



## Série des exercices des lois statistiques

### Première partie : Restitution des connaissances

- I. Définissez** les notions suivantes : **La Méiose, Le Brassage interchromosomique, Le Brassage interchromosomique.**
- II.** Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte. **Recopiez** les couples (1,... ) ; (2,... ) ; (3,... ) ; (4,... ) ; (5,... ) ; (6,... ) et **adrezsez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte.

<p><b>1- La méiose :</b></p> <p>a. Cellules haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde.</p> <p>b. Deux cellules diploïdes à partir d'une cellule mère diploïde.</p> <p>c. Cellules diploïdes à partir d'une cellule mère diploïde.</p> <p>d. Deux cellules haploïdes à partir d'une cellule mère diploïde.</p>	<p><b>2- Durant la prophase I, il se produit :</b></p> <p>a. Le brassage intrachromosomique entre les chromatides non sœurs.</p> <p>b. Le brassage interchromosomique entre les entre les chromatides non sœurs.</p> <p>c. Le brassage intrachromosomique entre les entre les chromatides sœurs.</p> <p>d. Le brassage interchromosomique entre les entre les chromatides sœurs.</p>
<p><b>3- Durant la prophase II, il se produit :</b></p> <p>a. Le brassage intrachromosomique entre les chromatides non sœurs.</p> <p>b. Le brassage interchromosomique entre les entre les chromatides non sœurs.</p> <p>c. Le brassage intrachromosomique entre les entre les chromatides sœurs.</p> <p>d. Le brassage interchromosomique entre les entre les chromatides sœurs.</p>	<p><b>4- Lors de la division équationnelle, il se produit :</b></p> <p>a. Séparation des chromosomes non homologues avec clivage du centromère.</p> <p>b. Séparation des chromosomes homologues avec clivage du centromère.</p> <p>c. Séparation des chromosomes homologues sans clivage du centromère.</p> <p>d. Séparation des chromosomes non homologues sans clivage du centromère.</p>
<p><b>5- Dans le cas de deux gènes liés le crossing-over, qui permet la diversité génétique des gamètes, se produit lors:</b></p> <p>a. De la prophase I d'une cellule mère des gamètes homozygote.</p> <p>b. De la prophase I d'une cellule mère des gamètes hétérozygote.</p> <p>c. De la prophase II d'une cellule mère des gamètes homozygote.</p> <p>d. De la prophase II d'une cellule mère des gamètes hétérozygote.</p>	<p><b>6- Lors de la division réductionnelle, il se produit :</b></p> <p>a. Séparation des chromosomes non homologues avec clivage du centromère.</p> <p>b. Séparation des chromosomes homologues avec clivage du centromère.</p> <p>c. Séparation des chromosomes homologues sans clivage du centromère.</p> <p>d. Séparation des chromosomes non homologues sans clivage du centromère.</p>

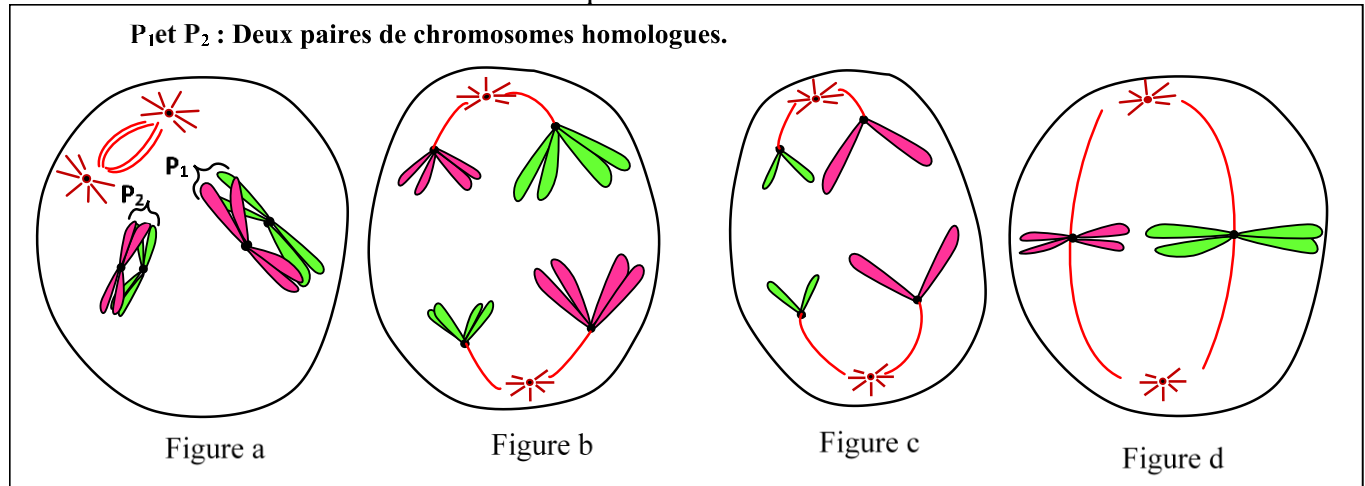
- III. Recopiez** la lettre qui correspond à chaque proposition parmi les propositions suivantes, et **écrivez** devant chacune d'elles « vrai » ou « faux ».

<b>a</b>	Chez le mâle de drosophile double hétérozygote, il ne se produit pas la recombinaison.
<b>b</b>	La codominance entre d'un couple d'allèle aboutit à l'apparition d'un phénotype intermédiaire.
<b>c</b>	Le dihybridisme correspond à l'étude un couple d'allèle.
<b>d</b>	Les gens sont liées lors qu'ils sont portés par deux chromosomes différents.

Exercice 1

Pour mettre en évidence l'effet de certains phénomènes biologiques sur la transmission de l'information génétique lors de la formation des gamètes chez les êtres vivants diploïdes, on propose l'exploitation des données suivantes :

I- les figures du document ci-dessous représentent certaines phases d'un phénomène biologique chez une cellule animale dont la formule chromosomique est  $2n = 4$ .



1. **Identifiez**, en **justifiant** votre réponse, les phases représentées par le document précédent et **déduisez** le phénomène biologique étudié.

2. **Réalisez** le schéma de la deuxième possibilité de la disposition des chromosomes de la phase représentée par la figure b du document précédent. **Déduisez** le nom du phénomène responsable des deux possibilités en **indiquant** son effet sur la transmission de l'information génétique

II- Afin d'étudier le mode de la transmission de deux caractères héréditaires chez la Drosophile, on réalise les deux croisements suivants :

- **Premier croisement** : entre des femelles aux yeux rouges et ailes droites (P<sub>1</sub>) et des mâles aux yeux pourpres et ailes courbées (P<sub>2</sub>). La première génération obtenue F<sub>1</sub> est constituée uniquement d'individus avec des yeux rouges et des ailes droites.

**Remarque** : le croisement inverse du premier croisement donne les mêmes résultats.

- **Deuxième croisement** : entre des mâles aux yeux pourpres et ailes courbées et des femelles de F<sub>1</sub>, la génération F<sub>2</sub> obtenue compte :

- 390 drosophiles aux yeux rouges et ailes droites.
- 380 drosophiles aux yeux pourpres et ailes courbées.
- 120 drosophiles aux yeux rouges et ailes courbées.
- 110 drosophiles aux yeux pourpres et ailes droites.

**Utiliser les symboles R où r pour le caractère « couleur des yeux » et les symboles D où d pour le caractère « forme des ailes ».**

3. En **exploitant** les résultats des deux croisements, **déterminez** le mode de transmission des deux caractères héréditaires étudiés.

4. **Donnez** l'interprétation chromosomique du deuxième croisement en se basant sur l'échiquier de croisement.

5. **Etablissez** la carte factorielle des deux gènes étudiés en montrant les étapes suivies dans cette réalisation.

## Exercice 2

Pour étudier le mode de transmission de quelques caractères héréditaires non liés au sexe, on réalise le croisement de deux variétés de plantes du Pois de senteur : la première à fleurs pourpres et grains de pollen longs ; la seconde à fleurs rouges et grains de pollen ronds. Les deux variétés sont de lignées pures. On obtient en F<sub>1</sub> une génération constituée uniquement de plantes à fleurs pourpres et grains de pollen longs.

- 1- Que peut-on **déduire** à propos des résultats obtenus en F<sub>1</sub> ? **Justifiez** votre réponse.
- 2- A l'aide d'un échiquier de croisement, **donnez** les proportions des phénotypes attendus lors du croisement des hybrides F<sub>1</sub> entre eux selon la troisième loi de Mendel (loi de la ségrégation indépendante des caractères).

Utilisez les symboles suivants :

**R** et **r** pour les allèles du gène responsable de la couleur de la fleur ;

**L** et **l** pour les allèles du gène responsable de la forme des grains de pollen.

Afin de mettre en évidence l'exception de la troisième loi de Mendel, on exploite les travaux de Bateson et Punnett réalisés en 1900. Ces derniers ont laissé se reproduire les hybrides de F<sub>1</sub> entre eux. Le tableau ci-dessous représente les résultats obtenus en F<sub>2</sub>.

Phénotypes des individus	Nombre d'individus	Pourcentage des phénotypes
Fleurs pourpres et grains de pollen longs	4831	69.49%
Fleurs pourpres et grains de pollen ronds	390	5.61%
Fleurs rouges et grains de pollen longs	393	5.65%
Fleurs rouges et grains de pollen ronds	1338	19.24%

- 3- **Comparez** ces résultats avec ceux obtenus en répondant à la question numéro 4. Que peut-on **conclure** à propos du mode de transmission de ces deux caractères ?

## Exercice 3

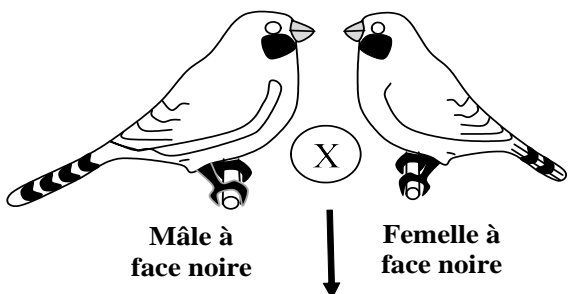
On cherche à comprendre le mode de transmission d'un allèle mutant chez le Diamant Mandarin (espèce d'oiseau): Un aviculteur (éleveur d'oiseaux) a réalisé deux croisements entre des individus de phénotypes suivants:

- Un phénotype sauvage à face grise.
- Un phénotype mutant à face noire.

Utiliser les symboles *B* et *b* pour les deux allèles sauvage et mutant.

Le document 5 représente les résultats obtenus pour chaque croisement :

**Premier croisement :**



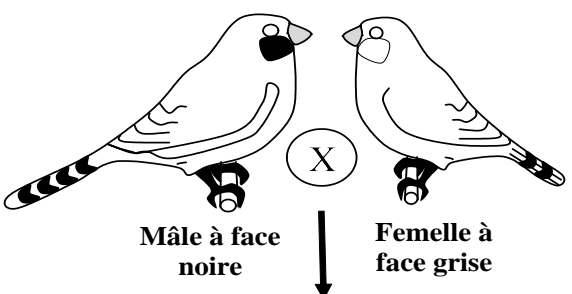
Mâle à face noire      Femelle à face noire

↓

1/3 d'individus à face grise  
2/3 d'individus à face noire

**Remarque :** le croisement réciproque (inverse) donne des résultats identiques.

**Deuxième croisement :**



Mâle à face noire      Femelle à face grise

↓

50% d'individus à face grise  
50% d'individus à face noire

### Document 5

3.a- **En utilisant** les résultats du premier croisement, **déterminez** le mode de transmission du caractère « couleur de la face » chez ces oiseaux.

b- **Déduisez** le génotype des individus ayant le phénotype sauvage et des individus ayant le phénotype mutant.

4. **Donnez** l'interprétation chromosomique du premier et du deuxième croisement. **Justifiez** votre réponse par un échiquier de croisement.

## Exercice 4

Pour étudier le mode de transmission de quelques caractères héréditaires, on réalise des croisements entre des variétés de Pois (Plante angiosperme) :

➤ **Croisement n°1** : Réalisé entre deux variétés de lignées pures, l'une à **tiges courtes** et **gousses droites** et l'autre à **tiges longues** et **gousses incurvées**. La première génération  $F_1$  issue de ce croisement est constituée d'individus tous à **tiges courtes** et **gousses droites**.

➤ **Croisement n°2** : Réalisé entre individus de la génération  $F_1$ , issue du croisement n°1, et des individus doubles récessifs (portant les deux caractères récessifs). Ce croisement a donné une génération  $F_2$  constituée de :

- 503 individus à tiges **courtes** et gousses **droites** ;
- 498 individus à tiges **courtes** et gousses **incurvées** ;
- 499 individus à tiges **longues** et gousses **droites** ;
- 500 individus à tiges **longues** et gousses **incurvées**.

➤ **Croisement n°3** : Réalisé entre deux variétés de lignées pures, l'une à **gousses droites** et de **couleur jaune** et l'autre à **gousses incurvées** et de **couleur verte**. Ce croisement a donné une génération  $F_1$  dont les individus sont tous à **gousses droites** et de **couleur jaune**.

➤ **Croisement n°4** : Réalisé entre individus de la génération  $F_1$ , issue du croisement n°3, et des individus doubles récessifs. Ce croisement a donné une génération  $F_2$  constituée de :

- 799 individus à **gousses droites** et de **couleur jaune** ;
- 198 individus à **gousses droites** et de **couleur verte** ;
- 199 individus à **gousses incurvées** et de **couleur jaune** ;
- 804 individus à **gousses incurvées** et de **couleur verte**.

1-a. Que **Déduisez-vous** des résultats du croisement n°1 et du croisement n°3 ? **justifiez** votre réponse. (0.5 pt)

b. A l'aide des résultats du croisement n°2 et du croisement n°4, **déduisez**, en **justifiant** votre réponse, comment se transmettent les caractères étudiés.

2- **Donnez** les génotypes des individus de la génération  $F_1$  issue du croisement n°1 et de la génération  $F_1$  issue du croisement n°3.

**Utilisez :**

- **L** et **l** pour représenter **la longueur de la tige**.
- **D** et **d** pour représenter **la forme de la gousse**.
- **J** et **j** pour représenter **la couleur de la gousse**.

3- **Montrez** le rôle du brassage chromosomique dans la diversité génétique des gamètes produits lors du croisement n°2 et du croisement n°4.

## Exercice 5

Dans le cadre de l'étude de la transmission de certains caractères héréditaires chez la drosophile, et de certains facteurs intervenant dans la diversité génétique, on propose les données suivantes:

- **Donnée 1** : On réalise un croisement entre des femelles sans bande grise sur le thorax et aux yeux rouges et des mâles avec une bande grise sur le thorax et aux yeux bruns. La génération  $F_1$  issue de ce croisement est composée de drosophiles sans bande grise sur le thorax et aux yeux rouges.

1- Que **déduisez-vous** des résultats de ce croisement ?

2- Sachant que les deux gènes étudiés ne sont pas liés au sexe, **donnez** les génotypes des individus de la génération  $F_1$  dans le cas où ces deux gènes sont indépendants, et dans le cas où ils sont liés.

**Utilisez les symboles suivants :**

- **B** et **b** pour les allèles du gène responsable de la présence ou l'absence d'une bande grise sur le thorax ;
- **R** et **r** pour les allèles du gène responsable de la couleur des yeux.

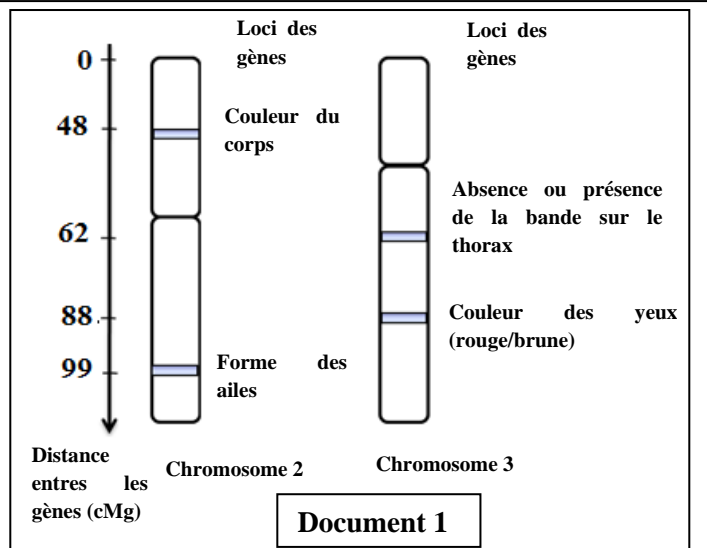
- **Donnée 2 :** le document 1 présente l'emplacement relatif de quelques gènes (loci) de la drosophile, sur les chromosomes 2 et 3.

**3- En vous basant** sur le document 1 :

a- **Donnez** le génotype à garder parmi les génotypes proposés dans la réponse à la question 2. **Justifiez** votre réponse.

b- **Déterminez** la distance qui sépare les deux gènes étudiés.

**4- Déterminez** la proportion des phénotypes attendus suite à un croisement entre des femelles de la génération F<sub>1</sub> et des mâles doubles récessifs, en **vous aidant** d'un échiquier de croisement.



### Exercice 6

Dans le cadre de l'étude de la transmission de certains caractères héréditaires ainsi que l'effet de certains facteurs sur la structure génétique d'une population de moustiques, on propose les données suivantes :

- On suit la transmission de deux caractères, la couleur du corps et la couleur des yeux, chez une espèce de moustique, en réalisant les deux croisements présentés dans le tableau du document 1.

Croisements	Résultats obtenus
<p><b>Premier croisement :</b> Entre des moustiques de phénotype sauvage (corps gris et œil prune) et des moustiques à corps noir et œil clair.</p>	Tous les individus de la F <sub>1</sub> sont de phénotype sauvage (corps gris et œil prune).
<p><b>Deuxième croisement :</b> Entre des femelles de F<sub>1</sub> et des mâles à corps noir et œil clair.</p>	698 moustiques à corps gris et œil prune 712 moustiques à corps noir et œil clair 290 moustiques à corps gris et œil clair 282 moustiques à corps noir et œil prune

1- Que **déduisez** vous des résultats du premier croisement ?

2- **En exploitant** les résultats du deuxième croisement, **montrez** si les deux gènes sont liés ou indépendants, puis **donnez** l'interprétation chromosomique des résultats de ce croisement en **vous aidant** d'un échiquier de croisement.

Utilisez les symboles suivants :

- « G » et « g » pour les allèles du gène responsable de la couleur du corps.
- « M » et « m » pour les allèles du gène responsable de la couleur des yeux.

### Exercice 7

Dans le cadre de l'étude de la transmission de quelques caractères héréditaires et la détermination de la structure génique chez une population de pois, on propose les données suivantes :

- **Etude I :**

En 1856 Mendel entama ses expériences d'hybridations sur la plante du petit pois afin d'étudier la transmission de quelques caractères héréditaires. Parmi ces croisements, on cite les deux croisements présentés dans le tableau du document 1.

Croisement		La génération obtenue
<b>Croisement 1 :</b>	Entre une plante P <sub>1</sub> à <b>fleurs violettes et axillaires</b> et une plante P <sub>2</sub> à <b>fleurs blanches et apicales</b> .	La génération F <sub>1</sub> : Toutes les plantes sont à <b>fleurs violettes et axillaires</b> .
<b>Croisement 2 :</b>	Entre les plantes F <sub>1</sub> .	La génération F <sub>2</sub> est constituée de : - 91 plantes à fleurs violets et axillaires, - 32 plantes à fleurs violets et apicales, - 29 plantes à fleurs blanches et axillaires, - 8 plantes à fleurs blanches et apicales.

**Document 1**

1- Que **déduisez-vous** du premier croisement.

2- En vous basant sur les croisements 1 et 2, **montrez** que les deux gènes étudiés sont indépendants et **donnez** les génotypes des parents (P1 et P2) et des individus de la génération F1.

**Utilisez les symboles suivants :**

- B et b pour les allèles du gène responsable de la coloration des fleurs ;
- P et p pour les allèles du gène responsable de la position des fleurs.

- **Etude II :**

Batroun et Punnett se sont intéressés par 2 caractères chez le pois : la couleur de la fleur qui peut être pourpre ou rouge et la forme des grains de pollen qui peuvent être longs ou ronds.

Croisements		La génération obtenue
<b>Croisement 3 :</b>	Entre des plantes qui ont des <b>fleurs pourpres</b> et des <b>grains de pollen longs</b> et des plantes qui ont des <b>fleurs rouges</b> et des <b>grains de pollen ronds</b>	La génération F <sub>1</sub> : Les individus ont tous des <b>fleurs pourpres</b> et des <b>grains de pollen qui sont longs</b> .
<b>Croisement 4 :</b>	Plantes F <sub>1</sub> entre elles	génération F <sub>2</sub> est constituée de : - 483 plantes avec des fleurs pourpres et des grains de pollen longs, - 39 plantes avec des fleurs pourpres et des grains de pollen ronds, - 37 plantes avec des fleurs rouges et des grains de pollen longs, - 133 plantes avec des fleurs rouges et des grains de pollen ronds.

3- Que **déduisez-vous** du troisième croisement.

Ces deux généticiens ont proposés deux hypothèses pour expliquer les résultats du croisement

- Hypothèse 1 : les deux gènes étudiés sont indépendants.
- Hypothèse 2 : les deux gènes étudiés sont liés.

4- **Comparez** les résultats de la génération F<sub>2</sub> avec les proportions obtenues dans le cas de deux gènes indépendants (1/16 ; 3/16 ; 3/16 ; 9/16). **Déduisez** l'hypothèse qui va être acceptée par les deux généticiens. (0,75 pt)

**Utilisez les symboles suivants :**

- R et r pour les allèles du gène responsable de la couleur des fleurs ;
- L et l pour les allèles du gène responsable de la forme des grains de pollen.