Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

◺Les lois statistiques de la transmission des caractères héréditaires chez les diploïdes◿

Introduction

Chaque être vivant, animal ou végétal présente des caractères d'origine paternelle et maternelle, Mais parfois il présente des caractères de l'un des parents et parfois des caractères différents de ceux des parents.

- **Quels sont les lois qui régissent la transmission des caractères héréditaires**

I. Etude de la transmission d'un seul caractère héréditaire (= monohybridisme)

1. Définitions

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

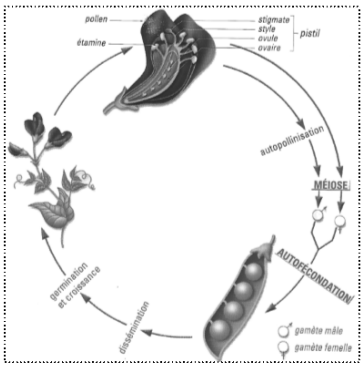
➤**Lignée pure**: des individus sont dits de lignée pure lorsque croisés entre eux, ils donnent des descendants qui ont le même phénotype, à toutes les générations. La lignée pure est toujours homozygote et produit une seule catégorie de gamètes.

2. Le pois, objet de travaux de Mendel

Document 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

.

Indiquez l'intérêt d'avoir choisi le pois comme matériel d'étude

Le choix de petit pois par Mendel ne fut pas fortuit mais il est basé sur plusieurs critères :

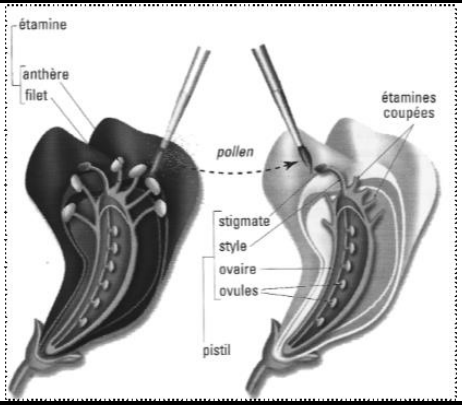
- Cycle de développement court
- Autofécondation
- Nombre de descendants (graines) élevé ce qui permet une étude statistique
- Présence de caractères oppositifs

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع
M.jaouani

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Document 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.

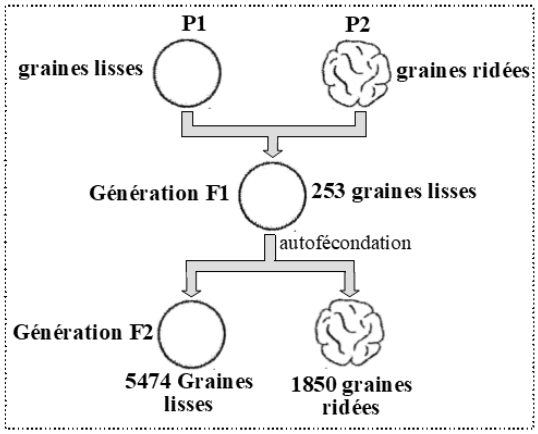


Comment réaliser les croisements

3. Transmission d'un seul caractère héréditaire : cas de dominance absolue

Document 4

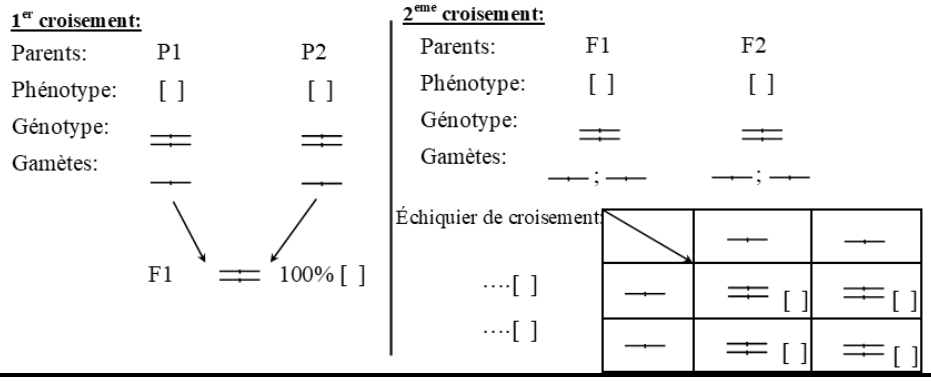
A fin d'étudier la transmission de la forme de graine des petits pois, Mendel effectua des croisements entre deux variétés de lignée pure de petit pois, une à graines lisses et l'autre à graines ridées. les résultats obtenus sont présentés par la figure ci contre
1. Quelles conclusions tirez vous de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



- On étudie un seul caractère (forme des graines) donc il s'agit d'un cas de **monohybridisme**
- Les individus de F1 sont tous semblables entre eux (= **F1 uniforme**) et ont un phénotype qui ressemble à l'un des parents (graines lisses), donc il y a une **dominance absolue** c.à.d. l'allèle qui détermine la forme lisse est **dominant** (on le note L) et l'allèle responsable de la forme ridée est **récessif** (on le note r).
- La génération F2 est hétérogène : constituée de 25% [r] et 75% [L], d'où les individus de F1 sont hybrides et hétérozygotes

Interprétation chromosomique :

Document 5



1ere loi de Mendel : (loi d'uniformité des hybrides) : les individus de F1 issus du croisement de parents de lignée pure sont homogènes.

2eme loi de Mendel : (loi de la pureté de gamètes) : il y a ségrégation (séparation) des deux facteurs (allèles) de chaque caractère au cours de la formation des gamètes ;

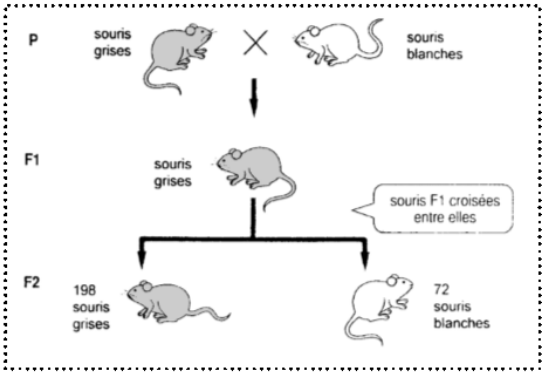
Exercice

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع
M.jaouani

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Document 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



- On étudie un seul caractère (couleur de pelage) donc il s'agit d'un cas de **monohybridisme**
- Les parents sont de race pure et la F1 est uniforme, donc la première loi de Mendel est vérifiée
- Le phénotype de F1 ressemble à l'un des parents (pelage gris), donc il y a une **dominance absolue**
- Symboles des allèles :
  G : l'allèle dominant qui détermine la couleur grise
  b : l'allèle récessif qui détermine la couleur blanche
  Interprétation chromosomique des croisements :

Interprétation chromosomique du 1er croisement

Phénotypes: [G] X [b]
Génotypes : G//G b//b
Gamètes : G b
G//b **100% [G]**

Interprétation chromosomique du 2ème croisement

F1 [G] X F1 [G]
Génotypes : G//b G//b
Gamètes : G ; b G ; b

Échiquier de croisement :

♀ \ ♂	½ G	½ b
½ G	G//G ¼ [G]	G//b ¼ [G]
½ b	G//b ¼ [G]	b//b ¼ [b]

¾ [G] ¼ [b]

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux

2. Un individu de phénotype dominant peut-être soit hétérozygote ou homozygote,

Pour déterminer son génotype on réalise **un test-cross**, pour cela, on croise l'individu de génotype inconnu avec un individu testeur homozygote et récessif

(Le parent homozygote fournit une seule catégorie de gamète) et comme ces gamètes portent des allèles récessifs, le phénotype des descendants sera uniquement déterminé par l'allèle fourni par l'individu à tester. Ainsi les proportions des phénotypes obtenus permettent une conclusion certaine et immédiate sur les génotypes.

Dans ce cas : on croise la souris grise avec une souris blanche (parent récessif)
On observe 2 types de résultats :

- Si la génération F1 est homogène 100% [G], la souris testée n'a fourni qu'une catégorie de gamètes (G) elle est donc homozygote G//G

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع
M.jaouani

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

- Si la génération F1 est constituée de 50% [G] et 50% [b] cela signifie que la souris testée a fourni 2 catégories de gamètes en quantité égales (G) et (b), elle est donc hétérozygote G//b

Remarque : dans le cas où l'individus testeur est le propre parent, on parle de **back-cross**

4. Cas de codominance

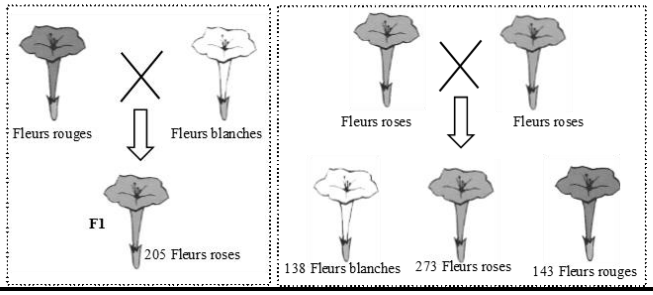
Document 7

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

1er 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.

2ème 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



Analysez et interprétez les résultats des deux croisements

- On étudie un seul caractère (la couleur des pétales), donc il s'agit d'un cas de monohybridisme
- La génération F1 est uniforme donc on déduit que les parents sont de lignée pure (homozygotes)
- Le phénotype de F1 est intermédiaire entre les phénotypes parentaux, donc il s'agit d'un cas de codominance
- Symboles des allèles
  - R : allèle responsable de la couleur rouge
  - B : allèle responsable de la couleur blanche

Interprétation chromosomique des deux croisements :

Interprétation chromosomique du 1er croisement

Phénotypes: [R] X [B]

Génotypes : $\frac{R}{R}$ $\frac{B}{B}$

Gamètes : R B

$\frac{R}{B}$ **100% [BR]**

Interprétation chromosomique du 2ème croisement

	F1		F1
Phénotypes:	[BR]	X	[BR]
Génotypes :	$\frac{R}{B}$		$\frac{R}{B}$
Gamètes :	R ; B		R ; B

Échiquier de croisement :

♀ \ ♂	½ R	½ B
½ R	$\frac{R}{R}$ ¼ [R]	$\frac{R}{B}$ ¼ [BR]
½ B	$\frac{R}{B}$ ¼ [BR]	$\frac{B}{B}$ ¼ [B]

1/2 [BR]
1/4 [B]
1/4 [R]

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع
M.jaouani

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

5. Cas du gène létal

Document 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 ¼ 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 .

- On étudie un seul caractère (la taille des pattes), donc il s'agit d'un cas de monohybridisme
- La génération F1 est hétérogène donc les parents sont hétérozygotes
- Le phénotype pattes normales apparu dans la génération F1 été absent chez les parents, or la descendance hérite de leurs parents les allèles responsables de ce phénotype. Donc cet allèle été déjà présent chez les parents mais il ne s'exprimait pas ce qui signifie qu'il est récessif (n) et l'allèle dominant c'est celui responsable des pattes courte (C)
- Autre justification : puisque les parents sont hétérozygotes et ont un phénotype « patte courte », cela signifie que l'allèle responsable des pattes courtes est dominant
- Le croisement entre deux hétérozygotes a donné des proportions 1/3, 2/3 au lieu de 1/4, ¾. On explique ce résultat par le fait le gène qui détermine la taille des pattes est **létal** à l'état homozygote pour l'allèle dominant
- Symboles des allèles :
  - C : l'allèle dominant responsable des pattes courtes
  - n : l'allèle récessif responsable des pattes normales

Interprétation chromosomique

Phénotypes: [C] X [C]

Génotypes : $\frac{C}{n}$ $\frac{C}{n}$

Gamètes : $\frac{C}{}$; $\frac{n}{}$ $\frac{C}{}$; $\frac{n}{}$

Échiquier de croisement :

♀ \ ♂	½ C	½ n
½ C	C/C [C]	C/n [C]
½ n	C/n [C]	n/n [n]

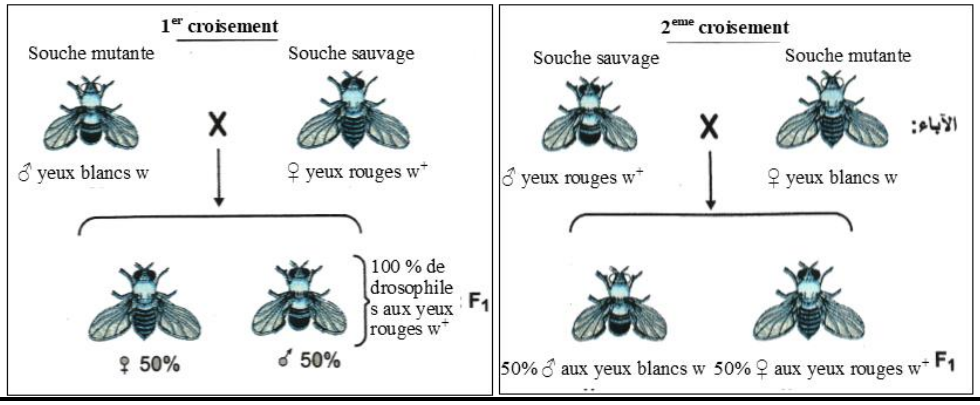
2/3 [C]
1/3 [n]

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux

6. Cas de l'hérédité liée au sexe

Document 9

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



Interprétez ces résultats

A partir du 1er croisement :

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

- On étudie un seul caractère (la couleur des yeux), donc c'est un cas de monohybridisme
- Les parents sont de lignée pure et la génération F1 est uniforme, donc la 1ere loi de Mendel est vérifiée
- Le phénotype de F1 ressemble à l'un des parents, c'est un cas de dominance absolue
- Symbole des allèles :
  - w^+ : l'allèle dominant qui détermine la couleur rouge des yeux
  - w : l'allèle récessif qui détermine la couleur blanche des yeux
- le 2eme croisement (= croisement réciproque) a donné des résultats non conforme à la première loi de Mendel même si les parents sont de souches pures. Et on observe que les femelles de F1 héritent le phénotype de leurs pères et le males héritent le phénotype de leurs mères. On déduit que le gène responsable de la couleur des yeux est lié au sexe (porté par un chromosome sexuel)
- Puisque le caractère étudié existe à la fois chez les mâles et les femelles, donc le gène étudié est porté par le chromosome X (chromosome sexuel en commun entre les ♂ et les ♀)

Interprétation chromosomique

1er croisement :

♂[w] X^wY × ♀[w+] $X^{w+}X^{w+}$

X^w ; Y × X^{w+}

$X^{w+}X^w$ ♀[w+] ; $X^{w+}Y$ ♂[w^+]

2ème croisement :

♂[w+] $X^{w+}Y$ × ♀[w] X^wX^w

X^{w+} ; Y × X^w

$X^{w+}X^w$ ♀[w^+] ; X^wY ♂[w]

Bilan :

Un gène est porté par un chromosome sexuel si :

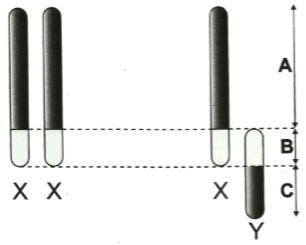
- Les parents sont de souches pures et la génération F1 est hétérogène (exception à la 1ere loi de Mendel)
- Les croisements réciproques ne donnent pas les mêmes résultats
- Les femelles héritent le phénotype de leurs pères et les males héritent le phénotype de leurs mères

Remarque :

Document 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 oiseau, 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	



Région A: le caractère déterminé se transmet chez les deux sexes. La composition de la F1 dépond 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

Cas particuliers de l'hérédité lié au sexe

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع
Mjaouani

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Exercice

Exercice d'application

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.

II. Le dihybridisme : Etude de la transmission de deux caractères héréditaires

1. Cas de gènes indépendants :

Document 11

Afin de comprendre le mode de transmission de deux caractères héréditaires chez le Pois on propose les résultats des Mendel:
1er **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.
2ème 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
3ème 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

Que déduisez vous des deux croisements
Donnez l'interprétation chromosomique des deux croisements
Donnez l'interprétation chromosomique du 3eme croisement

- On étudie deux caractères (la forme et la couleur des graines) , c'est un cas de dihybridisme
- Les parents sont de souches pures et la F1 est uniforme, donc la 1ere loi de Mendel est verifiée
- Le phénotype de F1 ressemble à l'un des parents donc il s'agit d'un cas de dominance absolue
- Symboles des allèles :
  - Pour la forme des graines :
    - L : allèle dominant qui détermine la forme Lisse
    - r : l'allèle récessif qui détermine la forme ridée
  - Pour la couleur des graines :
    - J : l'allèle dominant qui détermine la couleur jaune
    - v : l'allèle récessif qui détermine la couleur verte

Le 2eme croisement est un test cross (hybride x double récessif)

L'individu au phénotype récessif pour les deux caractères est homozygote. Il ne peut produire qu'une seule sorte de gamètes possédant les allèles récessifs r et v

La descendance de ce croisement a des phénotypes qui traduisent les allèles apportés par les gamètes de l'individu de F1.
Dans la descendance de ce test-cross, on reconnaît 4 sortes d'individus en quantités presque égales, ce qui indique que l'individu de F1 a produit 4 sortes de gamètes en quantités égales. Ce qui signifie que la cellule mère des gamètes a subit un brassage interchromosomique et donc **les gènes sont indépendants**

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع
M.jaouani

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Interprétation chromosomique

▶Interprétation chromosomique du 1er croisement

Phénotypes: [L,J] X [r,v]

Génotypes : $\frac{L}{L}\frac{J}{J}$ $\frac{r}{r}\frac{v}{v}$

Gamètes : L J r v

Fécondation:

$\frac{L}{r}\frac{J}{v}$ **F1 100%** [L,J]

▶Interprétation chromosomique du 2èmr croisement

[L,J] X [r,v]

$\frac{L}{r}\frac{J}{v}$ $\frac{r}{r}\frac{v}{v}$

$\frac{L}{½}\frac{J}{}$; $\frac{r}{½}\frac{v}{}$; $\frac{L}{½}\frac{v}{}$; $\frac{r}{½}\frac{J}{}$ $\frac{r}{1}\frac{v}{}$

Échiquier de croisement :

♀ \ ♂	½ L J	½ r v	½ L v	½ r J
r v / 1	$\frac{L}{r}\frac{J}{v}$ ½ [L,J]	$\frac{r}{r}\frac{v}{v}$ ½ [r,v]	$\frac{L}{r}\frac{v}{v}$ ½ [L,v]	$\frac{r}{r}\frac{J}{v}$ ½ [r,J]

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux

Interprétation chromosomique du 3eme croisement

Interprétation chromosomique du 3eme croisement:

F_1 [……] X […….] F_1

—— —— ; —— —— ; —— —— ; —— —— —— —— ; —— —— ; —— —— ; —— ——

Proportions	Phénotypes

♀ \	—— ——	—— ——	—— ——	—— ——
—— ——	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
—— ——	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
—— ——	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
—— ——	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]

3eme loi de Mendel (loi de ségrégation indépendante des allèles): lors de la formation des gamètes la ségrégation des deux allèles d'un gène se fait indépendamment de la ségrégation des deux allèles d'un autre gène porté sur une autre paire de chromosomes.

Bilan :

Les gènes sont indépendants si :

Le test cross donne 4 phénotypes de mêmes proportions 25%,25%,25%,25%

Le croisement entre les hybrides de F1 donne 4 phénotypes de proportions 1/16, 3/16, 3/16 et 9/16

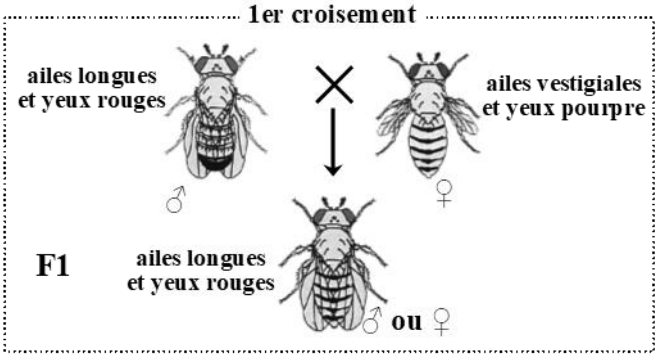
Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

2. Cas de gènes liés :

Document 12

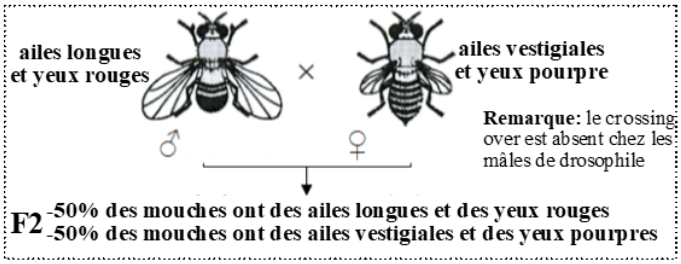
Afin d'étudier le mode de transmission de deux caractères héréditaires chez la drosophile on a réalisé les croisements suivants:



1.Que déduisez vous de ce croisement

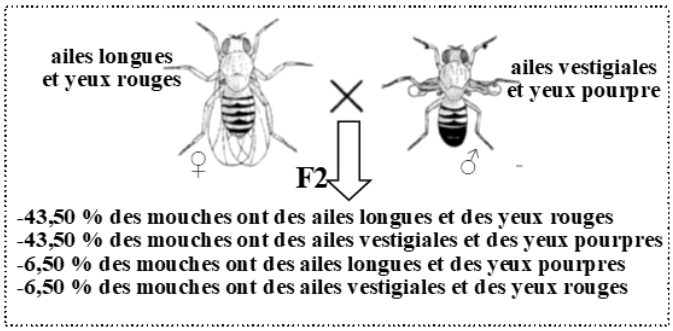
Le deuxième croisement est un test cross réalisé entre un mâle de F1 et une femelle double récessif, les résultats obtenus sont représentés par la figure ci-dessous

Double récessive



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

- On étudie deux caractères (la taille des ailes et la couleur des yeux) , c'est un cas de dihybridisme
- La génération F1 est uniforme, donc les parents sont de souches pures selon la 1ere loi de Mendel
- Le phénotype de F1 ressemble à l'un (pour les 2 caractères) des parents donc il s'agit d'un cas de dominance absolue
- Symboles des allèles :
  - Pour la taille des ailes :
    - L : allèle dominant qui responsable des ailes longues
    - vg : l'allèle récessif responsable des ailes vestigiales
  - Pour la couleur des yeux :
    - R : l'allèle dominant responsable de la couleur rouge
    - p : l'allèle récessif responsable de la couleur pourpre

2- la femelle double récessive (homozygote) fournit une seule catégorie de gamète (vg p)
la génération F2 est constituée uniquement de deux phénotypes parentaux dans les proportions 50% et 50%. Ce

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع
Mjaouani

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

résultat indique le mâle hybride n'a formé que deux catégories de gamètes (L R) et (vg p) (absence de ségrégation indépendante des allèles). On dit que les 2 gènes étudiés sont liés (liaison complète).

3.

Interprétation chromosomique

1er croisement :

Phénotypes: [LR] [vg p]

Génotypes : $\frac{L\ R}{L\ R}$ $\frac{vg\ p}{vg\ p}$

Gamètes : L R vg p

Fécondation:

$\frac{L\ R}{vg\ p}$ **F1 100%** [LR]

2ème croisement :

[LR] X [vg p]

$\frac{L\ R}{vg\ p}$ $\frac{vg\ p}{vg\ p}$

$\frac{L\ R}{½}$; $\frac{vg\ p}{½}$ vg p

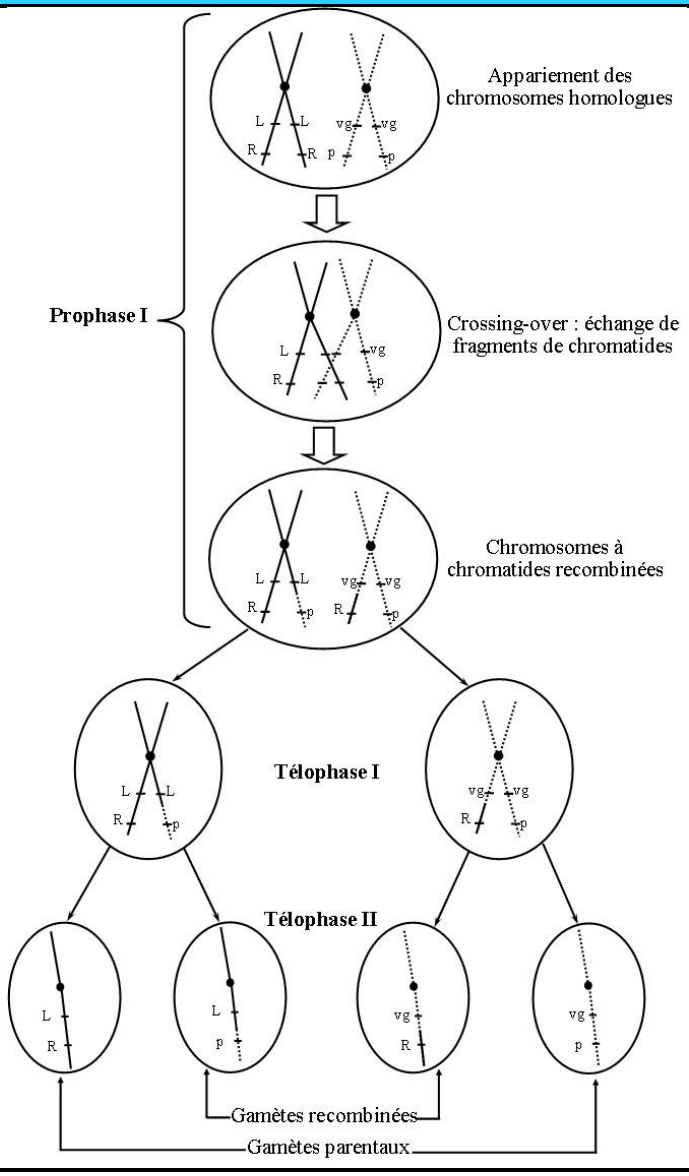
Échiquier de croisement :

♀ \ ♂	L R ½	vg p ½
vg p	$\frac{L\ R}{vg\ p}$ ½ [L,R]	$\frac{vg\ p}{vg\ p}$ ½[vg p]

4- La génération F2 est constituée de 4 phénotypes en proportions inégales, 2 phénotypes parentaux majoritaires (87%) et 2 phénotypes recombinés minoritaires (13%).la femelle F1 a donc produit 4 sortes de gamètes en quantités inégales, 2 correspondant aux types parentaux (L R et vg p) et 2 recombinés (L vg et vg R) Les gènes sont donc situés sur le même chromosome : ils sont liés, et il y a eu crossing-over dans 21 % des cas.

5.

Schéma CO



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

6.

Interprétation chromosomique

F1 [LR] **X** [vg p]

$\frac{L\ R}{vg\ p}$ $\frac{vg\ p}{vg\ p}$

$\frac{L\ R}{43.5\%}$; $\frac{vg\ p}{43.5\%}$; $\frac{L\ p}{6.5\%}$; $\frac{vg\ R}{6.5\%}$ $\frac{vg\ p}{100\%}$

Échiquier de croisement :

V3 \ F1	$\frac{L\ R}{}$ 43.5%	$\frac{vg\ p}{}$ 43.5%	$\frac{L\ p}{}$ 6.5%	$\frac{vg\ R}{}$ 6.5%
$\frac{vg\ p}{}$	$\frac{L\ R}{vg\ p}$ 43.5% [LR]	$\frac{vg\ p}{vg\ p}$ 43.5% [cg p]	$\frac{L\ p}{vg\ p}$ 6.5% [Lp]	$\frac{vg\ R}{vg\ p}$ 6.5% [vg R]

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux

Bilan :

Les gènes sont liés si :

- Le test cross donne 2 phénotypes parentaux de mêmes proportions 50%, 50% , on dit dans ce cas qu'il y a une liaison incomplète entre les gènes (absence de crossing-over)

-Le test cross donne 4 phénotypes en proportions inégales, 2 phénotypes parentaux majoritaires et 2 phénotypes recombinés minoritaires. On dit dans ce cas qu'il y a une liaison complète entre les gène (présence de CO)

3. La carte factorielle (ou carte génétique)

La **carte factorielle** est la représentation de la disposition des gènes sur un chromosome.

L'établissement de cartes génétiques consiste à définir le nombre et la position (la distance entre les gènes) des gènes sur les différents chromosomes.

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.

Pour calculer la distance entre les gène on utilise la relation suivante :

1cMg = 1% de phénotypes recombinés

$$d(g1-g2) = \frac{nombre\ d'individus\ recombinés}{nombre\ total\ d'individus} \times 100$$

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

application

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 recombines. Déterminez la localisation exacte des genes sur le chromosome X.

1.Calculons d(y-v) et d(v-m) :

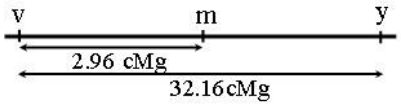
$$d(y\text{-}v) = \frac{1464}{4551} \times 100 = 32.16 \text{ cMg}$$

Et

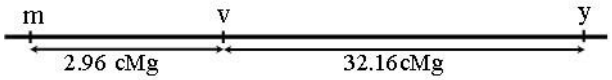
$$d(v\text{-}m) = \frac{17}{573} \times 100 = 2.96 \text{ cMg}$$

Les cartes factorielles possibles :

1er cas :

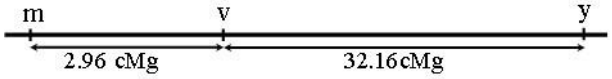


2ème cas :



2. on a d(y-m)=35.5cMg

Donc la localisation exacte des gènes est



Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Transmission d'un seul caractère : Monohybridisme

1. Dominance absolue

- Croisement entre parents de races pures :
  - ⇨ F_1: …. % [D]
- Croisement $F_1 \times F_1$ ⇨ F_2:
  - ….[D] (…%)
  - ….[r] (….%)

D: Allèle dominant
r: Allèle récessif

2. Codominance

- Croisement entre parents de races pures :
  - ⇨ F_1: …. % [AB]
- Croisement $F_1 \times F_1$ ⇨ F_2:
  - ….[A] (…%)
  - ….[B] (….%)
  - ….[AB] (….%)

[A]: 1er phénotype
[B]: 2ème phénotype
[AB]: phénotype intermédiaire

3. Gène létal

- Croisement entre deux hétérozygotes:
  - ⇨ F_1:
    - …. [D] (….%)
    - …. [r] (….%)

➢ le gène étudié est létal à l'état homozygote pour l'allèle dominant (D//D)

4. Gène lié au sexe

- Croisement entre parents de races pures ⇨ F1 hétérogène (exception à la 1ere loi de Mendel)
- Les ♀ héritent le phénotype du père et les ♂ héritent celui de la mère.
- Les croisements récoproques donnent des résultats différents

Transmission de deux caractères : Dihybridisme

Pr. JAOUANI

1. Gènes indépendants

$\frac{A}{a}$ $\frac{B}{b}$

- Croisement entre 2 hétérozygotes (F1 × F1)

⇨4 phénotypes différents:

….[AB] (…%)
….[Ab] (….%)
….[aB] (….%)
….[ab] (….%)

- Test cross entre un hétérozygote et un double récessif

⇨4 phénotypes de même proportion:

….[AB] (…%)
….[Ab] (….%)
….[aB] (….%)
….[ab] (….%)

2. Gènes liés

$\frac{A}{a}$ $\frac{B}{b}$

a. Liaison complète

- Test cross (hybride × double récessif)

⇨2 phénotypes parentaux:

….[AB] (…%)
….[ab] (….%)

b. Liaison partielle

- Test cross (hybride × double récessif)

⇨4 phénotypes :

Parentaux { [AB] [ab] } % élevé
Recombinés { [aB] [Ab] } % faible

Pr. JAOUANI

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

FICHE METHODE

PR.JAOUANI

❶Nombre de caractères étudiés :

➢1 caractère ⇨ Monohybridisme.

➢2 caractères ⇨ Dihybridisme.

❷La 1ère loi de Mendel:

➢Vérifiée si ⇨Parents de lignée pure et F1 uniforme ou homogène.

➢Non vérifiée si ⇨Parents de lignée pure et F1 hétérogène .

❸Type de dominance :

➢Dominance absolue ⇨ phénotype de F1 ressemble à l'un des parents.

➢Codominance ⇨ phénotype de F1 est intermédiaire entre les phénotypes parentaux.

❹Symboles des allèles:

➢L'allèle qui détermine le phénotype « nom du phénotype » est dominant (symbole en majuscule (ex:L)), celui qui détermine le phénotype « nom du phénotype » est récessif (symbole en minuscule (ex:r)).

Ces 4 conclusions sont obligatoires dans tous les exercices.

À ces quatre conclusions peuvent s'ajouter d'autres selon les cas:

➢Si on observe que la descendance d'un croisement vérifie les proportions 1/3 , 2/3

↳il s'agit d'un cas de **gène létal**.

➢Si on observe que :

-les parents sont de souches pures et la génération F1 est hétérogène (exception à la 1ere loi de Mendel).
-les croisements réciproques ne donnent pas les mêmes résultats.
-les femelles héritent le phénotype de leurs père et les mâles héritent le phénotype de leurs mère.

↳ il s'agit d'un cas de **l'hérédité liée au sexe**

Dans le cas de **dihybridisme**, en plus des conclusions précédentes, il faut déterminer la relation entre les gènes, c'est-à-dire si les gènes sont liés (portés par le même chromosome) ou indépendant (portés par des chromosomes différents). Pour cela il faut exploiter les résultats des tests cross ou de l'autofécondation des individus de F1 (F1XF1):

▶**Les gènes étudiés sont indépendants si:**

➢le croisement F1 X F1 ⇨ 1/16 ; 3/16 ; 3/16 ; 9/16

➢le test cross (F1 X double récessif) ⇨ 1/4 ; 1/4 ; 1/4 ; 1/4

➢Ne pas oublier que si un gène est porté par un autosome et que l'autre est porté par un chromosome sexuel donc les deux gènes sont indépendant.

▶**Les gènes étudiés sont liés si:**

➢le test cross (F1 X double récessif) ⇨ 1/2 ; 1/2 (liaison complète : absence de crossing over).

➢le test cross (F1 X double récessif) ⇨ 2 phénotypes parentaux majoritaires et 2 phénotypes recombinés minoritaires (liaison partielle: présence de crossing over).

M.jaouani

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

Table des matières

I. Etude de la transmission d'un seul caractère héréditaire (= monohybridisme) 1

1. Définitions 1

2. Le pois, objet de travaux de Mendel 1

3. Transmission d'un seul caractère héréditaire : cas de dominance absolue 2

4. Cas de codominance 4

5. Cas du gène létal 5

6. Cas de l'hérédité liée au sexe 5

II. Le dihybridisme : Etude de la transmission de deux caractères héréditaires 7

1. Cas de gènes indépendants : 7

2. Cas de gènes liés : 9

3. La carte factorielle (ou carte génétique) 11

Talamid.ma : للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع

M.jaouani