

GENETIQUE

SERIE 1A

Référence 575 469

ROLE GENETIQUE DE LA MEIOSE ET DE LA FECONDATION

ETUDE DE LA DISJONCTION DES ALLELES CHEZ UN DIPLOIDE : LA DROSOPHILE

1. BUTS PEDAGOGIQUES

- Appréhender de manière concrète la transmission d'un caractère autosomal chez un diploïde ; essentiellement, étudier la disjonction des allèles lors de la méiose et leur réassociation au moment de la fécondation.
- Mettre en évidence le parallélisme entre la destinée des chromosomes et celle des allèles.
- Observer une mutation.

2. CONTENU SCIENTIFIQUE

21. MUTATIONS ET FORMES ALLELIQUES D'UN GENE

Une mutation génique est une modification de la séquence nucléotidique (ADN) qui constitue un gène. La forme mutée induit un caractère différent du caractère originel dit, dans le cas présent, "sauvage". Ainsi, une mutation portant sur l'un des gènes qui gouvernent la morphogénèse de l'aile chez la drosophile se traduira par le caractère vestigial. Les deux formes du gène constituent deux allèles. Pour le caractère considéré, on symbolise traditionnellement l'allèle muté par *vg* et l'allèle sauvage par *vg+*.

vg+ : aile longue, forme sauvage
vg : aile vestigiale, forme mutée (fig. p 3)

vg et *vg+* traduisent une différence allélique et forment un couple d'allèles.

22. HYBRIDATION : DOMINANCE, RECESSIVITE

La méthode d'hybridation consiste à croiser une femelle d'une souche, avec un mâle d'une souche qui porte une ou plusieurs différences alléliques. On peut ainsi suivre dans la descendance la transmission d'un ou plusieurs couples d'allèles.

Il va de soi que les souches parentales P₁ et P₂ sont pures, c'est-à-dire homozygotes pour les allèles considérés.

Dans le croisement choisi, les souches parentales sont :

P₁ : souche "sauvage", génotype $\begin{matrix} \text{vg+} \\ \text{vg+} \end{matrix}$ (——) phénotype aile longue
[vg+]

P₂ : souche "vestigial", génotype $\begin{matrix} \text{vg} \\ \text{vg} \end{matrix}$ (——) phénotype aile atrophiée (vestigiale)
[vg]

La descendance constitue la première génération ou F₁.

Elle comporte 100 % d'individus de phénotype [vg+] sauvage dont

le génotype est $\begin{matrix} \text{vg+} \\ \text{vg} \end{matrix}$ (——) hétérozygote.

Le résultat est indépendant du sens de croisement (mâle P₁ x femelle P₂ ou femelle P₁ x mâle P₂)

Ce résultat met en relief le phénomène de dominance : le phénotype est induit par l'allèle vg+ qui domine les effets de l'allèle vg.

vg+ est dit dominant

vg est dit récessif

23. L'ANALYSE DE LA CONSTITUTION GENETIQUE DES GAMETES DES HYBRIDES DE F₁ : LE CROISEMENT TEST (Test-cross ou back-cross)

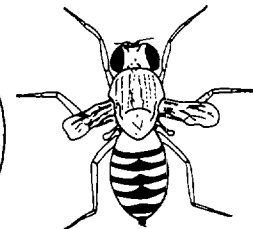
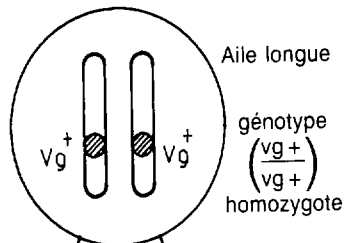
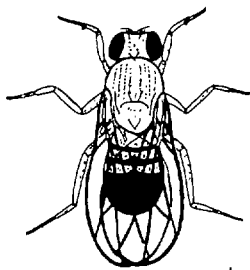
On croise un individu F₁ avec un individu de la souche parentale récessive (peu importe le sens de croisement dans ce cas). L'allèle apporté par le parent récessif ne peut être que vg. C'est donc l'allèle apporté par le gamète de l'hybride de F₁, dans chaque fécondation, qui détermine le phénotype. Le dénombrement des phénotypes permet donc de dénombrer les différents types de gamètes produits par l'hybride. Le résultat montre ici qu'il y a 2 types de gamètes : les gamètes porteurs de vg+ et les gamètes porteurs de vg, dont les proportions sont sensiblement de 50 %, ce qui signifie que leur probabilité d'apparition est pour chacun de ½. Ceci constitue une preuve expérimentale de la disjonction des allèles qui coexistent chez l'hybride lors de la méiose. Cette disjonction est la simple conséquence de la disjonction des chromosomes homologues qui portent les gènes. Ce phénomène est caractéristique de la MEIOSE.

RÔLE GÉNÉTIQUE DE LA MEÏOSE ET DE LA FÉCONDATION CHROMOSOMES ET ALLÈLES

PARENTS

P1 Souche sauvage

P2 souche portant la mutation *vg*



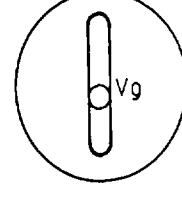
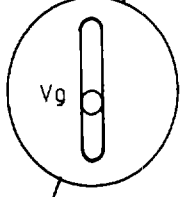
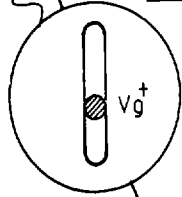
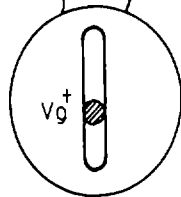
aile
vestigiale
génétype
 $\left(\frac{vg}{vg}\right)$
homozygote

♂ (ou ♀)

♀ (ou ♂)

MEÏOSE

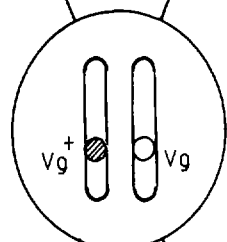
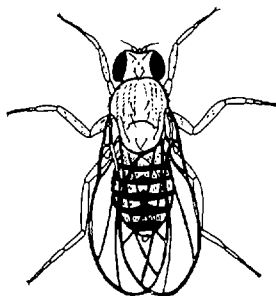
gamètes



FÉCONDATION

F1

Descendants de
1^{re} génération

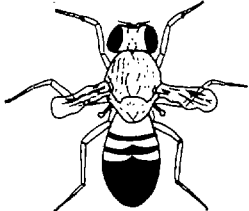


Hybrides de F1
(♂ et ♀)

génétype
 $\left(\frac{vg^+}{vg}\right)$
hétérozygote

CROISEMENT-TEST

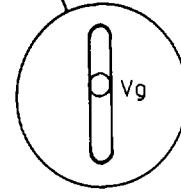
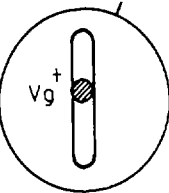
Parent récessif **P2**



gamètes du parent
récessif

génétype
 $\left(\frac{vg}{vg}\right)$

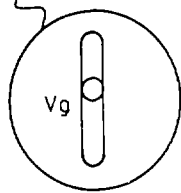
gamètes de l'hybride



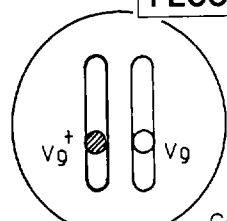
Probabilité 1/2

Probabilité 1/2

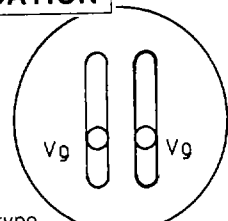
FÉCONDATION



100 % de gamètes
porteurs de
l'allèle *vg*



Probabilité 1/2



Probabilité 1/2

Génétype

- Disjonction des allèles, conséquence de la disjonction des chromosomes homologues à la MEÏOSE.

- Distribution aléatoire équiprobable des allèles dans les gamètes, d'où deux types de fécondations équiprobables.

↑
modélisation

↑
Observation



3. ACTIVITES POSSIBLES

- Observation de la souche sauvage et de la mutation vg
- Vérification expérimentale du rôle de la méïose dans la disjonction des allèles qui coexistent chez l'hybride et de leur répartition équiprobable dans les gamètes.
- Visualisation du rôle de la fécondation dans l'association des allèles apportés respectivement par les gamètes parentaux

Les six lames F₂BC permettent de faire travailler conjointement 6 groupes d'élèves pour dénombrer les individus de chaque phénotype. La mise en commun des résultats donne une statistique portant sur 300 individus environ. L'explication de la disjonction pourra s'appuyer sur les données expérimentales ainsi fournies.

N.B. : L'utilisation de cette série peut être utilement complétée par l'expérimentation sur souches vivantes. A défaut de réaliser les expériences de croisement, il est souhaitable que les élèves puissent observer les phénotypes parentaux sur du "matériel" vivant.