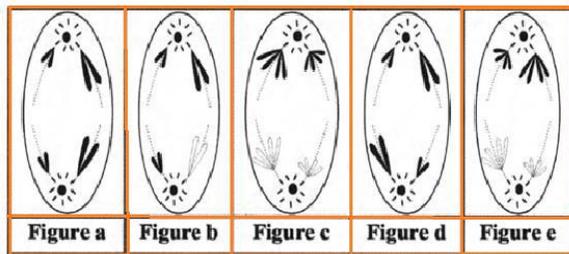


Thème 2: Génétique des diploïdes

EXERCICE n°1

Les cinq figures du document 1 suivant représentent des cellules observées au cours de la même phase de deux types de divisions cellulaires se déroulant au cours de la spermatogénèse. Il y a des figures présentant des erreurs.

Les chromosomes paternels sont représentés en blanc et les chromosomes maternels en noir.



document 1

- 1) Précisez, en justifiant votre réponse, lesquelles des figures sont-elles incorrectes ?
- 2) Dites, en justifiant la réponse, quelle étape représente chacune des figures correctes.
- 3) Quel phénomène génétique illustre la figure c ? Précisez son importance.

EXERCICE n°2

On connaît deux variétés pures de tomate :

- une variété (A) à gros fruits et sensible au Fusarium (un champignon parasite).
- une variété (B) à petits fruits et résistante au Fusarium.

On cherche à obtenir une troisième variété pure (C) qui serait de phénotype : à gros fruits et résistante au Fusarium.

- Un premier croisement de la variété (A) avec la variété (B) donne des plantes à petits fruits et résistantes au Fusarium.
- 1) Quelles conclusions peut-on tirer de l'analyse de ce résultat?
 - Un deuxième croisement de plantes issues du croisement précédent avec des plantes de la variété (A) a donné les résultats suivants :
 - 251 plantes à petits fruits et résistants
 - 246 plantes à petits fruits et sensibles
 - 254 plantes à gros fruits et résistants
 - 249 plantes à gros fruits et sensibles
 - 2) À partir de l'analyse des résultats du deuxième croisement :
 - a – précisez si les gènes contrôlant les caractères étudiés sont liés ou indépendants.
 - b – déterminez les génotypes des parents et des descendants de ce croisement.
 - 3) Expliquez comment on peut procéder pour obtenir une lignée pure de la variété (C).

EXERCICE n°3

On croise deux lignées pures de maïs, l'une à graine colorées et ridées et l'autre à graines incolores et lisses.

Les individus de la F1 obtenus à partir de ce premier croisement sont croisés avec une variété pure à graine incolore et ridées. On obtient une deuxième génération comportant :

- 46% de plantes à graines colorées et ridées,
- 4% de plantes à graines colorées et lisses,
- 46% de plantes à graines incolores et lisses,
- 4% de plantes à graines incolores et ridées.

- 1) Analysez les données de ces croisements en vue de préciser :
 - a- la relation de dominance entre les allèles de chaque couple.
 - b- la localisation chromosomique des deux gènes.
- 2) Ecrivez les génotypes des parents croisés et des individus de la F1.
- 3) Représentez le comportement des chromosomes qui explique l'obtention des gamètes qui sont à l'origine des plantes à graines colorées et lisses d'une part et les plantes à graines incolores et ridées d'autre part.

Le croisement de deux plantes de maïs de la deuxième génération a engendré une descendance qui comporte :

- 25% de plantes à graines colorées et ridées,
 - 25% de plantes à graines colorées et lisses,
 - 25% de plantes à graines incolores et lisses,
 - 25% de plantes à graines incolores et ridées.
- 4) Exploitez le résultat de ce croisement afin de préciser les génotypes des deux plantes croisées de la deuxième génération.

EXERCICE n°4

On dispose de plusieurs variétés d'une plante qui diffèrent entre elles par :

- la couleur des graines contrôlé par un gène (**a1, a2**).
- l'aspect de l'étendard (partie supérieure de la fleur) contrôlé par un gène (**b1, b2**).
- la forme du fruit contrôlé par un gène (**c1, c2**).

On dispose de 4 variétés V1, V2, V3 et V4 qui ont toutes des **graines jaunes** et des **étendards dressés**.

Une variété V5 possède des **graines vertes** et un **étendard enroulé**.

On réalise avec ces 5 variétés les croisements suivants :

Croisements	Parents croisés	Descendance obtenue
1 ^{er} croisement	V1 X V5	100 plantes à graines jaunes et étendard dressé
2 ^{ème} croisement	V2 X V5	39 plantes à graines jaunes et étendard enroulé 9 plantes à graines jaunes et étendard dressé 11 plantes à graines vertes et étendard enroulé 41 plantes à graines vertes et étendard dressé
3 ^{ème} croisement	V3 X V5	48 plantes à graines jaunes et étendard dressé 46 plantes à graines vertes et étendard dressé
4 ^{ème} croisement	V4 X V5	49 plantes à graines jaunes et étendard enroulé 47 plantes à graines jaunes et étendard dressé.

A partir d'une analyse méthodique de ces croisements :

- 1) Etablissez la dominance et la récessivité pour chaque caractère.
- 2) Précisez si les gènes (**a1, a2**) et (**b1, b2**) sont liés ou indépendants ; justifiez votre réponse.
- 3) Ecrivez les génotypes des variétés V1 ; V2 ; V3 ; V4 ; V5.
- 4) On s'intéresse maintenant à la transmission de la forme du fruit et de l'aspect de l'étendard. On croise une variété **V** à fruit long et étendard enroulé, avec une variété **V'** à fruit rond et étendard dressé ; la **F1** est homogène.

Le croisement de F1 x F1 donne en **F2** la descendance suivante :

- 101 plantes à fruit long et étendard enroulé.
- 101 plantes à fruit rond et étendard dressé.
- 198 plantes à fruit ovale et étendard dressé.

À partir de l'analyse de ces croisements :

- a) Etablissez la dominance entre les allèles du gène (**c1, c2**) pour le caractère "forme du fruit".
- b) Dites, en le justifiant, si les deux gènes (**b1, b2**) et (**c1, c2**) sont indépendants ou liés.
- c) Ecrivez le phénotype et le génotype de la F1.

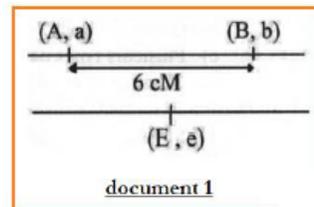
EXERCICE n°5

On considère chez la drosophile :

➤ Les couples d'allèles suivants :

- couple d'allèle (A, a) tel que A domine a.
- couple d'allèle (B, b) tel que B domine b.
- couple d'allèle (E, e) tel que E domine e.

La représentation de la carte factorielle correspondante à ces 3 gènes obtenue par réalisation de test cross document 1.



- 1) Précisez, pour les couples d'allèles (A, a) et (B, b), les génotypes des individus croisés et les proportions phénotypiques des descendants attendus sachant que le pourcentage d'individus [a b] est de l'ordre de 3 %.
- 2) Précisez, pour les couples d'allèles (B, b) et (E, e), les génotypes des individus croisés et les proportions phénotypiques des descendants attendus sachant que le pourcentage d'individus [b e] est de l'ordre de 25 %.
- 3) Le croisement de drosophiles femelles de phénotypes [B E] avec des drosophiles mâles de phénotype [b E] donne une génération F formée de :

602 [B E] , 600 [b E] , 200 [B e] , 202 [b e]

- a- Ecrivez les génotypes des parents croisés.
- b- Dressez l'échiquier correspondant à ce croisement.

EXERCICE n°6

On se propose d'étudier la transmission de deux couples d'allèles chez la drosophile :

- un couple d'allèles contrôlant la couleur du corps,
- un couple d'allèles contrôlant la taille des soies.

On dispose d'une souche de drosophile à corps ébène et soies courtes notée M et de trois souches de drosophiles à corps gris et soies normales notées S₁, S₂ et S₃ avec lesquelles on réalise trois croisements.

Le tableau suivant représente les résultats du premier et du deuxième croisement.

Premier croisement : souche M x souche S ₁	Deuxième croisement : souche M x souche S ₂
- 50 % drosophiles à corps gris et soies normales	- 50 % drosophiles à corps gris et soies normales
- 50 % drosophiles à corps gris et soies courtes	- 50 % drosophiles à corps ébène et soies normales

- 1) Exploitez les résultats de ces deux croisements pour :
 - a- dégager la relation de dominance entre les allèles de chaque couple.
 - b- indiquer les génotypes possibles des souches M, S₁ et S₂.

Troisième croisement : Le croisement de la souche M avec la souche S₃ donne :

- 226 drosophiles à corps gris et soies courtes,
- 224 drosophiles à corps ébène et soies normales,
- 24 drosophiles à corps gris et soies normales,
- 26 drosophiles à corps ébène et soies courtes.

- 2) Analysez les résultats de ce troisième croisement afin de préciser :
 - a- si les deux gènes contrôlant les caractères étudiés sont liés ou indépendants.
 - b- les génotypes des souches M, S₁, S₂ et S₃.

- 3) Montrez, schémas à l'appui, comment le brassage chromosomique permet d'expliquer l'obtention des descendants issus du troisième croisement, formés par les drosophiles à corps gris et soies normales et les drosophiles à corps ébène et soies courtes.

EXERCICE n°7

On veut étudier, chez le maïs, le mode de transmission de deux couples d'allèles :
- (A,a) responsable de la couleur des grains (avec A=noire qui domine a=jaune)
- (B,b) responsable de la forme des grains (avec B=Lisse qui domine b=ridée).

On réalise le croisement suivant : [AB] x [ab].

La descendance comporte les quatre phénotypes suivants :

45 % [AB] ; 45 % [ab] ; 5 % [Ab] ; 5 % [aB]

1) Analysez les résultats de ce croisement en vue de vérifier chacune des deux hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : les deux gènes sont indépendants

Hypothèse 2 : les deux gènes sont liés

2) Donnez les génotypes des parents [AB] et [ab].

3) Expliquez, schéma à l'appui, le comportement des chromosomes au cours de la méiose qui conduit à la formation des différents types de gamètes du parent de phénotype [AB].

EXERCICE n°8

*On distingue chez la drosophile les trois couples d'allèles suivants :

-(G, n) avec G : allèle qui exprime le phénotype : corps gris

n : allèle qui exprime le phénotype : corps noir

avec G domine n

-(N, a) avec N : allèle qui exprime le phénotype : ailes normales

a : allèle qui exprime le phénotype : ailes arquées

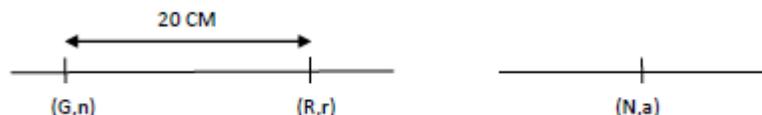
avec N domine a

-(R, r) avec R : allèle qui exprime le phénotype : yeux rouges

r : allèle qui exprime le phénotype : yeux rouges claires

avec R domine r

*Le document suivant représente la carte factorielle de ces trois couples d'allèles :



*Premier croisement :

On croise une drosophile A de phénotype : corps gris et ailes arquées avec une drosophile B de phénotype : corps noir et ailes normales. La descendance obtenue présente les proportions suivantes :

25% corps gris et ailes normales ; 25% corps gris et ailes arquées ; 25% corps noir et ailes normales et 25% corps noir et ailes arquées.

1/Déterminez les génotypes des drosophiles A et B. Justifiez votre réponse

*Deuxième croisement :

On croise une drosophile femelle C de phénotype : corps gris et yeux rouges avec une drosophile male D de phénotype : corps gris et yeux rouges. La descendance obtenue présente les proportions suivantes :

50% corps gris et yeux rouges ; 25% corps gris et yeux rouges claires ; 25% corps noir et yeux rouges.

2/Analysez séparément les résultats de chaque couple d'allèles en vue d'en déduire le ou les génotypes possibles des drosophiles C et D.

3-En exploitant les résultats de la descendance du deuxième croisement :

a-Déterminez le génotype de la drosophile D. Justifiez votre réponse (sans faire une interprétation chromosomique)

b-Déterminez le ou les génotypes possibles de la drosophile C. Justifiez votre réponse

EXERCICE n°9

La diversité ou polymorphisme est une conséquence de la reproduction sexuée, au cours de la quelle la méiose et la fécondation assurent le brassage et la transmission des chromosomes maternels et paternels.

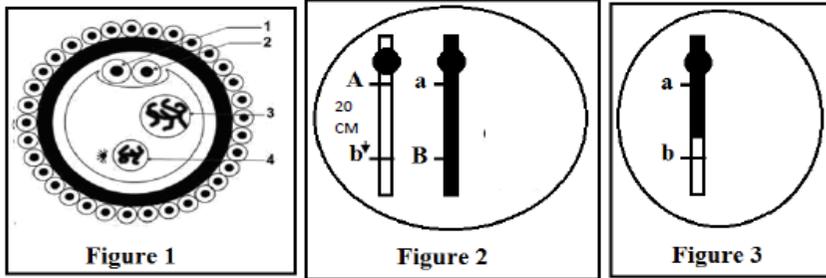
☞ La figure 1 représente une étape de la fécondation, observée au niveau de la trompe d'une femme pubère et normale.

☞ La figure 2 représente la garniture chromosomique et allélique d'une cellule souche femelle (ovogonie) à $2n = 2$ chromosomes.

☞ L'élément 1 de la figure 1 est issu de la première division de la maturation.

☞ La figure 3 représente l'équipement chromosomique et allélique de l'élément 2 de la figure 1.

☞ Le génotype du spermatoocyte I du mari de cette femme est : $\frac{A}{a} \frac{B}{b}$



1- Titrez et annotez l'étape de la fécondation représentée dans la figure 1, en reportant les numéros sur votre copie

2- En tenant compte des figures 2 et 3, représentez schématiquement en justifiant les garnitures chromosomiques et alléliques de :

- > L'ovocyte II
- > L'élément 1 de la figure 1.

3- En tenant compte du génotype du mari :

- a- Donnez les différents types de gamètes fournis par le mari.
- b- Donnez les proportions génotypiques des œufs obtenus (illustrez votre réponse par un échiquier).

EXERCICE n°10 : 2020P

On se propose d'étudier la transmission de deux couples d'allèles chez la drosophile :

- un couple d'allèles (A_1, A_2) contrôlant le caractère " C_1 ",
- un couple d'allèles (B_1, B_2) contrôlant le caractère " C_2 ".

On croise des drosophiles de souches pures : des femelles de phénotype [A_1, B_1] avec des mâles de phénotype [A_2, B_2]. On obtient une première génération F_1 .

Les individus F_1 , croisés entre eux, donnent une deuxième génération F_2 composée de :

- 1000 drosophiles [A_1, B_2],
- 500 drosophiles [A_1, B_1],
- 500 drosophiles [A_2, B_2].

1) Analysez les résultats de ces deux croisements en vue de :

- a- préciser la relation de dominance entre les allèles de chaque gène.
- b- discuter la validité de chacune des hypothèses suivantes sachant que chez le mâle de la drosophile, il ne se produit pas de crossing-over :
 - hypothèse 1 : les deux gènes sont indépendants,
 - hypothèse 2 : les deux gènes sont liés totalement (liaison absolue),
 - hypothèse 3 : les deux gènes sont liés partiellement (liaison partielle).

On croise deux drosophiles issues de la deuxième génération F_2 : une femelle D_1 [A_1, B_1] avec un mâle D_2 [A_2, B_2]. Les résultats de ce croisement montrent la présence de drosophiles [A_2, B_1].

2) Analysez les résultats de ce croisement en vue de préciser l'hypothèse à retenir.