

➤ Imaginons que vous trouvez une souris grise, en liberté dans votre laboratoire...

- Une souris grise [G] peut être
- Homozygote G//G
 - Hétérozygote G//b

Pour le savoir, nous pouvons réaliser **un croisement avec un homozygote récessif**, en effet, celui-ci ne transmettra que des allèles récessifs qui laisseront les allèles de la souris dont on recherche le génotype s'exprimer :

2 hypothèses :

[G] est homozygote, il produit 100% de gamètes (G)		
[G] à tester	(G)	(G)
P2 [b]		
(b)	(G//b) [G]	(G//b) [G]
(b)	(G//b) [G]	(G//b) [G]
Phénotypes	100% [G]	

[G] est hétérozygote, il produit 50% de gamètes (G) et 50% de (b)		
[G] à tester	(G)	(b)
P2 [b]		
(b)	(G//b) [G]	(b//b) [b]
(b)	(G//b) [G]	(b//b) [b]
Phénotypes	50% [G]	50% [b]

On constate que **le % des phénotypes obtenus correspond au% de gamètes produits par l'individu testé** : il s'agit d'un **croisement test** qui permet donc d'élucider un génotype inconnu.

Dans notre exemple, on obtient 50% de [G] et 50 % de [b] ce qui valide l'hypothèse 2 : la souris est hétérozygote.

Croisement test : croisement d'un individu dont on recherche le génotype avec un homozygote récessif, les gamètes produits par cet individu ne contenant que des allèles récessifs, ils laisseront les allèles contenus par les gamètes produits par l'individu à tester s'exprimer, ainsi
Le % des phénotypes observés correspond au % des gamètes produits par l'individu à tester

Ainsi, la méiose **disjoint les allèles** d'un gène portés par une paire de chromosomes homologues, au cours de l'anaphase.

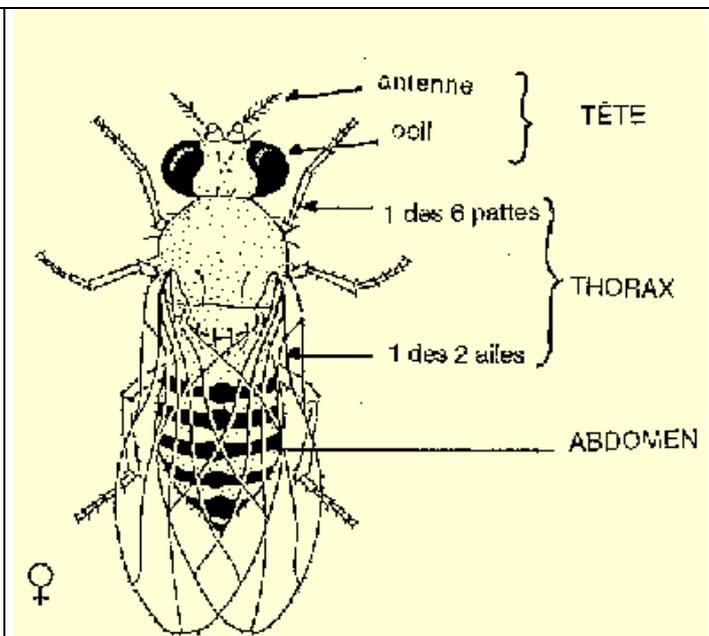
La fécondation en réunissant au hasard les gamètes produits par 2 individus, réassocie les allèles et induit une diversité dans les descendance.

Pour illustrer de façon plus précise cette diversification prenons en compte la transmission de 2 caractères

2) Etude de la transmission de 2 caractères : la mise en évidence de brassages génétiques.

C'est **Morgan** qui généralise l'utilisation de la drosophile comme modèle génétique.

Ces travaux lui vaudront le prix Nobel en 1933.



a) Un brassage aléatoire, interchromosomique.

<p><u>Caractères étudiés :</u> Couleur du corps ; forme des ailes.</p> <p><u>Phénotypes observés :</u> [ailes longues, corps gris] ; [ailes vestigiales, corps ébène] <i>(on notera que ces phénotypes correspondent aux associations de caractères qui existaient chez les parents dont sont issus les F1 : « parentaux »)</i> [ailes longues, corps ébène] ; [ailes vestigiales, corps gris] <i>(on notera que ces phénotypes correspondent à de nouvelles combinaisons de caractères, qui n'existait pas chez les parents : « recombinés »)</i></p> <p><u>Génotypes :</u> 1 gène « ailes » 2 allèles (longues) vg^+ (vestigiales) vg 1 gène « corps » 2 allèles (gris) eb^+ (ébène) eb</p> <p><u>Rapport de dominance.</u> Les parents étaient homozygotes, donc les individus de F1 sont hétérozygotes or ils n'expriment que les allèles « longues » et « gris », ceux ci sont donc dominants - vg^+ et eb^+ « vestigiales » et « ébène » sont donc récessifs - vg et eb</p> <p style="text-align: center;">$vg^+ > vg$ $eb^+ > eb$</p>	<div style="text-align: center;"> <p>Drosophile F1 X Drosophile à ailes vestigiales et corps ébène</p> <p>↓</p> </div>
---	--

Il s'agit d'un **croisement test**, l'individu étudié (F1) est croisé avec un homozygote récessif (qui ne transmettra que des allèles récessifs : vg, eb)

	F1 [vg^+, eb^+]	(vg^+, eb^+)	(vg, eb)	(vg^+, eb)	(vg, eb^+)
Parent [vg, eb]	Gamètes « parentaux »		Gamètes « recombinés »		
(vg, eb)	$(Vg^+ // vg, eb^+ // eb)$	$(Vg // vg, eb // eb)$	$(Vg^+ // vg, eb // eb)$	$(Vg // vg, eb^+ // eb)$	
Phénotypes	25% [vg^+, eb^+]	25% [vg, eb]	25% [vg^+, eb]	25% [vg, eb^+]	
	Phénotypes parentaux		Phénotypes recombinés		

- On note que nouveaux phénotypes apparaissent, recombinaison des caractères associés chez les parents → **la reproduction sexuée est bien source de diversité**

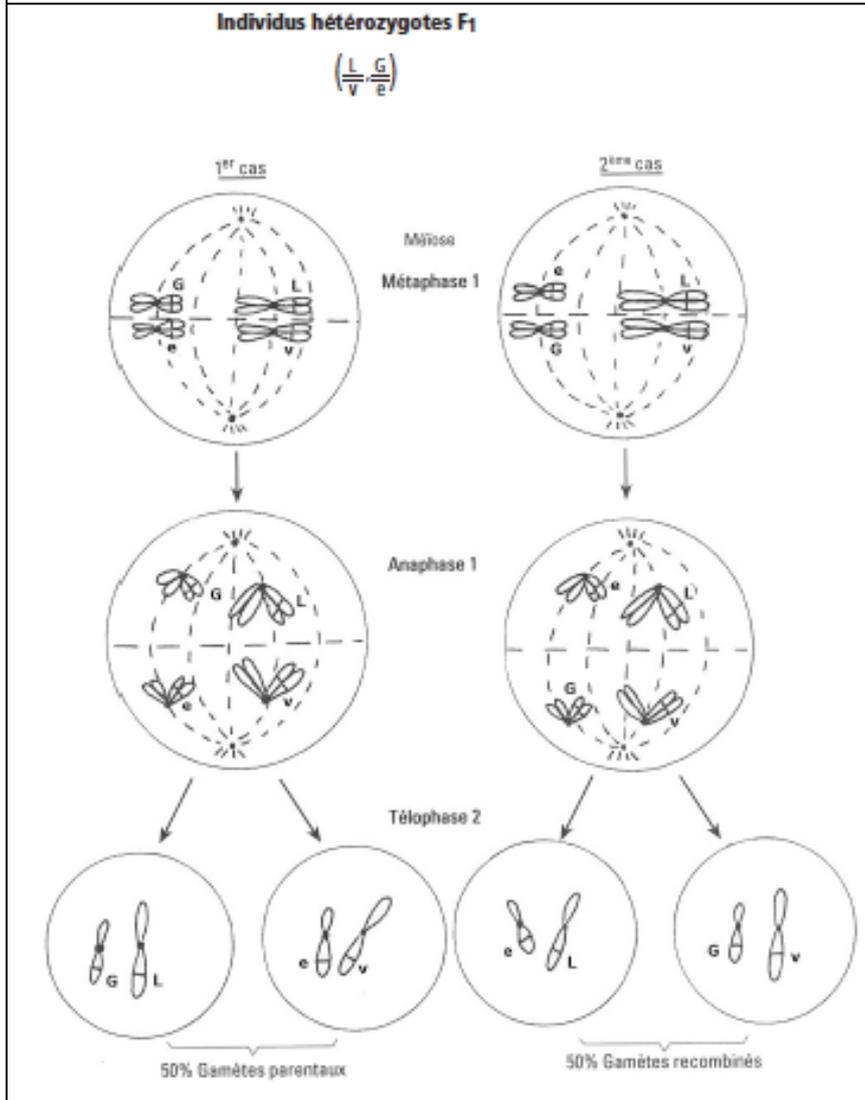
- Ces recombinaisons correspondent à une **recombinaison des allèles** qui étaient présents chez les parents

- Le % des phénotypes obtenus suite au croisement-test correspond au % des gamètes produits, on voit donc que **ce sont les événements de la méiose qui ont conduit à ces recombinaisons.**

- Nous savons qu'au cours de la méiose, les chromosomes homologues, appariés en prophase, se **séparent en anaphase 1**, ce qui entraîne **une disjonction des allèles qu'ils portent** : c'est au cours de cet événement que nous devons rechercher l'origine des gamètes produits par F1

L'étude du comportement des chromosomes au cours de la méiose, nous permet de comprendre l'apparition des phénotypes recombinés, donc l'origine de la diversité :

Méiose chez F1



En métaphase 1 les chromosomes homologues appariés se positionnent au niveau du plan équatorial.

Il existe 2 possibilités **équiprobables** de positionnement.

Au cours de l'anaphase 1, en fonction du positionnement des 2 paires de chromosomes étudiés, les chromosomes, en migrant vers les pôles de la cellule, **disjoignent les allèles** et ceux-ci se trouvent réassociés **de façon aléatoire**

Suite à la télophase 2, 4 gamètes différents ont été produits :

- 2 de type parental
- 2 de type recombiné

On dit que les allèles sont **brassés** grâce à un brassage « entre les chromosomes » :

interchromosomique.

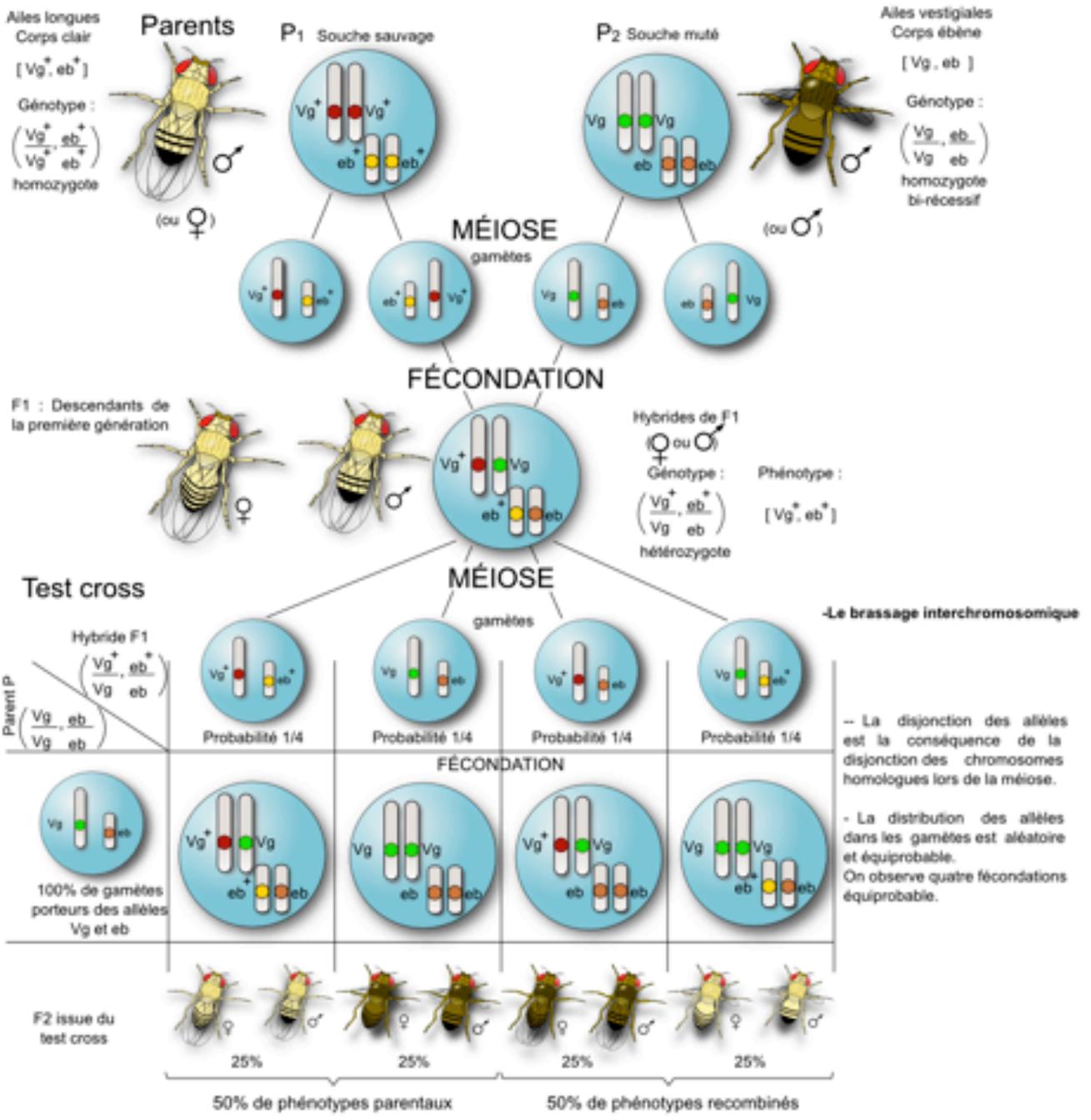
Les % équiprobables des 4 gamètes produits indiquent bien que c'est le résultat **d'un mécanisme totalement aléatoire**, en métaphase 1 : positionnement des paires de chromosomes homologues, puis disjonction en anaphase 1.

Si on considère qu'il existe 2 possibilités équiprobables pour chaque paire de chromosomes, il existe donc, chez l'homme, 2^{23} combinaisons possibles, donc 2^{23} gamètes différents possibles (en ne considérant que le brassage interchromosomique).

Mais cela implique que les 2 gènes étudiés sont situés sur **2 chromosomes différents** (on parle de **gènes indépendants**)... On peut se demander comment intervient la méiose lorsque les gènes sont situés sur le même chromosome (**gènes liés**).

Schéma bilan ci-dessous :

Expériences de dihybridisme (croisements impliquant l'étude de deux caractères)



b) Un brassage intrachromosomique remanie les chromosomes en prophase 1

Voir TP2 correction