

THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 1 – L'origine du génotype des individus

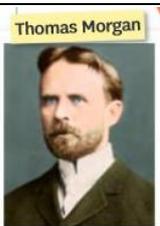
Activité 3 – Morgan et les drosophiles

L'étude est faite chez la drosophile (mouche du vinaigre) par Morgan au début du 20^{ème} siècle. Cet insecte est très utilisé en génétique car, il se reproduit facilement et rapidement en laboratoire et présente de nombreuses mutations facilement observables.

A l'état sauvage, les drosophiles ont un corps de couleur jaune et des ailes normales. Plusieurs mutations sont étudiées : corps de couleur ébène, corps de couleur black, ailes vestigiales, œil blanc.

Problème – Quels sont les mécanismes qui expliquent le brassage des caractères lors de la reproduction sexuée ?

C1 - Pratiquer des démarches scientifiques	Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.
C3 - Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre	Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents.
C4 - Pratiquer des langages	Communiquer dans un langage scientifiquement approprié.



Au début du 20^e siècle, l'équipe du généticien américain Thomas Morgan (1866-1945) a réalisé de nombreux croisements avec des lignées pures différant par des caractères aisément observables.

Le travail consiste, dans un premier temps, à faire des comptages par observation à la loupe binoculaire, de plaques contenant un certain nombre de drosophiles présentant des phénotypes donnés.

Dans un deuxième temps il faudra interpréter les résultats trouvés à l'aide de représentations chromosomiques.

Aide

Fiche Méthode n°34 – Calculer un risque génétique

Fiche Méthode n° 34 BIS – Analyser un croisement génétique

Fiche Méthode n°35 – Calculer une fréquence allélique

I- Premier croisement

L'étude porte sur deux couples d'allèles situés sur **deux paires de chromosomes différentes** :

Couleur du corps (**eb**) (sur le chromosome 3) → Souche sauvage : corps normal (gris jaune) **eb⁺**

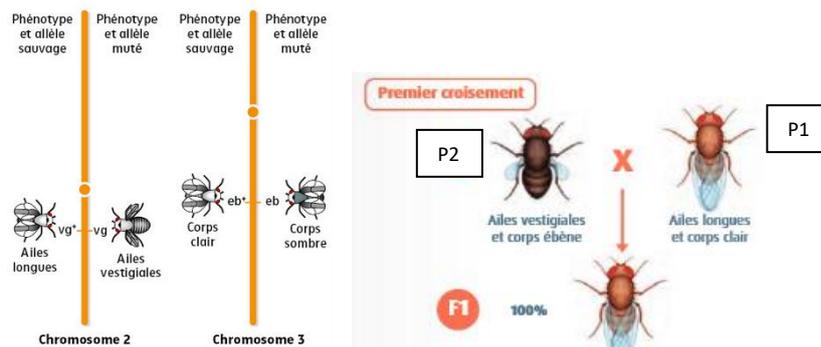
→ Souche mutée : corps ébène (gris foncé) **eb**

Longueur des ailes (**vg**) (sur chromosome 2) → Souche sauvage : ailes normales (longues) **vg⁺**

→ Souche mutée : ailes vestigiales (atrophiques) **vg**

Les souches parentales P1 et P2 sont des souches pures pour ces deux caractères.

Aide : souche pure = individu homozygote pour les gènes étudiés.



THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 1 – L'origine du génotype des individus

1-Observier la plaque P montrant les phénotypes parentaux.

Aide : P1 = souche sauvage, P2 = souche mutée

2-Observier la plaque F1 (P1 x P2)

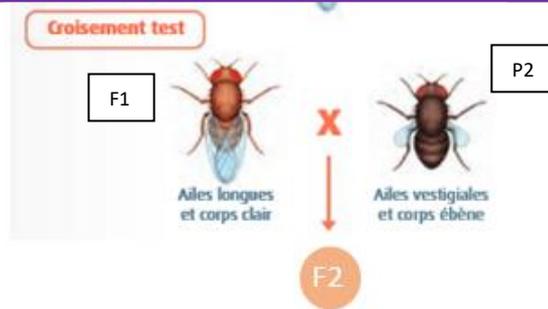
Aide : F1 = individu issu d'un croisement de 2 parents homozygotes (P1 x P2), l'un dominant et l'autre récessif.

- Indiquer le (ou les) phénotype (s) observé(s)
- Conclure quant à la dominance ou la récessivité des allèles étudiés
- Donner les phénotypes et les génotypes des P1, P2 et F1 (**!ATTENTION aux conventions d'écriture !**)

	P1	P2	F1
Phénotypes			
Génotypes			

3-Observier une des plaques F2BC. **Croisement-test F1 x P2**. Plaque n° _____

Le croisement d'un individu hybride avec un individu double homozygote récessif est appelé « **croisement-test** ». Il permet de déterminer facilement le génotype des gamètes produits par les individus hybrides.



- Repérer les différents phénotypes et les noter dans le tableau ci-dessous
- Compter le nombre d'individus de chaque phénotype et reporter les résultats dans le tableau.

Phénotypes	Carré 1	Carré 2	Carré 3	Carré 4	TOTAL
Total					

4-Reporter les totaux de chaque phénotype dans la colonne correspondante du tableau ci-dessous, compléter le tableau avec les résultats des autres groupes. Effectuer les calculs (totaux et %)

Phénotypes	Plaque 1	Plaque 2	Plaque 3	Plaque 4	Plaque 5	Plaque 6	Total	%
Total								

5-Repérer les phénotypes parentaux et les phénotypes recombinés et évaluer leur pourcentage

THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 1 – L'origine du génotype des individus

6-Comparer les valeurs obtenues.

7-Déterminer les types de gamètes possibles pour P2 et F1 et réaliser un échiquier de croisement pour obtenir les différents génotypes des F2.

Aide : dans un croisement-test, les phénotypes obtenus traduisent les types de gamètes du F1

8-Faire des représentations chromosomiques des gamètes de P2 et de F1, et des différents génotypes des F2, en positionnant les allèles. (Utiliser des couleurs différentes)

9-Rédiger une conclusion en expliquant l'origine des phénotypes recombinés et schématiser.

II- Deuxième croisement

L'étude porte sur deux couples d'allèles situés sur **la même paire de chromosomes (n°2)** :

- Couleur du corps (**b**) → Souche sauvage : couleur normale (gris jaune) **b⁺**
- Souche mutée : couleur black (noir) **b**
- Longueur des ailes (**vg**) → Souche sauvage : ailes normales (longues) **vg⁺**
- Souche mutée : ailes vestigiales (atrophées) **vg**

Les souches parentales sont des souches pures pour ces deux caractères.

Aide : souche pure = individu homozygote pour les gènes étudiés.

10-Observier la plaque P montrant les phénotypes parentaux

Aide : P1 = souche sauvage, P2 = souche mutée

11-Observier la plaque F1 (P1 x P2)

Aide : F1 = individu issu d'un croisement de 2 parents homozygotes (P1 x P2), l'un dominant et l'autre récessif.

- Indiquer le (ou les) phénotype (s) observé(s)
- Conclure quant à la dominance ou la récessivité des deux allèles étudiés
- Donner les phénotypes et les génotypes des P1, P2 et F1 (**!ATTENTION aux conventions d'écriture !**)

	P1	P2	F1
Phénotypes			
Génotypes			

12-Observier une des plaques F2BC. **Croisement-test F1 x P2**. Plaque n°

Le croisement d'un individu hybride avec un individu double homozygote récessif est appelé « **croisement-test** ». Il permet de déterminer facilement le génotype des gamètes produits par les individus hybrides.

- Repérer les différents phénotypes et les noter dans le tableau ci-dessous
- Compter le nombre d'individus de chaque phénotype et reporter les résultats dans le tableau.

Phénotypes	Carré 1	Carré 2	Carré 3	Carré 4	TOTAL
Total					

13-Reporter les totaux de chaque phénotype dans la colonne correspondante du tableau ci-dessous puis compléter le tableau avec les résultats des autres groupes. Effectuer les calculs (totaux et %).

THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 1 – L'origine du génotype des individus

Phénotypes	Plaque A	Plaque B	Plaque C	Plaque D	Plaque E	Plaque F	Total	%
Total								

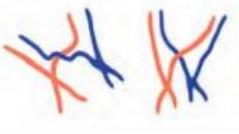
- 14-Repérer les phénotypes parentaux et les phénotypes recombinés et évaluer leur pourcentage.
- 15-Comparer les valeurs obtenues avec celles du premier croisement.
- 16-Déterminer les types de gamètes possibles pour P2 et F1 et réaliser un échiquier de croisement pour obtenir les différents génotypes des F2.
- 17-Faire des représentations chromosomiques des gamètes de P2 et de F1, et des différents génotypes des F2, en positionnant les allèles. (Utiliser des couleurs différentes)
- 18-Comparer les résultats obtenus avec ceux du premier croisement et proposer une interprétation pour expliquer les différences.

Au cours de la prophase de la première division de méiose, les chromosomes homologues sont étroitement appariés, et leurs chromatides s'entremêlent. Ces zones de contact sont appelées chiasmats. Des portions de chromatides et les allèles qu'elles portent peuvent alors s'échanger d'un chromosome à l'autre : ce phénomène est appelé « crossing-over » et donne naissance à des recombinaisons alléliques.

Photo de chromosomes en fin de prophase I de méiose

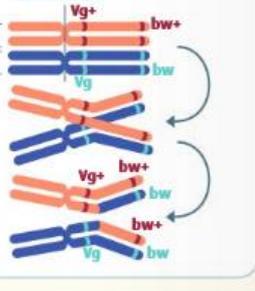


Schéma d'interprétation



Mécanisme et résultat du crossing-over

Centromères



Chromosomes homologues

Allèles

- Vg+ Ailes longues
- Vg Ailes vestigiales
- bw+ Yeux rouges
- bw Yeux bruns

3 Observation des chromosomes en fin de prophase I de méiose, schéma interprétatif et mécanisme explicatif.

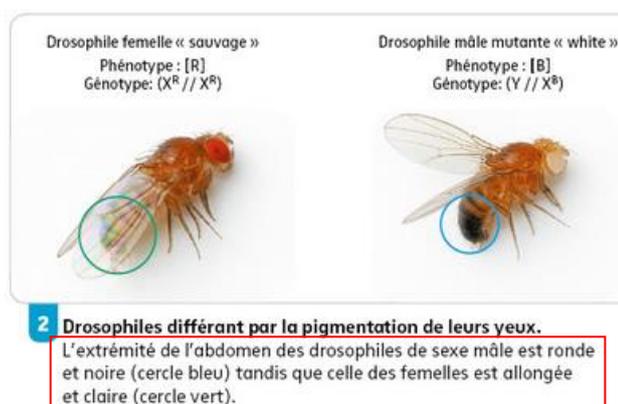
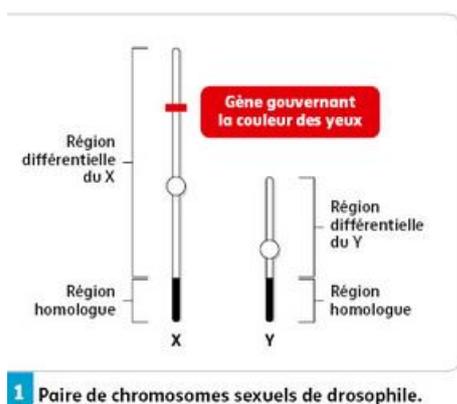
19-En conclusion, schématiser l'origine des différents types de gamètes.

III- Troisième croisement

L'étude porte sur deux couples d'allèles situés sur la même paire de chromosomes (chromosome X) :

- Couleur des œil → Souche sauvage : œil rouge r
- Souche mutée : œil blanc b
- Extrémité de l'abdomen → Souche sauvage : abdomen allongé et clair AC⁺ → **Femelle**
- Souche mutée : abdomen rond et noir ac → **Mâle**

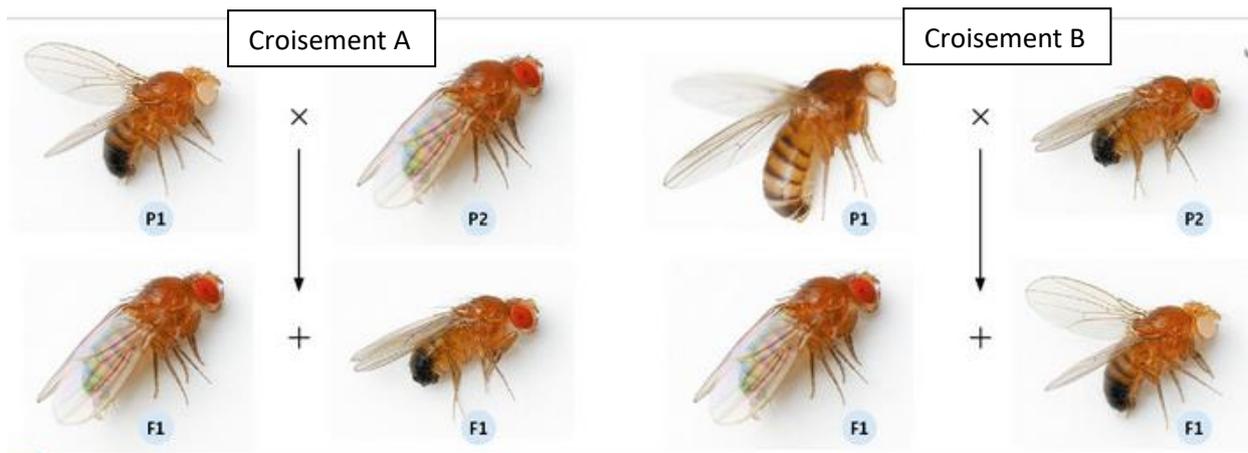
On ne tiendra compte ici que de la couleur des yeux, car les femelles ont systématiquement l'abdomen allongé et clair et les mâles l'abdomen rond et noir.



THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 1 – L'origine du génotype des individus

Les souches parentales P1 et P2 sont des souches pures pour ces deux caractères.

Aide : souche pure = individu homozygote pour les gènes étudiés.



3 Croisements de drosophiles parentales de lignées pures (homozygotes).

20-Observation des 2 croisements F1 (P1 x P2)

Aide : F1 = individu issu d'un croisement de 2 parents homozygotes (P1 x P2), l'un dominant et l'autre récessif.

- Indiquer le (ou les) phénotype (s) observé(s)
- Conclure quant à la dominance ou la récessivité des allèles étudiés
- Donner les phénotypes et les génotypes des P1, P2 et F1 (**!ATTENTION aux conventions d'écriture !**)

Croisement A	P1 (sexe _____)	P2 (sexe _____)	F1
Phénotypes			Mâle : Femelle :
Génotypes			Mâle : Femelle :

Croisement B	P1 (sexe _____)	P2 (sexe _____)	F1
Phénotypes			Mâle : Femelle :
Génotypes			Mâle : Femelle :

Voilà les résultats obtenus, après comptage de la F1, pour les 2 croisements (A et B)

	F1 croisement A	F1 croisement B
Mâles [r] [ac]	405	0
Mâles [b] [ac]	0	393
Femelles [r] [AC⁺]	408	401
Femelles [b] [AC⁺]	0	0

21-Repérer les phénotypes parentaux et les phénotypes recombinés et évaluer leur pourcentage

22-Comparer les valeurs obtenues.

23-Déterminer les types de gamètes possibles pour P1 et P2 et réaliser un échiquier de croisement pour obtenir les différents génotypes des F1 **pour les 2 croisements**.

24-Faire des représentations chromosomiques des gamètes de P1 et P2, et des différents génotypes des F1 **pour les 2 croisements**, en positionnant les allèles. (Utiliser des couleurs différentes)

THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 1 – L'origine du génotype des individus

25-Expliquez l'origine des résultats obtenus, différents des croisements 1 et 2 (parties I et II).

BILAN – Faites un schéma représentant les résultats et les mécanismes qui expliquent le brassage des caractères lors de la reproduction sexuée.

Mémo

Transmission d'un allèle responsable d'une maladie génétique (allèle dit « morbide »).

• **Dominant/récessif ?**

> Si un individu malade possède des parents sains, le mode de transmission est récessif. Il faut les deux copies de l'allèle morbide pour que la maladie s'exprime. L'individu est alors homozygote pour le gène.

> Si chaque individu malade a au moins un parent malade, et que toutes les générations sont touchées, le mode de transmission est très probablement dominant (1 seule copie de l'allèle morbide suffit pour que l'allèle s'exprime).

• **Autosomique/gonosomique ?**

> Si l'allèle morbide est porté par un des autosomes (chromosomes 1 à 22), il y a statistiquement autant d'hommes que de femmes atteints.

> Si l'allèle morbide est récessif et porté par le chromosome X : les hommes sont plus touchés que les femmes.

Toutes les filles malades ont un père malade. Tous les fils d'une mère malade sont malades. Il n'y a pas de transmission père-fils.

> Si l'allèle morbide est dominant et porté par le chromosome X : toutes les filles d'un père malade sont malades.

> Si l'allèle morbide est porté par le chromosome Y, aucune femme n'est atteinte et tous les fils d'un homme malade sont malades.