème : 7 points — 1 + 1 + 1,5 + 1,5 + 1 + 1.

Q ERREURS FRÉQUENTES

- Présenter le brassage comme une source d'allèles nouveaux.
- Décrire la méiose sans dire en quoi elle diversifie les gamètes.
- Expliquer la diversité entre les enfants par l'expression différentielle, qui concerne les cellules d'un même individu.



Barème de notation

Ce que le correcteur regarde, exercice par exercice.

20 pts

CE QUI EST ATTENDU	EXERCICE	POINTS	CE QUI FAIT PERDRE LE POINT
Les erreurs repérées et corrigées	1	4 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger	Une erreur repérée mais non corrigée : 0,5 sur 1.
L'origine du caractère établie avec méthode	2	5 points — 1,5 + 1,5 + 1 + 1	Le brassage écarté sans s'appuyer sur les séquences des parents : 0,5 sur 1,5.
Les liens entre notions expliqués	3	4 points — 1 par lien	Deux notions définies séparément, sans le lien : 0,5 sur 1.
Le développement construit	4	7 points — 1 + 1 + 1,5 + 1,5 + 1 + 1	Le brassage présenté comme créateur d'allèles : le critère de hiérarchie vaut 0.
Total		20 points	



Que faire de ta note ?

Le contrôle ne s'arrête pas au chiffre : voici la suite selon ton score.

☆☆☆ Niveau 1 · Essentiel	★★☆ Niveau 2 · Standard	★★★ Niveau 3 · Approfondi — tu es ici
-----------------------------	----------------------------	--



16 à 20

NIVEAU MAÎTRISÉ

C'est le niveau le plus élevé, et tu le maîtrises. Pour aller plus loin, applique la méthode « attribuer une diversité à son mécanisme » à chaque exemple de variation que tu rencontreras en SVT.



10 à 15

REFAIRE CE NIVEAU

Relis la correction de l'exercice où tu as perdu le plus de points. Réécris ton développement en suivant le plan du corrigé, puis refais le niveau 3 dans une semaine.



moins de 10

NIVEAU INFÉRIEUR

Repasse par le niveau 2 — Standard : il entraîne l'analyse guidée de séquences et l'attribution d'une diversité à son mécanisme, dont ce niveau a besoin.

✓ COMPARE AVEC TA PRÉVISION

- Reprends la grille « Avant de rendre ta copie » : là où tu avais coché « acquis » et perdu des points, relis le rappel de cours de l'exercice.
- Refaire un contrôle quelques jours plus tard, sans regarder le corrigé, mesure ce que tu as retenu, et non ce dont tu te souviens.
- La fiche de cours du chapitre reprend chaque notion : ProgresSchool · SVT Seconde · Génétique — Variabilité et mécanismes.