

Doc.1

► **Caractère héréditaire:** trait, marque ou particularité (comportement vis-à-vis d'un antibiotique, la couleur des cheveux, les groupes sanguins, la taille, poids...) d'une espèce ou d'une personne qui se transmet de génération en génération .

► **Phénotype:** l'ensemble des caractères apparents d'un individu. Résulte de l'expression d'un génotype

Exemple: - 4 phénotypes pour le caractère « groupe sanguin » qui sont A, B, AB et O
 - 2 phénotypes pour le caractère « forme des graines » de petit pois : lisses ou ridées

Le phénotype s'écrit entre crochets [] en utilisant les mêmes allèles qui le déterminent (exemple petit pois lisses: [L])

► **Génotype:** ensemble des gènes portés par les chromosomes. Chez les diploïdes chaque gène est présenté par deux allèles occupants la même position sur les chromosomes homologues.

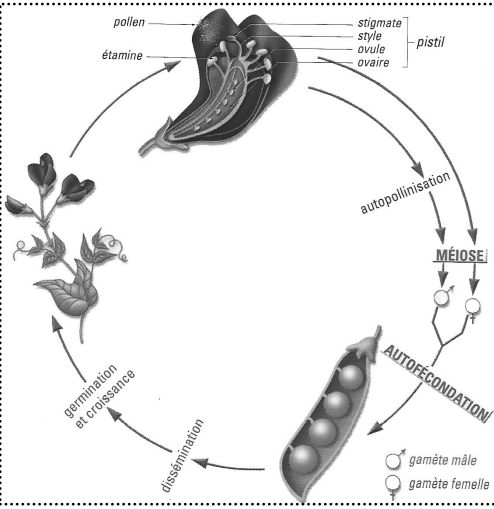
- si les deux allèles d'un gène sont identiques, la cellule (ou l'individu) est dite **homozygote** pour le gène étudié. ou

- si les deux allèles d'un gène sont différents, la cellule (ou l'individu) est dite **hétérozygote** pour le gène étudié.

► **Lignée pure:** des individus sont dits de lignée pure lorsque croisés entre eux, ils donnent des descendants qui ont le même phénotype, à toutes les générations. La lignée pure est toujours homozygote et produit une seule catégorie de gamètes.

Doc.2 Le **petit pois (Pisum sativum)** est une légumineuse choisie par Gregor Mendel (1822 - 1884) pour ses expériences. Cette espèce est facile à cultiver et son cycle de développement est assez court : quelques mois de la graine à la graine. Cette plante se caractérise par une fleur bisexuée (pistil et étamines). La fleur est fermée et autoféconde. C'est une espèce prolifique : une graine donne une plante qui produit, après fécondation, de nombreux fruits appelés gousses. Chaque gousse contient de nombreuses graines. Un croisement entre deux plants peut donner une centaine de graines.

Pour simplifier l'étude de la transmission des caractères, Mendel choisit des caractères bien distincts les uns des autres et ne se présentant que sous deux formes facilement discernables.



• Cycle de développement de petit pois

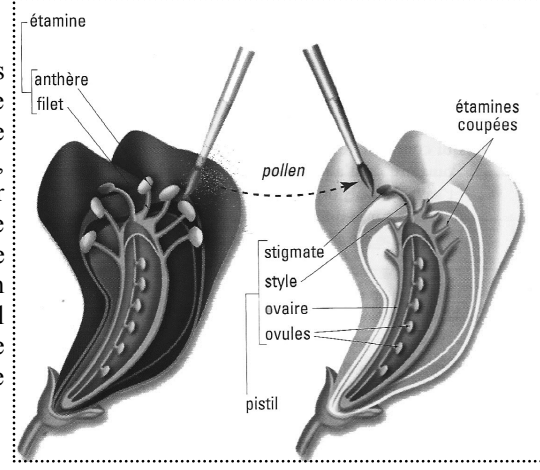
Organe	Caractère	Formes alternatives du caractère	
Graine	Forme de la graine	Lisse	Ridée
	Couleur de la graine	Jaune	Verte
Fleur	Couleur de la fleur	Fleurs violettes	Fleurs blanches
Gousse	Forme de la gousse	Lisse	Bosselé
	Couleur de la gousse	Verte	jaune
Tige	Longueur de la tige	Géante	Naine

• Caractères oppositif du petit pois

Doc.3

Comment réaliser des croisements?

Pour un caractère donné et pour obtenir des hybrides, Mendel croise deux lignées pures de pois produisant les deux formes différentes de ce caractère. Dès qu'une fleur de pois se forme, il sectionne ses étamines afin d'empêcher l'autofécondation. Pour éviter toute pollinisation par le pollen d'une autre pied de pois, il enveloppe chaque bouton floral d'un petit sac de papier . A l'aide d'une brosse, il récolte le pollen de pois d'un phénotype et le dépose sur les stigmates des fleurs à phénotype opposé.



Doc.4

A fin d'étudier la transmission de la forme de graine des petits pois, Mendel effectua des croisements entre deux variétés de lignée pure de petit pois, une à graines lisses et l'autre à graines ridées. les résultats obtenus sont présentés par la figure ci contre

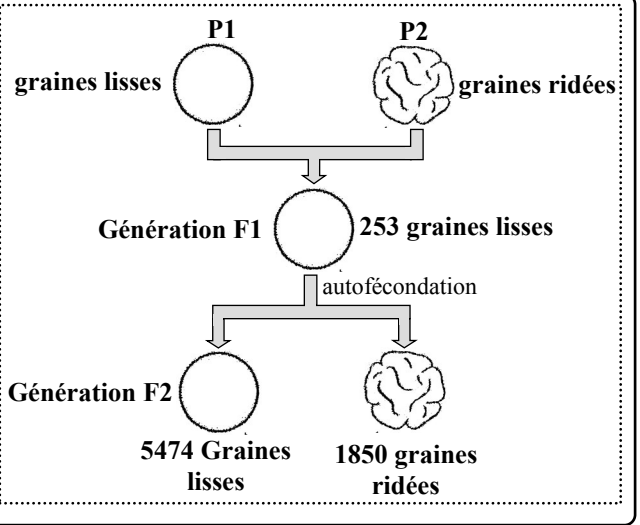
1. Quelles conclusions tirez vous de ces croisements.

2. Donnez l'interprétation chromosomique des deux croisements (P1XP1) et (F1XF1).

Utilisez les symboles suivants:

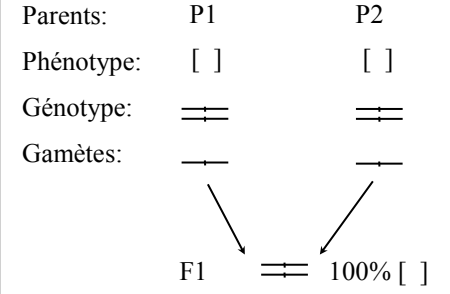
• **L** ou **l** pour l'allèle responsable de la forme lisse.

• **R** ou **r** pour l'allèle responsable de la forme ridée.

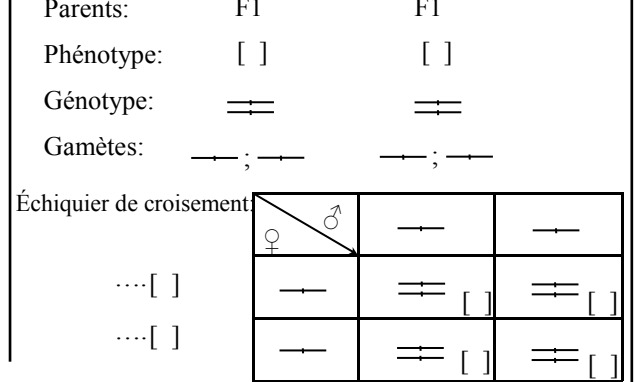


Doc.5

1^{er} croisement:

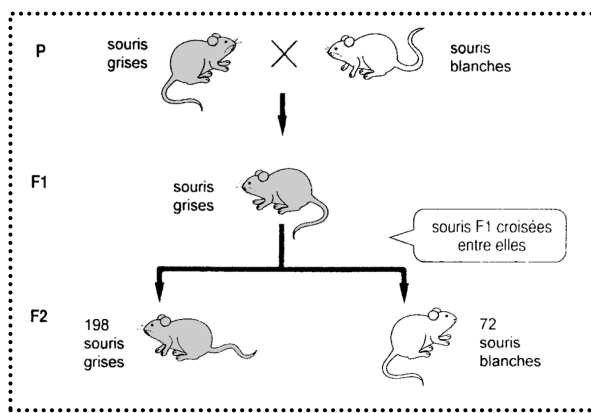


2^{eme} croisement:



Doc.6 Le document ci-contre représente les résultats de deux croisement effectués entre une souris grise et une autre blanche.

1. Analyser et interpréter les résultats des deux croisements
- Utilisez les symboles suivants:
- **G** ou **g** pour l'allèle responsable de la couleur grise.
 - **B** ou **b** pour l'allèle responsable de la couleur blanche.
2. Comment peut-on déterminer le génotype d'une souris grise prise au hasard de la génération F2

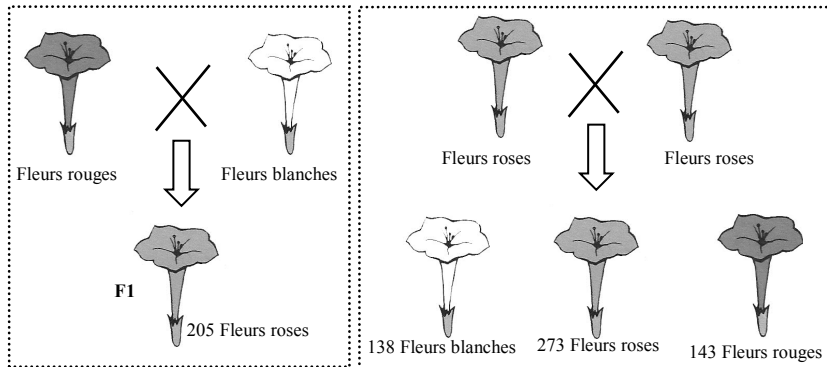


Doc.7 Afin de comprendre le mode de transmission de la couleur des pétales chez le Belle de nuit, on réalise les croisement suivants:

1^{er} croisement: on croise une lignée à fleurs rouges avec une lignée à fleurs blanches. En F1 on obtient 205 plants de Belle de nuit dont les fleurs présentent toutes une coloration rose.

2^{eme} croisement: entre les individus de F1 (F1 x F1) donne :

- 138 plants à fleurs blanches
- 273 plants à fleurs roses
- 143 plants à fleurs rouges



Doc.8 Chez le poulet, plusieurs mutations ont été mises en évidence. Parmi celles-ci, la mutation « pattes courtes » est à l'origine de pattes de taille inférieure à la normale.

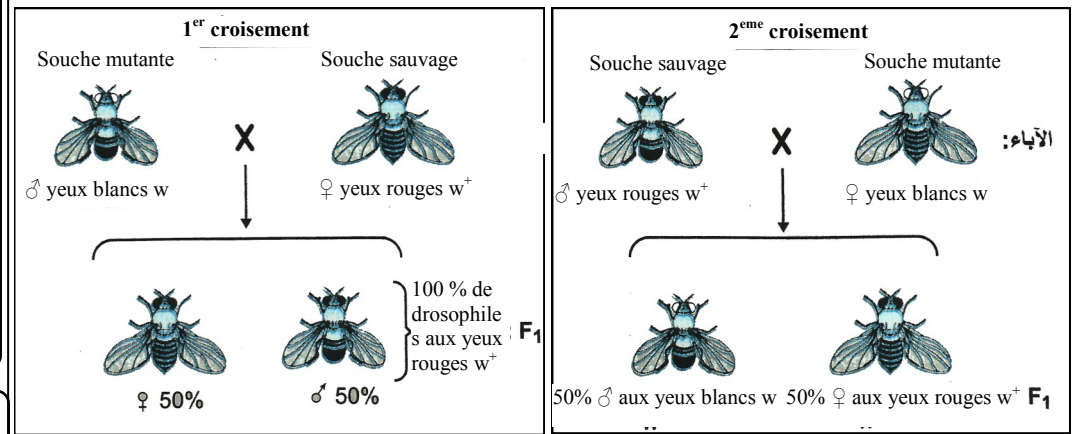
En croisant entre eux des poulets à pattes courtes, on obtient **toujours** dans la descendance 2/3 des poulets à pattes courtes et 1/3 à pattes normales. En outre, environ 1/4 des embryons meurent avant l'éclosion.

Interprétez ces résultats

Utilisez les symboles suivants:

- **C** ou **c** pour l'allèle responsable de pattes courtes .
- **N** ou **n** pour l'allèle responsable de pattes normales .

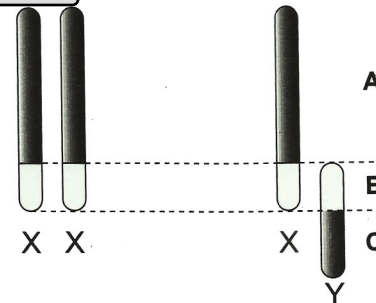
Doc.9 T.Morgan a réalisé les croisements entre des souches pures de drosophile qui diffèrent au niveau de la couleur des yeux:



Doc.10 Chez certains espèces comme les papillons, le triton, les oiseaux, les vers à soie, les poissons, c'est l'ovule qui détermine le sexe, car la femelle est hétérogamétique. Le tableau ci-dessous montre quelques différents types de gamètes

	chromosomes sexuels	Gamètes
Chez tous les Mammifères et chez un grand nombre d'insectes	Le mâle hétérogamétique: XY	
	La femelle homogamétique : XX	
Chez les papillons, certains oiseaux, les poissons et les vers à soie	Le mâle homogamétique: ZZ	
	La femelle hétérogamétique: ZW	
Chez les oiseaux	La femelle possède un seul chromosome sexuel: Z	
	Le male homogamétique: ZZ	

Doc.11



Région A: le caractère déterminé se transmet chez les deux sexes. La composition de la F1 dépend du sexe des parents croisés

Région B: le caractère déterminé se manifeste chez les ♂ et les ♀ et se transmet comme un caractère autosomal/

Région C: le caractère est spécifique aux individus ♂ il se transmet de parent ♂ à ses descendants ♂ exclusivement

Doc.12 Chez certains animaux comme le pigeon et le papillon, le sexe femelle est hétérogamétique et le sexe mâle homogamétique.

1. Définir ces deux expressions (sexe hétérogamétique et sexe homogamétique)

Un éleveur effectue plusieurs types de croisements entre deux variétés pures de pigeons.

→ **Premier croisement** : mâle bleu × femelle brune.

Il obtient : 100% d'individus bleus (♂ et ♀)

→ **Deuxième croisement** : mâle brun × femelle bleue.

Tous les mâles sont bleus et toutes les femelles sont brunes.

2. que déduisez vous des deux croisements

3. donnez l'interprétation chromosomique du deuxième croisement

Utilisez les symboles suivants: B pour l'allèle dominant et b pour l'allèle récessif

4. A quels résultats doit-on s'attendre en croisant un mâle bleu issu du premier croisement avec une femelle brune de race pure.

Doc.13 Afin de comprendre le mode de transmission de deux caractères héréditaires chez le Pois on propose les résultats des Mendel:

1^{er} **croisement**: Mendel croise deux variétés pures de Pois, l'une à graine lisse et jaunes et l'autre à graine ridées et vertes. Il obtient en F1 100% des graines lisses et jaunes.

2^{ème} **croisement**: le croisement test entre les hybrides F1 et le parents de race pure, homozygote double récessif donne les résultats suivants:

- 25% graines lisses et jaunes
- 25% graines lisses et vertes
- 25% graines ridées et jaunes
- 25% graines ridées et vertes

1. Que déduisez vous des deux croisements

2. Donnez l'interprétation chromosomique des deux croisements

3^{ème} **croisement**: Mendel sème les graines de F1 et laisse les fleurs s'autoféconder. Après fructification il récolte les graines de F2. il constate qu'il y a 4 types de graines (4 phénotypes):

- 315 graines lisses et jaunes
- 108 graines lisses et vertes
- 101 graines ridées et jaunes
- 32 graines ridées et vertes

3. Donnez l'interprétation chromosomique du troisième croisement

Doc.14 Interprétation chromosomique du 3^{ème} croisement:

F₁ [.....] X [.....] F₁

== ==

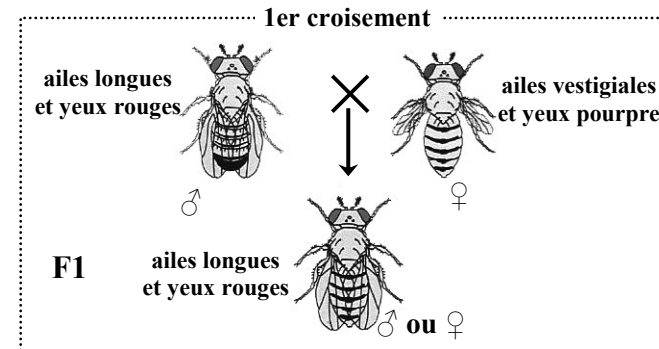
== ==

----- ; ----- ; ----- ; -----

Proportions	Phénotypes

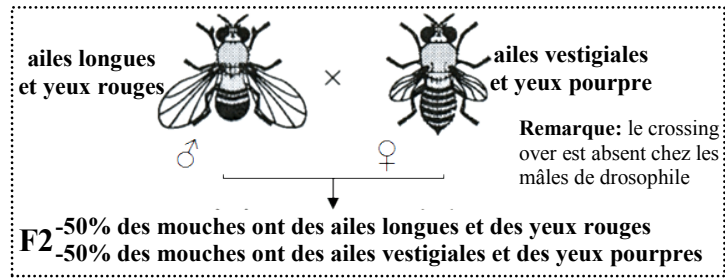
♀ \ ♂	-----	-----	-----	-----
-----	== == []	== == []	== == []	== == []
-----	== == []	== == []	== == []	== == []
-----	== == []	== == []	== == []	== == []
-----	== == []	== == []	== == []	== == []

Doc.15 Afin d'étudier le mode de transmission de deux caractères héréditaires chez la drosophile on a réalisé les croisements suivants:



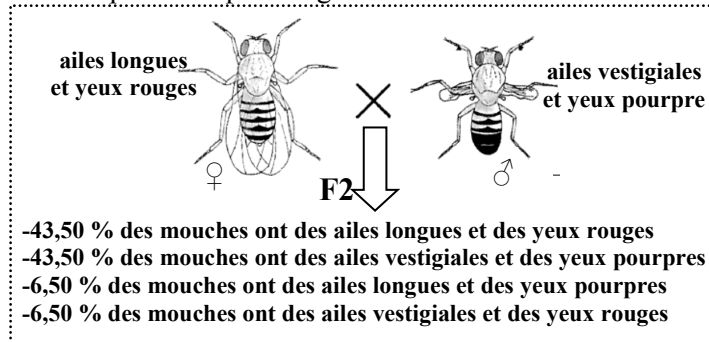
1. Que déduisez vous de ce croisement

Doc.15.b Le deuxième croisement est un test cross réalisé entre un mâle de F1 et une femelle double récessif, les résultats obtenus sont représentés par la figure ci-dessous



2. Quels sont les gamètes produits le male de F1 et la femelle double récessive
3. Donnez l'interprétation chromosomique du deuxième croisement

Le troisième croisement est un test cross réalisé entre une femelle de F1 et un male double récessif les résultats obtenus sont représentés par la figure ci-dessous



4. Quels sont les gamètes produits la femelle de F1

5. Schématisez le comportement des chromosomes qui, au cours de la méiose, permet d'expliquer les types de gamètes produits par la femelle de la génération F1

6. Donnez l'interprétation chromosomique du troisième croisement

En étudiant la transmission de divers mutations liées sur le chromosome X de la drosophile, Morgan fait deux remarques:

- le pourcentage de recombinaison entre deux gènes liés est toujours à peu près le même;
- ce pourcentage varie selon le couple de gènes considéré.

De la première remarque, il déduit que chaque gène doit occuper sur le chromosome une position constante: c'est le locus du gène.

Comment explique-t-il la seconde? Il sait que le pourcentage de recombinaison traduit le fréquence des crossing-over; ceux-ci doivent se

produire d'autant plus souvent que les gènes sont éloignés. Au contraire, plus les gènes sont proches, plus les échanges physiques sont difficiles et moins ils sont probables.

L'idée d'une corrélation entre pourcentage de crossing-over et distance entre les gènes est née. Un des étudiants de Morgan, A.H. Sturtevant. Va exploiter plus précisément cette idée. Le pourcentage de crossing over peut servir à déterminer la distance entre les gènes. Pour cela il définit une unité de distance génétique le **centiMorgan** (ou cMg) en hommage à Morgan.

Doc.17 Expérience:

Sturtevant pense que si l'on a établi par des croisements la distance entre différents gènes pris deux à deux, on doit pouvoir les situer les uns par rapport aux autres. Prenons l'exemple de trois gènes liés sur le chromosome X :

- gène ① de couleur du corps, avec les allèles: gris (+) ou jaune (y)
- gene ② de couleur des yeux, avec les allèles: rouges (+) ou vermillon (v)
- gene ③ de taille des ailes, avec les alleles: longue (+) ou miniature (m)

Remarque: Les phénotypes (+) sont dominants; les phénotypes (y), (v) et (m) sont récessifs

Résultats:

Gènes impliqués dans les croisements	Nombre de recombinés	Nombre total d'individus
① et ②	1464	4551
② et ③	17	573

1. en utilisant les résultats obtenus réalisez les cartes factorielles possibles de la localisation des trois gènes.

2. sachant que les croisements impliquant les gènes ① et ③ produisent 35,5% de recombinés. Déterminez la localisation exacte des genes sur le chromosome X.

EXERCICE 1

On croise des plantes à fleurs rouges et à pétales entiers avec des plantes à fleurs bleues et à pétales découpés. Les graines issues de ce croisement sont semées et on obtient en F1 uniquement des plantes à fleurs mauves et à pétales découpés.

Un plante obtenue précédemment est croisée avec une plante à fleur rouge et pétales entiers. Les

graines issues de ce deuxième croisement sont semées et on obtient:

- 194 plantes à fleurs rouges et pétales entiers
- 190 plantes à fleurs mauves et à pétales découpés
- 8 plantes à fleurs rouges et pétales découpés
- 9 plantes à fleurs mauves et pétales entiers

1. A l'aide d'un raisonnement rigoureux, expliquez les résultats obtenus lors de ces 2 croisements successifs.

2. Schématisez le comportement des chromosomes qui, au cours de la méiose, permet d'expliquer les types de gamètes produits par la plante de la génération F1 utilisez les symboles suivants:

- R ou r pour la couleur rouge
- E ou e pour pétale entier
- M ou m pour la couleur mauve
- D ou d pour pétale découpé

3. sachant que le pourcentage de recombinaison entre le gène qui détermine la couleur des pétale et un autre gène responsable de la taille des feuilles (noté T) est de 8,5% réalisez les cartes factorielles de ces 3 gènes.