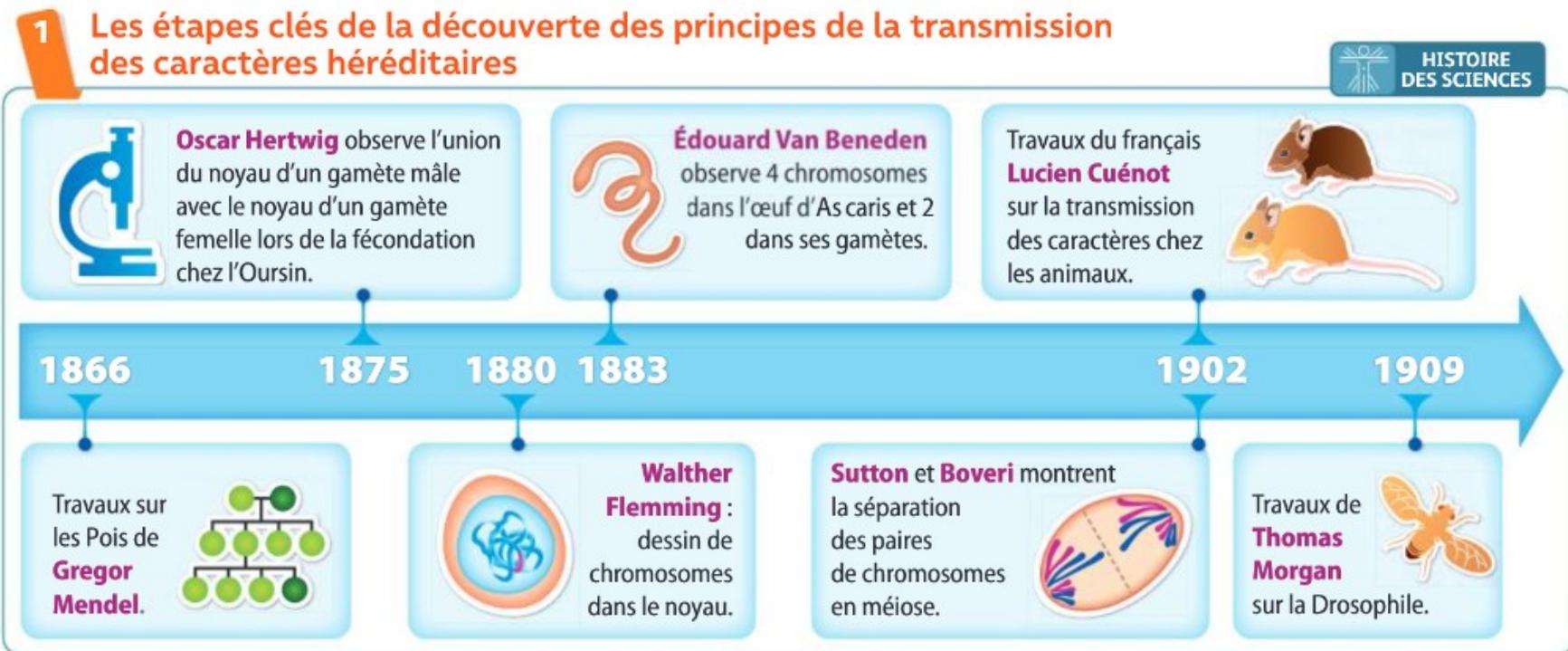


II. Le brassage des génomes au cours la reproduction sexuée.

1 – Une introduction à la génétique



Histoire des sciences



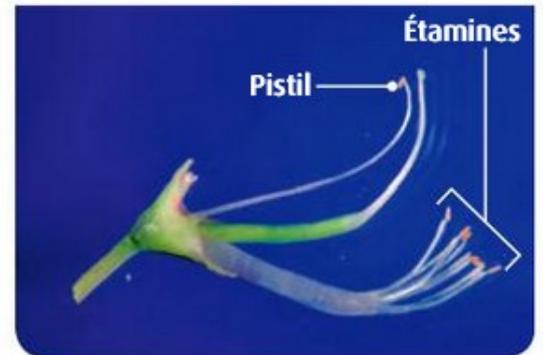
Gregor Mendel (1822-1884), moine et botaniste tchèque, souhaitait comprendre le mode de transmission des caractères d'une génération à l'autre. Il

a réalisé ses travaux à une époque où on ne connaissait ni les chromosomes, ni les gènes, ni l'ADN. Son choix s'est porté sur le pois en tant que matériel biologique car cette plante présente deux avantages :

- sa fleur s'autoféconde de manière naturelle avant qu'elle ne s'ouvre (le pollen se dépose sur le pistil de la

fleur sur lequel il a été formé). Ceci a permis à Mendel d'obtenir des lignées dites pures, c'est-à-dire dont tous les caractères étaient stables d'une génération à l'autre. Il sélectionna ainsi 22 lignées pures différant chacune par un ou deux caractères simples (couleur de la fleur ou de la graine, forme de la graine).

- si l'on souhaite faire des hybridations, la fleur est assez grande pour qu'un expérimentateur adroit puisse l'ouvrir, faire un croisement avec le pollen d'une autre lignée, refermer la fleur et attendre la formation des graines (voir doc. 2).

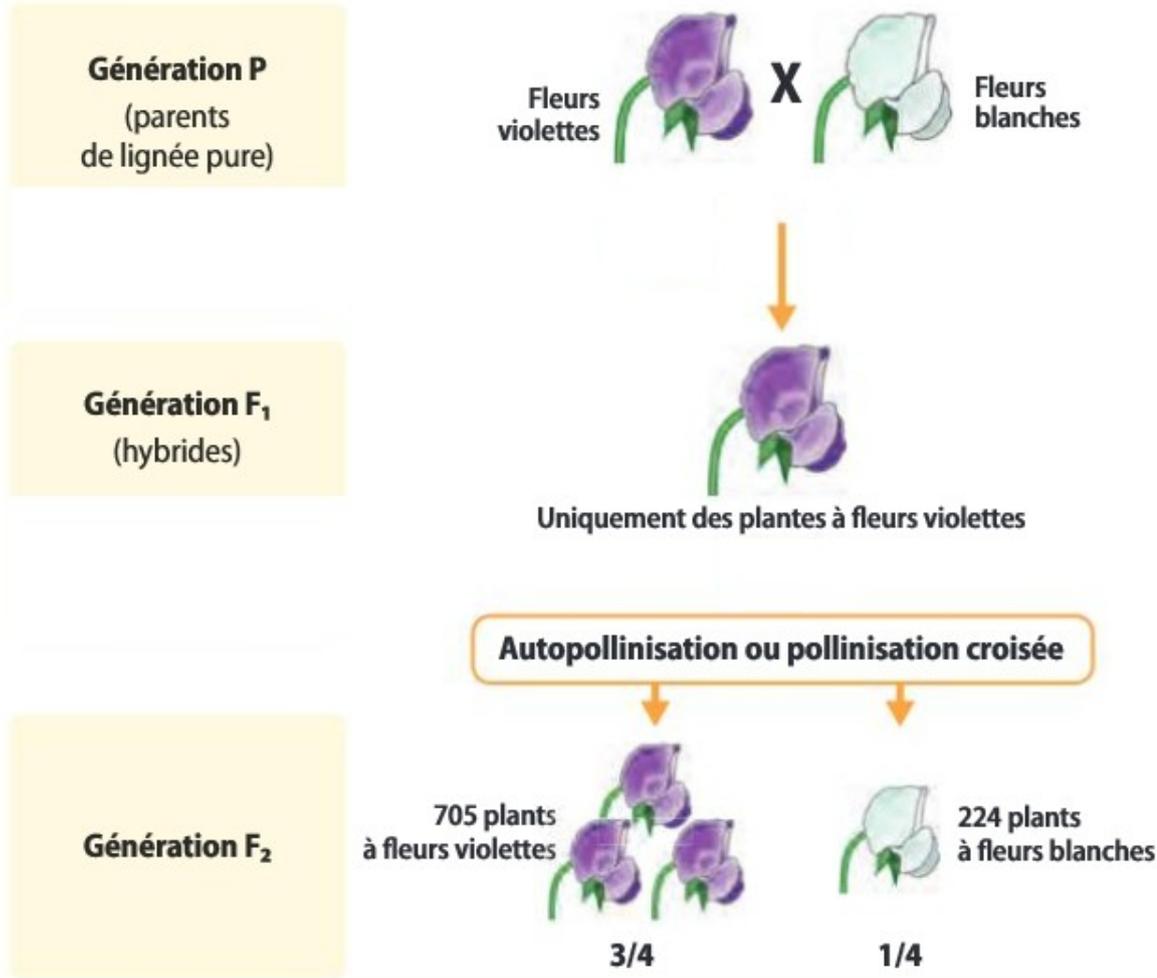


2 Fleur de pois entière et en coupe pétales enlevés.

1 Les travaux de Gregor Mendel et la naissance de la science de l'hérédité.

2 Les travaux de Gregor Mendel

Voici l'un de ses nombreux travaux : il s'agit ici d'étudier la transmission du caractère « couleur des fleurs » chez le Pois.



VOCABULAIRE

Autopollinisation : dépôt d'un grain de pollen d'une fleur sur le stigmate de la même fleur ou d'une fleur de la même plante, ce qui permet une autofécondation.

Génération parentale (P) : Croisement (designé par le symbole x) entre deux parents de lignées pures. Ce type de croisement est appelé hybridation.

Première génération filiale (F1) : Tous les individus obtenus sont des hybrides. Le phénotype « couleur violette » est appelé dominant parce qu'on ne voit que lui ; « couleur blanche » est récessif.

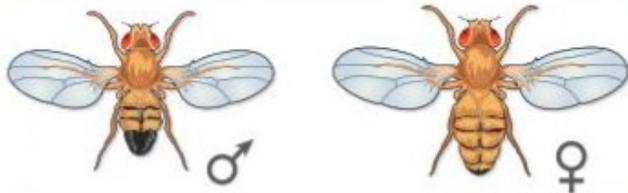
Deuxième génération filiale (F2) : Obtenue par pollinisation entre deux individus F1 ; les mêmes résultats sont obtenus par **autopollinisation** des F1.

Voir le corrigé de la fiche 6

2 – Le brassage interchromosomique chez la drosophile (travaux de Morgan)

La Drosophile, un organisme de choix pour les études génétiques

Dismorphisme sexuel



Petite taille
Extrémité
de l'abdomen
arrondie
et foncée

Grande taille
Extrémité
de l'abdomen
plus pointue
et plus claire

La Mouche du vinaigre



Taille : 4 mm

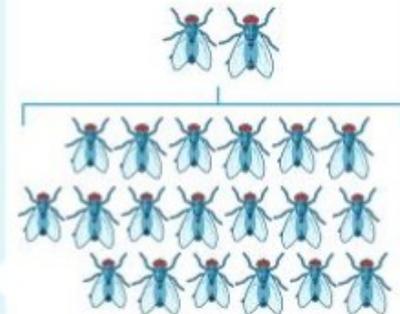
*Drosophila
melanogaster*

Cycle de reproduction

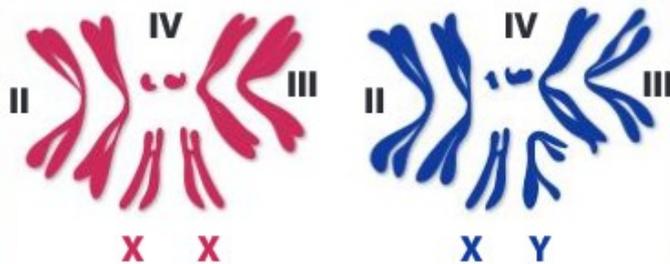


... jusqu'à 200
descendants

1 couple...



Chromosomes



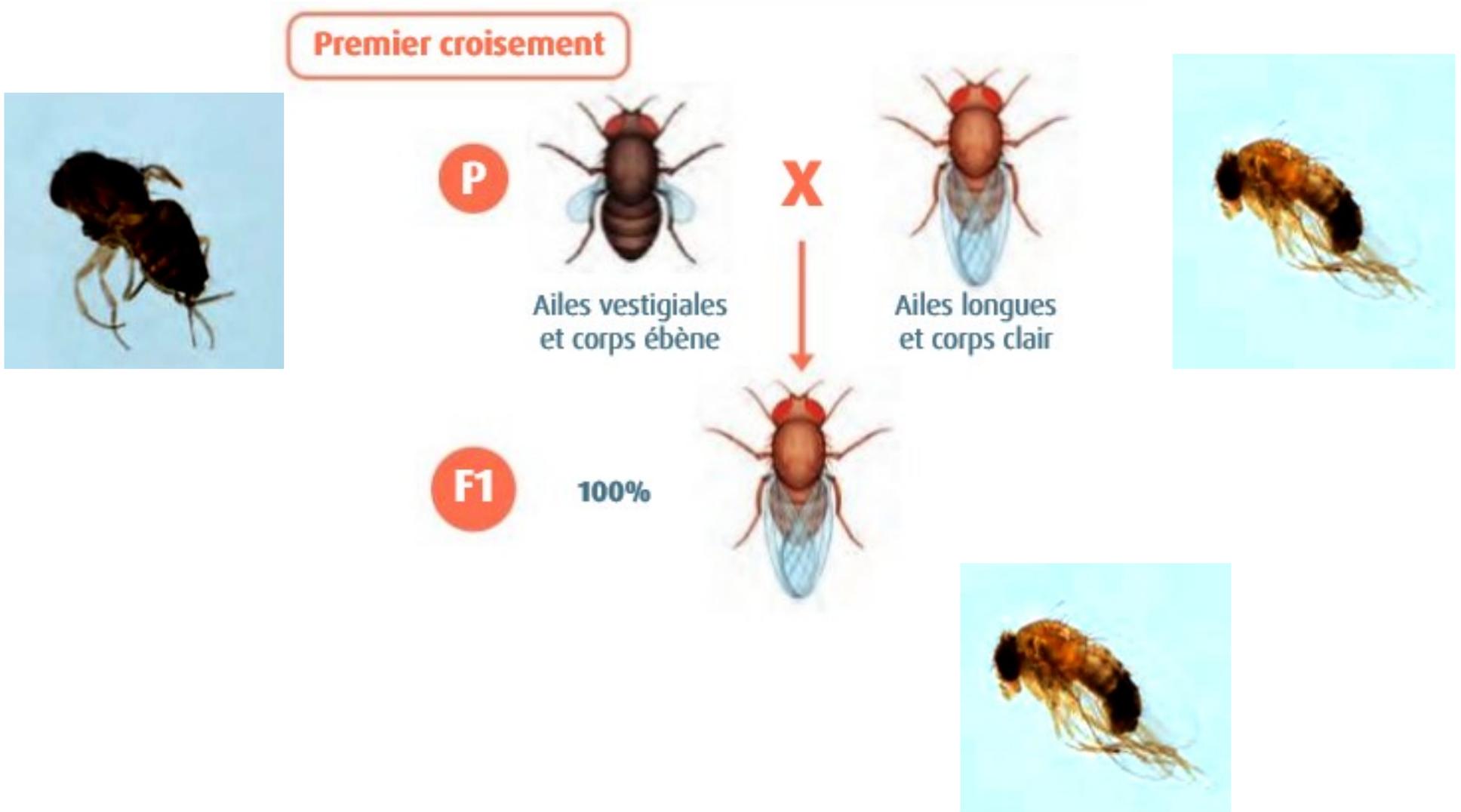
Femelle

Mâle

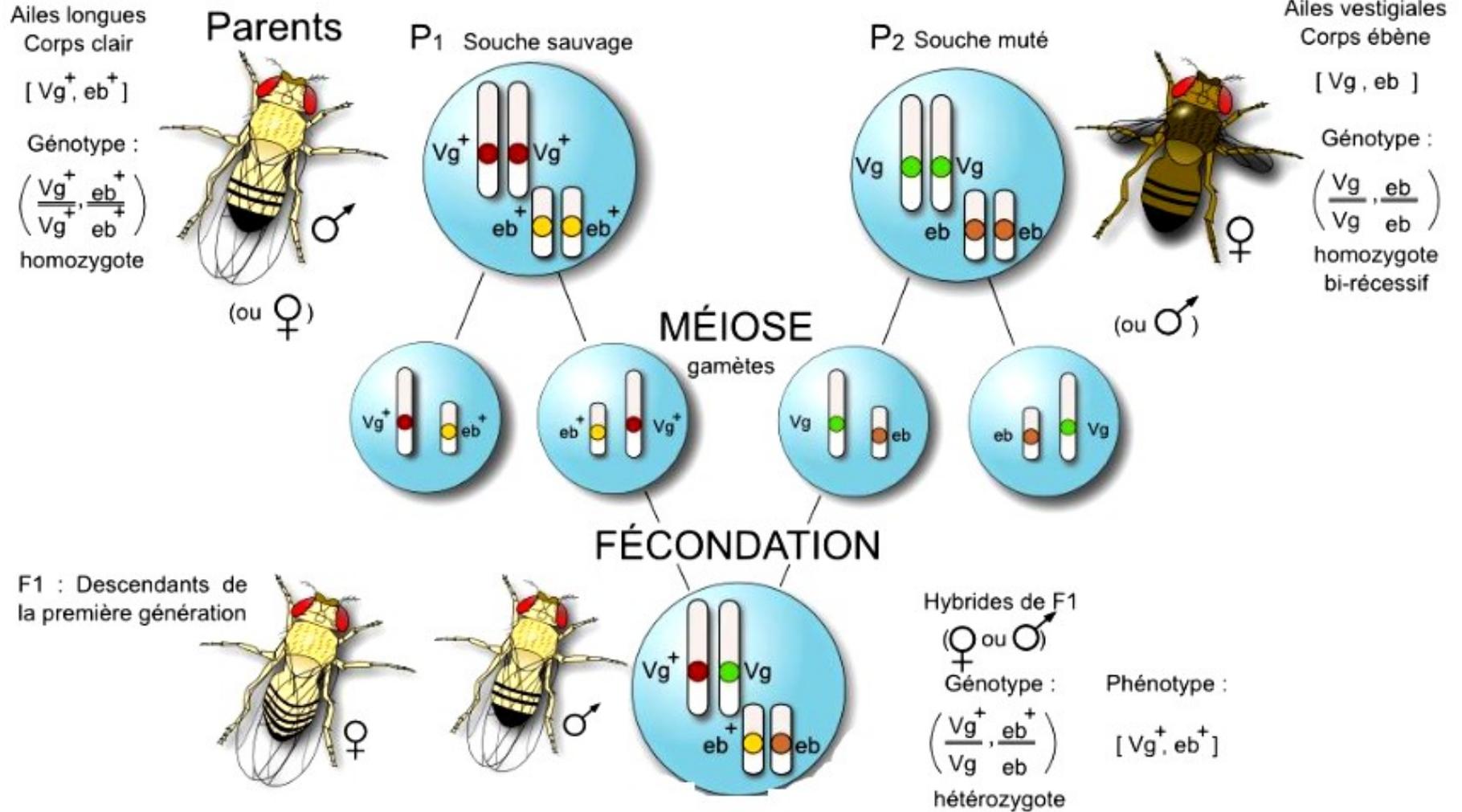
Nombreuses souches mutantes



Morgan étudie la transmission de 2 caractères (dihybridisme) : la couleur du corps et la longueur des ailes.



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



Il réalise ensuite un croisement test :

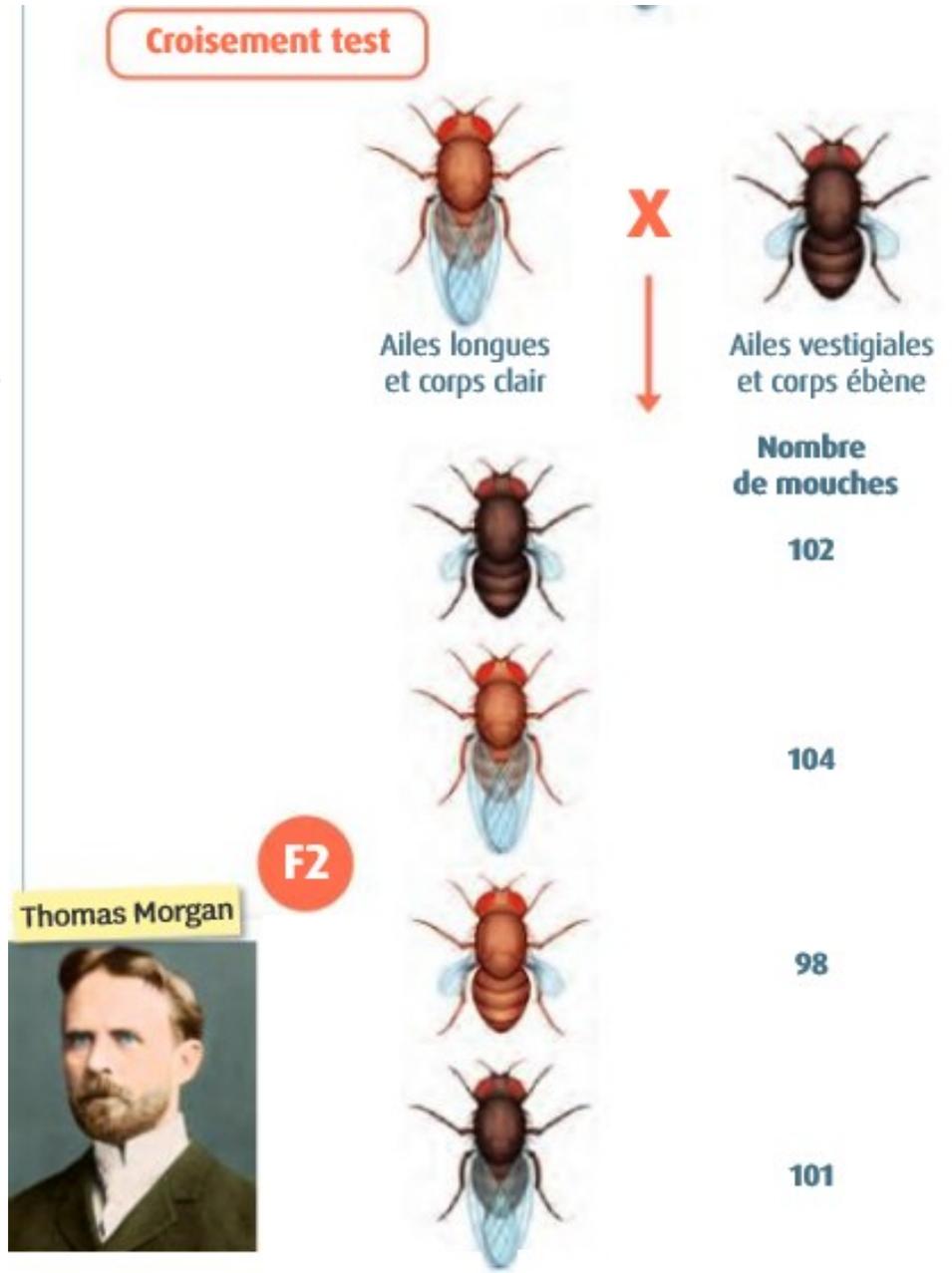
Définition-clé

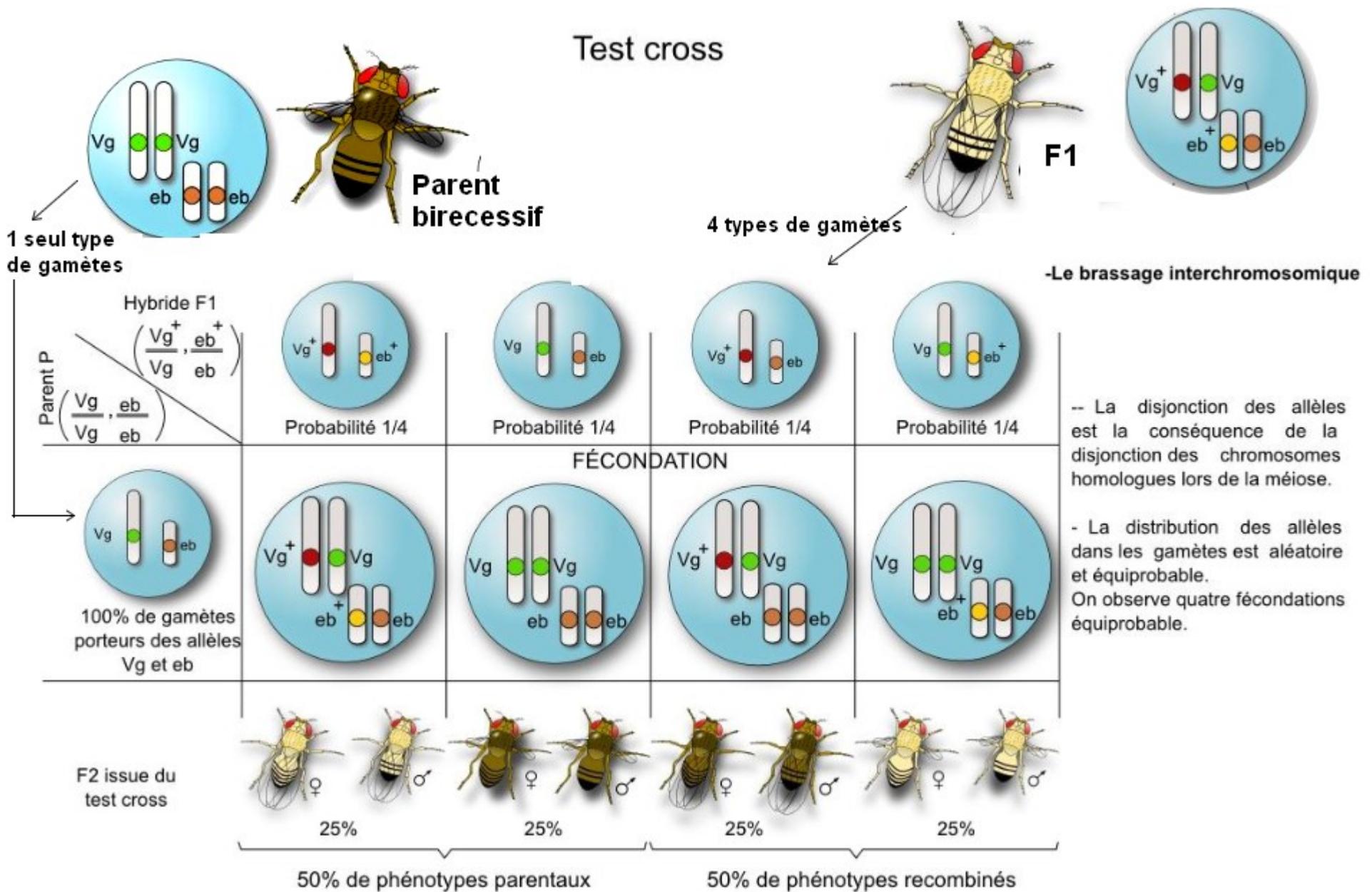
Le croisement d'un individu hybride avec un individu double homozygote récessif est appelé « **croisement-test** ». Il permet de déterminer facilement le génotype des gamètes produits par les individus hybrides.

Il obtient 2 phénotypes semblables à ceux des parents (phénotypes parentaux) et deux phénotypes recombinés mêlant les caractères des 2 parents.

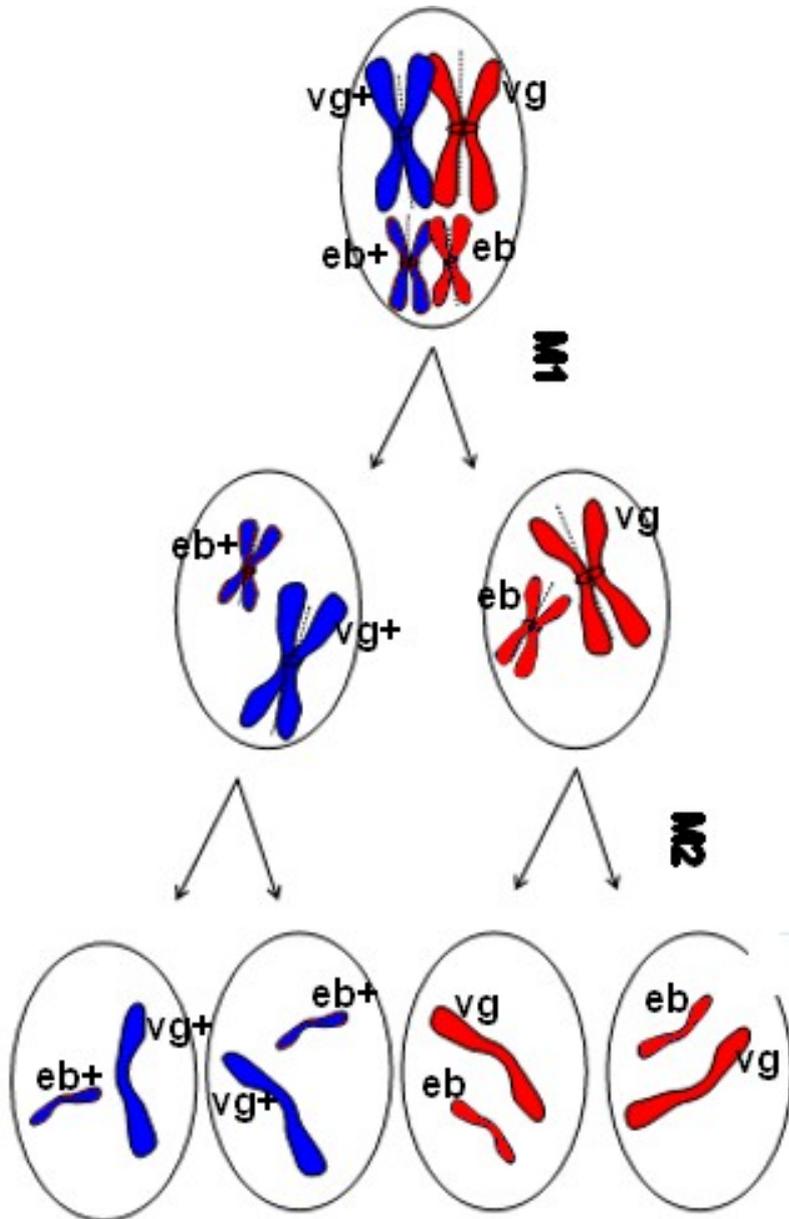


Les proportions des 4 phénotypes sont équiprobables.

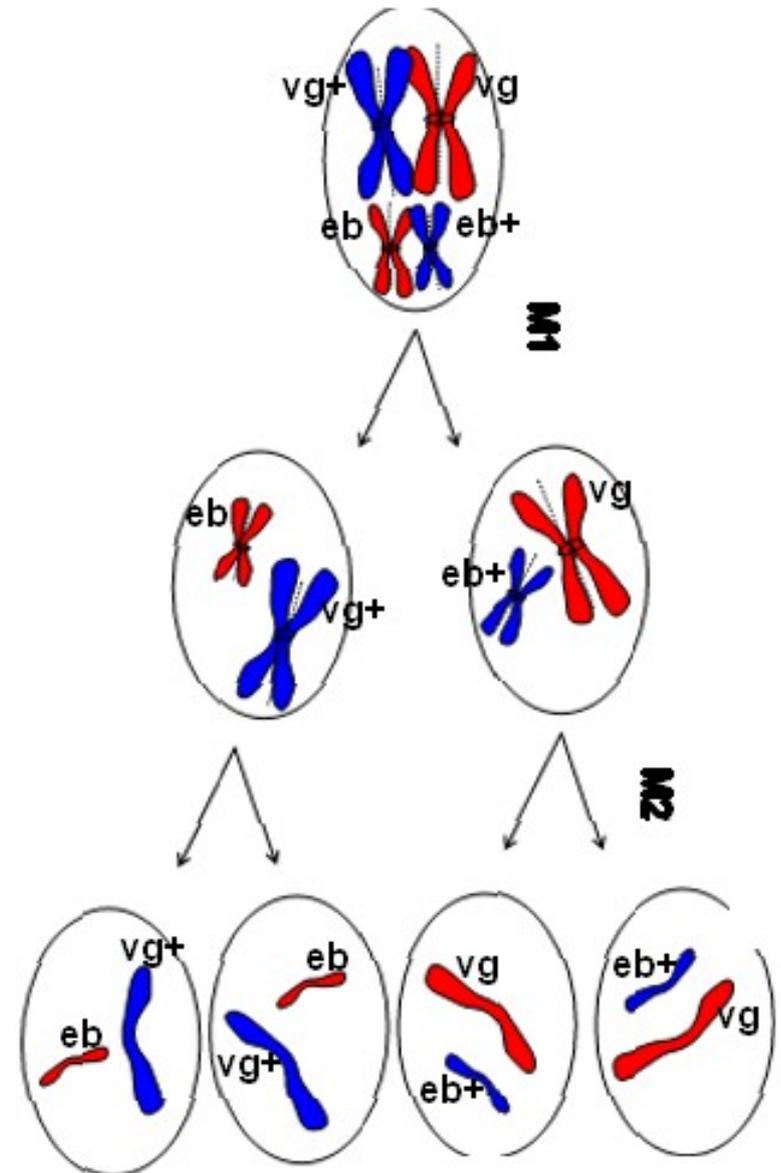




Formation des gamètes de types parentaux (vg,eb) et (vg+,eb+)



Formation des gamètes de types recombinés (vg,eb+) et (vg+,eb)



La fécondation de deux parents de **lignée pure (homozygotes)** aboutit à l'obtention d'une première **génération hybride F1 homogène** (tous les individus ont le même phénotype) selon la loi 1 de Mendel).

Le **phénotype des F1 permet de définir les relations de dominance et de récessivité** entre les allèles qui sont apportés de manière indépendante par les gamètes selon la loi 2 de Mendel.

L'observation des phénotypes des individus différant par 2 caractères (dihybridisme) à l'issue d'un **croisement test** révèle l'apparition de nouveaux **phénotypes qualifiés de recombinés**. Ils témoignent de nouvelles associations d'allèles différentes de celles observées chez les parents. Il y a donc eu un brassage des allèles au cours de la méiose : **brassage allélique**.

Définition :

le croisement d'un individu hybride avec un individu homozygote double récessif (portant les allèles récessifs pour les deux gènes étudiés) est appelé croisement test (test cross). Il permet de déterminer les génotypes et les proportions des gamètes produits par les hybrides.

Le comptage des phénotypes des individus issus du croisement test montre que les **phénotypes parentaux et les phénotypes recombinés sont équiprobables**.

En cas de dihybridisme, ces proportions sont :

- 1/4 pour le phénotype parental 1 (25%)
- 1/4 pour le phénotype parental 2 (25%)
- 1/4 pour le phénotype recombiné 1 (25%)
- 1/4 pour le phénotype recombiné 2 (25%)

Ces résultats s'expliquent par la **répartition aléatoire des bivalents lors de la 1^{ère} division de méiose suivie de leur disjonction en anaphase** (loi 3 de Mendel : les deux facteurs se séparent lors de la formation des gamètes). Cette répartition aléatoire correspond au **brassage allélique interchromosomique**.

Le nombre de garnitures chromosomiques différentes possibles pour les gamètes issus d'une seule cellule diploïde est 2^n .

