

Sujet de colle BCPST2

Le temps de préparation est de 30 minutes, à partir de la distribution des sujets au choix. Vous avez deux sujets au choix, chacun contenant deux parties

Cette feuille est à rendre à l'interrogateur à la fin de l'épreuve

Il est attendu du candidat qu'il intègre dans son exposé le document fourni dans la première partie, d'une durée maximale de 8 minutes.

Le candidat doit prendre connaissance des documents pendant son temps de préparation, mais sans qu'une étude complète soit préparée à l'avance.

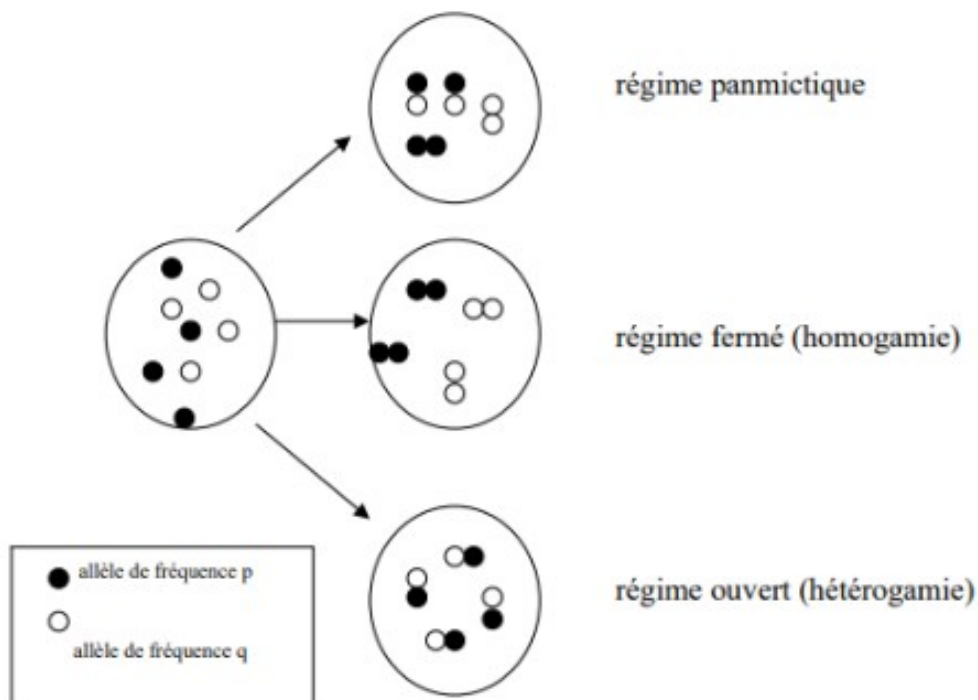
Il est interdit de sortir les documents de leur pochette, ou de les annoter.

***Ce sujet comporte un document à intégrer dans l'exposé
et deux documents servant de support à une discussion***

Première partie :

Sujet de l'exposé : la loi de Hardy Weinberg

Document à intégrer à l'exposé : influence du régime de reproduction sur les fréquences phénotypiques et alléliques



Deuxième partie : les préférences sexuelles des drosophiles

On s'intéresse ici au comportement reproducteur chez les drosophiles. Dans les populations de laboratoire étudiées, les drosophiles mâles ont des couleurs très contrastées, elles sont soit de couleur verte, soit de couleur rose. On place tout d'abord une femelle dans un montage en plexiglass qui lui permet d'observer une autre femelle choisir entre un mâle vert et un mâle rose pour s'accoupler (figure A1). Après avoir observé l'accouplement, la femelle observatrice est alors mise en présence d'un mâle vert et d'un mâle rose. La figure A3 présente les choix des femelles d'âges différents ayant ou non observé des accouplements

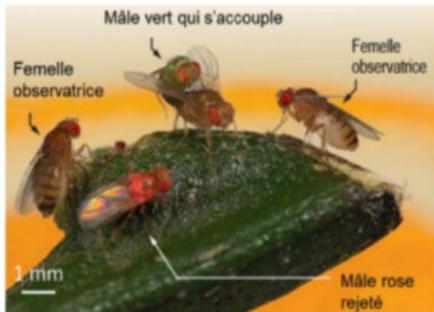


Figure A-1. Une situation où deux drosophiles femelles observatrices regardent une femelle ayant choisi un mâle vert et ayant rejeté un mâle rose.

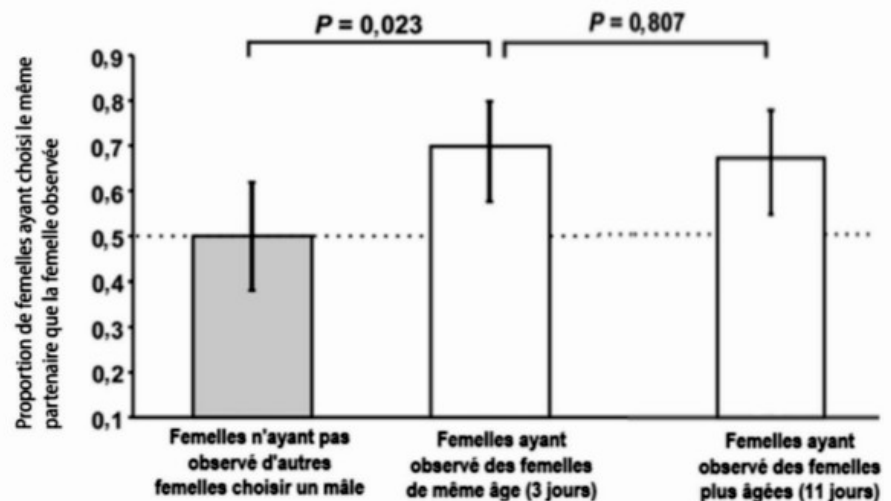


Figure A-3. La proportion de femelles ayant choisi le même partenaire que la femelle observée en fonction de l'âge de la femelle démonstratrice. Les valeurs de P indiquées correspondent à des résultats de tests statistiques. Les différences sont significatives lorsque $P < 0,05$. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

Ce pourcentage de choix des mâles par les femelles est par la suite noté sous la forme d'un indice d'apprentissage social IAS défini de la manière suivante :

$$IAS = \frac{m - d}{m + d}$$

m = nombre de fois où la femelle observatrice choisit le même type de mâle que la femelle observée ;

d = nombre de fois où la femelle observatrice choisit l'autre type de mâle que la femelle observée.

Pour tester l'effet de la fréquence du comportement observé sur le choix des mâles par les femelles observatrices, les femelles observatrices sont placées dans un montage dans lequel elles observent jusqu'à 6 femelles différentes ayant choisi de s'accoupler soit avec un mâle vert, soit avec un mâle rose. L'indice d'apprentissage social est alors déterminé en fonction du rapport entre le nombre de femelles observées ayant choisi un mâle rose et le nombre de femelles observées ayant choisi un mâle vert.

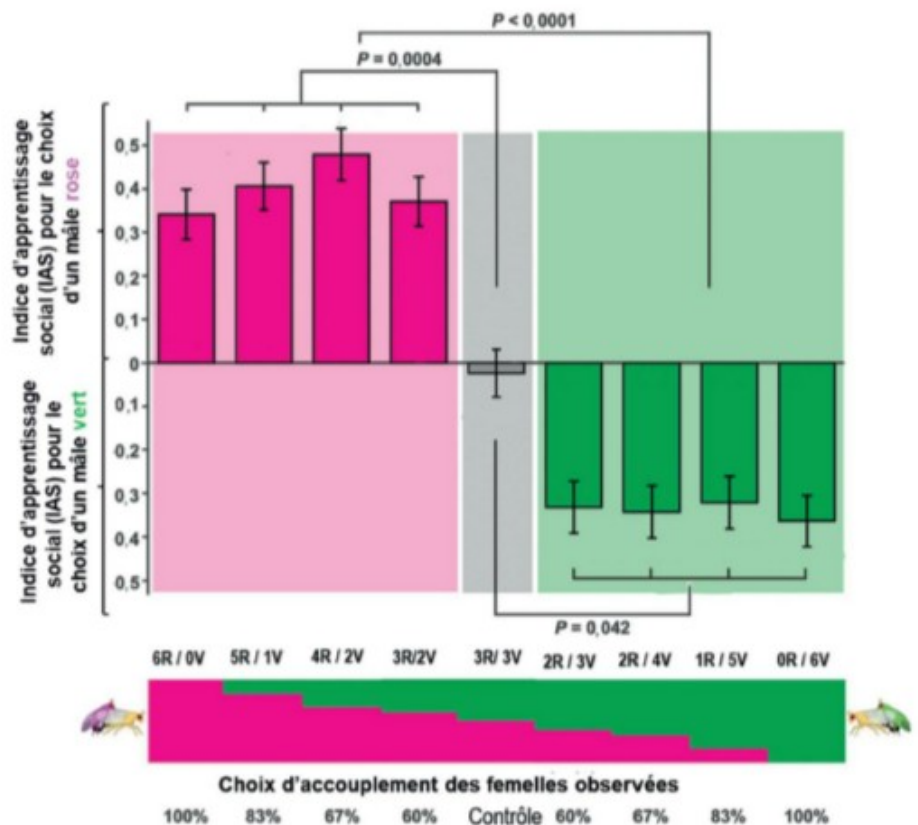


Figure B. L'indice d'apprentissage social en fonction du comportement de 6 femelles observées en même temps. Les valeurs de P indiquées correspondent à des résultats de tests statistiques. Les différences sont significatives lorsque $P < 0,05$. Les barres d'erreurs représentent l'erreur standard.

Correction étude de documents

figure A3 :

1. Les drosophiles femelles n'ayant pas observé leur congénère s'accoupler choisissent de manière aléatoire leur partenaire tandis que les femelles ayant pu observer une drosophile femelle s'accoupler choisissent le mâle de la même couleur que dans l'accouplement observé dans 70 % des cas. Les femelles observatrices ont donc tendance à copier le comportement de la femelle observée dans le choix du partenaire. C'est effet est indépendant de l'âge des

figure B :

2. Par rapport à l'expérience précédente, les femelles observatrices n'observent pas une mais six femelles en même temps. S'il y a autant de mâles verts que de mâles roses choisis, alors le choix de la couleur du mâle est aléatoire chez les femelles observatrices (colonne grise 3R/3V). En revanche, dès qu'une majorité d'une couleur est choisie chez les mâles par les femelles observées, alors les femelles observatrices choisissent préférentiellement comme la majorité observée, indépendamment du pourcentage de cette majorité (par l'exemple l'IAS pour le cas 6R/0V est équivalent à l'IAS 3R/2V ou 4R/2V). Ainsi, les femelles qui ont observé des femelles s'accouplant avec des mâles roses s'accouplent aussi préférentiellement avec des mâles roses, de même dans le cas où les mâles observés sont verts.

Ces résultats pourraient être interprétés comme une sélection sexuelle, donc une forme de sélection naturelle. En effet, le choix d'un individu de la même couleur que ce que la majorité a choisi entraîne une plus grande probabilité d'obtenir des descendants, ce qui favorise chez les mâles la couleur d'un phénotype au détriment de l'autre. Du côté des femelles, la probabilité d'avoir des mâles dans la descendance de la même couleur que le père augmente, ce qui augmente la probabilité d'avoir des descendants à la génération suivante.

Ainsi, le comportement sexuel (ici, le choix de la couleur du mâle en fonction du choix majoritaire dans la population) serait un caractère soumis à la sélection naturelle.

3. Les caractères soumis à la sélection naturelle sont des caractères génétiques héréditaires ou au moins héréditaires, c'est-à-dire pour lesquels l'origine génétique prédomine sur l'influence de l'environnement. Or, le comportement sexuel est transmis par apprentissage et pas de manière génétique, ce qui ne permet pas au sens strict d'analyser ce comportement comme étant un trait de caractère soumis à sélection naturelle.

[Les auteurs de ces travaux interprètent ces résultats en parlant des différences de valeur sélective et notamment la forte baisse de cette valeur sélective pour les femelles qui choisiraient un mâle qui ne correspond pas au phénotype majoritairement choisi.]