


| Épreuve : SVT | Devoir de contrôle n° 1 | Durée : 1 heure |
|---|---|---|
| Lycée : Lycée de l'Éducation | Niveau : 3ème année secondaire | Section : Mathématiques |
| Date : Samedi 15 novembre 2025 | Coefficient : 1,5 | Prof : Équipe pédagogique TA'LIM TN |

| Nom : _____ | Prénom : _____ | Classe : 3ème Math ___ |
|---|---|---|

*NB : Il sera tenu compte du soin apporté à la rédaction et à la présentation. Une réponse sans justification n'a aucune valeur.*

## EXERCICES (20 points)

### Exercice n° 1 — QCM : Caryotype, allèles et phénotype (6 pts)

Pour chacun des items suivants, repérez la (ou les) réponse(s) exacte(s).

NB : Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.

1- Le caryotype d'un garçon atteint de trisomie 21 comporte :

a- 46 chromosomes.

b- 47 chromosomes.

c- 45 autosomes + XY.

d- 45 autosomes + un chromosome 21 surnuméraire + XY.

2- Les personnes présentant les symptômes de la drépanocytose :

a- ont un génotype A//A.

b- ont un génotype s//s.

c- ont un génotype A//s.

d- ont une anémie due à une hémoglobine anormale.

3- Une mutation est dite létale lorsqu'elle :

a- est transmise à la descendance sans effet.

b- entraîne la mort de l'individu ou de la cellule.

c- n'affecte pas le phénotype.

d- procure un avantage à l'individu.

4- Les caractères héréditaires sont :

a- uniquement des caractères morphologiques.

b- transmis génétiquement des parents aux descendants.

c- de trois types : de l'espèce, de lignée et individuels.

d- acquis au cours de la vie.

5- Le phénotype :

a- est l'ensemble des gènes d'un individu.

b- est l'expression apparente d'un caractère héréditaire.

c- est une version d'un gène.

d- dépend du génotype et du milieu.

6- Si les deux chromosomes homologues portent le même allèle :

a- le génotype est hétérozygote.

b- le génotype est homozygote.

c- les allèles occupent le même locus.

d- les allèles occupent des locus différents.

7- La diversité des souches du VIH chez une même personne s'explique par :

a- la stabilité du matériel génétique du VIH.
b- un taux de mutation élevé lors de la réplication.
c- la recombinaison génétique.
d- la sélection naturelle des variants.
8- Un gène est :
a- un fragment d'ADN.
b- une protéine.
c- porté par un locus précis sur un chromosome.
d- l'unité de l'information génétique.

## Exercice n° 2 — Vrai/Faux et QROC : Mutations et VIH (6 pts)

A- Relevez les affirmations vraies et corrigez les affirmations fausses : (4 pts)
1°/ La mutation peut conduire à la création de nouvelles espèces.
2°/ La sélection naturelle élimine systématiquement tous les mutants.
3°/ Par mutations successives, un gène donné peut être à l'origine de multiples allèles.
4°/ Un gène est un couple d'allèles chez un individu diploïde.
B- QROC : (2 pts)
Le VIH (virus de l'immunodéficience humaine) est responsable du SIDA. L'analyse du matériel génétique du VIH prélevé chez une personne infectée révèle une grande diversité de souches.
1°/ Expliquez l'origine de cette diversité génétique des virus du SIDA. (1 pt)
2°/ Pourquoi faut-il renouveler le vaccin contre la grippe chaque année ? (1 pt)

## Exercice n° 3 — Mobilisation : Mutations bactériennes (8 pts)

On dispose d'une souche bactérienne S1 sensible à un antibiotique (l'ampicilline) notée AmpS, incapable de synthétiser l'acide aminé histidine (nécessaire à son développement) notée His-, et capable de synthétiser la leucine notée Leu+.
1°/ Écrivez le phénotype de la souche S1. (1 pt)
2°/ Comment peut-on vérifier expérimentalement que S1 est His- ? (2 pts)
3°/ On prélève un volume d'une suspension contenant des bactéries S1 et on l'étale sur un milieu additionné d'ampicilline. On remarque l'apparition de quelques colonies de bactéries dites S2.
a- Comment expliquer l'apparition de S2 ? (1 pt)
b- Proposez une expérience vérifiant que ce nouveau caractère (résistance à l'ampicilline) est héréditaire. (2 pts)
4°/ À partir de la souche S2, on étale des bactéries sur un milieu sans ampicilline. On récupère ensuite des colonies et on les étale sur un milieu avec ampicilline : toutes les colonies survivent.
Que concluez-vous sur la nature de la mutation ? (2 pts)

*Données : S1 : AmpS, His-, Leu+. S2 : apparition sur milieu + ampicilline.*

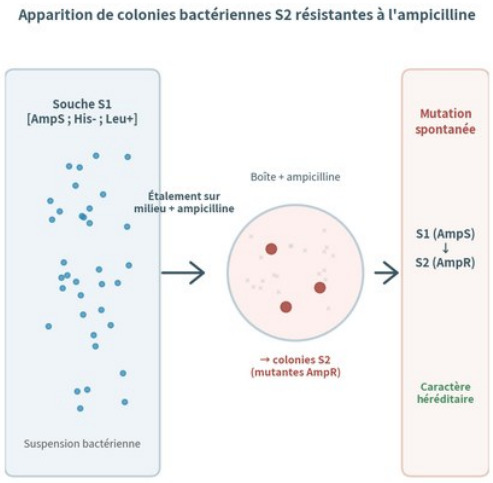


*Figure 1 — Schéma de l'apparition de colonies S2 résistantes à l'ampicilline à partir de la souche S1.*

# CORRIGÉ — Examen 02

## Exercice 1 — Exercice n° 1 — QCM : Caryotype, allèles et phénotype

1- Réponses exactes : b, d. Un garçon trisomique 21 possède 47 chromosomes : 23 paires d'autosomes + 1 chromosome 21 surnuméraire + les chromosomes sexuels XY, soit 45 autosomes (22 paires + 1 chromosome 21 en triple) + XY.

2- Réponses exactes : b, d. La drépanocytose (maladie de l'hémoglobine) s'exprime chez les individus homozygotes s//s : leurs globules rouges déformés (en faucille) causent une anémie. Le génotype A//A est sain ; A//s est le génotype hétérozygote (porteur sain, drépanocytose mineure).

3- Réponse exacte : b. Une mutation létale entraîne la mort de la cellule ou de l'individu qui la porte (elle n'est donc pas transmissible). Une mutation neutre n'affecte pas le phénotype ; une mutation avantageuse procure un avantage sélectif.

4- Réponses exactes : b, c. Les caractères héréditaires sont transmis génétiquement des parents aux descendants. On en distingue trois types : les caractères de l'espèce (communs à tous les individus), les caractères de lignée (communs à une famille) et les caractères individuels (propres à un individu).

5- Réponses exactes : b, d. Le phénotype est l'expression apparente (observable) d'un caractère héréditaire. Il résulte de l'interaction entre le génotype (l'ensemble des gènes) et le milieu. L'ensemble des gènes est le génotype, non le phénotype ; une version d'un gène est un allèle.

6- Réponses exactes : b, c. Si les deux chromosomes homologues portent le même allèle, le génotype est homozygote, et les deux allèles identiques occupent le même locus (position précise) sur les deux chromosomes homologues. (Si les allèles étaient différents, le génotype serait hétérozygote, mais les allèles occuperaient toujours le même locus.)

7- Réponses exactes : b, c, d. La diversité du VIH s'explique par le taux de mutation très élevé lors de la réplication (l'enzyme transcriptase inverse est peu fidèle), les recombinaisons génétiques entre souches, et la sélection naturelle qui favorise les variants les mieux adaptés. La stabilité du matériel génétique, au contraire, limiterait la diversité.

8- Réponses exactes : a, c, d. Un gène est un fragment d'ADN occupant un locus précis sur un chromosome ; il est l'unité de l'information génétique (il code une protéine ou un ARN). Ce n'est pas une protéine (le gène code la protéine, il ne l'est pas).

## Exercice 2 — Exercice n° 2 — Vrai/Faux et QROC : Mutations et VIH

A-1°/ VRAI. L'accumulation de mutations dans des populations isolées peut divergé le génome au point de rendre les croisements stériles : c'est la spéciation (création de nouvelles espèces).

A-2°/ FAUX. La sélection naturelle n'élimine pas systématiquement tous les mutants : elle élimine les mutants désavantagés (mutations létales ou défavorables) et favorise au contraire les mutants avantageux (qui ont un meilleur succès reproducteur). Les mutations neutres peuvent se maintenir.

A-3°/ VRAI. Un gène peut subir, au cours des générations, différentes mutations en différents sites : ces variants constituent autant d'allèles du même gène (système allèlique).

A-4°/ FAUX. Un gène n'est pas un couple d'allèles. Chez un individu diploïde, un gène est représenté par deux allèles (un sur chaque chromosome homologue) : c'est le couple d'allèles qui constitue le génotype pour ce gène, non le gène lui-même.

B-1°/ La diversité des souches du VIH s'explique par le taux de mutation très élevé du VIH lors de la réplication de son ARN en ADN (la transcriptase inverse est une enzyme peu fidèle, sans mécanisme de correction). Chaque erreur crée un variant ; la recombinaison et la sélection naturelle amplifient la diversité.

B-2°/ Le virus de la grippe (comme le VIH) mute très rapidement : les anticorps produits par le vaccin d'une année ne reconnaissent plus les nouvelles souches de l'année suivante. Il faut donc renouveler le vaccin chaque année avec les nouvelles souches circulantes.

## Exercice 3 — Exercice n° 3 — Mobilisation : Mutations bactériennes

1°/ Le phénotype de S1 s'écrit : [AmpS ; His- ; Leu+] (sensible à l'ampicilline, auxotrophe pour l'histidine, prototrophe pour la leucine).

2°/ Pour vérifier que S1 est His-, on prépare deux milieux de culture minimaux (sans histidine) : l'un témoin (milieu complet avec histidine) et l'autre test (milieu sans histidine). On étale S1 sur les deux. Si S1 pousse sur le milieu complet mais pas sur le milieu sans histidine, cela confirme que S1 est incapable de synthétiser l'histidine (His-).

3-a/ L'apparition de quelques colonies S2 sur milieu + ampicilline s'explique par une mutation spontanée : parmi la population S1 (AmpS), quelques bactéries ont subi une mutation les rendant résistantes à l'ampicilline (AmpR). L'antibiotique a sélectionné ces mutants rares.

3-b/ Pour vérifier que le caractère AmpR est héréditaire, on prélève une colonie S2, on la cultive sur milieu sans ampicilline pendant plusieurs générations (milieu non sélectif), puis on étale la descendance sur milieu + ampicilline. Si toutes les colonies survivent, le caractère est stable et héréditaire (transmis à la descendance), ce qui confirme une mutation génétique et non une adaptation

temporaire.

4°/ Les bactéries S2 cultivées sans ampicilline puis remises sur milieu + ampicilline survivent toutes : la résistance est donc conservée même en l'absence de l'antibiotique. On conclut que la mutation est stable et héréditaire (transmise verticalement de génération en génération), et qu'elle n'est pas réversible par simple retour en milieu sans sélection. C'est une mutation génétique de la souche, non une adaptation physiologique réversible.