

**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.

		curseur				
<b>Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème</b>						
<b>Niveau A = niveau B auquel on ajoute :</b> Résultats attendus : - on obtient 4 phénotypes différents - une équiprobabilité indique que les 2 gènes sont indépendants - des proportions différentes entre les phénotypes indiquent que les 2 gènes sont liés	Stratégie <b>opérationnelle</b> : Le candidat propose une stratégie de résolution <b>rigoureuse, réalisable</b> au laboratoire en accord avec le problème. Le candidat <b>précise</b> ce qu'il s'attend à obtenir.	↑ A    B    C    D				
<b>Niveau B = niveau C auquel on ajoute :</b> - le comptage d'un échantillon issu d'un croisement test est nécessaire - les proportions des individus obtenus permettent de savoir si les gènes sont indépendants ou liés	Stratégie <b>presque opérationnelle</b> : Le candidat propose une stratégie de résolution <b>suffisamment rigoureuse</b> qui répond au problème posé <b>mais ne précise pas</b> ce qu'il s'attend à obtenir.					
<b>Niveau C :</b> - idée de comptage des drosophiles issues d'un croisement	Stratégie <b>peu opérationnelle</b> : Le candidat propose une stratégie de résolution réalisable au laboratoire <b>mais insuffisamment rigoureuse ou incomplète</b> pour répondre au problème posé					
Non cohérent, pas d'idée de croisement cohérente avec la problématique, pas d'idée de comptage	Stratégie <b>non opérationnelle ou absente.</b>					
<b>Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables</b>						
<b>Gestion de l'outil :</b> - identification de 4 phénotypes différents - mise en évidence du phénotype de chacune des drosophiles (marques visuelles) sur la plaque ou à l'écran - tri des drosophiles dans la boîte <b>Aide mineure :</b> pour "débloquer" - remarques orales ou conseils - <b>le rangement du poste de travail est comptabilisé comme une aide mineure</b> <b>Aide majeure :</b> - l'examineur réalise le geste à la place du candidat (identification des 4 phénotypes, comptage manuel ou avec Mesurim) - l'examineur intervient pour imposer au candidat les conditions de travail et les règles de sécurité	<b>Obtention de résultats exploitables :</b>  Comptage exact à 5% près  <i>Aide mineure : remarques orales ou conseils</i>  <i>Aide majeure : l'examineur oriente le candidat vers le document-secours</i>	Le candidat met en œuvre le protocole de manière <b>satisfaisante</b> (maîtrise du matériel, respect des consignes et gestion correcte du poste de travail), seul ou avec <b>une aide mineure</b> . Il obtient des <b>résultats exploitables</b> .	↑ A    B    C    D			
		Le candidat met en œuvre le protocole de manière <b>satisfaisante</b> mais avec <b>des aides mineures répétées</b> . Il obtient des <b>résultats exploitables</b> .				
		Le candidat met en œuvre le protocole de manière <b>correcte</b> mais avec <b>une aide majeure</b> . Il obtient des <b>résultats exploitables</b> .				
		Le candidat met en œuvre le protocole de manière <b>approximative ou incomplète malgré toutes les aides</b> apportées. Il n'obtient <b>pas de résultats exploitables</b> . Un <b>document de secours</b> est indispensable.				

1A – Génétique et Evolution  
**BRASSAGE CHROMOSOMIQUE CHEZ LA DROSOPHILE**

Présenter les résultats pour les communiquer.					
<p><b><u>Respect des règles inhérentes au mode de communication choisi :</u></b></p> <p>Dessin, image numérique, schéma, tableau, diagramme...</p> <p><b><u>Exactitude et exhaustivité des éléments de commentaire associés :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dénombrement précis (nombre, fraction ou pourcentage) de chacun des phénotypes</li> <li>- phénotypes identifiés par une légende</li> </ul>	<p>Le candidat présente un <b>résultat compréhensible, complet et exact</b>, qui respecte les <b>règles de communication</b>.</p>	↑ A B C D			
	<p>Le candidat présente un <b>résultat compréhensible, complet et exact</b>, mais qui ne respecte pas <i>les règles de communication</i>.</p>				
	<p>Le candidat présente un <b>résultat</b> peu compréhensible <b>et/ou incomplet et/ou inexact</b>.</p>				
	<p>Le candidat <b>présente un résultat incompréhensible</b>.</p>				
Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème					
<p><b>Niveau A = niveau B auquel on ajoute :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les proportions des phénotypes issus du test cross permettent d'appréhender les proportions des gamètes produits lors de la méiose</li> <li>- 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</li> </ul> <p><b>Niveau B : niveau C auquel on ajoute :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les phénotypes de type parental sont majoritaires et les phénotypes de type recombinés sont minoritaires, idée de crossing-over</li> </ul> <p><b>Niveau C :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les gènes sont liés car les phénotypes ne sont pas équiprobables</li> </ul> <p>Réponse non cohérente ou fausse</p>	<p>Le candidat utilise de manière <b>satisfaisante</b> (pertinente, complète, exacte et critique) les informations tirées des résultats obtenus pour <b>apporter une réponse</b> au problème posé.</p>	↑ A B C D			
	<p>Le candidat exploite de façon <b>satisfaisante</b> les résultats <b>mais ne répond pas</b> au problème posé.</p>				
	<p>Le candidat <b>exploite</b> les résultats de façon <b>non satisfaisante</b> qu'il y ait ou non référence au problème posé.</p>				
	<p>Le candidat <b>n'exploite pas</b> les résultats de façon satisfaisante et <b>ne répond pas</b> 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.**