

TD n° 03 Corrigé type 1

Exercice n° 1.

- ① Les couples d'allèles qui interviennent dans le croisement :
 → Couleur des graines : Noir (N) / Jaune (n).
 → Aspect des graines : Lisse (L) / ridé (l).
- ② Le mode d'expression : Dominance et récessivité
 Dominance des allèles noirs et lisses et récessivité des allèles jaunes et ridés parce que ~~ce sont~~ les allèles qui s'expriment en F₁ sont des dominants (noir et lisse).

③ Parents : ♀ Noires et lisses (X) ♂ Jaune ridés
 ♀ NnLL (X) ♂ nnll

Gamètes : (NL) x 4 (nl) x 4
 F₁ : NnLl

Génotypes : Parents : ♀ NnLL ; ♂ nnll ; F₁ : NnLl.
Phénotypes : Parents : ♀ [NL] ; ♂ [nl] ; F₁ [NL].

F₂ = ♀ F₁ (X) ♂ F₁
 ♀ NnLl (X) ♂ NnLl
 ♂ (NL) (Nl) (nL) (nl) (NL) (Nl) (nL) (nl)

Génotypes :

F₂ : $\frac{4}{16}$ NnLl : $\frac{1}{16}$ NNLL : $\frac{1}{16}$ NNll :
 $\frac{1}{16}$ nnLL : $\frac{1}{16}$ nnll : $\frac{2}{16}$ NNLl :
 $\frac{2}{16}$ NnLL : $\frac{2}{16}$ Nnll : $\frac{2}{16}$ nnLl

♂ ♀	(NL)	(Nl)	(nL)	(nl)
(NL)	NNLL	NNLl	NnLL x	NnLl
(Nl)	NNLl	NNll	NnLl	Nnll o
(nL)	NnLL x	NnLl	nnLL	nnLl
(nl)	NnLl	Nnll o	nnLl	nnll

← Double hétérozygote

→ Double homozygote

Phénotypes

[NL] : $\frac{4}{16} + \frac{2}{16} + \frac{2}{16} + \frac{1}{16} = \frac{9}{16}$
 [Nl] : $\frac{2}{16} + \frac{1}{16} = \frac{3}{16}$
 [nL] : $\frac{2}{16} + \frac{1}{16} = \frac{3}{16}$
 [nl] : $\frac{1}{16}$

④ a) ♀ F₁ (X) ♂ Graines jaunes et ridées
 ♀ NnLl (X) ♂ nnll
 ♂ (NL) (Nl) (nL) (nl) (X) ♂ (nl) x 4

← Récessif = homozygote

Génotypes =

$$\frac{1}{4} NnLl : \frac{1}{4} Nnll : \frac{1}{4} nnLl : \frac{1}{4} nnll$$

♂	♀	(NL)	(nl)	(NL)	(nl)
(nD)	(nD)	NnLl	Nnll	nnLl	nnll

Phénotypes = $\frac{1}{4} [NL] : \frac{1}{4} [Nl] : \frac{1}{4} [nL] : \frac{1}{4} [nl]$.

b) Le croisement est un Test-cross parce qu'il s'agit d'un croisement entre les hétérozygotes de la F₁ et l'homozygote récessif.

c) Résultats théoriques.

$$[NL] = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

$$[Nl] = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

$$[nL] = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

$$[nl] = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

Résultats observés

$$[NL] = \frac{2514}{10032} \times 100 = 25,08\%$$

$$[Nl] = \frac{2512}{10032} \times 100 = 25,03\%$$

$$[nL] = \frac{2510}{10032} \times 100 = 25,01\%$$

$$[nl] = \frac{2496}{10032} \times 100 = 24,88\%$$

Les résultats observés sont proches aux résultats théoriques, cela confirme que les gènes sont indépendants.

Exercice n° 3:

① Dans ce croisement, on a 2 gènes qui interagissent:

→ un gène responsable de la forme des néphrins

→ un gène responsable de la couleur des fruits néphrins.

Justification: Pour justifier la réponse, on va prendre les caractères un par un et calculer le pourcentage de chaque allèle. Puis on compare les résultats obtenus avec ceux du monohybridisme.

A) Forme de la corolle:

$$\text{Typique} = \frac{189 + 373 + 187}{960} \times 100 = 78,02\%$$

$$\text{Régulière} = \frac{62 + 126 + 23}{960} \times 100 = 22\%$$

Les résultats sont proches aux valeurs du monohybridisme 75% = 25% ($\frac{3}{4} : \frac{1}{4}$) donc un seul gène pour ce caractère

B) Couleur de la corolle:

$$\text{Rouge} = \frac{189 + 62}{960} \times 100 = 26,14\%$$

$$\text{Blanches} = \frac{187 + 23}{960} \times 100 = 21,78\%$$

$$\text{Rose} = \frac{373 + 126}{960} \times 100 = 51,97\%$$

Les résultats sont proches aux valeurs du monohybridisme (25% : 50% : 25%) ou $\frac{1}{4} : \frac{2}{4} : \frac{1}{4}$ donc 1 seul gène pour ce caractère. ②

Résultats théoriques:

$$[T R_1] = \frac{3}{16} \times 100 = 18,75\%$$

$$[T R_2] = \frac{3}{16} \times 100 = 18,75\%$$

$$[T R_1 R_2] = \frac{6}{16} \times 100 = 37,5\%$$

$$[t R_1] = \frac{1}{16} \times 100 = 6,25\%$$

$$[t R_2] = \frac{1}{16} \times 100 = 6,25\%$$

$$[t R_1 R_2] = \frac{2}{16} \times 100 = 12,5\%$$

Résultats observés

$$[T R_1] = \frac{189}{960} \times 100 = 19,68\%$$

$$[T R_2] = \frac{187}{960} \times 100 = 19,47\%$$

$$[T R_1 R_2] = \frac{373}{960} \times 100 = 38,85\%$$

$$[t R_1] = \frac{62}{960} \times 100 = 6,45\%$$

$$[t R_2] = \frac{23}{960} \times 100 = 2,39\%$$

$$[t R_1 R_2] = \frac{126}{960} \times 100 = 13,12\%$$

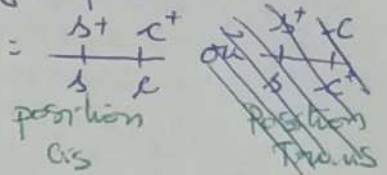
les résultats théoriques et les résultats observés sont proches.

Exercice 4:

① Génotypes des parents:

→ le parent ♂ porte les allèles récessifs donc il est homozygote de lignée pure de génotype: $\frac{b}{b} \frac{c}{c}$

→ le parent femelle qui porte le caractère sauvage dominant est hétérozygote parce que la F₁ n'est pas homogène (la première loi de Mendel n'est pas vérifiée). Son génotype est: $\frac{b^+}{b} \frac{c^+}{c}$



② des gamètes produits par les parents:

♂ $\frac{b}{b} \frac{c}{c}$ produit 1 seul type de gamètes (parce qu'il est homozygote en nombre de 4).

$\frac{bc}{+}$ x 4

Fréquences

♀ $\frac{b^+}{b} \frac{c^+}{c}$ produit 4 gamètes: $\frac{b^+c^+}{++} = \frac{136}{400} \times 100 = 34\%$

$\frac{b^+c}{+}$ = $\frac{58}{400} \times 100 = 14,5\%$

$\frac{bc^+}{+}$ = $\frac{62}{400} \times 100 = 15,5\%$

$\frac{bc}{++}$ = $\frac{144}{400} \times 100 = 36\%$

Conclusion: c'est un croisement entre un double hétérozygote et un homozygote récessif, c'est un test cross qui donne 4 phénotypes dont les parentaux ont des valeurs élevées par rapport aux recombinés donc c'est un cas de linkage incomplet (Gènes liés)

③ Le mâle double hétérozygote peut être de génotypes:

$$\begin{array}{c} b^+ c^+ \\ + + \\ b c \\ \text{Position cis} \end{array}$$

ou

$$\begin{array}{c} b^+ c \\ + + \\ b c^+ \\ \text{Position trans} \end{array}$$

Donc on a 2 possibilités de croisement:

a) Possibilité 1 en Position cis:

Parents: ♂ $\begin{array}{c} b^+ c^+ \\ + + \\ b c \end{array}$

⊗

♀ $\begin{array}{c} b c \\ + + \\ b c \end{array}$

→

$\begin{array}{c} b^+ c^+ \\ + + \end{array} \times 2$

$\begin{array}{c} b c \\ + + \end{array} \times 2$

$\begin{array}{c} b c \\ + + \end{array} \times 4$

♂ \ ♀	$\begin{array}{c} b^+ c^+ \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b c \\ + + \end{array}$
$\begin{array}{c} b^+ c^+ \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b^+ c^+ \\ + + \\ b^+ c^+ \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b^+ c^+ \\ + + \\ b c \\ + + \end{array}$
$\begin{array}{c} b c \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b^+ c^+ \\ + + \\ b c \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b c \\ + + \\ b c \\ + + \end{array}$

Génotypes: $\frac{1}{2} \begin{array}{c} b^+ c^+ \\ + + \\ b c \\ + + \end{array} : \frac{1}{2} \begin{array}{c} b c \\ + + \\ b c \\ + + \end{array}$

Phénotypes: $\frac{1}{2} [b^+ c^+] : \frac{1}{2} [b c]$

b) Possibilité 2 en Position Trans:

Parents: ♂ $\begin{array}{c} b^+ c \\ + + \\ b c^+ \end{array}$

⊗

♂ $\begin{array}{c} b c \\ + + \\ b c \end{array}$

→

$\begin{array}{c} b^+ c \\ + + \end{array} \times 2$

$\begin{array}{c} b c^+ \\ + + \end{array} \times 2$

$\begin{array}{c} b c \\ + + \end{array} \times 4$

♂ \ ♀	$\begin{array}{c} b^+ c \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b c^+ \\ + + \end{array}$
$\begin{array}{c} b^+ c \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b^+ c \\ + + \\ b^+ c \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b^+ c \\ + + \\ b c^+ \\ + + \end{array}$
$\begin{array}{c} b c^+ \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b^+ c \\ + + \\ b c^+ \\ + + \end{array}$	$\begin{array}{c} b c^+ \\ + + \\ b c^+ \\ + + \end{array}$

Génotypes: $\frac{1}{2} \begin{array}{c} b^+ c \\ + + \\ b c^+ \\ + + \end{array} : \frac{1}{2} \begin{array}{c} b c^+ \\ + + \\ b c^+ \\ + + \end{array}$

Phénotypes: $\frac{1}{2} [b^+ c] : \frac{1}{2} [b c^+]$

④ Nous avons le gène courbé (c) de la première partie de l'exercice avec un autre gène "j" récessif responsable de la couleur. On remarque que:

→ Le test cross donne 04 phénotypes de valeurs proches ⇒ les gènes sont donc indépendants. Le "c" et "j" se trouvent sur des chromosomes différents.

→ Il y a une répartition entre les ♂ et les ♀ à la F₁ ce qui montre que un gène est lié au sexe (localisé sur le chromosome X). Et comme le gène "c", de la première partie de l'exercice, n'est pas lié au sexe (ne séparent pas entre les ♀ et ♂ en F₁), donc c'est le "j" qui est lié au sexe.

5) Génotype des parents:

→ le parent ♀ est homozygote récessif car il porte les allèles récessifs
 son génotype est ~~cc~~ ccX^jX^j .
 → le parent ♂ est hétérozygote parce que la F₁ n'est pas homogène
 Première loi de Mendel n'est pas vérifiée. Son génotype est: c^+c

6) les gamètes et leurs fréquences:

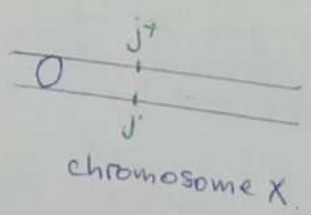
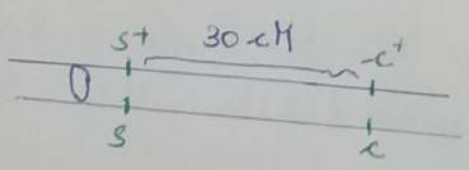
♀: ccX^jX^j
 $25\% = \frac{1}{4} (cX^j) (cX^j) \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$
 $25\% = \frac{1}{4} (cX^j) (cX^j) \frac{1}{4} = 25\%$

♂: $c^+cX^{j^+}Y$
 $(c^+X^{j^+}) = \frac{208}{798} \times 100 = 26,06\%$
 $(c^+Y) = \frac{203}{798} \times 100 = 25,43\%$
 $(cX^{j^+}) = \frac{195}{798} \times 100 = 24,43\%$
 $(cY) = \frac{192}{798} \times 100 = 24,06\%$

7) la carte génétique:

Pour tracer la carte génétique, on a besoin de calculer la distance qui sépare les gènes liés (entre s^+ et c^+):

Distance s^+c^+ = Pourcentage des recombinaisons.
 $= \frac{62 + 58}{400} \times 100$
 $= 30\% \equiv 30 \text{ cM}$



La Carte génétique

exercice 05:

Il y a 03 gènes qui interviennent dans ce croisement:
 Taille des ailes:

avagés: $\frac{989 + 156 + 87 + 11}{2440} \times 100 = 50,94\%$

triglobes: $\frac{963 + 161 + 65 + 8}{2440} \times 100 = 49,06\%$

Comparables aux résultats du test-crois du monohybridisme donc, il y a 1 gène pour le caractère.

→ Couleur des yeux :

Sauvage : $\frac{989 + 161 + 87 + 8}{2440} \times 100 = 51,02\%$

Pourpres : $\frac{963 + 156 + 65 + 11}{2440} \times 100 = 48,98\%$

Composables aux résultats du test-cross du monohybridisme donc il y a 1 seul gène pour ce caractère.

→ Couleur du corps :

Sauvage : $\frac{989 + 161 + 65 + 11}{2440} \times 100 = 50,24\%$

Noir : $\frac{963 + 156 + 87 + 8}{2440} \times 100 = 49,76\%$

Composables aux résultats du test-cross du monohybridisme donc il y a 1 seul gène pour ce caractère.

Donc, Pour les 03 caractères, il y a 3 gènes qui interviennent.

② Les relations de dominance et de récessivité :

- Les allèles dominants sont : Sauvage
- Les allèles récessifs sont : vestigiale, Pourpre, noir

Parce que tout les individus de la F₁ ont le phénotype Sauvage qui est donc le dominant.

③, Qui les gènes sont liés Parce que : le croisement réalisé est un test-cross (croisement entre les hétérozygotes de la F₁ et l'homozygote récessif). Ce test cross donne 08 phénotypes dont 02 ^{recombinaisons} parentaux aux valeurs élevées et 06 recombinés aux valeurs faibles donc c'est un linkage incomplet (gènes liés).

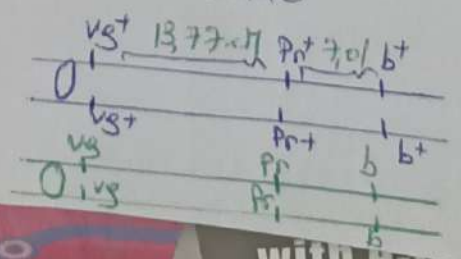
• Distances :

Ordre des gènes : Le gène qui se trouve au centre est celui qui change de place lors d'un double crossing-over. Le double crossing-over est caractérisé par les valeurs les plus faibles (11 et 8) donc c'est le "Pr - Pr"

- 53 [vg Pr b] } Types parentaux
- 39 [vg⁺ Pr⁺ b⁺] } Types parentaux
- 1 [vg Pr⁺ b⁺] } SCO₁
- 6 [vg⁺ Pr b] } SCO₁
- [vg⁺ Pr⁺ b] } SCO₂
- [vg Pr b⁺] } SCO₂
- [vg⁺ Pr b⁺] } DCO
- [vg Pr⁺ b] } DCO

Distance = Pourcentage des recombinés
 vg-Pr = $\frac{161 + 156 + 11 + 8}{2440} \times 100 = 13,77\%$
 = 13,77 cM

Distance = $\frac{87 + 65 + 11 + 8}{2440} \times 100 = 7,01\%$
 = 7,01 cM



La carte génétique ⑦

4) Calcul de l'interférence :

Interférence = 1 - Coefficient de coïncidence

$$\text{Coefficient de coïncidence} = \frac{\text{DCO observé}}{\text{DCO théoriques}}$$

$$\text{DCO}_{\text{obs}} = \frac{8+11}{2440} = 0,0078$$

$$\text{DCO}_{\text{thé}} = \text{SCO}_1 \times \text{SCO}_2$$

$$\text{SCO}_1 = \frac{161+156+8+11}{2440} = 0,137$$

$$\text{SCO}_2 = \frac{87+65+8+11}{2440} = 0,0701$$

$$\text{DCO}_{\text{thé}} = 0,137 \times 0,0701 = 0,0096$$

$$\begin{aligned} \text{Coefficient de coïncidence} &= \frac{0,0078}{0,0096} \\ &= 0,8125 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Interférence} &= 1 - 0,8125 \\ &= 0,1875 \\ &= 18,75\% \end{aligned}$$

cela signifie qu'on a pas pu observé le D.C.O chez 18,75% des drosophilles parce que le DCO a eu lieu soit dans la 1^{re} région soit la 2^{eme} région

sur $(0,0096 \times 2440 \approx 24)$ drosophilles pour lesquelles les double CO sont présents, on l'a pu observé chez $(0,0078 \times 2440 = 19)$ drosophilles.