

**Lycée Notre dame du Grandchamp**

**BACCALAUREAT BLANC**

**Session 2019**

**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

**Série S**

Durée de l'épreuve : 3 heures 30

Ce sujet comprend :

- Partie I + Partie II exercice 1 pour tous
- Partie II exercice 2 de l'enseignement obligatoire (non spécialiste)

*L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.*

*Ce sujet comporte 7 pages*

## ***PARTIE I - 10 points***

### **GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION**

#### **Diversification génétique et diversification des êtres vivants**

L'association des mutations et du brassage génétique au cours de la méiose et de la fécondation ne suffit pas à expliquer la totalité de la diversification des êtres vivants. D'autres mécanismes interviennent.

**Décrire les mécanismes qui, en dehors de la méiose et la fécondation, sont à l'origine d'une diversification des êtres vivants.**

*L'exposé doit être structuré avec une introduction, un développement et une conclusion. Sont exclus de votre sujet les brassages génétiques intervenant au cours de la méiose et les mécanismes conduisant à des anomalies au cours de la méiose.*

## ***PARTIE II - Exercice 1 - 4 points***

### **GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION**

#### **Le cri du rhinolophe de Mehely**

Une espèce de chauve-souris européenne, le rhinolophe de Mehely (*Rhinolophus Mehely*), présente la particularité de pousser des cris de très haute fréquence c'est-à-dire extrêmement aigus, par rapport aux autres espèces de chauve-souris.

On cherche à comprendre comment l'évolution a pu conduire à la très haute fréquence des cris du rhinolophe de Mehely.

**Cocher la bonne réponse dans chaque série de propositions du QCM et recopier les réponses sur la copie.**

#### **Document 1 : les cris des chauves-souris**

Les chauves-souris émettent des cris aigus dont l'écho leur permet de se situer dans leur environnement et de localiser avec précision les insectes qu'elles chassent. C'est ce que l'on appelle l'écholocalisation.

Plus les cris sont aigus, plus ils sont atténués au cours de leur propagation dans l'air et, par conséquent, moins ils portent loin dans le milieu. La haute fréquence des cris du rhinolophe de Mehely diminue donc l'efficacité de son écholocalisation ce qui réduit l'efficacité de la chasse des insectes.

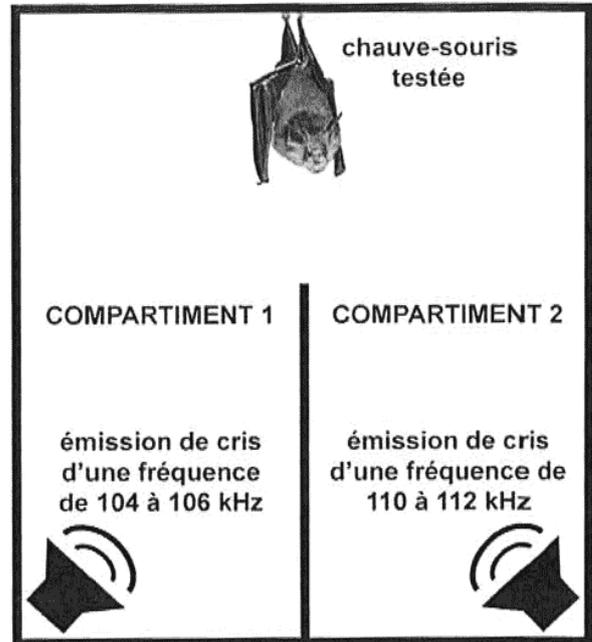
On sait aussi que la fréquence des cris des chauves-souris est un caractère héréditaire.

## Document 2 : comportement de femelles de rhinolophes de Mehely confrontées à des cris de différentes fréquences

Les femelles utilisées sont placées tour à tour face à deux compartiments contenant chacun une enceinte qui diffuse des cris de rhinolophes de Mehely mâles. On note vers quel compartiment la femelle testée se dirige lorsqu'elle entend les cris.

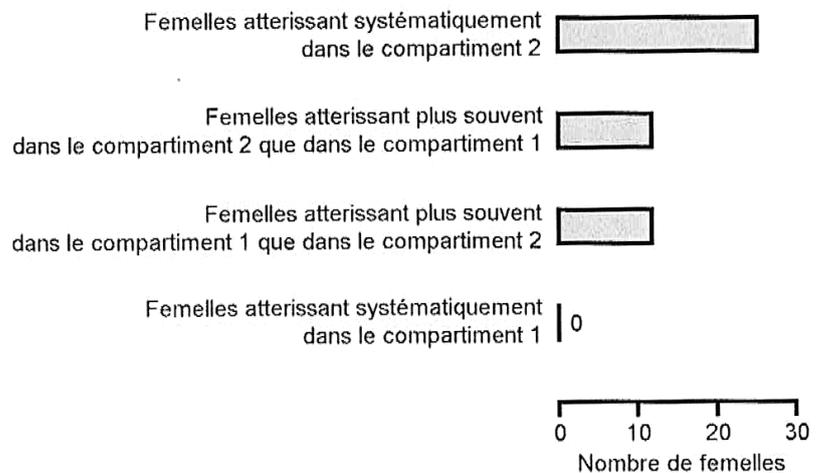
### Dispositif expérimental

Chaque femelle testée a réalisé plusieurs fois ce test.



### Résultats expérimentaux

d'après Sébastien J. Puechmaille et al. 2014.

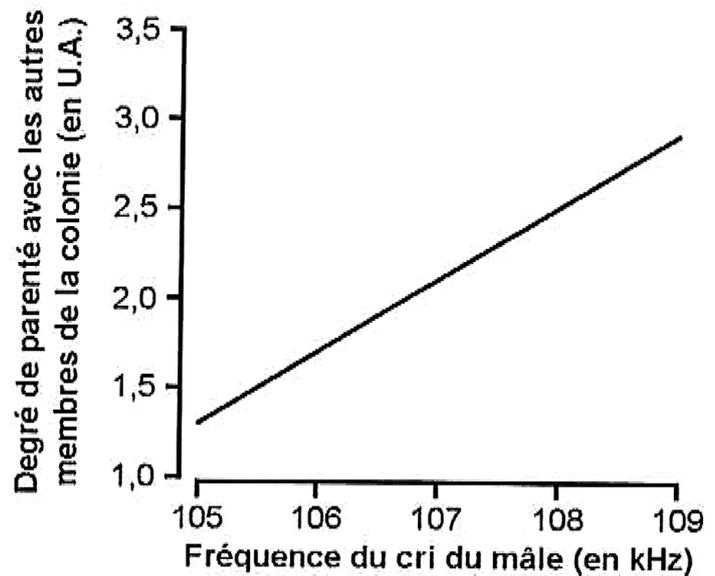


**Document 3 : degré de parenté entre 28 rhinolophes de Mehely mâles et les autres membres de leur colonie, en fonction de la fréquence des cris de ces mâles**

Les rhinolophes de Mehely vivent généralement en colonie de plusieurs centaines d'individus. On prélève l'ADN des individus d'une colonie et, par comparaison, on évalue le degré de parenté entre 28 mâles de la colonie et les autres membres de ce groupe. Un fort degré de parenté entre un mâle et les autres membres de la colonie indique que ce mâle a eu beaucoup de descendants.

U.A. : unité arbitraire

D'après S. J. Puechmaille et al., PlosOne, 2014



**- Entourer la réponse exacte pour chaque proposition - Fiche-réponse à recopier sur la copie**

**1. Les résultats expérimentaux présentés dans le document 2 indiquent que les femelles testées atterrissent :**

- a- davantage dans le compartiment 1.
- b- davantage dans le compartiment 2.
- c- indifféremment dans chacun des deux compartiments.
- d- exclusivement dans le compartiment 2.

**2. Les résultats de l'expérience présentée dans le document 2 indiquent que :**

- a- les rhinolophes de Mehely mâles sont attirés par les rhinolophes de Mehely femelles émettant les cris les moins aigus.
- b- les rhinolophes de Mehely mâles sont attirés par les rhinolophes de Mehely femelles émettant les cris les plus aigus.
- c- les rhinolophes de Mehely femelles sont attirés par les rhinolophes de Mehely mâles émettant les cris les moins aigus.
- d- les rhinolophes de Mehely femelles sont attirés par les rhinolophes de Mehely mâles émettant les cris les plus aigus.

**3. Le graphique du document 3 indique que :**

- a- plus un mâle émet un cri aigu plus son degré de parenté avec les autres membres de la colonie est fort.
- b- plus un mâle émet un cri aigu plus son degré de parenté avec les autres membres de la colonie est faible.
- c- moins un mâle émet un cri aigu plus son degré de parenté avec les autres membres de la colonie est faible.
- d- la fréquence du cri d'un mâle est indépendante du degré de parenté avec les autres membres de la colonie.

**4. La mise en relation des documents 2 et 3 indique que les mâles avec un cri à :**

- a- haute fréquence sont davantage choisis comme partenaire de reproduction par les femelles ce qui leur confère une faible descendance.
- b- haute fréquence sont davantage choisis comme partenaire de reproduction par les femelles ce qui leur confère une descendance nombreuse.
- c- basse fréquence sont davantage choisis comme partenaire de reproduction par les femelles ce qui leur confère une faible descendance.
- d- basse fréquence sont davantage choisis comme partenaire de reproduction par les femelles ce qui leur confère une descendance nombreuse.

**PARTIE II – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire) - 6 points**

**GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION**

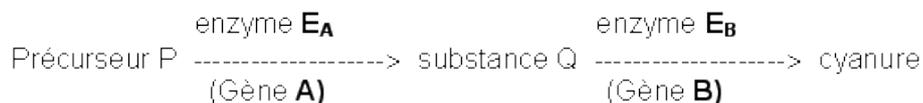
Certaines souches de trèfle sont riches en cyanure et d'autres en contiennent très peu. Un expérimentateur dispose de variétés homozygotes de trèfle dont les concentrations en cyanure sont faibles. Il effectue des croisements entre ces variétés.

**À partir des informations extraites des trois documents, mises en relation avec vos connaissances, montrez que méiose et fécondation permettent d'expliquer les proportions de trèfles riches en cyanure dans les croisements 1 et 2. Des schémas sont attendus.**

**Document 1** : la voie de synthèse du cyanure et son contrôle :

Le cyanure est produit dans les cellules de trèfle à partir d'une molécule initiale (précurseur P), grâce à l'action successive de deux enzymes **EA** et **EB**.

La synthèse des deux enzymes est contrôlée par deux gènes **A** et **B**.



La production de cyanure est importante seulement si les cellules de trèfle possèdent à la fois les deux enzymes actives **EA** et **EB** ; sinon, la production est faible.

Le gène **A** présente deux allèles :  
- **a +** code pour une enzyme fonctionnelle,  
- **a** code pour une enzyme non fonctionnelle.  
L'allèle **a +** est dominant sur l'allèle **a**.

Le gène **B** présente deux allèles :  
- **b +** code pour une enzyme fonctionnelle,  
- **b** code pour une enzyme non fonctionnelle.  
L'allèle **b +** est dominant sur l'allèle **b**.

Les deux gènes **A** et **B** ne sont pas sur le même chromosome.

**Document 2**

: Les variétés X et Y sont toutes deux homozygotes pour les gènes A et B : elles produisent une faible quantité de cyanure. La variété X est homozygote pour les allèles **a<sup>+</sup>** et **b**. La variété Y est homozygote pour les allèles **a** et **b<sup>+</sup>**. On effectue le croisement 1 entre ces deux variétés pour obtenir une génération F1.

Les variétés X et Y sont toutes deux homozygotes pour les gènes A et B : elles produisent une faible quantité de cyanure. La variété X est homozygote pour les allèles **a<sup>+</sup>** et **b**. La variété Y est homozygote pour les allèles **a** et **b<sup>+</sup>**. On effectue le croisement 1 entre ces deux variétés pour obtenir une génération F1.

| Croisement 1 :   |   |  |
|--|---|--|
| Variété X  | x | Variété Y  |
| <br>Plants pauvres en cyanure |   | <br>Plants pauvres en cyanure |
| <b>Résultat : génération F1</b>  |   |  |
| <br>Plants riches en cyanure  |   |  |

**Document 3 :**

La variété Z, qui produit également une faible quantité de cyanure, est homozygote pour les deux allèles récessifs. On effectue le croisement 2 entre la variété Z et la génération F1 (croisement test).

| Croisement 2 :  |  |
|---|--|
| F1  | x Variété Z  |
| <br>Plants riches en cyanure           | <br>Plants pauvres en cyanure         |
| Résultat : génération F'2   |  |
| <br>74,6% de plants pauvres en cyanure | <br>25,4% de plants riches en cyanure |