

Mise en situation et recherche à mener

La couleur du corps chez la Drosophile est gouvernée par un gène dont on connaît deux allèles : l'allèle « b+ » qui détermine la couleur gris-jaune du corps, et l'allèle « b » qui détermine la couleur noir du corps. L'allèle « b+ » est dominant sur l'allèle « b ».

La longueur des ailes est gouvernée par un gène dont on connaît deux allèles : l'allèle « vg+ » qui détermine la présence d'ailes longues et l'allèle « vg » qui détermine la présence d'ailes vestigiales. L'allèle « vg+ » est dominant sur l'allèle « vg ».

On cherche à déterminer chez la Drosophile si ces deux gènes responsables, l'un, de la couleur du corps et l'autre, de la longueur de l'aile, sont sur le même chromosome ou sur deux chromosomes différents.

Ressources

Document 1 : La méiose : C'est un mécanisme permettant la production de gamètes haploïdes. Au cours de la méiose, un échange de portion de chromatides entre les chromosomes homologues est possible, il se nomme crossing-over.

Document 2 : principe du croisement-test

C'est un croisement entre une population hétérozygote pour un ou plusieurs gènes avec une population homozygote récessive pour ce ou ces mêmes gènes.

Les proportions des phénotypes obtenus à la descendance correspondent aux génotypes des gamètes produits par la population testée.

– Diverses populations de drosophiles

Matériel envisageable :

- de laboratoire (verrerie, instruments ...)
- d'observation (microscope, loupe binoculaire...)
- de mesure et d'expérimentation (balance, chaine ExAO...)
- informatique et d'acquisition numérique

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 10 minutes)

Proposer une démarche d'investigation permettant de déterminer si ces deux gènes sont sur le même chromosome ou sur deux chromosomes différents.

Appeler l'examineur pour vérifier votre proposition et obtenir la suite du sujet.

Votre proposition peut s'appuyer sur un document écrit (utiliser les feuilles de brouillon mises à votre disposition) et/ou être faite à l'oral.

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Mettre en œuvre le protocole fourni pour réaliser le comptage des différents phénotypes identifiables sur l'échantillon afin de déterminer si ces deux gènes sont sur le même chromosome ou sur deux chromosomes différents.

Appeler l'examineur pour vérifier les résultats et éventuellement obtenir une aide.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix, **traiter les données obtenues** pour les **communiquer**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour déterminer si ces deux gènes sont sur le même chromosome ou sur deux chromosomes différents.

Répondre sur la fiche-réponse candidat.

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

- Loupe binoculaire avec éclairage
- Un échantillon (plaque de croisement ou boîte de pétri) donnant la composition d'une génération de drosophiles issues d'un croisement-test entre un individu de F1 hétérozygote à corps clair et ailes longues et un individu homozygote récessif à corps noir et ailes vestigiales
- Un échantillon de référence comportant des drosophiles des phénotypes parentaux de F1
- Une calculatrice

Pour un comptage manuel :

- Feutres de couleur, coton et alcool (pour effacer le feutre). et si nécessaire, un transparent à poser sur l'échantillon
- Une calculatrice

Pour un comptage numérique

- Photographie numérique de l'échantillon de croisement-test nommée « droso_b »
- Logiciel de traitement d'image (Mesurim...) et fiche technique correspondante

Identifier les différents phénotypes de la génération issue du croisement-test proposé.

Dénombrer les drosophiles de chacun des phénotypes observés.

1A – Génétique et Evolution
BRASSAGE CHROMOSOMIQUE CHEZ LA DROSOPHILE

Présenter les résultats pour les communiquer.

<p><u>Respect des règles inhérentes au mode de communication choisi :</u></p> <p>Dessin, image numérique, schéma, tableau, diagramme...</p> <p><u>Exactitude et exhaustivité des éléments de commentaire associés :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dénombrement précis (nombre, fraction ou pourcentage) de chacun des phénotypes - phénotypes identifiés par une légende 	<p>Le candidat présente un résultat compréhensible, complet et exact, qui respecte les règles de communication.</p>	<p>↑</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p>				
	<p>Le candidat présente un résultat compréhensible, complet et exact, mais qui ne respecte pas <i>les règles de communication</i>.</p>					
	<p>Le candidat présente un résultat peu compréhensible et/ou incomplet et/ou inexact.</p>					
	<p>Le candidat présente un résultat incompréhensible.</p>					

Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

<p>Niveau A = niveau B auquel on ajoute :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les proportions des phénotypes issus du test cross permettent d'appréhender les proportions des gamètes produits lors de la méiose - la minorité de type recombiné indique qu'un phénomène rare de crossing-over a eu lieu au cours de la méiose. Cela a permis la séparation des allèles des 2 gènes localisés sur le même chromosome 	<p>Le candidat utilise de manière satisfaisante (pertinente, complète, exacte et critique) les informations tirées des résultats obtenus pour apporter une réponse au problème posé.</p>	<p>↑</p> <p>A</p> <p>B</p> <p>C</p> <p>D</p>				
<p>Niveau B : niveau C auquel on ajoute :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les phénotypes de type parental sont majoritaires et les phénotypes de type recombinés sont minoritaires, idée de crossing-over 	<p>Le candidat exploite de façon satisfaisante les résultats mais ne répond pas au problème posé.</p>					
<p>Niveau C :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les gènes sont liés car les phénotypes ne sont pas équiprobables 	<p>Le candidat exploite les résultats de façon non satisfaisante qu'il y ait ou non référence au problème posé.</p>					
<p>Réponse non cohérente ou fausse</p>	<p>Le candidat n'exploite pas les résultats de façon satisfaisante et ne répond pas au problème posé.</p>					

Prescriptions			Autorisations	
Blouse	Gants	Lunettes	Calculatrice	Papier brouillon
Non	Non	Non	oui	Fourni

Données complémentaires pour l'étape 2 :**Matériel par poste :**

- loupe binoculaire avec éclairage
- une plaque de croisement ou boîte de pétri, donnant la composition d'une génération de drosophiles issues d'un croisement-test entre un individu de F1 et un individu homozygote récessif pour les deux gènes étudiés
- des plaques ou boîtes de pétri de référence comportant des drosophiles des phénotypes parentaux de F1
- une calculatrice
- feutres, coton et alcool (pour effacer le feutre) et si nécessaire un carré transparent de rétroprojection de dimension adaptée à la plaque
- photographie numérique "droso_b" de l'échantillon de croisement-test dans le répertoire "sauve" de Mesurim (ou autre espace prévu)
- logiciel de traitement d'image Mesurim et fiche technique correspondante

Aides majeures :

- document de secours : fichier "13_ECE_02_secours" à imprimer : photographie d'une plaque avec points de couleur sur les drosophiles identifiant chaque phénotype ;
- si le candidat n'arrive pas à identifier les 4 phénotypes, l'examineur centre le champ de la loupe sur un individu du phénotype non trouvé par le candidat ;
- si le candidat n'arrive pas à réaliser le comptage, l'examineur fait le geste à sa place pour un ou deux individus et/ou fournit le document de secours : "13_ECE_02_secours".

A fournir :

- 1 boîte de pétri ou plaque de croisement-test : F1 x P2 = double hybride F1 [corps gris/jaune, ailes longues] X souche parentale mutée [corps noir – ailes vestigiales] ;
- une plaque de référence ou boîte de pétri comportant des drosophiles de phénotypes parentaux : P1 = souche sauvage [corps gris-jaune, ailes longues] et P2 = souche mutée [corps noir, ailes vestigiales] ;
- si, à la place des plaques on décide de fournir des boîtes contenant des drosophiles élevées au laboratoire, chacune devra contenir une cinquantaine de Drosophiles correspondant au croisement choisi. Elles seront préalablement endormies et placées dans un récipient approprié et identifié accompagné d'un outil (aiguille ou pinceau) pour les manipuler ;
- fiches techniques associées : "FT_comptage_mesures_mesurim", fiche à télécharger sur le site "outils pour les activités pratiques" <http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/bankact>. Vérifier la compatibilité de la fiche technique et de la version du logiciel.

A faire :

- créer un répertoire "sauve" à la racine de MESURIM pour stocker la photographie ou prévoir un autre espace pour ce répertoire : clé USB ...
- prendre une photographie de la plaque ou de la boîte de pétri fournie au candidat, la nommer "droso_b" et la placer dans le répertoire "sauve" de MESURIM (ou autre espace prévu) pour la stocker ou utiliser la photo fournie (droso_b).

A vérifier :

- la qualité de l'image acquise avec le dispositif disponible ; faire des essais préalables ;
- le bon état de fonctionnement des loupes binoculaires (à régler entre deux candidats) et des lampes ;
- le bon état des plaques ;
- effectuer le comptage des échantillons fournis avant l'évaluation et choisir celles dont les résultats sont facilement exploitables ; noter les valeurs des effectifs et des pourcentages trouvés pour faciliter l'évaluation.

A la fin de l'étape 2, l'évaluateur doit s'assurer que le candidat possède l'ensemble des informations nécessaires pour les étapes suivantes.