

Exercices

EXERCICE 1 :

Repérer pour chaque item la (ou les) proposition(s) correcte(s)

1- Les gamètes recombinés produits par un individu de génotype AB//ab sont :

- a- AB et ab
- c- Aa et Bb
- b- Ab et aB
- d- A,b,a,et b

2- Pour deux gènes liés Ab//aB distant de 10 centimorgan, la fréquence des gamètes ab est de:

- a- 45%
- c- 5%
- b- 10%
- d- 90%

3- Soit deux gènes A et B se présentant chacun sous deux formes alléliques (A1, A2) et (B1, B2) On réalise le croisement suivant : individu1 de phénotype [A1B1] X individu2 de phénotype [A2B2]. Ce croisement a donné la descendance suivante :

- 45 individus de phénotype [A1B2]
- 45 individus de phénotype [A2B1]
- 5 individus de phénotype [A1B1]
- 5 individus de phénotype [A2B2]

Sachant que l'individu 2 est de génotype homozygote pour les deux gènes, on peut déduire que :

- a- les allèles A1 et B1 sont dominants
- b- c'est un dihybridisme à dominance intermédiaire
- c- les allèles A1 et B2 sont dominants
- d- le croisement réalisé est un test -cross.
- e- l'individu1 est hétérozygote pour les deux gènes.
- f- l'individu1 est homozygote pour les deux gènes.
- g- l'individu1 est hétérozygote pour le gène A et homozygote pour le gène B
- h- l'individu1 est homozygote pour le gène A et hétérozygote pour le gène B
- i- les gènes A et B sont indépendants
- j- les gènes A et B sont liés
- k- les descendants de phénotypes nouveaux résultent d'un brassage intrachromosomique
- l- La distance séparant les deux gènes est de 10 centimorgan.

4- Le tableau suivant indique des croisements réalisés chez le pois et les résultats statistiques obtenus suite à ces croisements.

	Croisement1 A1B1x A2B2	Croisement2 B1C1x B2 C2
Résultat de la F1	100% A1B1	100% B1C2
Résultat du test cross (F1 x double récessif)	503 A1B1 498 A1B2 499 A2B1 500 A2B2	799 B1C1 198 B1C2 199 B2C1 804 B2C2

- a- les gènes A et C sont indépendants
- b- les individus A1B2 et A2B1 sont obtenus suite à un brassage interchromosomique.
- c- les individus B1C1 et B2C2 sont obtenus suite à un brassage intrachromosomique
- d- les parents croisés sont de lignées pures.

EXERCICE 2 :

Dans une région, on cultive deux variétés de tomates :

- l'une « A », à gros fruit,
- l'autre « B », à petits fruits.

Les plants de la catégorie « A » se sont révélés sensibles à un champignon parasite : Le *Fusarium*, qui entraîne une baisse importante de production, en revanche les plants de la variété « B » sont résistants à ce champignon.

On demande à des agronomes de créer une nouvelle variété de plants de tomates donnant de gros fruits et résistant au *Fusarium*. Ils réalisent une série de croisements entre les deux variétés de plants de tomates « A » et « B ».

A la première génération F1, ils n'obtiennent que des plants de tomates résistants au *Fusarium* et qui produisent des petits fruits.

Les chercheurs réalisent alors un autre croisement d'individus de la génération F1 avec des plants de la variété «A».

Ils obtiennent dans ces conditions à la deuxième génération F2 les résultats suivants pour 1000 plants :

- 234 plants à petits fruits et sensible au *Fusarium*.
- 270 plants à gros fruits et résistants au *Fusarium*.
- 245 plants à gros fruits et sensibles au *Fusarium*.
- 251 petits fruits et résistants au *Fusarium*.

1- Que peut-on conclure à partir du résultat du premier croisement.

2- En exploitant les résultats du deuxième croisement, préciser si les deux gènes en question sont indépendants ou liés.

3- Interpréter génotypiquement les résultats de ces croisements.

Donner les phénotypes attendus et leurs proportions dans la descendance d'un croisement entre des individus de la F1. Expliquer votre démarche à l'aide d'un échiquier de croisement.

EXERCICE 3 :

Il existe des pois de senteur à fleurs colorées dont le grand pétale (l'étendard) est dressé, d'autres également colorées dont l'étendard est enroulé.

1- On croise deux races pures de ces Pois de senteur : l'une à fleurs rouges et étendard dressé, l'autre à fleurs bleues dont l'étendard est enroulé.

Les pois ainsi obtenus (F1) donnent l'année suivante des fleurs bleues dont l'étendard est dressé. Conclure.

2- Les Pois issus de ces fleurs de première génération sont semés. A la floraison, on obtient t
en F2 :

- 160 pieds à fleurs bleues et étendard enroulé.
- 153 pieds à fleurs rouges et étendard dressé.
- 317 pieds à fleurs bleues et étendard dressé.

Expliquer ces résultats en précisant si les deux gènes sont indépendants ou liés.

EXERCICE 4 :

On croise deux drosophiles sauvages mâles à ailes longues et yeux rouges de race pure avec des drosophiles femelles aux ailes atrophiés (vestigial :vg) et au yeux bruns.

Les descendants de la première génération (F1) sont tous de types sauvages.

Si on croise des mâles de la F1 avec des femelles aux ailes vestigiales et aux yeux bruns, on obtient deux sortes de mouches :

- 495 drosophiles de type sauvage,
- 508 drosophiles aux ailes vestigiales et aux yeux bruns.

Si on croise des femelles de la F1 avec des mâles aux ailes vestigiales et aux yeux bruns, on obtient 4 sortes de mouches :

- 712 drosophiles de type sauvage.
- 298 drosophiles aux ailes normales et aux yeux bruns,
- 300 drosophiles aux ailes vestigiales et aux yeux normaux,
- 699 drosophiles aux ailes vestigiales et aux yeux bruns.

1- Interpréter ces résultats. Quelle est la localisation relative des gènes étudiés.

2- Expliquer, en faisant des schémas, les phénomènes qui ont permis l'obtention des drosophiles des types minoritaires.

3- Indiquer quelle serait la composition de la descendance obtenue en croisant les individus de la F1 entre eux.

4- Etablir la carte factorielle.

EXERCICE 5 :

Chez les rosiers, un horticulteur s'intéresse à deux caractères :

- Le caractère « nombre de floraisons » : les rosiers peuvent être remontants (capable de fleurir plusieurs fois par ans) ou non remontants (ils ne fleurissent qu'une fois par ans).
- Le caractère « couleur des fleurs » : les rosiers peuvent être à fleur rouges, blanches ou roses.

On admet que chacun de ces caractères est contrôlé par un seul gène.

L'horticulteur dispose de deux variétés de rosiers :

- La variété P1 est non remontante et à fleurs rouges.
- La variété P2 est remontante et à fleurs blanches.

L'horticulteur réalise une autopolinisation sur des plantes de P1, il n'obtient que des rosiers non remontants et à fleurs rouges.

De même, il réalise une autopolinisation sur des plantes de P2, il n'obtient que des rosiers remontants à fleurs blanches.

L'horticulteur réalise une pollinisation croisée entre P1 et P2 : il dispose du pollen de rosiers P1 sur des carpelles de rosiers P2, il obtient une génération de rosiers F1 tous non remontants et à fleurs roses.

L'horticulteur réalise ensuite une pollinisation croisée entre F1 et P2 : il dépose du pollen de rosiers F1 sur les carpelles de rosiers P2.

Il obtient les rosiers suivants (générations F2) :

- 248 rosiers non remontants à fleurs blanches.
- 254 rosiers non remontants à fleurs roses.
- 249 rosiers remontants à fleurs blanches.
- 250 rosiers remontants à fleurs roses.

A partir de l'analyse de ces croisements, indiquer si l'horticulteur peut créer une variété de rosier « remontant à fleurs roses » qui conserve ce phénotype d'une génération à l'autre lorsqu'elle se reproduit de façon naturelle

EXERCICE 6 :

On croise deux souches de drosophiles de races pures qui diffèrent entre elles par deux caractères :

- la taille de la soie : normale c+ ou courte c.
- la couleur du corps : gris n+ ou noir n.

Des femelles F1 sont croisées avec des mâles de race pure à soie courte et à corps noir.

La génération obtenue comporte :

- 29 mouches à soie courte et à corps noir.
- 31 mouches à soie normale et à corps gris.
- 222 mouches à soie normale et à corps noir.
- 218 mouches à soie courte et à corps gris.

1- Ecrire les génotypes et les phénotypes des souches parentales et des individus F1. Justifier votre réponse en précisant s'il y a ou non une dominance pour les caractères en question.

2- Préciser la position relative des deux gènes.

3- Faire une interprétation chromosomique des résultats du deuxième croisement.

4- Donner les différents phénotypes (et leurs proportions) que l'on s'attend à trouver si on croise les individus F1 entre eux.

5- Le gène responsable de l'aspect des yeux (et qui se présente sous deux formes alléliques lisse noté r+ ou rugueux noté r avec r+ domine r) est situé à 32 centimorgan du gène contrôlant la taille de la soie.

a- Ce résultat joint au précédent (question 2) vous permet-il de préciser la place relative du gène r par rapport aux deux autres ? Discuter.

- b- Au cas où il y a une ambiguïté, proposer une expérience d'hybridation permettant d'éliminer cette ambiguïté et donner les proportions phénotypiques que l'on s'attend à trouver dans chaque situation.

N.B : Chez le mâle de drosophile le linkage est absolu

EXERCICE 7 :

1- Le croisement d'une souris à pelage uni et persistant avec une souris à pelage tacheté et caduque fournit une descendance F1 à pelage uni et persistant.

Que peut-on déduire à partir de ce résultat ?

2-Le croisement d'une souris A à pelage uni et persistant (non issue du croisement précédent) avec une souris B à pelage tacheté et caduque fournit en plusieurs portées :

10 souris à pelage uni et persistant

8 souris à pelage tacheté et caduque

80 souris à pelage uni et caduque

82 souris à pelage tacheté et persistant

Interpréter ces résultats tout en précisant les génotypes des parents et de leurs descendants et en expliquant, schéma à l'appui le mécanisme génétique à l'origine de la diversité de la descendance obtenue.

3-Prévoir la répartition théorique de 400 souris issues du croisement d'une souris de la F1 avec une souris double récessive.

EXERCICE 8 :

On dispose de deux variétés de plante ornementale : une variété A, à fleurs rouges et fruits épineux ; une variété B, à fleurs blanches et fruits lisses.

1- On sème les grains issues du croisement entre les deux variétés A et B. Toutes les plantes obtenues ont donné des fleurs roses et des fruits épineux.

Quelles conclusions peut-on en tirer ?

2- La germination des graines de la F1 a donné lieu à une F2 composée de :

- 605 plantes à fleurs roses et fruits épineux,
- 304 plantes à fleurs blanches et fruits épineux,
- 103 plantes à fleurs blanches et fruits lisses,
- 306 plantes à fleurs rouges et fruits épineux,
- 199 plantes à fleurs roses et fruits lisses,
- 99 plantes à fleurs rouges et fruits lisses.

Interpréter ces résultats.

EXERCICE 9 :

Lors d'un croisement entre deux drosophiles à ailes longues et à corps gris, on a obtenu une génération constituée de mouches à ailes longues et à corps gris.

On réalise des tests cross en croisant individuellement les mouches de cette génération par des mouches à ailes vestigiales et à corps ébène.

On obtient les résultats suivants :

- a- $\frac{1}{4}$ des tests cross donnent une descendance 100% [ailes longues, corps gris].
 - b- $\frac{1}{4}$ des tests cross donnent quatre phénotypes dans les mêmes proportions : [ailes longues, corps gris], [ailes vestigiales, corps gris], [ailes longues, corps ébène], [ailes vestigiales, corps ébènes].
 - c- $\frac{1}{4}$ des tests cross donnent : $\frac{1}{2}$ [ailes longues, corps gris], $\frac{1}{2}$ [ailes vestigiales, corps gris].
 - d- $\frac{1}{4}$ des tests cross donnent : $\frac{1}{2}$ [ailes longues, ébène], $\frac{1}{2}$ [ailes longues, corps gris].
- 1- Déterminer les génotypes des individus de la génération avec lesquels on a réalisé les tests cross.
 - 2- Quels sont les génotypes possibles des parents de cette génération.

EXERCICE 10 :

On croise deux souches de drosophiles de races pures, l'une de type sauvage (corps gris et ailes vestigiales), l'autre de type mutant (corps ébène et ailes enroulés).

Tous les individus de la F1 sont de phénotype sauvage.

On croise ensuite les individus de la F1, on obtient une F2 composée de :

- 288 drosophiles de type sauvage.
 - 12 drosophiles corps gris et ailes enroulées.
 - 12 drosophiles corps ébène et ailes normales.
 - 88 drosophiles de type mutant.
- 1- Quels sont les allèles récessifs et les allèles dominants ? Justifier votre réponse.
 - 2- Interpréter les résultats de la deuxième génération et établir la carte factorielle.
 - 3- Prévoir la répartition théorique de 1000 drosophiles issues d'un croisement d'une femelle de F1 avec un mâle de type mutant.

EXERCICE 11 (SYNTHÈSE) :

Le brassage génétique caractéristique de la reproduction sexuée peut être dégagé de l'affirmation de André Langaney : « qui fait un œuf fait du neuf »

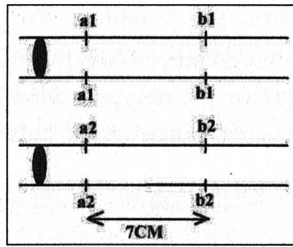
1- En suivant le comportement de deux couples d'allèles (a_1, a_2) et (b_1, b_2) portés par deux paires de chromosomes différents, montrer :

a- que la méiose conduit à la production de gamètes génétiquement différents.

La réponse comportera des schémas des phases les plus caractéristiques de la méiose en représentant les chromosomes par des figurés sur lesquels seront localisés les allèles.

b- que la fécondation entre gamètes issus de deux individus de même génotype $a_1//a_2$ $b_1//b_2$ aboutit à la formation de génotypes nouveaux dont on précisera les proportions.

2- On envisage maintenant le cas où les deux couples d'allèles sont liés et séparés par une distance de 7 centiMorgan.



a- Quels sont les différents types de gamètes obtenus en fin de méiose et dans quelles proportions ?

b- Obtiendra-t-on les mêmes résultats que précédemment si l'on suppose que a1 et b2 se trouvent sur un chromosome et a2 et b1 se trouvent sur le chromosome homologue.

Justifier.

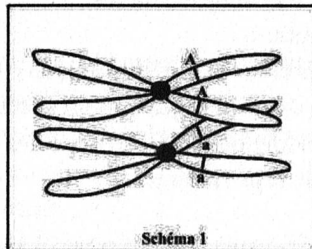
EXERCICE 12 (SYNTHÈSE):

On se propose d'étudier le comportement des chromosomes au cours de la méiose.

Les schémas suivants montrent les chromosomes homologues appariés au début de cette division.

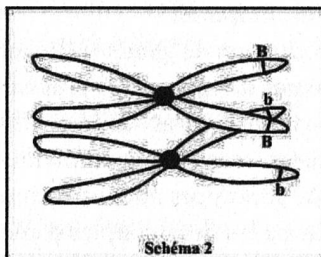
1- Suivant les emplacements relatifs du gène que l'on considère sur ce chromosome, du chiasma et du centromère, on peut distinguer deux cas :

Cas 1 : On considère les deux allèles A et a d'un même gène (schéma 1).



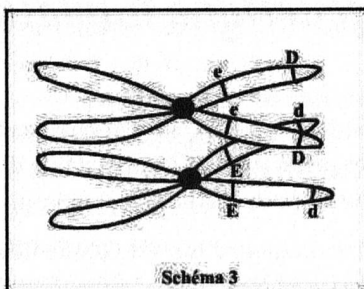
a- A quel stade de la méiose les allèles A et a de ce gène se séparent-ils ? Justifier.

Cas 2 : On considère les allèles B et b d'un autre gène (schéma 2).



b- A quel stade de la méiose ces allèles seront-ils séparés ? Justifier.

- 2- On envisage maintenant le cas de deux gènes chacun se présentant sous deux formes alléliques : gène 1 : (E, e) et gène 2 : (D, d). L'un des chromosomes porte les allèles e et D, l'autre les allèles E et d (schéma 3).



- a- Représenter schématiquement l'anaphase 1 et l'anaphase 2 en utilisant deux couleurs différentes.
- b- Quelle est la répartition des allèles étudiés dans les différentes cellules obtenues enfin de la méiose ?
- c- Sachant que la distance séparant ces deux gènes est de 12 CM ; déduire les proportions des différents types de gamètes obtenus.