

TP5 : **Mise en évidence du brassage chromosomique au moment de la méiose**

Mise en situation et recherche à mener

La drosophile (mouche du vinaigre) est un matériel biologique intéressant : son élevage est aisé, sa reproduction est rapide et sa garniture chromosomique est très simple ($2n = 8$ chromosomes). Elles possèdent de nombreuses mutations connues et localisées sur les chromosomes, dont la transmission est facile à observer (longueur des ailes, couleur du corps, couleur des yeux, position des organes...). On peut aussi observer un dimorphisme sexuel entre les mâles et les femelles : les femelles sont plus grandes que les mâles, l'abdomen de la femelle est de forme pointue, avec des segments terminaux de couleur claire, l'abdomen du mâle est plus arrondi, avec des segments terminaux très foncés. Cependant, l'analyse génétique chez les diploïdes est plus difficile que chez les haploïdes car :

- les gamètes issus de la méiose ne sont pas classés
- chaque gène s'exprime avec deux allèles il y a donc des effets de dominance et de récessivité dans le phénotype.

L'observation des phénotypes ne permet donc pas d'en déterminer directement le génotype, il faudra trouver un autre moyen pour déterminer le génotype d'une drosophile. On appellera F1 la première génération issue du croisement de deux parents P1 et P2, et F2 la deuxième génération issue du croisement de deux individus F1.

À l'aide de documents, montrez qu'il existe un brassage chromosomique au cours de la méiose.

Matériels :

- loupe binoculaire
- drosophile vg/vg+
- drosophile ailes longues (vg+), corps gris (eb+) et drosophiles ailes vestigiales (vg), corps ébène (eb).
- drosophiles au corps black et aux ailes vestigiales [b, vg]

Activités
Comprendre et réaliser une démarche de résolution
Étape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation-problème (durée maximale : 10 minutes) Expliquez l'intérêt de travailler avec la mouche drosophile. <i>Appel de l'examineur pour vérifier la proposition et obtenir la suite du sujet.</i> <i>La proposition peut s'appuyer sur un document écrit et/ou être faite à l'oral.</i>
Utiliser des techniques et gérer son poste de travail
Étape 2 : Observation des microscopies 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. <i>Appel de l'examineur pour vérifier les résultats et éventuellement obtenir une aide.</i>
Communiquer à l'aide de modes de représentation
Sous la forme de votre choix, traiter les données obtenues pour les communiquer.. <i>Appel de l'examineur pour vérification de la production.</i>
Appliquer une démarche explicative
Exploiter les résultats pour déterminer si ces deux gènes sont sur le même chromosome ou sur deux chromosomes différents. Illustrer schématiquement le mécanisme du crossing-over et ses conséquences génétiques.

Aide connaissances :

Un testcross ou backcross (BC) est le croisement entre un hybride (dont on veut connaître le génotype) et une souche double récessive pour le gène considéré. Le parent homozygote récessif (de génotype connu : double récessif) est qualifié de souche-test. Il ne produit qu'un seul type de gamètes (tous ses gamètes possèdent l'allèle récessif). Cette souche-test sert à tester et à déterminer le génotype de l'hybride.

Ce qui est vrai pour un couple d'allèles l'est aussi pour 2 ou n couples d'allèles. Ainsi, la nature et la fréquence des phénotypes fournis par le testcross traduisent fidèlement la nature et la fréquence des combinaisons alléliques dans les gamètes produits par un hybride.

Aide pour étudier un monohybridisme (transmission d'un seul couple d'allèles d'un gène)

On désire étudier la transmission des allèles du gène porté par les chromosomes 2 "forme des ailes" (Longues Vg^+ et vestigiales vg). Observer ce phénotype à la loupe.

On obtient une population de drosophiles F1 à partir du croisement de deux mouches [Vg] et [Vg^+]. La population F2 est obtenue par croisement de 1 F1 avec 1 parent Vg .

1. Repérer les différents phénotypes présents en F1.
2. Calculer les pourcentages des différents phénotypes obtenus.
3. Enoncer la conclusion apportée par les résultats de ce premier croisement.
4. Dénombrer les mouches de chaque phénotype dans la génération F2 et calculer les pourcentages des différents phénotypes.
5. À l'aide de tous ces résultats, déterminer les génotypes des individus F2, F1 et des parents P1 et P2.

Aide pour étudier un dihybridisme (transmission de deux couples d'allèles de deux gènes différents).

A. La transmission des couples d'allèles du gène couleur du corps (Eb^+ , eb) et du gène longueur des ailes (Vg^+ , vg)

On dispose d'une souche mutée pure de drosophiles au corps noir ébène et aux ailes vestigiales [eb , vg]. On dispose par ailleurs d'une souche pure de drosophiles de phénotype sauvage, c'est-à-dire à corps gris clair et à ailes longues [Eb^+ , Vg^+].

La couleur du corps chez la drosophile est gouvernée par un gène sur la paire de chromosomes 3 possédant deux allèles : l'allèle Eb^+ qui détermine la couleur gris clair du corps, et l'allèle eb qui détermine la couleur noire ébène du corps.

1. Le premier croisement –test est effectué : Les parents P1 sont des femelles et les parents P2 des mâles.
Repérer les différents phénotypes présents en F1. Calculer les pourcentages des différents phénotypes. On émet l'hypothèse que les allèles des deux gènes sont situés sur deux paires distinctes de chromosomes homologues.
 2. Enoncer la conclusion apportée par les résultats de ce premier croisement
 - 3 Dénombrer les mouches de chaque phénotype dans la génération F2. Calculer les pourcentages des différents phénotypes.
- Un test-cross est réalisé entre des drosophiles femelles F1 de phénotype sauvage et des mâles de la souche pure au corps noir et aux ailes vestigiales : femelle [Vg^+ , Eb^+] x mâle [vg , eb]

4. Dénombrer les mouches de chaque phénotype dans la génération F2bc. Calculer les pourcentages des différents phénotypes.

Phénotypes	[Vg+, Eb+]	[Vg+, eb]	[vg,Eb+]	[vg,eb]
Nombre d’individus				
Pourcentage				

5. À l'aide de tous ces résultats, déterminer les génotypes des individus F2, F1 et des parents P1 et P2.

B. La transmission des couples d'allèles du gène couleur du corps (b+, b) et du gène longueur des ailes (Vg+, vg)

On dispose d’une souche mutée pure de drosophiles au corps black et aux ailes vestigiales [b, vg]. On dispose par ailleurs d’une souche pure de drosophiles de phénotype sauvage à corps claire et ailes longues [B+, Vg+].

La couleur du corps chez la drosophile est aussi gouvernée par un second gène B Black , autre que Eb, qui possède deux allèles : B+ qui détermine la couleur clair du corps et l’allèle b qui détermine la couleur black noir du corps.

1. Repérer les différents phénotypes présents en F1. Calculer les pourcentages de ces différents phénotypes.
2. Enoncer les conclusions apportées par ce croisement.

Un testcross est réalisé entre des drosophiles femelles F1 de phénotype sauvage et des mâles de la souche pure au corps black et aux ailes vestigiales : femelle [B+, Vg+] x mâle [b, vg].

3. Dénombrer les mouches de chaque phénotype dans la génération F2bc et calculer les pourcentages des différents phénotypes.
4. Expliquer les résultats obtenus.

Phénotypes	[B+, Vg+]	[b, Vg+]	[B+, vg]	[b, vg]
Nombre d’individus				
Pourcentage				