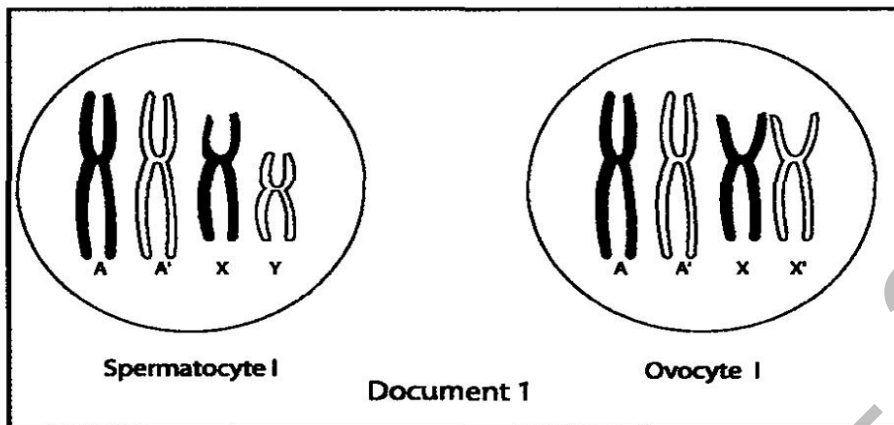


Série corrigée : Dihybridisme

EXERCICE 1 :

Le document 1 représente l'équipement chromosomique simplifié d'un spermatoocyte I et d'un ovocyte I d'une espèce donnée.



1) a- Représenter l'équipement chromosomique (en respectant le nombre, la forme et la couleur des chromosomes) des divers types de cellules présentées dans le document 2 (figure a, b, c sans tenir compte des globules polaires).
b- Expliquez le phénomène, que vous nommez, qui conduit à l'obtention de tels types de cellules.

c- Indiquez l'importance génétique de ce phénomène.

2) a- En basant sur la réponse de la question 1) a , donnez le nombre de types des cellules œufs possibles.

b- Précisez l'importance génétique du phénomène qui conduit à la formation de ces cellules œufs.

c- Représentez sur le document 2(d) la garniture chromosomique d'une de ces cellules œufs.

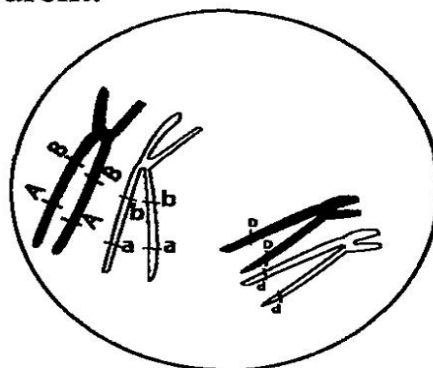
3) On considère chez un individu Z, une prophase de première division de méiose, dans laquelle les gènes présentent la disposition suivante :

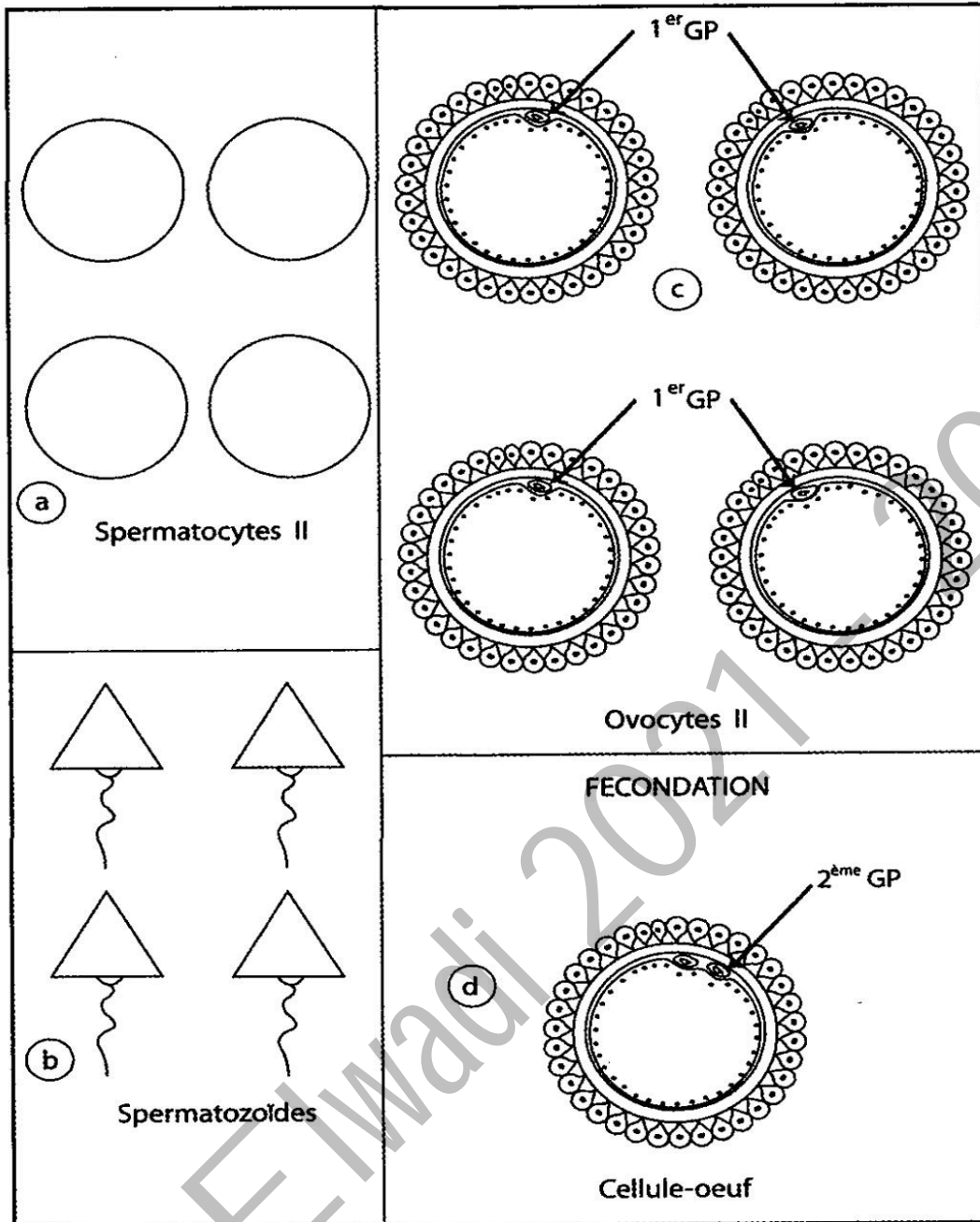
Pour chacune des propositions suivantes répondre par Vrai ou Faux en justifiant brièvement votre réponse :

a- Il peut y avoir brassage intrachromosomique entre les gènes (A, a) et (D, d).

b- L'individu Z pourra former des gamètes (a,B,d).

c- On peut affirmer que l'individu Z a reçu les allèles AaD de l'un des ses parents et Bbd de l'autre parent.

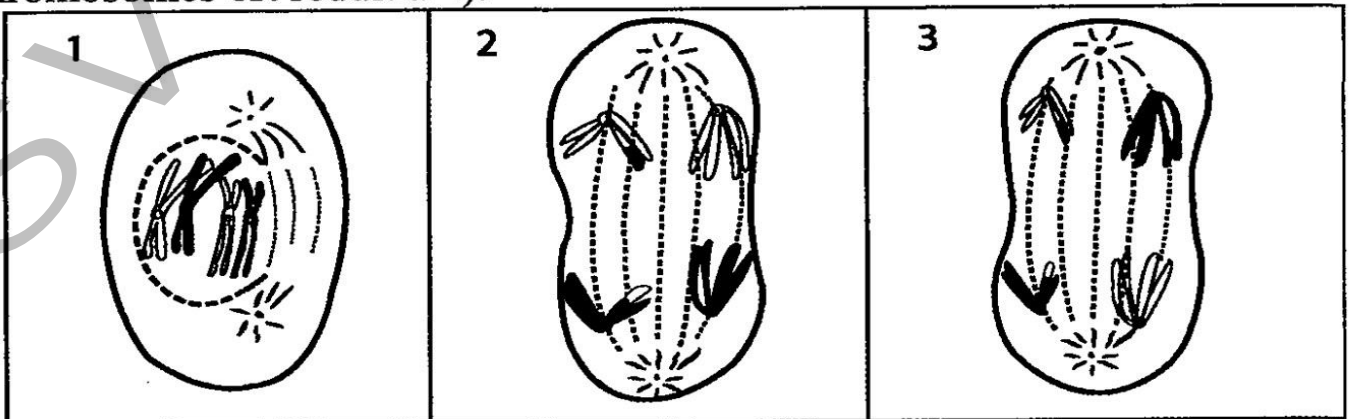




Document 2

EXERCICE 2:

Les schémas 1, 2 et 3 du document suivant représentent des figures observées au niveau de la paroi du tube séminifère (le nombre de chromosomes est réduit à 4).



- 1) Reconnaître l'étape de la spermatogénèse et la phase de la division.
- 2) Reconnaître, expliquer les phénomènes illustrés par les figures et indiquer leur importance génétique. Donner les gamètes fournis par la méiose (faire des schémas).
- 3) Les deux couples d'allèles (A, a) et (B, b) sont portés par deux paires différentes de chromosomes. Donner les gamètes que donne un hybride doublement hétérozygote ainsi que leur proportion.
- 4) Le brassage intrachromosomique qui a affecté une des deux paires de chromosomes (voir figure précédente) a-t-il une influence sur la répartition statistique des gamètes de l'hybride. Justifier.

EXERCICE 3:

Le brassage génétique caractéristique de la reproduction sexuée peut être dégagé de l'affirmation suivante : "qui fait un œuf fait du neuf".

1) En suivant le comportement de deux couples d'allèles (a1, a2) et (b1, b2) portés par deux paires de chromosomes différents, vous montrerez :

a- La production de gamètes génétiquement différents au cours de la méiose. Vous schématiserez l'anaphase I et l'anaphase II de la méiose en représentant les chromosomes par des figures sur lesquels vous localisez les gènes.

b- La formation de génotypes nouveaux au cours de la fécondation entre gamètes issus de deux individus de même génotype. Vous représentez les génotypes possibles dans un échiquier de croisement en précisant les % des génotypes nouveaux.

2) On envisage maintenant les deux couples (a1, a2) et (b1, b2) situés sur une même paire de chromosomes homologues et séparés de 10 centimorgans.

Pour un individu double hétérozygote, donnez les différents types de gamètes obtenus en fin de la méiose et indiquez leurs proportions. Envisagez les différents cas.

EXERCICE 4:

(bac juin 2006)

On connaît deux variétés pures de tomates :

- 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 résistantes 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) A 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 5:

Une lignée d'Eglantine à fleurs blanches et à pieds lisses est croisée avec une lignée à fleurs roses et pieds épineux. Quel que soit le sens du croisement, la descendance dite F1 est toujours à fleurs roses et pieds épineux.

1) Interpréter ces résultats et donner les génotypes des parents et des descendants.

2) La même lignée à fleurs blanches et pieds lisses est croisée avec une autre lignée à fleurs roses et pieds épineux. Il en résulte 4 types de phénotypes à nombres égaux.

Quelles conclusions peut-on dégager et préciser les génotypes.

3) Les plantes d'un des 4 types précédemment obtenus sont croisées avec les plantes F1 de la 1^{ère} question. La descendance se compose de :

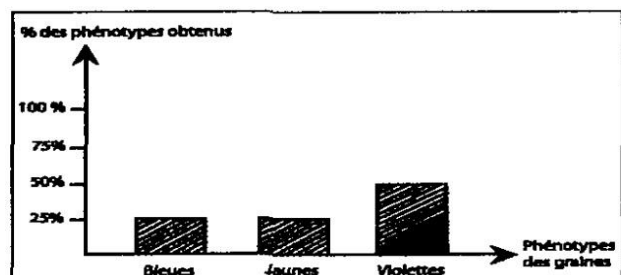
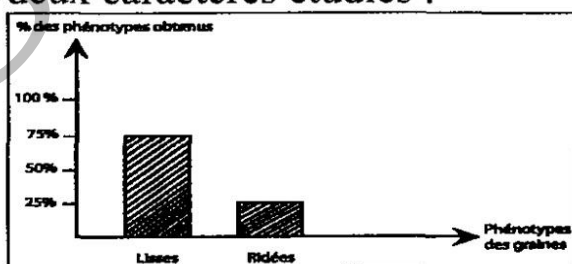
- 3 plantes à fleurs roses et pieds épineux
- 3 plantes à fleurs blanches et pieds épineux
- 1 plante à fleurs roses et pieds lisses
- 1 plante à fleurs blanches et pieds lisses

Interpréter ces faits et écrire les génotypes.

EXERCICE 6:

(bac 1998)

On croise deux lignées pures de maïs, l'une à graines bleues et lisses et l'autre à graines jaunes et ridées. Les hybrides F₁ obtenus sont croisés entre eux. Les deux histogrammes ci-après représentent les pourcentages des phénotypes des graines issues de ce deuxième croisement (F₂) pour chacun des deux caractères étudiés :



- 1) Indiquez le nombre de couples d'allèles contrôlant chacun des caractères étudiés ainsi que le type de dominance. Justifiez votre réponse.
- 2) Parmi 800 graines de la F_2 , 50 graines sont de phénotype jaunes et ridées. Quel renseignement dégage-t-on à propos de la liaison ou l'indépendance des gènes concernés ? Justifiez votre réponse.
- 3) En considérant à la fois la couleur et la forme des graines, déterminez les différents phénotypes de cette F_2 et leurs effectifs, en travaillant toujours sur un effectif total de 800 graines.

EXERCICE 7:

(bac juin 2002)

On dispose de 3 plants A, B et C à tiges longues et fleurs rouges d'une espèce végétale donnée. On croise chacun de ces plants avec un plant D à tige naines et fleurs blanches de la même espèce. Le tableau suivant donne les résultats de ces croisements.

Croisement	A x D	B x D	C x D
Résultats	100% tiges longues et fleurs rouges	50% tiges naines et fleurs rouges 50% tiges longues et fleurs rouges	25% tiges longues et fleurs rouges. 25% tiges naines et fleurs rouges. 25% tiges longues et fleurs blanches. 25% tiges naines et fleurs blanches.

- 1) A partir de l'analyse des résultats obtenus, précisez tout en justifiant :
 - a- La relation de dominance entre les phénotypes des caractères étudiés.
 - b- La relation d'indépendance ou de liaison entre les gènes contrôlant les caractères étudiés.
- 2) Déterminez les génotypes des parents A, B et C en précisant votre démarche.
- 3) Prévoyez la composition phénotypique et génotypique de la descendance du croisement des plants B et C entre eux, et ceci, pour un effectif global de 1000 individus.

EXERCICE 8:

Chez un moustique, on réalise les deux séries d'expériences suivantes :

* 1^{ère} série d'expériences :

Des moustiques de type sauvage à corps gris et œil prune croisés avec des moustiques à corps noir et œil clair. En F_1 on obtient une population homogène à 100%.

* 2^{ème} série d'expériences :

Des femelles de F_1 croisées avec des mâles de races pures à corps noir et œil clair. On obtient une F_2 composé de :

- 35,2% de moustiques à corps gris et œil prune.
- 35,9% de moustiques à corps noir et œil clair.
- 14,6% de moustiques à corps gris et œil clair.
- 14,3% de moustiques à corps noir et œil prune.

- 1) que peut-on déduire à partir de l'analyse des résultats des deux séries de croisements à propos de la dominance et de la localisation des deux couples d'allèles ?
- 2) Illustrez (schémas à l'appui montrant le comportement des chromosomes) l'origine de la diversité de la descendance F_2 .
- 3) Précisez la position relative des gènes étudiés puis prévoyez les résultats du croisement entre un mâle à corps gris et œil clair de F_2 avec une femelle à corps noir et œil prune de F_2 .
- 4) Comment doit-on procéder pour obtenir une race pure de moustique à corps gris et œil clair ?

EXERCICE 9:

(bac 1998)

On dispose de deux variétés de maïs, l'une à graines noires et lisses (notée V_1) et l'autre à graines jaunes et ridées (notée V_2). Ces deux variétés V_1 et V_2 sont croisées entre elles et donnent une descendance F_1 toute homogène.

Le croisement $F_1 \times V_2$ donne :

- 802 graines noires lisses
- 798 graines jaunes ridées
- 196 graines noires ridées
- 204 graines jaunes lisses

- 1) Proposez en justifiant une hypothèse génétique expliquant ces résultats (nombre de gènes, dominance, localisation sur le(s) chromosome(s)). Calculez s'il y a lieu, la distance génétique.
- 2) Précisez le phénotype et le génotype des graines de la F_1 .
- 3) expliquez à l'aide de représentations chromosomiques les résultats du croisement $F_1 \times V_2$.

EXERCICE 8:

1) Dans un élevage de drosophiles sauvages de race pure à ailes longues et aux yeux normaux apparaissent des drosophiles à ailes tronquées et aux yeux pourpres.

Comment appelle t-on l'apparition de ces nouveaux individus et que s'est-il produit à l'échelle moléculaire.

2) On croise des individus sauvages avec des individus aux ailes tronquées et aux yeux pourpres. La première génération F_1 comporte seulement des individus à ailes longues et yeux normaux.

On croise des femelles de F_1 avec des mâles aux ailes tronquées et aux yeux pourpres. On obtient :

- 545 drosophiles aux ailes longues et aux yeux normaux.
- 533 drosophiles aux ailes tronquées et aux yeux pourpres.
- 342 drosophiles aux ailes longues et aux yeux pourpres.
- 347 drosophiles aux ailes tronquées et aux yeux normaux.

a- Interpréter ces résultats

b- Illustrer schématiquement le mécanisme chromosomique permettant d'expliquer la diversité dans la descendance du deuxième croisement.

c- Préciser la localisation chromosomique des gènes étudiés (faire la carte factorielle).

3) On croise entre eux des individus de la F1. On obtient :

- 65,25% de drosophiles aux ailes longues et aux yeux normaux.
- 15,25% de drosophiles aux ailes tronquées et aux yeux pourpres.
- 9,75% de drosophiles aux ailes longues et aux yeux pourpres.
- 9,75% de drosophiles aux ailes tronquées et aux yeux normaux.

Retrouver ces résultats à l'aide d'un échiquier de croisement en utilisant les résultats précédents.

EXERCICE 11:

(bac juin 2003)

Une plante de tabac a donné des graines toutes de phénotype [A, B], A et B étant les allèles dominants de deux gènes différents (A domine a et B domine b). Ces graines ont été mises à germer et les plantes obtenues ont été réparties en deux lots 1 et 2.

1) Les fleurs des plantes du lot 1 ont été fécondées par du pollen issu d'une plante notée « N » de phénotype [a, b]. La descendance de ce croisement est composée de 200 plantes réparties comme suit :

90 [A, B]	10 [A, b]
90 [a, b]	10 [a, B]

- Ces gènes sont-ils indépendants ou liés ? Justifiez votre réponse ;
- Ecrivez les génotypes des deux plantes parentales (le génotype des plantes du lot 1 et celui de la plante « N ») et ceux des plantes de leur descendance. Justifiez votre réponse.

2) Les fleurs des plantes du lot 2 ont été fécondées par du pollen issu d'une plante notée « S » de phénotype [A, B]. Sachant que dans la descendance de ce croisement 2,25% des plantes sont de phénotype [a, b], quel serait dans ce cas le génotype de la plante « S » utilisée ? Justifiez votre réponse.

EXERCICE 12:

On étudie chez la drosophile la transmission de 3 mutations différentes :

- Corps noir (noté b)
- Ailes tordues (noté c)
- Œil rugueux (noté r)

Ces 3 allèles mutés sont récessifs par rapport aux 3 allèles « sauvages » correspondants, respectivement corps gris (b^+), ailes normales (c^+) et œil lisse (r^+).

Les couples d'allèles seront par la suite numérotés ainsi :

- Couple 1 = (b^+ , b)
- Couple 2 = (c^+ , c)
- Couple 3 = (r^+ , r)

On effectue ces deux croisements :

1^{er} croisement : une femelle hybride, double hétérozygote pour les couples d'allèles 1 et 2, est croisée avec un mâle double mutant (corps noir et ailes tordues). La génération produite comporte :

- 733 drosophiles à corps gris et ailes normales.
- 727 drosophiles à corps noir et ailes tordues.
- 271 drosophiles à corps gris et ailes tordues.
- 269 drosophiles à corps noir et ailes normales.

2^{ème} croisement : une femelle hybride, double hétérozygote pour les couples d'allèles 2 et 3, est croisée avec un mâle double mutant (ailes tordues et œil rugueux). La descendance comprend :

- 382 drosophiles à ailes normales et œil lisse.
- 377 drosophiles à ailes tordues et œil rugueux.
- 380 drosophiles à ailes normales et œil rugueux.
- 378 drosophiles à ailes tordues et œil lisse.

1) Dites, à partir d'une interprétation rigoureuse des résultats, si les couples d'allèles (1, 2), (2, 3) et (1, 3) sont liés ou indépendants (la justification est indispensable).

2) Représentez la localisation chromosomique de ces 3 couples d'allèles telle que l'on peut établir à partir des résultats fournis ici.

3) Prévoir la composition théorique de la descendance issue d'un croisement d'une femelle avec un mâle, tous les deux hybrides, doubles hétérozygotes pour les couples d'allèles 1 et 2 (évoquer un seul cas)

(NB : chez les drosophiles mâles, il ne se produit jamais de brassage intrachromosomique).

EXERCICE 13:

On croise des drosophiles de race pure qui diffèrent entre elles par deux caractères :

- L'aspect du corps : poilu ou sans poils.
- Couleurs des yeux : rouge ou écarlate.

On obtient en F1 des drosophiles au corps poilu et yeux rouges.

1) - Quelles conclusions tirez-vous de ces résultats ?

- Quels sont les phénotypes possibles pour les races pures initiales ?

2) Le croisement d'une femelle A de F1 avec un mâle B au corps sans poils et yeux écarlates donne les résultats suivants :

- * 48,5% individus corps sans poils et yeux rouges.
- * 48,5% individus corps poilu et yeux écarlates.
- * 1,5% individus corps poilu et yeux rouges.
- * 1,5% individus corps sans poils et yeux écarlates.

a- Proposez en le justifiant une hypothèse génétique justifiant ces résultats.

b- Précisez les génotypes de la génération parentale ainsi que celui des individus A et B.

c- Expliquez à l'aide d'une représentation chromosomique les résultats du croisement A x B.

3) Sachant que suite à un autre croisement, le pourcentage de recombinaison entre le gène écarlate et le gène striped (allèle récessif du gène normal noté S^+) responsable de la rayure du corps est de 18%.

a- Discutez l'emplacement relatif aux trois gènes en dressent une carte factorielle à l'échelle.

b- Quel autre croisement permettrait d'établir avec précision cette carte factorielle ?

EXERCICE 14:

On croise des drosophiles de race pure. Une femelle à corps gris et aux yeux rouges avec un mâle à corps noir et aux yeux bruns. On obtient une génération F1 comportant seulement des individus à corps gris et aux yeux rouges.

Le croisement d'une femelle de F1 avec un mâle de F1 a donné une génération F2 composée :

- * 72% individus gris et aux yeux rouges.
- * 22% individus noir et aux yeux bruns.
- * 3% individus gris et aux yeux bruns.
- * 3% individus noir et aux yeux rouges.

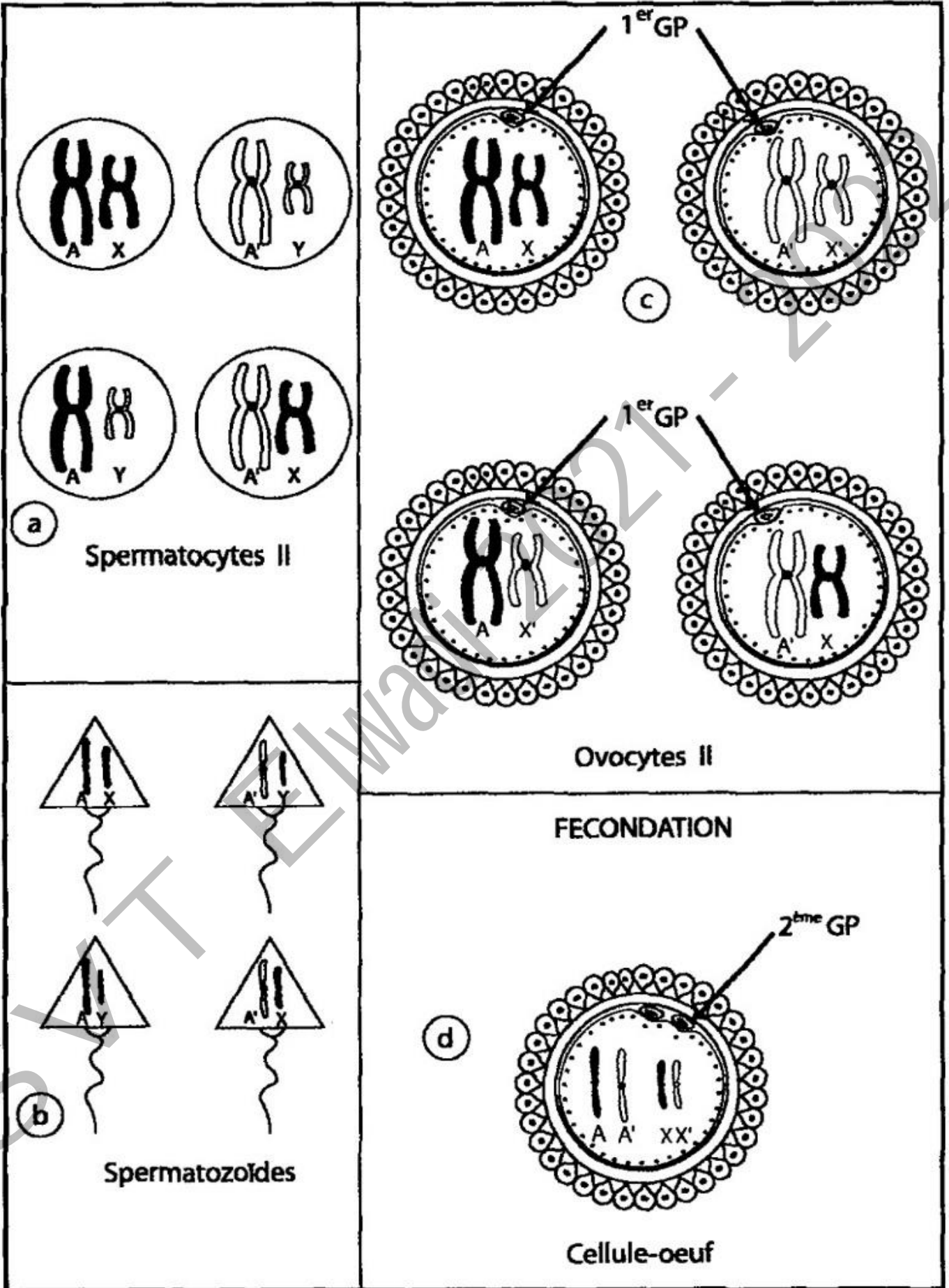
1) Que peut-on déduire de l'analyse des résultats des deux croisements, à propos de la dominance et de la localisation des deux couples d'allèles.

2) a- Précisez les génotypes des parents et des individus de F1.

b- Expliquez les résultats du deuxième croisement, calculez s'il y a lieu la distance génétique.

CORRIGÉ EXERCICE 1 :

a-



NB : Dans la cellule œuf on accepte des chromosomes dupliqués.

b- Le phénomène qui conduit à l'obtention de tels types de cellules est le brassage interchromosomique qui se fait à l'anaphase I.

c- L'importance génétique de ce brassage est l'obtention des gamètes génétiquement différents = diversité des gamètes.

2) a- nombre de cellules œufs possibles.

Nombres de types gamètes mâles = $2^2 = 4$

Nombre de types gamètes femelles = $2^2 = 4$

Nombre d'œuf possibles = $2^2 \times 2^2 = 16$ œufs

b- Importance de la fécondation = l'union au hasard des gamètes est à l'origine de la diversité des zygotes et l'apparition des nouveaux génotypes. La fécondation amplifie la diversité génétique des descendants.

c- Voir figure

3) a- Faux : car le brassage intrachromosomique se fait entre des chromatides de chromosomes homologues.

b- Oui : le gamète hérite de chaque bivalent une chromatide : une chromatide recombiné portant les 2 allèles aB et une chromatide portant l'allèle d.

c- Non : chaque gamète ne peut hériter qu'un seul allèle d'un gène (= séparation des allèles à l'anaphase = loi de la pureté des gamètes) or Aa sont les deux allèles du même gène et de même pour Bb.

CORRIGÉ EXERCICE 2:

1) L'étape de la spermatogénèse est la maturation. En effet les cellules sont en division de méiose.

Phase de division :

1 → prophase I : formation de tétrade.

2 et 3 → anaphase I : séparation aléatoire des chromosomes homologues sans fissuration des centromère.

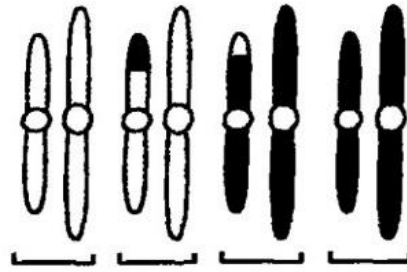
2) Phénomènes illustrés par les figures et leur importance :

Figure 1 : formation de chiasme entre chromosomes homologues ce qui permet la possibilité d'échange de fragments de chromatides (= crossing-over) ou brassage intrachromosomique qui permet de créer des nouvelles associations d'allèles.

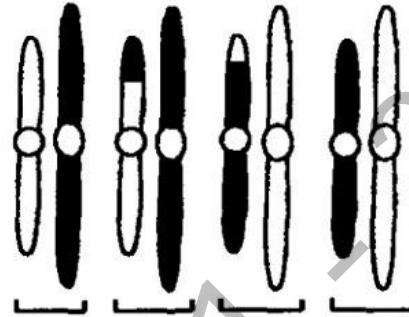
Figure 2 et 3 : montrent des séparations aléatoires des chromosomes homologues ce qui permet de créer des nouvelles associations de chromosomes non homologues et donc de nouvelles associations d'allèles c'est le brassage interchromosomique.

Les deux brassages s'associent pour donner une diversité des gamètes génétiquement différents.

gamètes fournis par la disposition 2



gamètes fournis par la disposition 3



3) (A, a) et (B, b) sont indépendants

Un individu doublement hétérozygote est de génotype $\left(\begin{array}{c} A \\ a \end{array} \quad \begin{array}{c} B \\ b \end{array} \right)$.

Il fournit par le brassage interchromosomique qui se fait à l'anaphase I 4 types de gamètes équiprobables : $\frac{1}{4}AB, \frac{1}{4}Ab, \frac{1}{4}aB, \frac{1}{4}ab$.

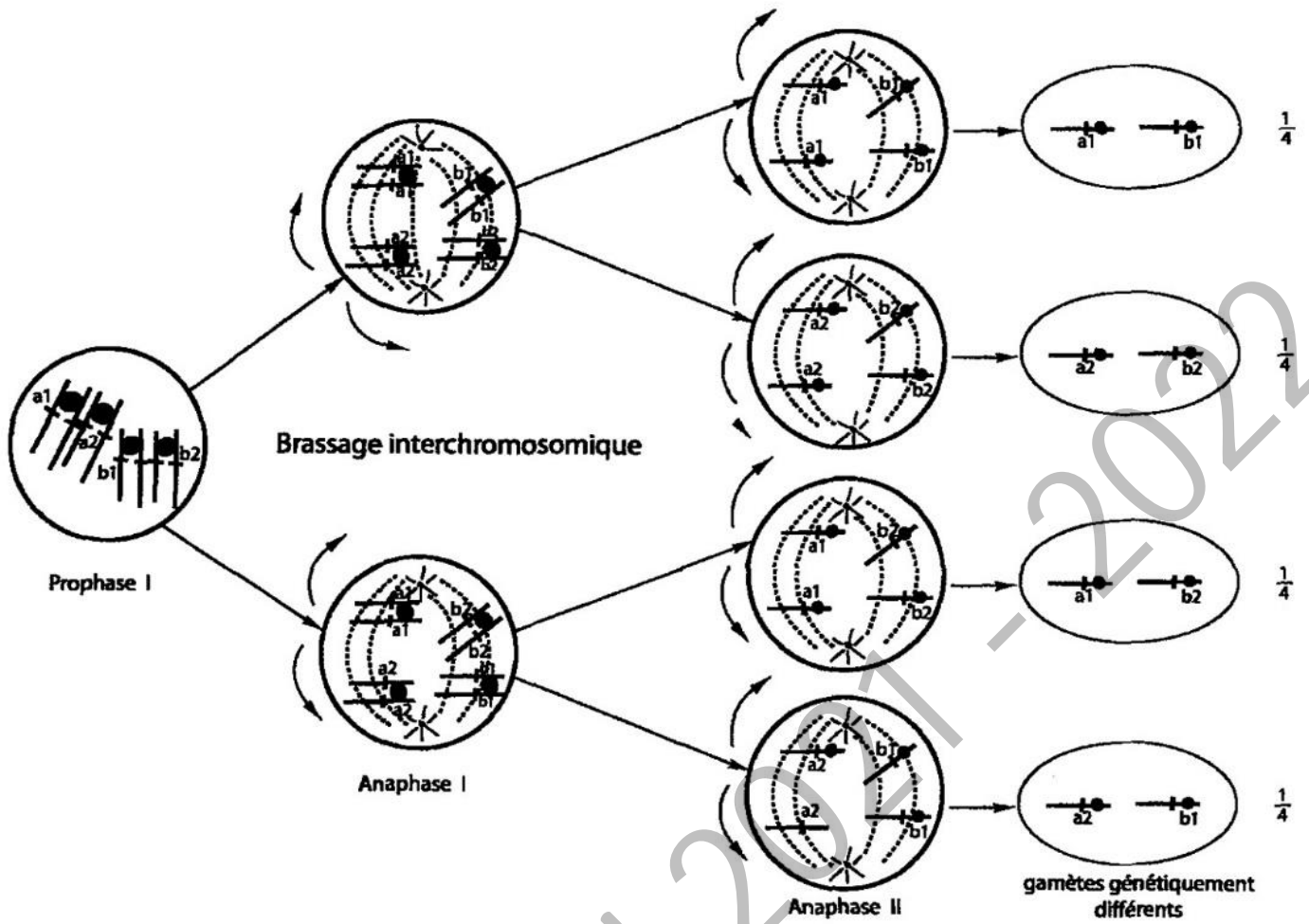
4) Le brassage intrachromosomique a une influence seulement pour le cas des gènes liés. En effet le chiasme s'effectue à la prophase I entre les 2 gènes portés par les mêmes chromosomes. Par suite ce brassage n'a aucune influence sur la répartition statistique des gamètes de l'hybride qui sera toujours :

$$\frac{1}{4}AB, \frac{1}{4}Ab, \frac{1}{4}aB, \frac{1}{4}ab.$$

CORRIGÉ EXERCICE 3:

1)a- (a_1, a_2) et (b_1, b_2) portés par deux paires de chromosomes différents

$$\rightarrow \text{génotype} \left(\begin{array}{c} a_1 \\ a_2 \end{array} \quad \begin{array}{c} b_1 \\ b_2 \end{array} \right)$$



b- Formation des génotypes nouveaux au cours de la fécondation entre individus de génotypes $\left(\frac{a_1}{a_2} \frac{b_1}{b_2} \right)$

γ	$\frac{1}{4} a_1 b_1$	$\frac{1}{4} a_2 b_2$	$\frac{1}{4} a_1 b_2$	$\frac{1}{4} a_2 b_1$
$\frac{1}{4} a_1 b_1$	$\left(\frac{a_1}{a_1} \frac{b_1}{b_1} \right)$	$\left(\frac{a_1}{a_2} \frac{b_1}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_1}{a_1} \frac{b_1}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_1}{a_2} \frac{b_1}{b_1} \right)$
$\frac{1}{4} a_2 b_2$	$\left(\frac{a_1}{a_2} \frac{b_1}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_2}{a_2} \frac{b_2}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_1}{a_2} \frac{b_2}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_2}{a_2} \frac{b_1}{b_2} \right)$
$\frac{1}{4} a_1 b_2$	$\left(\frac{a_1}{a_1} \frac{b_1}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_1}{a_2} \frac{b_2}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_1}{a_1} \frac{b_2}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_1}{a_2} \frac{b_1}{b_2} \right)$
$\frac{1}{4} a_2 b_1$	$\left(\frac{a_1}{a_2} \frac{b_1}{b_1} \right)$	$\left(\frac{a_2}{a_2} \frac{b_1}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_1}{a_2} \frac{b_1}{b_2} \right)$	$\left(\frac{a_2}{a_2} \frac{b_1}{b_1} \right)$

Nouveaux génotypes : 8 génotypes :

$$\frac{1}{16} \left(\frac{a_1}{a_1} \quad \frac{b_1}{b_1} \right) = 0,0625 \longrightarrow 6,25\%$$

$$\frac{2}{16} \left(\frac{a_1}{a_1} \quad \frac{b_1}{b_2} \right) = 0,125 \longrightarrow 12,5\%$$

$$\frac{2}{16} \left(\frac{a_1}{a_2} \quad \frac{b_1}{b_1} \right) = 0,125 \longrightarrow 12,5\%$$

$$\frac{1}{16} \left(\frac{a_2}{a_2} \quad \frac{b_2}{b_2} \right) = 0,0625 \longrightarrow 6,25\%$$

$$\frac{2}{16} \left(\frac{a_1}{a_2} \quad \frac{b_2}{b_2} \right) = 0,125 \longrightarrow 12,5\%$$

$$\frac{2}{16} \left(\frac{a_2}{a_2} \quad \frac{b_1}{b_2} \right) = 0,125 \longrightarrow 12,5\%$$

$$\frac{1}{16} \left(\frac{a_1}{a_1} \quad \frac{b_2}{b_2} \right) = 0,0625 \longrightarrow 6,25\%$$

$$\frac{1}{16} \left(\frac{a_2}{a_2} \quad \frac{b_1}{b_1} \right) = 0,0625 \longrightarrow 6,25\%$$

2) $d_{g-g} = 10 \text{ CM} \Leftrightarrow \% \text{ de } \gamma \text{ recombinés} = 10\%$

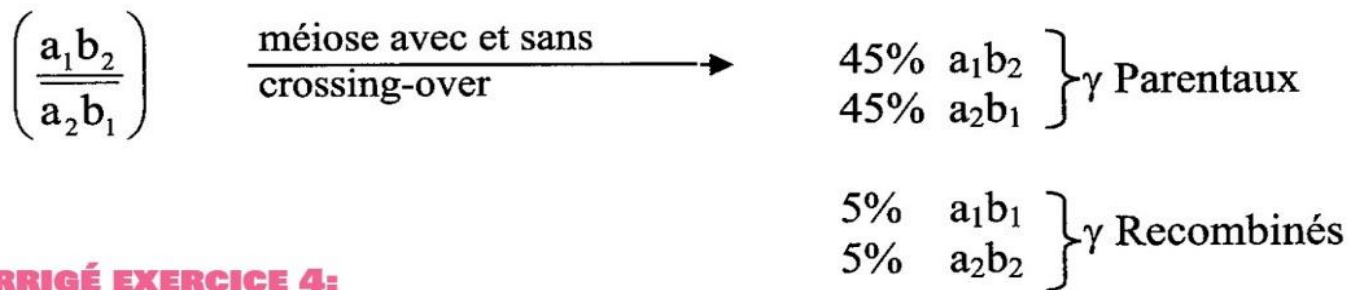
1^{er} cas : génotypes :

$$\left(\frac{a_1 b_1}{a_2 b_2} \right) \xrightarrow{\text{méiose avec et sans crossing-over}} \left. \begin{array}{l} 45\% \ a_1 b_1 \\ 45\% \ a_2 b_2 \end{array} \right\} \gamma \text{ Parentaux} = 90\%$$

$$\left. \begin{array}{l} 5\% \ a_1 b_2 \\ 5\% \ a_2 b_1 \end{array} \right\} \gamma \text{ Recombinés} = 10\%$$

2^{ème} cas : génotypes $\left(\frac{a_1 b_2}{a_2 b_1} \right)$ la distance gène-gène étant la même \rightarrow on aura

les mêmes gamètes mais avec permutation des pourcentages.



CORRIGÉ EXERCICE 4:

1) Les 2 variétés diffèrent par deux caractères : taille des fruits et la sensibilité au champignon → il s'agit d'un cas de dihybridisme.

Les phénotypes obtenus en F1 se trouvent chez les parents → c'est un cas de dominance absolue pour les 2 caractères.

Premier caractère : taille du fruit = c'est un caractère contrôlé par un couple d'allèles notés (P, g) avec P → petit fruit
g → gros fruit } P domine g

Deuxième caractère : sensibilité au champignon = c'est un caractère contrôlé par un couple d'allèles notés (R, s)

R → résistant au Fusarium } R domine s
s → sensible au Fusarium

F1 sont hybrides pour les caractères d'après la 2^{ème} loi de Mendel.

2) a- 2^{ème} croisement = hybride F1 x variété A double homozygote récessif → il s'agit d'un test cross.

Hypothèse = les 2 gènes sont indépendants.

Les proportions phénotypiques obtenues → $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$ correspondent aux

proportions théoriques d'un test cross à 2 gènes indépendants → l'hypothèse est donc à retenir → les 2 gènes sont donc indépendants.

b- génotypes des parents

F1 : hybride de phénotype [PR] → son génotype est donc $\left(\begin{array}{c} \underline{P} \quad \underline{R} \\ \underline{g} \quad \underline{s} \end{array} \right)$

Variété A : birécessif de phénotype [gs] → son génotype est donc $\left(\begin{array}{c} \underline{g} \quad \underline{s} \\ \underline{g} \quad \underline{s} \end{array} \right)$

Génotypes des descendants :

γ de	<u>P</u> <u>R</u>	<u>P</u> <u>s</u>	<u>g</u> <u>R</u>	<u>g</u> <u>s</u>
F1 γ de (gs)				
<u>g</u> <u>s</u>	$\left(\begin{array}{c} \underline{P} \quad \underline{R} \\ \underline{g} \quad \underline{s} \end{array} \right)$ [PR]	$\left(\begin{array}{c} \underline{P} \quad \underline{s} \\ \underline{g} \quad \underline{s} \end{array} \right)$ [Ps]	$\left(\begin{array}{c} \underline{g} \quad \underline{R} \\ \underline{g} \quad \underline{s} \end{array} \right)$ [gR]	$\left(\begin{array}{c} \underline{g} \quad \underline{s} \\ \underline{g} \quad \underline{s} \end{array} \right)$ [gs]

3) Pour obtenir la variété de lignée pure $\left(\frac{g}{g} \frac{R}{R}\right)$ on peut procéder de

plusieurs façons :

* Autofécondation des individus de phénotype [gR] issus du croisement n°2.

$$\begin{array}{c} [gR] \quad \times \quad [gR] \\ \left(\frac{g}{g} \frac{R}{s}\right) \times \left(\frac{g}{g} \frac{R}{s}\right) \\ \downarrow \qquad \qquad \downarrow \\ \gamma: \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} gR \\ \frac{1}{2} gs \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} gR \\ \frac{1}{2} gs \end{array} \right. \end{array}$$

	$\frac{1}{2} gR$	$\frac{1}{2} gs$
$\frac{1}{2} gR$	$\frac{1}{4} \left(\frac{g}{g} \frac{R}{R}\right)$ [gR]	$\frac{1}{4} \left(\frac{g}{g} \frac{R}{s}\right)$ [gR]
$\frac{1}{2} gs$	$\frac{1}{4} \left(\frac{g}{g} \frac{R}{s}\right)$ [gR]	$\frac{1}{4} \left(\frac{g}{g} \frac{s}{s}\right)$ [gs]

$$\rightarrow \text{Descendants} = \frac{3}{4} [gR] \begin{array}{l} \nearrow \frac{1}{4} \left(\frac{g}{g} \frac{R}{R}\right) \\ \searrow \frac{1}{2} \left(\frac{g}{g} \frac{R}{s}\right) \end{array}$$

* F1 x F1

$\left(\frac{P}{g} \frac{R}{s}\right) \times \left(\frac{P}{g} \frac{R}{s}\right) \rightarrow$ descendants qui comportent $\frac{3}{16}$ de phénotypes [gR].

* Croisement des individus [gR] x F1

$$\left(\frac{g}{g} \frac{R}{s}\right) \times \left(\frac{P}{g} \frac{R}{s}\right)$$

\Rightarrow dans tous les cas, on obtient des descendants $\left(\frac{g}{g} \frac{R}{R}\right)$ et des

descendants $\left(\frac{g}{g} \frac{R}{s}\right)$. Pour identifier les individus de race pure = variété

C : on réalise des croisements tests.

Lorsqu'on obtient 100% de descendants de phénotype [gR], l'individu testé correspond à la lignée pure recherchée = variété C.

CORRIGÉ EXERCICE 5:

1) [Fleurs blanches et pieds lisses] x [Fleurs roses et pieds épineux]

→ F1 : 100% plantes à [fleurs roses et pieds épineux].

. Les deux lignées diffèrent par 2 caractères (couleur des fleurs et l'aspect des pieds) → il s'agit d'un cas de dihybridisme.

. F1 homogène pour les 2 caractères, les 2 lignées sont pures pour les 2 caractères.

. Les phénotypes obtenus se trouvent chez les parents, il s'agit de dominance absolue pour les deux caractères.

1^{er} caractère : la couleur est contrôlée par un couple d'allèles (R, b)

$\left. \begin{array}{l} R \rightarrow \text{rose} \\ b \rightarrow \text{blanche} \end{array} \right\} \text{avec R domine b}$

2^{ème} caractère : aspect des pieds est contrôlé par un couple d'allèles (E, l)

$\left. \begin{array}{l} E \rightarrow \text{épineux} \\ l \rightarrow \text{lisse} \end{array} \right\} \text{avec E domine l}$

. F1 est hybride pour les deux caractères d'après la 1^{ère} loi de Mendel.

. Génotypes des 2 lignées et de F1 :

Ce croisement ne permet pas de discuter la localisation des 2 gènes.

1^{er} cas : si les 2 gènes sont indépendants.

Les génotypes des 2 lignées seraient $\left(\frac{b}{b} \frac{l}{l} \right), \left(\frac{R}{R} \frac{E}{E} \right)$.

Le génotype de F1 serait $\left(\frac{R}{b} \frac{E}{l} \right)$.

2^{ème} cas : si les 2 gènes sont liés.

Les génotypes de 2 lignées seraient $\left(\frac{bl}{bl} \right), \left(\frac{RE}{RE} \right)$.

Le génotype de F1 serait $\left(\frac{RE}{bl} \right)$.

2) [bl] x [RE]



4 types de phénotypes en nombre égaux.

Il s'agit d'un test cross qui a donné 4 phénotypes équiprobables → il s'agit d'une répartition d'un test cross à 2 gènes indépendants.

Génotypes : [bl] → $\left(\frac{b}{b} \frac{l}{l} \right)$

[RE] → fournit 4 types de gamètes, il s'agit d'un individu double hétérozygote : $\left(\frac{R}{b} \frac{E}{l} \right)$

3) [] x F1 $\left(\frac{R}{b} \frac{E}{I} \right)$
 Phénotype inconnu ↓

$$3 \text{ plantes } [RE] \rightarrow \frac{3}{8}$$

$$3 \text{ plantes } [bE] \rightarrow \frac{3}{8}$$

$$1 \text{ plantes } [RI] \rightarrow \frac{1}{8}$$

$$1 \text{ plantes } [bl] \rightarrow \frac{1}{8}$$

F1 de $\left(\frac{R}{b} \frac{E}{I} \right)$ → fournit 4 types de gamètes équiprobables. Par suite l'individu de phénotype inconnu fournit seulement 2 types de gamètes équiprobables, il est donc hybride pour 1 seul caractère.

Etude du 1^{er} caractère : $[R] = 3 + 1 = 4 = \frac{1}{2}$ } correspond au résultat d'un test

$$[b] = 3 + 1 = 4 = \frac{1}{2} \text{ } \left. \vphantom{[b]} \right\} \text{cross de monohybridisme } \rightarrow$$

Le croisement est donc F1 $\left(\frac{R}{b} \right)$ x $\left(\frac{b}{b} \right)$.

Etude du 2^{ème} caractère : $[E] = 3 + 3 = 6 = \frac{3}{4}$ } Résultat de F2 de

$$[I] = 1 + 1 = 2 = \frac{1}{4} \text{ } \left. \vphantom{[I]} \right\} \text{monohybridisme } \rightarrow$$

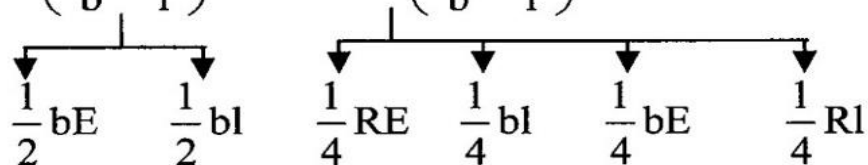
Le croisement est donc $\left(\frac{E}{I} \right)$ x F1 $\left(\frac{E}{I} \right)$.

Le génotype de la plante $\left(\frac{b}{b} \frac{E}{I} \right)$.

* Vérification théorique

Croisement est donc $\left(\frac{b}{b} \frac{E}{I} \right)$ x $\left(\frac{R}{b} \frac{E}{I} \right)$

gamètes.



Echiquier de croisement :

$\gamma F1$ $\gamma P1$	$\frac{1}{4} RE$	$\frac{1}{4} bl$	$\frac{1}{4} Rl$	$\frac{1}{4} bE$
$\frac{1}{2} bE$	$\frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} R & E \\ \hline b & E \end{array} \right) [RE]$	$\frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} b & E \\ \hline b & l \end{array} \right) [bE]$	$\frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} R & E \\ \hline b & l \end{array} \right) [RE]$	$\frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} b & E \\ \hline b & E \end{array} \right) [bE]$
$\frac{1}{2} bl$	$\frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} R & E \\ \hline b & l \end{array} \right) [RE]$	$\frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} b & l \\ \hline b & l \end{array} \right) [bl]$	$\frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} R & l \\ \hline b & l \end{array} \right) [Rl]$	$\frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} b & E \\ \hline b & l \end{array} \right) [bE]$

$$\frac{3}{8} [RE] \rightarrow \text{génotypes } \frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} R & E \\ \hline b & E \end{array} \right), \frac{2}{8} \left(\begin{array}{c} R & E \\ \hline b & l \end{array} \right)$$

$$\frac{3}{8} [bE] \rightarrow \text{génotypes } \frac{1}{8} \left(\begin{array}{c} b & E \\ \hline b & E \end{array} \right), \frac{2}{8} \left(\begin{array}{c} b & E \\ \hline b & l \end{array} \right)$$

$$\frac{1}{8} [bl] \rightarrow \text{génotypes } \left(\begin{array}{c} b & l \\ \hline b & l \end{array} \right)$$

$$\frac{1}{8} [Rl] \rightarrow \text{génotypes } \left(\begin{array}{c} R & l \\ \hline b & l \end{array} \right)$$

CORRIGÉ EXERCICE 6:

1) Les 2 caractères étudiés : l'aspect des graines et la couleur des graines.

1^{er} caractère : aspect des graines : Les résultats de F2 montrent $\frac{3}{4}$ de graines

lisses et $\frac{1}{4}$ des graines ridées \rightarrow c'est un résultat de F2 de monohybridisme à dominance absolue.

\rightarrow Le caractère aspect de la graine est contrôlé par un couple d'allèles (L, r).

L : l'allèle qui contrôle l'aspect lisse
r : l'allèle qui contrôle l'aspect ridé } avec L domine r

2^{ème} caractère : couleur des graines : Les résultats de F2 montrent $\frac{1}{4}$ de

graines jaunes, $\frac{1}{2}$ de graines violettes et $\frac{1}{4}$ de graines bleues \rightarrow ces résultats

correspondent à un cas de monohybridisme avec codominance.

Le caractère couleur de la graine est contrôlé par un couple d'allèle (B, J) avec B = J.

B : l'allèle contrôlant la couleur bleue

J : l'allèle contrôlant la couleur jaune.

2) . 50 individus [Jr] sur 800 représentent $\frac{1}{16}$. Cette proportion ne peut être

vérifiée que dans le cas où les 2 gènes sont indépendants.

. Remarque : on peut aussi raisonner de la façon suivante :

Un dihybridisme à 2 gènes indépendants peut être considéré comme le produit de 2 monohybridismes.

En F2 on a obtenu $\frac{1}{4}$ [r] et $\frac{1}{4}$ [J]

Si les 2 gènes sont indépendants [Jr] on aurait comme proportion $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

→ l'hypothèse de deux gènes indépendants est donc vérifiée.

3) Génotypes des parents (de race pure) :

$$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$$

$$F1 \left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right) \rightarrow \text{phénotype [BJ L]}$$

$$F2 = F1 \quad \times \quad F1$$

$$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$$

Par le brassage
interchromosomique :
= 4 types de gamètes

équiprobables

$$\frac{1}{4} \text{BL}, \frac{1}{4} \text{Jr}, \frac{1}{4} \text{Br}, \frac{1}{4} \text{JL}$$

même types de gamètes

Echiquier :

γ de F1 / γ de F1	$\frac{1}{4}$ BL	$\frac{1}{4}$ Br	$\frac{1}{4}$ JL	$\frac{1}{4}$ Jr
$\frac{1}{4}$ BL	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \end{array} \right)$ $\frac{1}{16}$ [BL]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [BL]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{L}} \end{array} \right)$ [BJ L]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [BJ L]
$\frac{1}{4}$ Br	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [BL]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{r}} \\ \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [Br]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [BJ L]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{r}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [BJ r]
$\frac{1}{4}$ JL	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{L}} \end{array} \right)$ [BJ L]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [BJ L]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{L}} \end{array} \right)$ [JL]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [JL]
$\frac{1}{4}$ Jr	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [BJ L]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{B}} \quad \underline{\underline{r}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [BJ r]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{L}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [JL]	$\left(\begin{array}{c} \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \\ \underline{\underline{J}} \quad \underline{\underline{r}} \end{array} \right)$ [Jr]

Phénotypes	proportions	Effectifs
[BJ L]	$\frac{6}{16}$	300
[BL]	$\frac{3}{16}$	150
[Br]	$\frac{1}{16}$	50
[JL]	$\frac{3}{16}$	150
[BJ r]	$\frac{2}{16}$	100
[Jr]	$\frac{1}{16}$	50

Remarque : les génotypes ne sont pas exigés, on peut établir l'échiquier des phénotypes comme suit :

	$\frac{1}{4}$ [B]	$\frac{2}{4}$ [JB]	$\frac{1}{4}$ [J]
$\frac{3}{4}$ [L]	$\frac{3}{16}$ [BL]	$\frac{6}{16}$ [BJ L]	$\frac{3}{16}$ [JL]
$\frac{1}{4}$ [r]	$\frac{1}{16}$ [Br]	$\frac{2}{16}$ [BJ r]	$\frac{1}{16}$ [Jr]

CORRIGÉ EXERCICE 7:

1) a- . Les plants croisés diffèrent par deux caractères : la taille de la tige (longue ou naine) et la couleur de la fleur (blanche ou rouge) ;

→ il s'agit d'un cas de dihybridisme où chaque caractère est contrôlé par un gène (couple d'allèles).

. Le premier croisement A x D donne une descendance homogène à tiges longues et à fleurs rouges correspondant au phénotype de l'un des deux parents → Il s'agit d'un cas de dominance absolue pour les deux caractères.

Soit les deux couples d'allèles (R, b) et (L, n) avec :

L : allèle dominant qui contrôle la taille longue	} L domine n
n : allèle récessif qui contrôle la taille naine	
R : allèle dominant qui contrôle la couleur rouge	} R domine b
b : allèle récessif qui contrôle la couleur blanche	

b- La localisation chromosomique des deux gènes :

les résultats du croisement C x D montrent quatre phénotypes

équiprobables $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right)$.

Ce sont les résultats d'un test cross d'un dihybridisme à 2 gènes indépendants.

2) Détermination des génotypes des différents plants.

. Le croisement A x D donne 100% [LR] → alors A est de lignée pure de

génotype $\left(\frac{\underline{\underline{L}}}{\underline{\underline{L}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{R}}} \right)$.

Remarque : D est birécessif.

- Le croisement B x D donne 50% [nR] et 50% [LR].

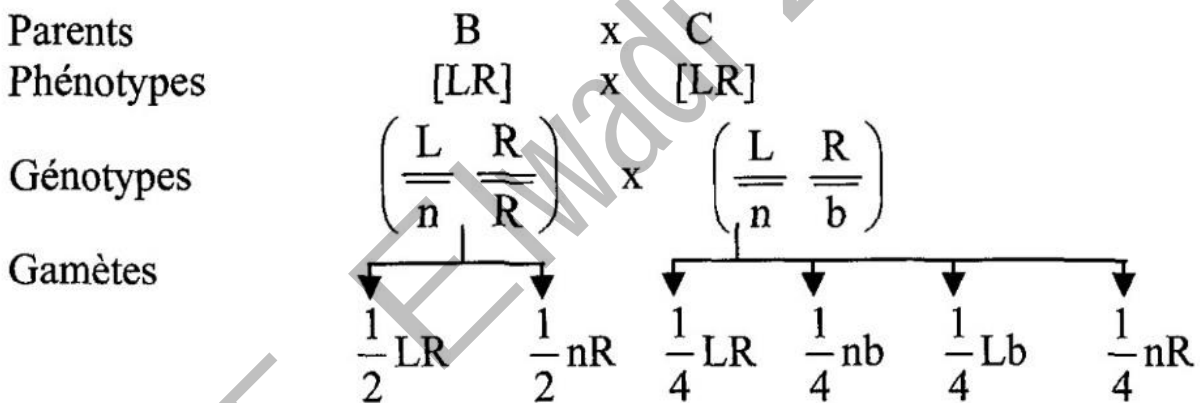
→ Ce résultat montre que B est hétérozygote seulement par la taille de la

tige. Son génotype est donc $\left(\frac{\underline{\underline{L}}}{\underline{\underline{n}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{R}}} \right)$.

- Le croisement C x D donne 25% [LR], 25% [Lb], 25% [nR] et 25% [nb].

→ Ce résultat montre que C est double hétérozygote de génotype $\left(\frac{\underline{\underline{L}}}{\underline{\underline{n}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{b}}} \right)$.

3) – composition phénotypique et génotypique de la descendance issue du croisement B x C



Echiquier du croisement

	B	$\frac{1}{4}$ <u>L</u> <u>R</u>	$\frac{1}{4}$ <u>L</u> <u>b</u>	$\frac{1}{4}$ <u>n</u> <u>R</u>	$\frac{1}{4}$ <u>n</u> <u>b</u>
C		$\frac{1}{2}$ <u>L</u> <u>R</u>	$\frac{1}{2}$ <u>n</u> <u>R</u>	$\frac{1}{4}$ LR	$\frac{1}{4}$ nb
		$\frac{1}{8}$ $\left(\frac{\underline{\underline{L}}}{\underline{\underline{L}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{R}}} \right)$ [LR]	$\frac{1}{8}$ $\left(\frac{\underline{\underline{L}}}{\underline{\underline{L}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{b}}} \right)$ [LR]	$\frac{1}{8}$ $\left(\frac{\underline{\underline{L}}}{\underline{\underline{n}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{R}}} \right)$ [LR]	$\frac{1}{8}$ $\left(\frac{\underline{\underline{L}}}{\underline{\underline{n}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{b}}} \right)$ [LR]
		$\frac{1}{8}$ $\left(\frac{\underline{\underline{L}}}{\underline{\underline{n}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{R}}} \right)$ [LR]	$\frac{1}{8}$ $\left(\frac{\underline{\underline{L}}}{\underline{\underline{n}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{b}}} \right)$ [LR]	$\frac{1}{8}$ $\left(\frac{\underline{\underline{n}}}{\underline{\underline{n}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{R}}} \right)$ [nR]	$\frac{1}{8}$ $\left(\frac{\underline{\underline{n}}}{\underline{\underline{n}}} \frac{\underline{\underline{R}}}{\underline{\underline{b}}} \right)$ [nR]

Phénotypes	Génotypes
$\frac{6}{8}$ soit 750 [LR]	$\frac{2}{8}$ soit 250 $\left(\frac{\overline{L}}{\overline{L}} \frac{\overline{R}}{\overline{R}} \right)$
	$\frac{1}{8}$ soit 125 $\left(\frac{\overline{L}}{\overline{L}} \frac{R}{b} \right)$
	$\frac{1}{8}$ soit 125 $\left(\frac{L}{n} \frac{\overline{R}}{b} \right)$
	$\frac{2}{8}$ soit 250 $\left(\frac{L}{n} \frac{\overline{R}}{\overline{R}} \right)$
$\frac{2}{8}$ soit 250 [nR]	$\frac{1}{8}$ soit 125 $\left(\frac{n}{n} \frac{R}{b} \right)$
	$\frac{1}{8}$ soit 125 $\left(\frac{n}{n} \frac{R}{\overline{R}} \right)$

CORRIGÉ EXERCICE 8:

1^{ère} série d'expériences :

Des moustiques de type sauvage à [corps gris et œil prune] x des moustiques à [corps noir et œil clair]

→ F1 100% homogène

2^{ème} série d'expériences :

Femelle de F1 x mâle à [corps noir et œil clair]

→ 35,2% de moustiques à [corps gris et œil prune].

35,9% de moustiques à [corps noir et œil clair].

14,6% de moustiques à [corps gris et œil clair].

14,3% de moustiques à [corps noir et œil prune].

1) Analyse des résultats de deux croisements :

La 1^{ère} série d'expériences : les 2 parents diffèrent par deux caractères : couleur du corps et couleur de l'œil → il s'agit d'un cas de dihybridisme.

F1 est homogène → on déduit d'après la 1^{ère} loi de Mendel que les deux parents sont de race pure et que les individus de F1 sont hybrides.

2^{ème} série d'expériences : le croisement entre une femelle hybride de F1 avec des mâles de race pure à corps noir et œil clair a donné une génération formée de 4 phénotypes équivalents deux à deux → il s'agit d'un test cross → les mâles à corps noir et œil clair sont birécessif comme l'un des parents de la première série d'expériences.

Soit les 2 couples d'allèles (n^+ , n) et (c^+ , c) :

n^+ : allèle dominant qui contrôle la couleur du corps gris. } $n^+ > n$
 n : allèle récessif qui contrôle la couleur du corps noir. }
 c^+ : allèle dominant qui contrôle la couleur de l'œil prune. } $c^+ > c$
 c : allèle récessif qui contrôle la couleur de l'œil clair. }

Localisation des 2 couples d'allèles :

Hypothèse : les deux couples d'allèles sont indépendants.

La répartition phénotypique obtenue lors de la 2^{ème} série d'expériences ne correspond pas à la répartition d'un test cross à deux gènes indépendants

(différente de $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$) → l'hypothèse est donc à rejeter → les deux gènes sont liés.

2) – origine de la diversité de F2 :

- La f2 est composée de 4 phénotypes. Le mâle ne peut fournir qu'un seul type de gamètes. On déduit que la femelle hybride de F1 a fourni 4 types de gamètes.

Les 4 phénotypes issus du test cross révèlent les génotypes des différents gamètes fabriqués par la femelle hybride → ces 4 types de gamètes résultent de méiose avec crossing-over et sans crossing-over puisqu'il s'agit de deux gènes liés.

% phénotypes parentaux >> % phénotypes recombinés

→ 35,2% [$n^+ c^+$]
35,09% [$n c$] } → phénotypes parentaux
14,6% [$n^+ c$]
14,3% [$n c^+$] } → phénotypes recombinés

La femelle hybride fournit donc 35,2% de gamètes [$n^+ c^+$]
35,9% de gamètes [$n c$] } → γ parentaux
14,6% de gamètes [$n^+ c$]
14,3% de gamètes [$n c^+$] } → γ recombinés

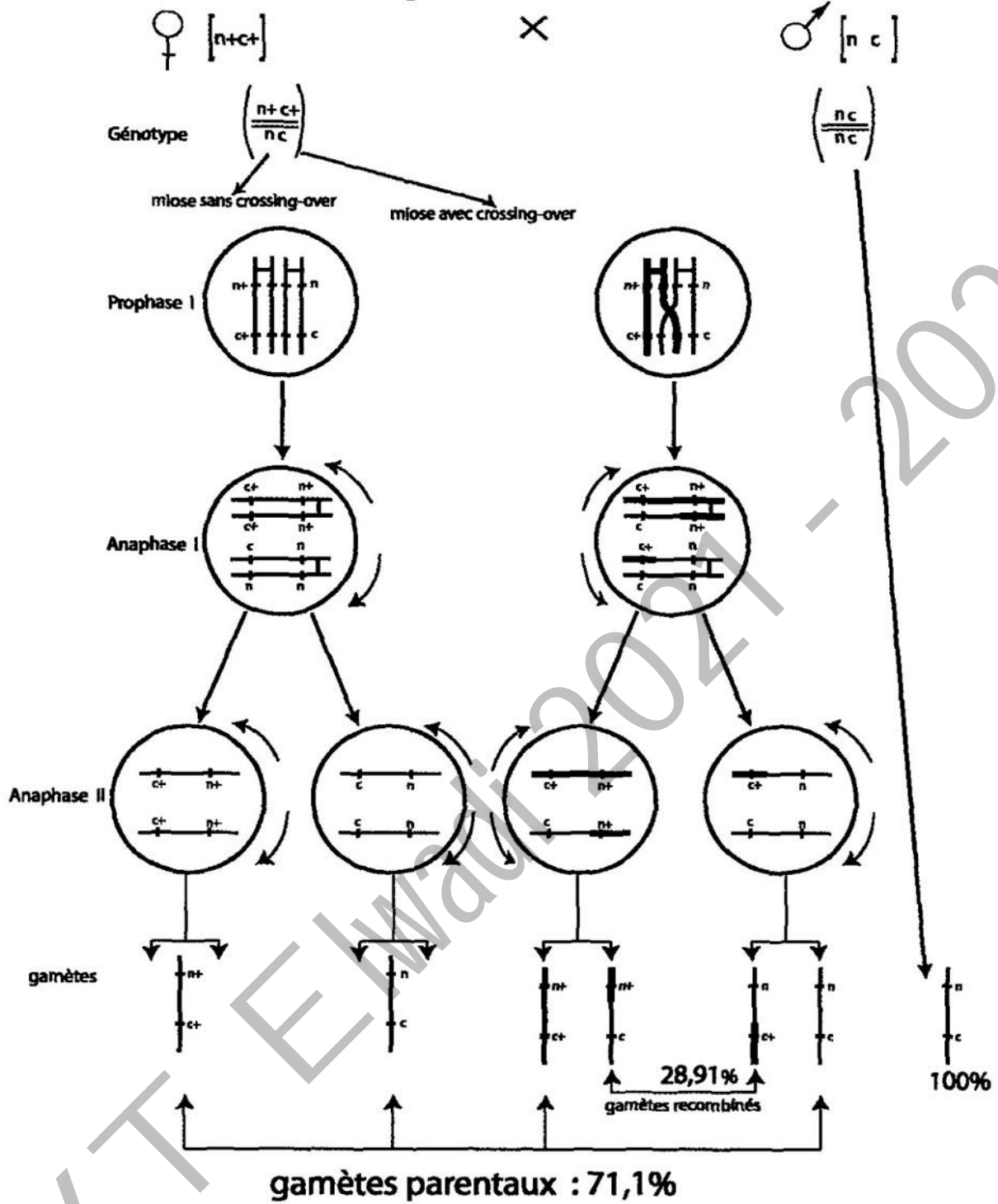
Le génotype de la femelle hybride est donc : $\left(\frac{n^+ c^+}{n c} \right)$ elle fournit :

71,1% de gamètes parentaux qui résultent de méiose sans et avec crossing-over.

28,9% de gamètes recombinés qui résultent de méiose avec crossing-over.

La diversité de la descendance de F2 résulte de méiose avec crossing-over et sans crossing-over chez la femelle hybride.

Schéma de comportement des chromosomes.



Echiquier

	$\gamma \text{ } \text{♀}$ de F1	$n^+ c^+$ 35,2%	$n c$ 35,9%	$n c^+$ 14,6%	$n^+ c$ 14,3%
$\gamma \text{ } \text{♂}$		$\left(\frac{n^+ c^+}{n c}\right)$ 35,2% [n c]	$\left(\frac{n c}{n c}\right)$ 35,9% [n c]	$\left(\frac{n c^+}{n c}\right)$ 14,6% [n c ⁺]	$\left(\frac{n^+ c}{n c}\right)$ 14,3% [n ⁺ c]

Phénotypes parentaux 71,1%

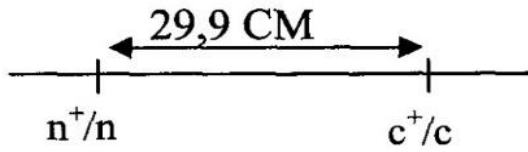
Phénotypes recombinés 28,9%

3) La position relative des 2 gènes

d_{g-g} = % de recombinaison

Dans un test cross le pourcentage de gamètes recombinés est égal aux pourcentage des phénotypes recombinés.

$d_{n^+c^+} = 29,9 \text{ CM}$



♂ de F2 [$n^+ c$] x ♀ de F2 [nc^+]

génotypes $\left(\frac{n^+ c}{nc}\right)$ x $\left(\frac{nc^+}{nc}\right)$

gamètes $\frac{1}{2} n^+ c$ $\frac{1}{2} nc^+$
 $\frac{1}{2} nc$ $\frac{1}{2} nc$

→ $\frac{1}{4} [n^+ c^+]$ $\frac{1}{4} [n c^+]$ $\frac{1}{4} [n^+ c]$ $\frac{1}{4} [n c]$

Echiquier

$\gamma \text{♀ F1}$	$\frac{1}{2} n^+ c$	$\frac{1}{2} n c$
$\gamma \text{♂ F2}$		
$\frac{1}{2} n c^+$	$\frac{1}{4} \left(\frac{n^+ c}{nc^+}\right)$ [$n^+ c^+$]	$\frac{1}{4} \left(\frac{nc^+}{nc}\right)$ [$n c^+$]
$\frac{1}{2} n c$	$\frac{1}{4} \left(\frac{n^+ c}{nc}\right)$ [$n^+ c$]	$\frac{1}{4} \left(\frac{nc}{nc}\right)$ [$n c$]

4) Race pure à corps gris et œil clair : génotype $\left(\frac{n^+ c}{n^+ c}\right)$

On réalise le croisement entre ♂ et ♀ de F2 de génotype $\left(\frac{n^+ c}{nc}\right)$

♀ $\left(\frac{n^+ c}{nc}\right)$ x ♂ $\left(\frac{n^+ c}{nc}\right)$

gamètes $\frac{1}{2} n^+ c$ $\frac{1}{2} nc$ $\frac{1}{2} nc^+$ $\frac{1}{2} nc$

Echiquier de croisement

$\gamma \text{♀ F1}$	$\frac{1}{2} n^+ c$	$\frac{1}{2} n c$
$\gamma \text{♂ F2}$		
$\frac{1}{2} n^+ c$	$\frac{1}{4} \left(\frac{n^+ c}{n^+ c}\right)$ [$n^+ c$]	$\frac{1}{4} \left(\frac{n^+ c}{nc}\right)$ [$n^+ c$]
$\frac{1}{2} n c$	$\frac{1}{4} \left(\frac{n^+ c}{nc}\right)$ [$n^+ c$]	$\frac{1}{4} \left(\frac{nc}{nc}\right)$ [$n c$]

On obtient $\frac{3}{4} [n^+ c] \rightarrow \frac{1}{4} \left(\frac{n^+ c}{n^+ c} \right) \frac{1}{2} \left(\frac{n^+ c}{nc} \right)$ et $\frac{1}{4} [n c]$

Pour identifier les moustiques $[n^+ c]$ de race pure, on doit réaliser des croisements tests. On croise individuellement chacune des moustiques $[n^+ c]$ de la génération précédemment obtenue avec un individu testeur de génotype connu (double récessif) $= \frac{nc}{nc}$.

Lorsqu'on obtient 100% de descendants de phénotype $[n^+ c]$, on déduit que l'individu qu'on a testé $[n^+ c]$ et de race pure $= \frac{n^+ c}{n^+ c}$.

CORRIGÉ EXERCICE 9:

1^{er} croisement : [graines noires et lisses] = V_1 x [grains jaunes et ridées] = V_2

↓
F1 = homogène

2^{ème} croisement : F_1 x V_2

↓
F'₁ {

- 802 graines noires lisses
- 798 graines jaunes ridées
- 196 graines noires ridées
- 204 graines jaunes lisses

- Les deux variétés diffèrent par deux caractères couleur des graines et leur forme → il s'agit d'un cas de dihybridisme.

F1 homogène → les 2 variétés sont pures et les individus F_1 sont donc hybrides (d'après la 1^{ère} loi de Mendel)

Le deuxième croisement est un croisement retour ou backcross. C'est un croisement de F_1 hybride avec un parent de lignée pure qui a donné 4 phénotypes → on déduit que V_2 est birécessif. En effet si V_2 possède les 2 caractères dominants, on obtient une descendance F'_1 homogène.

Le caractère couleur est contrôlé par un couple d'allèles (N, j).

N → allèles dominant qui contrôle la couleur noire.
j → allèles récessif qui contrôle la couleur jaune. } avec N > j

Le 2^{ème} caractère forme de graines est contrôlé par un couple d'allèles (L, r).

L → allèles dominant qui contrôle la forme lisse.
r → allèles récessif qui contrôle la forme ridée. } avec L > r

. Localisation des gènes :

Hypothèse : les 2 gènes sont indépendants.

La répartition phénotypique obtenue en F'_1 est différente de la répartition

d'un test cross à 2 gènes indépendants $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$.

→ L'hypothèse est donc à rejeter.

Conclusion : les 2 gènes sont donc liés.

Les % de phénotypes parentaux [NL] et [jr] sont supérieurs aux % des phénotypes recombinés [Nr] et [jL].

Distance génétique = % de gamètes recombinés

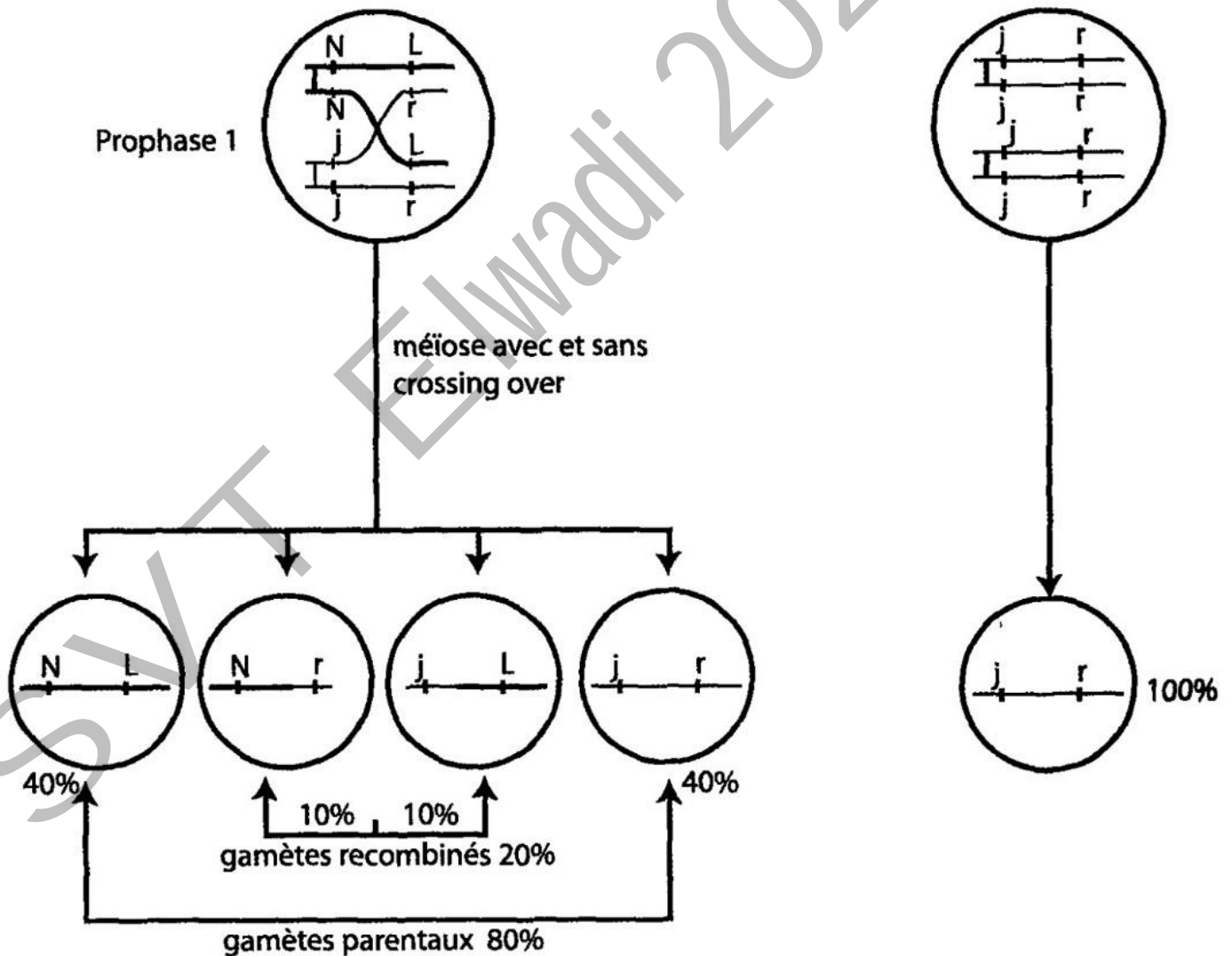
= % de phénotypes recombinés (car il s'agit d'un test cross)

$$D_{g-g} = \frac{196 + 204}{2000} \times 100 = 20 \text{ CM.}$$

2) phénotype de F1 : [NL]

Génotypes de F1 : $\left(\frac{NL}{jr} \right)$.

3) F1 $\left(\frac{NL}{jr} \right)$ x V2 $\left(\frac{jr}{jr} \right)$



Echiquier de croisement :

γ de F1	$\begin{array}{c} \text{N} \quad \text{L} \\ \quad \\ \hline 40\% \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{j} \quad \text{r} \\ \quad \\ \hline 40\% \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{N} \quad \text{r} \\ \quad \\ \hline 20\% \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{j} \quad \text{L} \\ \quad \\ \hline 20\% \end{array}$
γ de V2	$\left(\frac{\text{NL}}{\text{jr}} \right) [\text{NL}]$	$\left(\frac{\text{jr}}{\text{jr}} \right) [\text{jr}]$	$\left(\frac{\text{Nr}}{\text{jr}} \right) [\text{Nr}]$	$\left(\frac{\text{jL}}{\text{jr}} \right) [\text{jL}]$
$\begin{array}{c} \text{j} \quad \text{r} \\ \quad \\ \hline 100\% \end{array}$	40%	40%	20%	20%

CORRIGÉ EXERCICE 10:

1) Le mécanisme qui est à l'origine de l'apparition de ces nouveaux caractères : ailes tronquées et yeux pourpres = mutations qui ont affecté les 2 gènes qui contrôlent la longueur des ailes et la couleur des yeux.

Ces mutations géniques affectent l'ADN : ce sont des modifications dans la séquence des bases azotées de chaque gène par substitution(s), soustraction(s) ou addition(s) de nucléotide(s).

2) 1^{er} croisement

Drosophiles sauvages aux [ailes longues, yeux normaux] x drosophiles aux [ailes tronquées, yeux pourpres]

→ F1 : 100% drosophiles aux [ailes longues, yeux normaux]

2^{ème} croisement

♀ de F1 x ♂ aux [ailes tronquées, yeux pourpres]

F'₁ $\left\{ \begin{array}{l} 545 \text{ drosophiles aux ailes longues et aux yeux normaux.} \\ 533 \text{ drosophiles aux ailes tronquées et aux yeux pourpres.} \\ 342 \text{ drosophiles aux ailes longues et aux yeux pourpres.} \\ 347 \text{ drosophiles aux ailes tronquées et aux yeux normaux.} \end{array} \right.$

a- Interprétation des résultats :

- Le 1^{er} croisement a donné une génération homogène portant les caractères présents chez l'un des deux parents.

→ Il s'agit d'un cas de dihybridisme à dominance absolue.

Ailes longues domine ailes tronquées.

Yeux normaux domine yeux pourpres.

- Les parents sont de race pure et les individus de F1 sont des hybrides (d'après la 1^{ère} loi de Mendel).

- La longueur des ailes est contrôlée par un couple d'allèles (t⁺, t).

t⁺ : allèle dominant qui contrôle aile longue. } Avec t⁺ > t.
t : allèle récessif qui contrôle aile tronquée. }

- La couleur des yeux est contrôlée par un couple d'allèles (p⁺, p).

p⁺ : allèle dominant qui contrôle les yeux normaux. } Avec p⁺ > p.
p : allèle récessif qui contrôle les yeux pourpres. }

Interprétation du 2^{ème} croisement = il s'agit d'un test cross.

Hypothèse : les 2 couples d'allèles sont indépendants.

La répartition phénotypique de F'1 est différente de la répartition théorique d'un test cross à deux gènes indépendants ($\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$).

→ L'hypothèse est donc à rejeter.

Conclusion : les 2 gènes sont donc liés.

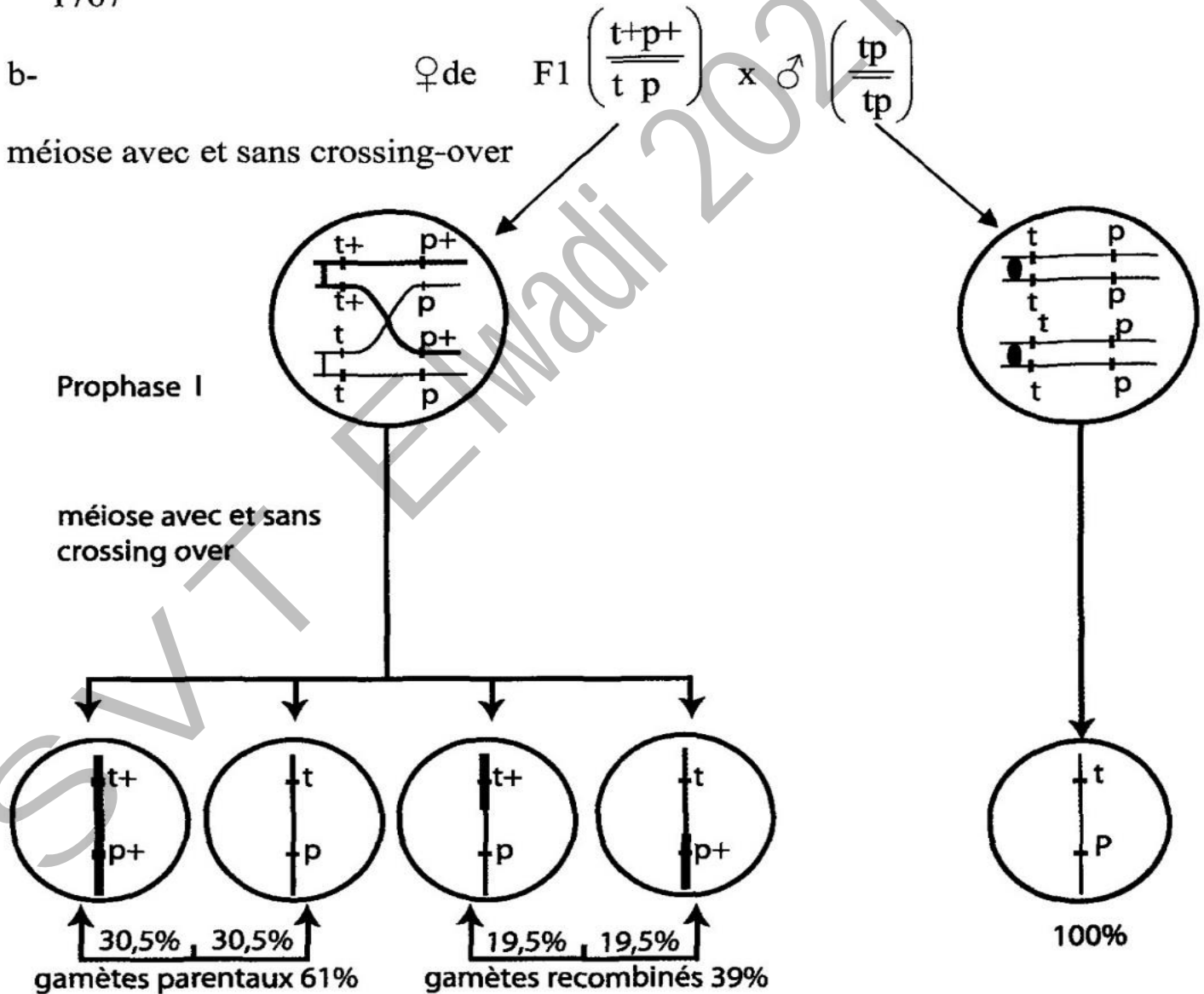
La présence de 4 phénotypes : des phénotypes parentaux [$t^+ p^+$] et [$t p$] et des phénotypes recombinés [$t^+ p$] et [$t p^+$] indique que la femelle hybrides de F1 a fourni 4 types de gamètes = des gamètes parentaux [$t^+ p^+$][$t p$] et des gamètes recombinés [$t^+ p$][$t p^+$] qui résultent d'un brassage intrachromosomique qui se fait à la prophase I.

% de phénotypes parentaux >> % des phénotypes recombinés car :

% de γ parentaux de la ♀ (61%) >> % de γ recombinés (39%)

Remarque : dans le cas de test cross

$$\text{le \% de } \gamma \text{ recombinés} = \text{\% de phénotypes recombinés} = \frac{342 + 347}{1767} \times 100 = 39\%$$



Echiquier

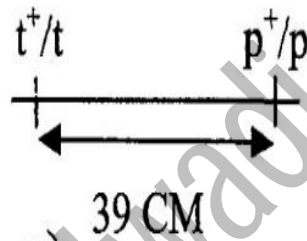
γ^{\ominus} de F1	$t^+ \quad p^+$	$t \quad p$	$t^+ \quad p$	$t \quad p^+$
γ^{\ominus}	30,5%	30,5%	19,5%	19,5%
$t \quad p$	$\left(\frac{t^+ p^+}{t p} \right)$	$\left(\frac{tp}{tp} \right)$	$\left(\frac{t^+ p}{tp} \right)$	$\left(\frac{tp^+}{tp} \right)$
100%	$[t^+ p^+]$ 30,5%	$[tp]$ 30,5%	$[t^+ p]$ 19,5%	$[tp^+]$ 19,5%

Phénotypes parentaux = 61%

Phénotypes recombinés = 39%

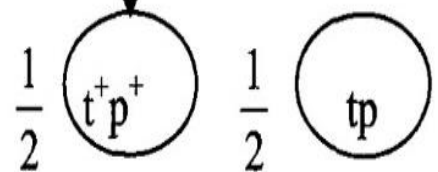
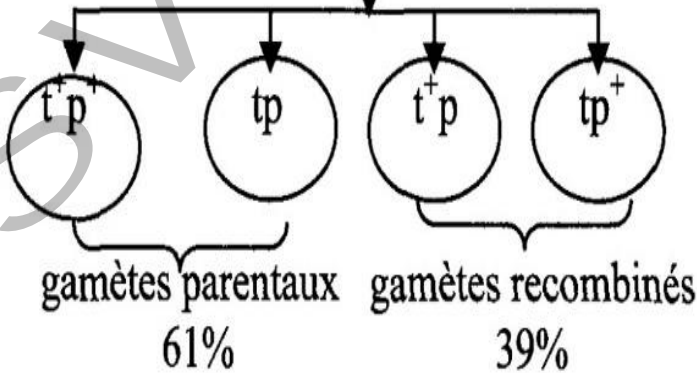
C / distance gène-gène = % de gamètes recombinés = 39%
= 39 CM

- Carte factorielle



3% - γ^{\ominus} de F1 $\left(\frac{t^+ p^+}{t p} \right)$ x γ^{\ominus} de F1 $\left(\frac{t^+ p^+}{t p} \right)$ méiose sans crossing-over (absent chez le γ^{\ominus} de drosophile)

méiose avec et sans crossing-over



Echiquier de croisement :

$\gamma \text{ de F1}$	$t^+ \quad p^+$ +-----+ 30,5 %	$t \quad p$ +-----+ 30,5 %	$t^+ \quad p$ +-----+ 19,5 %	$t \quad p^+$ +-----+ 19,5 %
$\frac{1}{2} \quad t^+ \quad p^+$ +-----+ $\frac{2}$	$\left(\frac{t^+ p^+}{t^+ p^+} \right)$ 15,25% [$t^+ p^+$]	$\left(\frac{t^+ p^+}{t p} \right)$ 15,25% [$t^+ p^+$]	$\left(\frac{t^+ p^+}{t^+ p} \right)$ 9,75% [$t^+ p^+$]	$\left(\frac{t^+ p^+}{t p^+} \right)$ 9,75% [$t^+ p^+$]
$\frac{1}{2} \quad t \quad p$ +-----+ $\frac{2}$	$\left(\frac{t^+ p^+}{t p} \right)$ 15,25% [$t^+ p^+$]	$\left(\frac{t p}{t p} \right)$ 15,25% [$t p$]	$\left(\frac{t^+ p}{t p} \right)$ 9,75% [$t^+ p$]	$\left(\frac{t p^+}{t p^+} \right)$ 9,75% [$t p^+$]

Résultats : $[t^+ p^+] = 15,25\% \times 3 + 9,75\% \times 2 = 45,75\% + 19,5\% = 65,25\%$
 $[t p] = 15,25\%$; $[t^+ p] = 9,75\%$; $[t p^+] = 9,75\%$

CORRIGÉ EXERCICE 11 :

1) Localisation des gènes :

L'apparition dans la descendance de plante [ab] à partir du croisement [AB]x[ab], montre que le 1^{er} parent (lot 1) est double hybride : il s'agit d'un test cross.

Hypothèse : les 2 gènes A/a et B/b sont indépendants.

La répartition phénotypique obtenue est différente de la répartition théorique d'un test cross à deux gènes indépendants → L'hypothèse est donc à rejeter.

→ Les 2 gènes sont donc liés.

Génotypes des parents :

« N » [ab] → génotypes $\left(\frac{ab}{ab} \right)$

La descendance est composée de 4 phénotypes :

[AB] } → sont des phénotypes parentaux
 [ab] } = les plus fréquents
 [aB] } → sont des phénotypes recombinés
 [Ab] } = les moins fréquents

Les plantes du lot 1 ont fourni 4 types de gamètes : des gamètes parentaux AB et ab et des gamètes recombinés qui résultent d'un brassage intra-chromosomique Ab et aB.

2^{ème} croisement : ♀ hybride [$c^+ r^+$] x ♂ [cr]

↓
 382 [$c^+ r^+$]
 377 [$c r$]
 380 [$c^+ r$]
 378 [$c r^+$]

1) Localisation des 3 couples d'allèles pris deux à deux.

* Cas des couples (b^+, b) (c^+, c) → 1^{er} croisement :

Hypothèse : les deux couples d'allèles (b^+, b) et (c^+, c) sont indépendants.

Le 1^{er} croisement est un test cross, la répartition phénotypique obtenue est différente de la répartition attendue d'un test cross à 2 gènes indépendants =

$$\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$$

→ Les deux couples d'allèles (b^+, b) (c^+, c) sont donc liés.

* Cas des couples (c^+, c) et (r, r^+) → 2^{ème} croisement : C'est un test cross.

La répartition phénotypique obtenue correspond à la répartition d'un test

cross à 2 gènes indépendants = $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$.

→ Les deux couples d'allèles (c^+, c) et (r, r^+) sont donc indépendants.

2) Localisation chromosomique des 3 couples d'allèles :

Cas des couples d'allèles (b^+, b) et (c^+, c) qui sont liés :

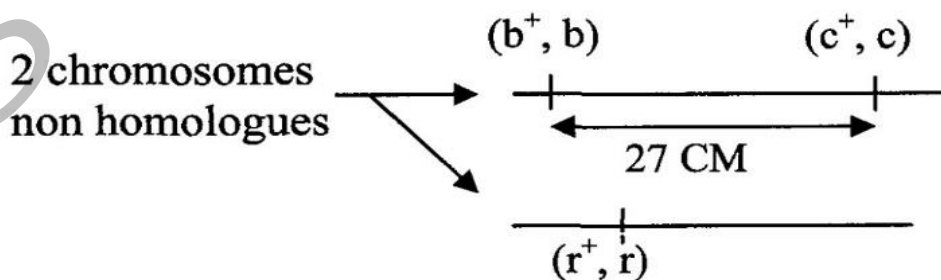
. Calcul de la distance génétique :

Distance gène-gène = % de recombinaison = % de phénotypes recombinés (puisqu'il s'agit d'un test cross).

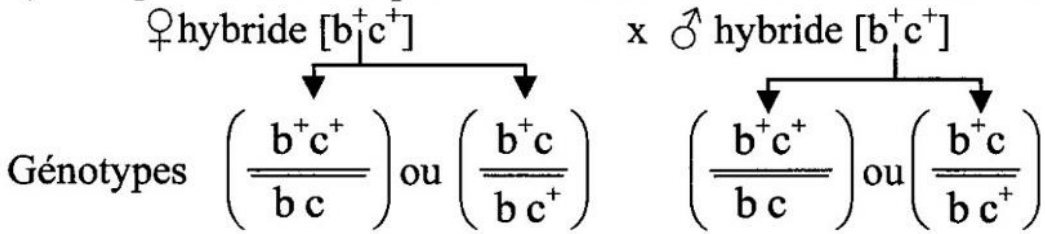
Phénotypes recombinés correspondent aux phénotypes les moins fréquents qui résultent d'un brassage intrachromosomique chez la ♀ hybride: [b^+c] et [bc^+]

$$\% \text{ de recombinaison} = \frac{271 + 269}{2000} \times 100 = \frac{540}{20} = 27CM$$

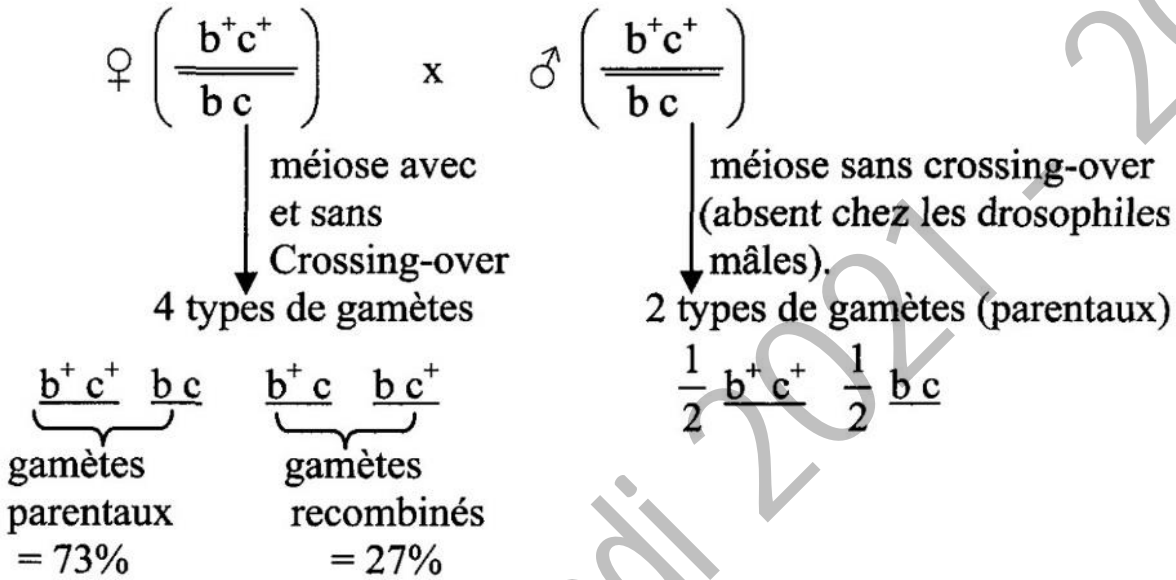
Pour les couples d'allèles (c^+, c) (r^+, r) qui sont indépendants, ils sont donc portés par deux paires de chromosomes différentes



3) Composition théorique de la descendance issue d'un croisement :



On prend les cas à titre d'exemple le génotype $\left(\frac{b^+c^+}{bc}\right)$



Echiquier

♀ \ ♂	$\frac{b^+c^+}{bc}$ 36,5%	$\frac{b^+c}{bc^+}$ 36,5%	$\frac{b^+c^+}{bc}$ 13,5%	$\frac{b^+c}{bc^+}$ 13,5%
$\frac{1}{2} \frac{b^+c^+}{bc}$	$[b^+c^+]$ 18,25%	$[b^+c]$ 18,25%	$[b^+c^+]$ 6,75%	$[b^+c]$ 6,75%
$\frac{1}{2} \frac{b^+c}{bc^+}$	$[b^+c^+]$ 18,25%	$[bc]$ 18,25%	$[b^+c]$ 6,75%	$[bc^+]$ 6,75%

Répartition phénotypique :

$[b^+c^+] = 18,25\% \times 3 + 6,75\% \times 2 = 54,75\% + 13,5\% = 68,25\%$
 $[bc] = 18,25\%$
 $[b^+c] = 6,75\%$
 $[bc^+] = 6,75\%$

Total = 100%

CORRIGÉ EXERCICE 13:

Croisement entre drosophiles
de race pure mais de phénotype
inconnu mais différent

♀ [?] x ♂ [?]

↓
F1 = 100% drosophiles
[corps poilu, yeux rouges]

- Les 2 parents diffèrent par deux caractères → c'est un cas de dihybridisme.
- D'après les phénotypes obtenus en F1, on déduit qu'il s'agit d'un cas de dominance absolue.

Corps poilu domine corps sans poils.

Yeux rouges domine yeux écarlate.

Soit le couple d'allèle (p^+ , p) → contrôle la présence ou l'absence des poils :

p^+ → allèle dominant contrôle la présence des poils.

p → allèle récessif contrôle l'absence des poils.

Soit le couple d'allèles (r^+ , r) → contrôle la couleur des yeux.

r^+ → allèle dominant contrôlant la couleur rouge.

r → allèle récessif contrôlant la couleur écarlate.

Phénotypes des parents ♀ [$p^+ r^+$] x ♂ [$p r$]

Ou ♀ [$p^+ r$] x ♂ [$p r^+$]

2) ♀ A de F1 [$p^+ r^+$] x ♂ B [$p r$]

↓
F'1 $\left\{ \begin{array}{l} 48,5\% [p r^+] \\ 48,5\% [p^+ r] \\ 1,5\% [p^+ r^+] \\ 1,5\% [p r] \end{array} \right.$

a- Identification du croisement : il s'agit d'un test cross.

Hypothèse : les 2 gènes sont indépendants.

La répartition phénotypique en F'1 est différente de la répartition d'un test

cross à 2 gènes indépendants : $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$ → l'hypothèse est donc à rejeter.

Hypothèse : les 2 gènes sont liés avec présence de crossing-over chez la femelle hybride (linkage partiel) → hypothèse à retenir. En effet il ya présence de 4 phénotypes qui prouvent que cette ♀ hybride fournit 4 types de gamètes non équiprobables : des gamètes parentaux qui résultent de méiose avec et sans crossing-over et des gamètes recombinés qui résultent de méiose avec crossing-over.

b- Génotypes de A et de B :

En F₁ il y a présence des phénotypes parentaux qui sont les plus fréquents [$p^+ r$] et [$p r^+$] et des phénotypes recombinés qui sont les moins fréquents [$p^+ r^+$] et [$p r$].

La ♀ F₁ A fournit 4 types de gamètes : des gamètes parentaux $p^+ r$ et $p r^+$ et des gamètes recombinés $p^+ r^+$ et $p r$.

→ Le génotype de la femelle A est $\left(\frac{p^+ r^+}{p r^+} \right)$, génotype de ♂ B: birécessif

$$\left(\frac{pr}{pr} \right)$$

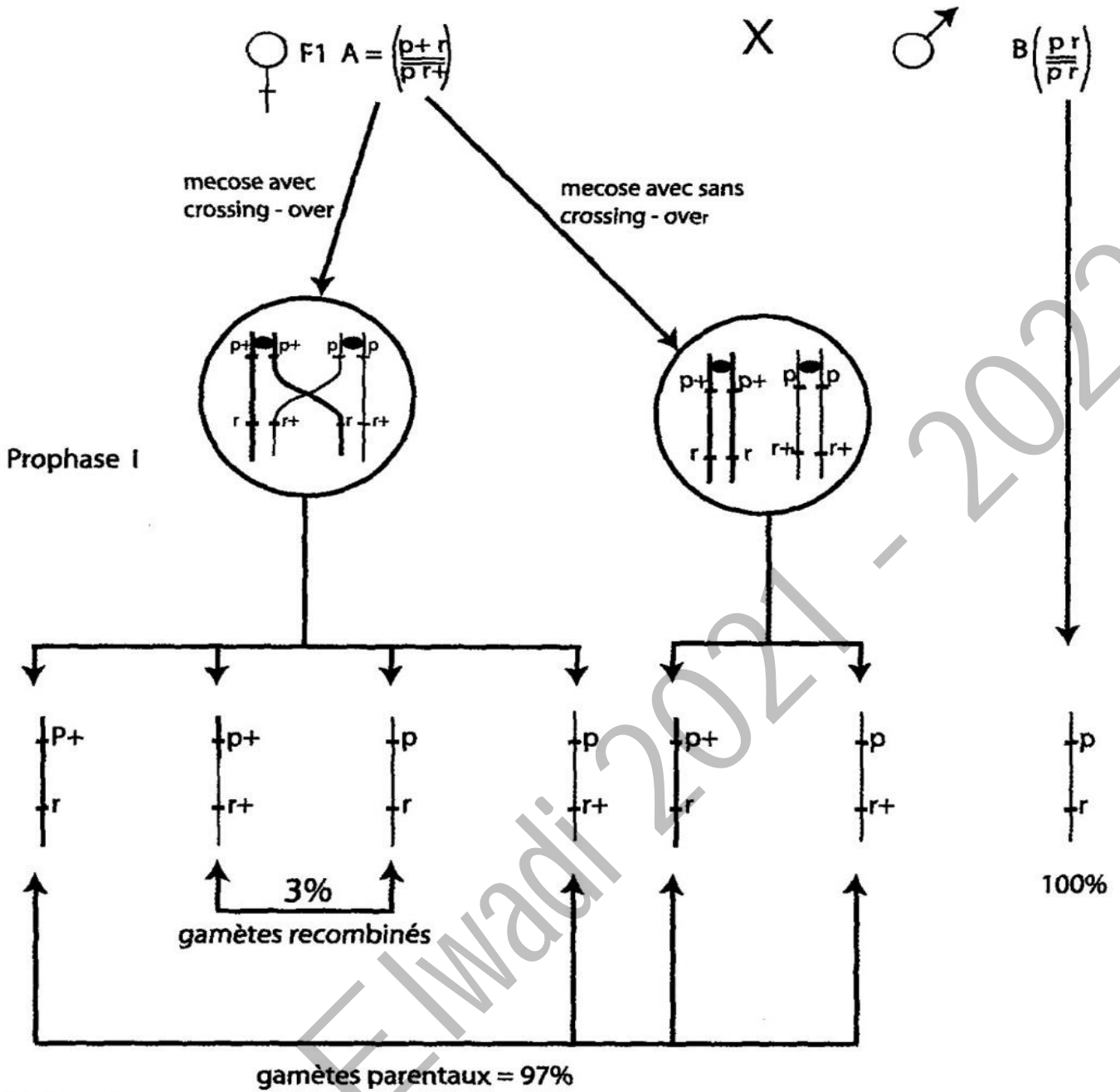
- Génotypes des parents :

La femelle A de F₁ résulte d'une fécondation d'un gamète mâle et d'un gamète femelle $p^+ r$ et $p r^+$ → génotypes des parents sont donc P₁: $\left(\frac{p^+ r}{p r^+} \right)$ P₂:

$$\left(\frac{pr^+}{pr^+} \right).$$

c- Représentation chromosomique qui explique les résultats du croisement A x B.

La présence des phénotypes recombinés montrent qu'il y a brassage intrachromosomique chez la femelle F₁ hybride au cours de la méiose (à la prophase I).



Echiquier

	γA	$p^+ \quad r$	$p \quad r^+$	$p^+ \quad r^+$	$p \quad r$
γB		$\frac{p^+ r}{pr}$ 48,5 %	$\frac{p r^+}{pr}$ 48,5 %	$\frac{p^+ r^+}{pr}$ 1,5 %	$\frac{p r}{pr}$ 1,5 %
	$\frac{p \quad r}{pr}$ 100%	$\left(\frac{p^+ r}{pr}\right) [p^+ r]$ 48,5%	$\left(\frac{p r^+}{pr}\right) [p r^+]$ 48,5%	$\left(\frac{p^+ r^+}{pr}\right) [p^+ r^+]$ 1,5%	$\left(\frac{p r}{pr}\right) [p r]$ 1,5%

3) – Les 2 couples d'allèles (p^+ , p) (r^+ , r) sont liés.

Distance génétique = % de gamètes recombinés

= % de phénotypes recombinés = 3%

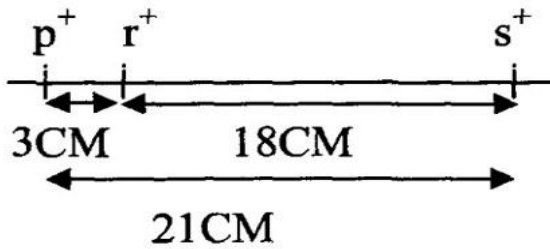
$d_{p^+ r^+} = 3 \text{ CM.}$

- Les 2 couples d'allèles (r^+ , r) (s^+ , s) sont liés.

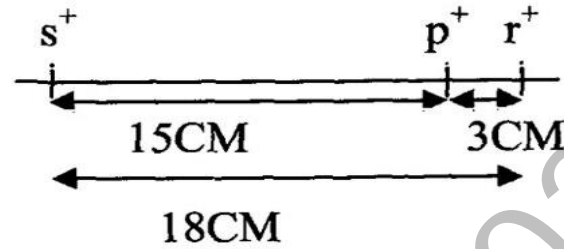
$$d_{r^+s^+} = 18 \text{ CM.}$$

Carte factorielle :

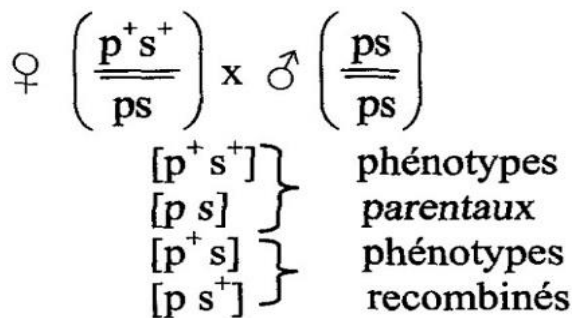
a- 1^{er} cas :



2^{ème} cas :



b- Pour préciser cette carte il faut réaliser un autre croisement pour déterminer la distance génétique p^+s^+ . pour cela il faut réaliser le croisement entre une femelle double hétérozygote [p^+s^+] avec un mâle birécessif [ps]



- Si le pourcentage des phénotypes recombinés est égal à 21% → carte factorielle correspondant au 1^{er} cas.

- Si le pourcentage des phénotypes recombinés est égal à 15% → carte factorielle correspondant au 2^{ème} cas.

CORRIGÉ EXERCICE 14:

1) Analyse du 1^{er} croisement :

La génération F1 est homogène portant les phénotypes de l'un des deux parents : corps gris, yeux rouges.

→ Il s'agit d'un cas de dominance absolue pour les deux caractères.

1^{er} caractère : la couleur du corps est contrôlée par un couple d'allèles (G, n)

G → allèle dominant qui contrôle la couleur gris.
n → allèles récessif qui contrôle la couleur noir. } $G > n$

2^{ème} caractère : la couleur des yeux est contrôlée par un couple d'allèles (R, b)

R → allèle dominant qui contrôle la couleur rouge.
b → allèles récessif qui contrôle la couleur brun. } $R > b$

- Localisation des 2 couples d'allèles :

Il s'agit d'un croisement entre hybrides pour les deux caractères.

Hypothèse : les deux couples d'allèles sont indépendants.

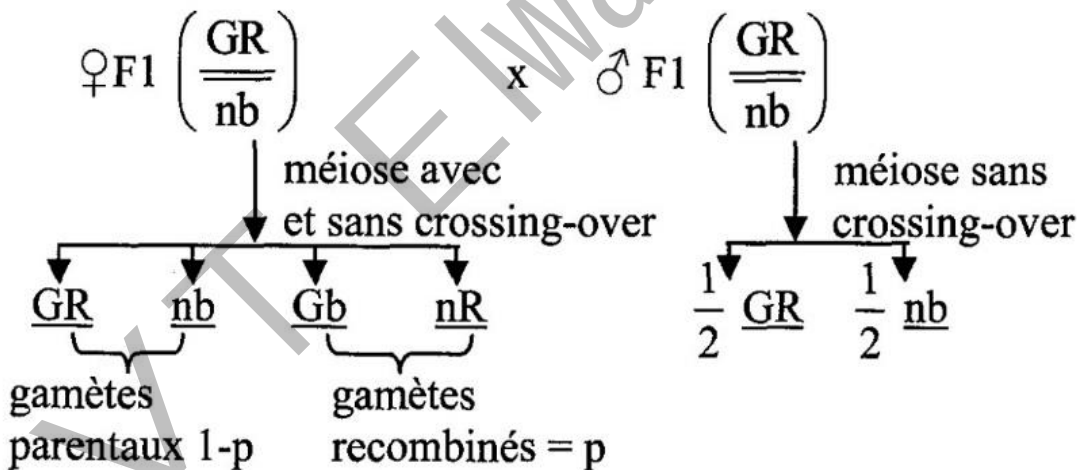
La répartition phénotypique de F2 diffère de la répartition de F2 à 2 gènes indépendants : $\frac{9}{16}, \frac{3}{16}, \frac{3}{16}, \frac{1}{16}$ → hypothèse est donc à rejeter.

Conclusion : les deux gènes sont donc liés et le linkage est partiel vu la présence de 4 phénotypes dans la descendance (la ♀ fournit 4 types de gamètes).

2) a- parents ♀ [GR] x ♂ [nb]
 Génotypes $\left(\frac{\underline{\text{GR}}}{\underline{\text{GR}}}\right) \times \left(\frac{\underline{\text{nb}}}{\underline{\text{nb}}}\right)$

Génotype de F1 $\left(\frac{\underline{\text{GR}}}{\underline{\text{nb}}}\right) \rightarrow [\text{GR}]$

b- F2 comporte 4 phénotypes = des phénotypes parentaux [GR] et [nb] et des génotypes recombinés [Gb] et [nR] qui résultent d'un brassage intrachromosomique qui se fait à la prophase I chez la femelle hybride. En effet chez le mâle de drosophile il y a absence de crossing-over.



Soit p = le taux des gamètes recombinés donc 1-p : le taux des gamètes non recombinés.

Echiquier :

$\gamma_{\text{♀}}$ de F1	<u>GR</u>	<u>nb</u>	<u>Gb</u>	<u>nR</u>
$\gamma_{\text{♂}}$ de F1	$\frac{1-p}{2}$	$\frac{1-p}{2}$	$\frac{p}{2}$	$\frac{p}{2}$
$\frac{1}{2}$ <u>GR</u>	$\left(\frac{\text{GR}}{\text{GR}} \right)$	$\left(\frac{\text{GR}}{\text{nb}} \right)$	$\left(\frac{\text{Gb}}{\text{GR}} \right)$	$\left(\frac{\text{GR}}{\text{nR}} \right)$
	$\frac{1-p}{4}$ [GR]	$\frac{1-p}{4}$ [GR]	$\frac{p}{4}$ [GR]	$\frac{p}{4}$ [GR]
$\frac{1}{2}$ <u>nb</u>	$\left(\frac{\text{GR}}{\text{nb}} \right)$	$\left(\frac{\text{nb}}{\text{nb}} \right)$	$\left(\frac{\text{Gb}}{\text{nb}} \right)$	$\left(\frac{\text{nR}}{\text{nb}} \right)$
	$\frac{1-p}{4}$ [GR]	$\frac{1-p}{4}$ [nb]	$\frac{p}{4}$ [Gb]	$\frac{p}{4}$ [nR]

Phénotypes recombinés

$$\text{Le taux de phénotypes recombinés} = \frac{p}{4} + \frac{p}{4} = \frac{p}{2}$$

Le taux de phénotypes recombinés est donc différent du taux de gamètes recombinés car il ne s'agit pas d'un test cross.

$$\text{Le pourcentage de phénotype recombinés} = 6\% = \frac{p}{2}$$

→ $p = 12\%$ → La distance est 12 CM.

Carte génétique :

