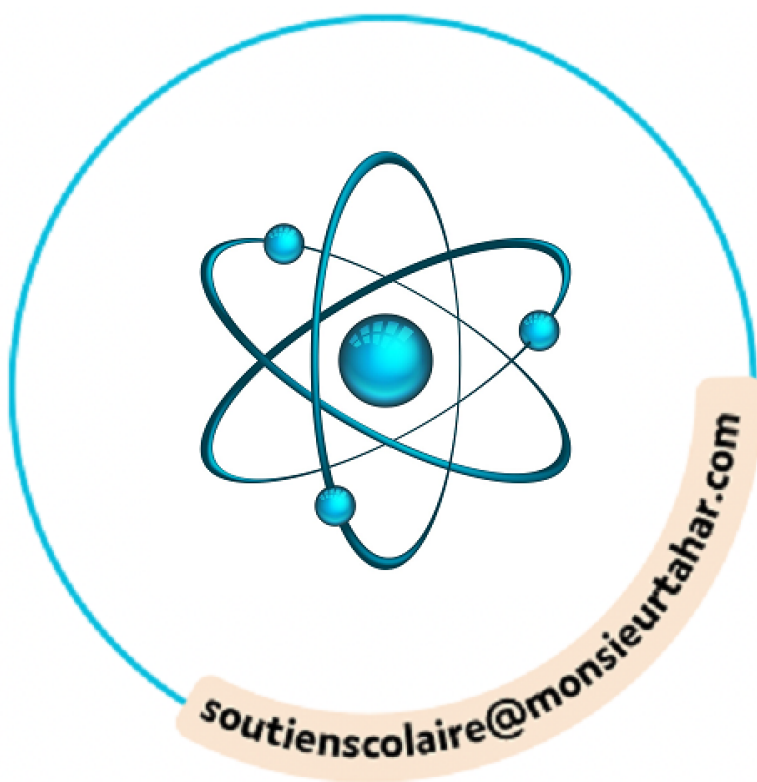
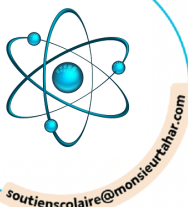


# **CORRIGES EXERCICES SVT**



## **CHAPITRE 4 ET 5**



## Exercices

### Tester ses connaissances

1. La dérive génétique : d. fait intervenir le hasard. 2. La sélection naturelle : c. dépend des conditions environnementales. 3. L'apparition d'une nouvelle espèce : b. peut être consécutive à l'isolement d'un groupe d'individus. 4. La communication intraspécifique : b. peut être de nature chimique, odorante, sonore ou visuelle.

#### 5 Définitions inversées

a. Sélection par l'environnement des individus les mieux adaptés, qui transmettront une part de leurs caractères à leur descendance : sélection naturelle. b. Évolution aléatoire de la fréquence d'allèles neutres dans une population. Son effet est plus rapide dans des populations à faible effectif : dérive génétique. c. Phénotype différent, plus ou moins marqué, entre le mâle et la femelle d'une même espèce : dimorphisme sexuel. d. Transmission d'un signal d'un individu émetteur à un individu récepteur afin de modifier le comportement du récepteur : communication.

#### 6 Schéma à légender

Souris rose : Individu portant un allèle conférant un désavantage à celui qui le porte. Souris bleue : Individu portant un allèle conférant un avantage à celui qui le porte. Environnement : pression de sélection. Survie et reproduction des individus les mieux adaptés

#### 7 Phrases à construire

a. La sélection naturelle et la dérive génétique sont deux forces évolutives participant à l'apparition de nouvelles espèces. b. Dans le cadre de la communication intraspécifique, un individu émetteur émet un signal à destination d'un individu récepteur dans le but de modifier son comportement. c. L'apparition d'une nouvelle espèce, ou spéciation, peut résulter d'un isolement reproducteur lié à la non réception d'un signal de communication intraspécifique.

#### 8 Entraînement à l'oral

Le lion mâle présente un dimorphisme sexuel marqué, notamment par la présence de sa crinière. Ce caractère contribue à être favorisé par les femelles pour la reproduction, afin de transmettre ses caractères à sa descendance. C'est la sélection sexuelle, qui est un aspect de la sélection naturelle.

## Exercices

### Développer ses compétences

#### 10 L'origine de l'allongement des filets chez l'hirondelle mâle

Les mâles témoins, aux filets intacts, ont un temps de parcours de 1,8 s. On remarque qu'un raccourcissement des filets jusqu'à 12 mm permet de diminuer le temps de parcours jusqu'à 1,4 s. Cependant, avec un raccourcissement des filets au-delà de 12 mm, le temps de parcours augmente à nouveau, jusqu'à 1,6 s.

Une longueur de filets raccourcie de 12 mm est donc optimale pour le vol des hirondelles : les individus aux filets allongés ne sont donc pas avantagés pour voler, ce qui peut paraître paradoxal du point de vue de la sélection naturelle. Or, les filets allongés sont un critère d'accès aux femelles dans le cadre de la sélection sexuelle : des individus aux filets allongés seront préférentiellement choisis pour la reproduction et transmettront donc leurs caractères à leur descendance. Le maintien du caractère « filets allongés » chez les populations d'hirondelles mâles s'explique donc par la sélection sexuelle auquel il est associé, et non par la sélection naturelle.

#### Questionnement différencié

1. Décrire l'évolution de la durée de vol des hirondelles en fonction de la longueur du filet.

Voir premier paragraphe ci-dessus

2. Indiquer la longueur de filet qui permet des performances optimales de vol. Justifier le fait que les filets soient allongés en dépit du désavantage qu'ils apportent aux performances de vol. Voir deuxième paragraphe ci-dessus

#### 11 La sélection sexuelle : une simple histoire d'apparence ?

On peut observer que plus les hirondelles mâles possèdent des filets longs, moins leurs petits sont parasités par des acariens. On peut alors émettre l'hypothèse que ces mâles aux filets plus longs transmettent préférentiellement ce trait (lié à la sélection sexuelle) à leurs descendants, mais transmettent également une résistance accrue aux parasites.

Les parasites affaiblissent les petits qui sont donc plus fragiles vis-à-vis de maladies ou de prédateurs. Ceci va impacter leur survie et représente un désavantage du point de vue de la sélection naturelle. Ici, on peut supposer que la sélection sexuelle va au-delà de l'apparence : en associant une résistance aux parasites à la longueur des filets des mâles, cela peut permettre aux femelles de choisir plus facilement des mâles porteurs d'allèles intéressants.

#### 12 Une place pour chacun, quel que soit son physique !

Les mâles sans cornes (possédant deux allèles « - ») ne peuvent pas accéder aux femelles et donc ne peuvent pas se reproduire. De ce fait, n'ayant pas de descendant, ils ne peuvent pas transmettre l'allèle « - ». À l'opposé, les mâles possédant des cornes bien développées (ayant deux allèles « + ») ont un accès privilégié aux femelles et vont avoir une descendance et leur transmettre leurs allèles.

Si l'allèle « - » ne disparaît pas, c'est que l'hétérozygote (« +/- ») peut accéder aux femelles car ses cornes sont suffisamment développées et ils possèdent une espérance de vie supérieure. Cela signifie qu'ils peuvent transmettre leurs allèles (un « + » ou un « - ») à leur descendance sur une durée plus importante : ils vivent plus longtemps et peuvent participer à des périodes de reproduction plus nombreuses.

Ces mâles « +/- » auront en moyenne plus de descendants que les mâles « +/+ », ce qui explique que l'allèle « - » reste présent dans la population des moutons de Soay.

#### Questionnement différencié

1. Citer l'avantage possédé par les individus possédant un allèle « - » et justifier le fait que ces individus aient potentiellement une descendance plus nombreuse.

Les individus possédant un allèle « - » ont une espérance de vie supérieure et ont donc plus de périodes de reproduction que les mâles « +/+ ». De ce fait, ils s'accouplent plus souvent tout au long de leur vie et auront donc en moyenne plus de descendants.

2. Montrer que parmi leurs descendants, il y aura toujours des individus « +/- ».

Les mâles « +/- » transmettent soit l'allèle « - », soit l'allèle « + » à ses descendants, et ce, quel que soit l'allèle transmis par la femelle.

3. Conclure en montrant que dans ce cas, des individus désavantagés apparaissent toujours dans les populations.

Si des mâles « +/- » s'accouplent avec des femelles porteuses de l'allèle « - » (soit « +/- », soit « -/- »), le mâle peut transmettre le « + » ou le « - ». S'ils transmettent un allèle « - » et les femelles aussi, des individus « -/- » apparaîtront dans la population. Même si c'est peu probable (statistiquement 1 chance sur 4 si mâles et femelles sont « +/- » et 1 chance sur 2 si la femelle est « -/- »). Quoiqu'il arrive, on trouvera quasiment toujours des individus « -/- » chez les moutons de Soay.

#### 13 Un événement de spéciation actuel chez la pyrale du maïs

Les couples Ef/Em sont ceux qui ont pondu le plus d'œufs avec 69 % du total, suivis par les couples Zf/Zm avec 20 %, puis les couples Zf/Em avec 11 % et enfin les couples Ef/Zm qui n'ont pas pondu. Les couples ayant pondu 89 % des œufs appartiennent à la même population et les 11 % restants sont issus de couples Zf/Em. On peut alors supposer que la différence observée est liée à la population dont sont issus les deux partenaires.

Même si les couples Zf/Em pondent des œufs, ils en pondent relativement moins que les couples d'individus issus de la même population. Les couples Ef/Zm ne pondent pas d'œufs, ce qui semble indiquer que les deux populations ont une fécondité plus faible. Ceci semble cohérent avec un événement de spéciation qui aboutira à deux groupes dont les individus, même en captivité, ne pourront pas se reproduire entre eux. Cette spéciation a certainement comme origine le changement de plante-hôte, ce qui fait que les deux groupes ne peuvent plus se reproduire dans la nature.

Le fait que des individus des deux populations puissent se reproduire entre eux est la preuve que ce ne sont pas des espèces différentes (critère d'interfécondité).

*Remarque : On peut discuter de la définition biologique de l'espèce et du fait que l'interfécondité doit être constatée dans les conditions naturelles.*

## Exercices



### Tâche complexe

Les populations d'*Hemimysis speluncola* ne se trouvent que sur les côtes nord-méditerranéennes (nord de l'Espagne, côtes française et croate). Plus au sud, on ne trouve que des *Hemimysis margalefi*. On assiste par ailleurs à la disparition de populations d'*H. speluncola*, remplacées par *H. margalefi*, depuis le golfe de Naples jusqu'aux côtes françaises.

Jusqu'en 1992, les crevettes *H. speluncola* étaient les seules espèces présentes en Méditerranée. Entre 1997 et 1999, alors que deux épisodes d'anomalies thermiques sont observés, on a noté une chute drastique des effectifs de *H. speluncola*, au profit de *H. margalefi*, dont les populations croissent en Méditerranée. Des simulations en aquarium ont évalué la mortalité de ces deux espèces de crevettes en fonction de la température du milieu. Pour les *H. speluncola*, on atteint une mortalité de 50 % à une température de 29,6 °C. Chez *H. margalefi*, la mortalité atteint 50 % à une température de 32,6 °C. *H. margalefi* supporte donc mieux les températures élevées.

On peut en déduire que les épisodes d'anomalies thermiques de 1997 et 1999 ont entraîné une modification environnementale en

réchauffant la mer Méditerranée. *H. margalefi*, mieux adaptée à des températures plus élevées, a survécu, alors que la mortalité chez *H. speluncola* a été importante. On a donc une situation de sélection naturelle liée à un changement environnemental.



1. Sickle cell disease occurs only in individuals with two alleles of the gene resulting in deformation of red blood cells. Heterozygous individuals (two different alleles) for the sickle cell gene do not develop the disease but are moreover resistant to malaria. In areas where malaria is prevalent, being heterozygous is therefore a selective advantage.

→ La drépanocytose est une maladie qui ne se déclare que chez les individus possédant deux allèles du gène entraînant une déformation des globules rouges. Les individus hétérozygotes (possédant deux allèles différents) pour le gène de la drépanocytose ne développent donc pas la maladie, mais sont de surcroît résistants au paludisme. Dans les régions où le paludisme sévit, être hétérozygote représente donc un avantage sélectif.

2. In areas where malaria occurs, heterozygote individuals have a selective advantage: they are more likely to reach adulthood and to reproduce. Therefore, they transmit more their alleles to their descendants. This explains why the frequency of heterozygosity is higher in areas where malaria is found. This case is really an example of natural selection in humans.

→ Dans les régions où sévit le paludisme, les individus hétérozygotes ont un avantage sélectif : ils ont plus de chances d'arriver à l'âge adulte et de se reproduire. Ils transmettent donc davantage leurs allèles à leurs descendants. Ceci explique que la fréquence d'hétérozygotie est plus élevée dans les zones où l'on trouve le paludisme. Cet exemple relève donc bien de la sélection naturelle.

