

EXAMEN FINAL DE CARTOGRAPHIE DU GENOME

Nom : Prénom : Note :/20

Exercice 01 : (07pts)

On a fait subir un traitement mutagène à une souche sauvage haploïde d'*Aspergillus* (champignon ascomycète). Quatre mutants auxotrophes pour l'Arginine (arginine dépendants) ont été isolés et croisés entre eux.

SUJET A

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau ci-dessous :

| Souches croisées | Phénotype du Dicaryon | Types de spores obtenues | |
|--|-----------------------|--------------------------|---------------------|
| | | (Arg ⁺) | (Arg ⁻) |
| 1/ (Arg ₁ ⁻) x (Arg ₂ ⁻) | (Arg ⁻) | 5 | 9995 |
| 2/ (Arg ₁ ⁻) x (Arg ₃ ⁻) | (Arg ⁺) | 2500 | 7500 |
| 3/ (Arg ₂ ⁻) x (Arg ₃ ⁻) | (Arg ⁺) | 2500 | 7500 |
| 4/ (Arg ₄ ⁻) x (Arg ₁ ⁻) | (Arg ⁺) | 900 | 9100 |
| 5/ (Arg ₄ ⁻) x (Arg ₃ ⁻) | (Arg ⁺) | 2500 | 7500 |

1- Que vous indique le phénotype du dicaryon ? Justifier.

Le phénotype du dicaryon indique le nombre de gènes impliqués dans la mutation chez les 2 souches croisées. S'il y a **complémentation** (+), 2 gènes différents sont impliqués et s'il n'y a pas complémentation (-), les deux souches ont été mutés pour le même gène. **1 pt**

2- A combien de gènes distincts correspondent ces 4 mutations? Justifier.

Gène A : muté chez les souches 1 et 2

Gène B : muté chez la souche 3 **0.75 pt**

Gène C : muté chez la souche 4

3- Etudiez les relations de liaison et d'indépendance des gènes mis en cause et établissez la carte génétique.

• Liaison **Gène A-Gène B** (Croisement 1x3) :
% de spores (Arg⁺) = 25% ⇨ % Rec = 2x25=50%
P=R ⇨ **Les 2 gènes sont indépendants** **0.75 pt**

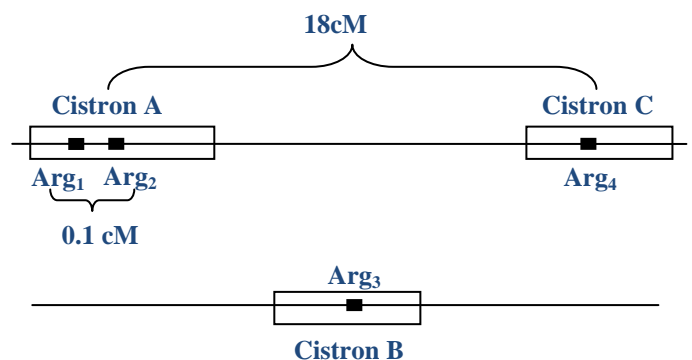
• Liaison **Gène A-Gène C** (Croisement 1x4) :
% de spores (Arg⁺) = 9% ⇨ % Rec = 2x9 =18%
P>>R ⇨ **Les 2 gènes sont Liés**
D_{A-C} = % de Rec = 18 cM **1 pt**

• Liaison **Gène B-Gène C** (Croisement 3x4) :
% de spores (Arg⁺) = 25% ⇨ % Rec = 2x25=50%
P=R ⇨ **Les 2 gènes sont indépendants** **0.75 pt**

• **Les allèles (A₁ et A₂) du cistron A sont-ils des homo ou hétéro-allèles ?**

Analyse du Croisement 1x2 : **1.5 pt**
% de spores (Arg⁺) = 0.05% ⇨ % Rec = 0.1%
Il s'agit donc de deux hétéroallèles et la distance entre les 2 sites mutés est de 0.1cM

Carte Génétique :



1.25 pt

Exercice n° 2 : (13 pts)

Le genre *Nephroselmis* regroupe des espèces d'algues vertes unicellulaires haploïdes. En sélectionnant des mutants incapables de réaliser la Méthionine, 10 souches mutantes ne présentant plus de pigmentation verte (Met^-) sont isolées.

- 1- Chaque mutant est croisé avec la souche sauvage de signe sexuel complémentaire, et le phénotype des diploïdes résultants est testé

| Croisements | Phénotype du zygote issu du croisement | Spores | |
|-------------------------|--|-------------|-------------|
| | | (Met^+) | (Met^-) |
| $m_1 \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |
| $m_2 \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |
| $m_3 \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |
| $m_4 \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |
| $m_5 \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |
| $m_6 \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |
| $m_7 \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |
| $m_8 \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |
| $m_9 \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |
| $M_{10} \times (Met^+)$ | (Met^+) | 1/2 | 1/2 |

Que vous indique ce résultat ?

Proportions de ségrégation : 1/2- 1/2 qui correspondent à des proportions de ségrégation monogénique, donc chaque souche mutante diffère de la souche sauvage par un seul gène

1.5 pt

- 2- Les souches mutantes haploïdes de signes sexuels complémentaires ont été croisées entre elles. Les phénotypes des diploïdes obtenus sont testés. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous (+) pour (Met^+) et (-) pour (Met^-).

| | m_1 | m_2 | m_3 | m_4 | m_5 | m_6 | m_7 | m_8 | m_9 | m_{10} | Phénotype du dicaryon (Met^+) (Met^-) |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|--|
| m_1 | | (+) | (+) | (+) | (-) | (+) | (+) | (-) | (+) | (+) | |
| m_2 | 25,0% | | (-) | (-) | (+) | (+) | (+) | (+) | (+) | (+) | |
| m_3 | 25,0% | 0% | | (-) | (+) | (+) | (+) | (+) | (+) | (+) | |
| m_4 | 25,0% | 0% | 0,03% | | (+) | (+) | (+) | (+) | (+) | (+) | |
| m_5 | 0,01% | 25,0% | 25,0% | 25,0% | | (+) | (+) | (-) | (+) | (+) | |
| m_6 | 25,0% | 6,2% | 6,2% | 6,2% | 25,0% | | (-) | (+) | (+) | (+) | |
| m_7 | 25,0% | 6,2% | 6,2% | 6,2% | 25,0% | 0,2% | | (+) | (+) | (+) | |
| m_8 | 0,04% | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 0,01% | 25,0% | 25,0% | | (+) | (+) | |
| m_9 | 9,4% | 25,0% | 25,0% | 25,0% | 9,4% | 25,0% | 25,0% | 9,4% | | (+) | |
| m_{10} | 25,0% | 9,6% | 9,59% | 9,59% | 25,0% | 3,4% | 3,4% | 25,0% | 25,0% | | |
| Fréquence des spores (Met^+) issues de la sporulation | | | | | | | | | | | |

2.1. Comment appelle t-on le test génétique ainsi effectué ?

Test de complémentation

1 pt

2.2. Par combien de gènes (ou cistrons) différents diffèrent les souches mutantes à l'étude ?

Si le dicaryon est (Met^-) → Pas de complémentation → même gène muté entre les souches et si le dicaryon est (Met^+) → Il y a complémentation → 2 gènes différents sont mutés. Dans ce cas il y a Gène A (m_1 - m_5 - m_8) ; Gène B (m_2 - m_3 - m_4) ; Gène C (m_6 - m_7) ; Gène D (m_9) ; Gène E (m_{10})

0.5 pt

0.5 pt

1.5 pt

2.3. Etudiez les liaisons génétiques existantes et établissez la carte génétique

2.3. Etudiez les liaisons génétiques existantes et établissez la carte génétique

0.25 pt

0.25 pt

0.25 pt

0.25 pt

0.25 pt

0.25 pt

0.25 pt

• Liaison A-B (croisement $m_1 \times m_2$)
% de sp (+) = 25% \times 5% de Rec = 12,5%
les 2 gènes st indépendants

• Liaison A-C (croisement $m_1 \times m_3$)
% de sp (+) = 25% \times 5% de Rec = 12,5%
les 2 gènes st indépendants

• Liaison A-D (croisement $m_1 \times m_4$)
% de sp (+) = 25% \times 5% de Rec = 12,5%
les 2 gènes st liés $D_{A-D} = 12,5 cM$

• Liaison A-E (croisement $m_1 \times m_{10}$)
% de sp (+) = 25% \times 5% de Rec = 12,5%
les 2 gènes st indépendants

• Liaison B-C (croisement $m_2 \times m_3$)
% de sp (+) = 6,2% \times 5% de Rec = 12,4%
les 2 gènes st liés $D_{B-C} = 12,4 cM$

• Liaison B-D (croisement $m_2 \times m_4$)
% de sp (+) = 25% \times 5% de Rec = 12,5%
les 2 gènes st indépendants

• Liaison B-E (croisement $m_2 \times m_{10}$)
% de sp (+) = 9,6% \times 5% de Rec = 19,2%
les 2 gènes st liés $D_{B-E} = 19,2 cM$

• Liaison C-D (croisement $m_3 \times m_4$)
% de sp (+) = 25% \times 5% de Rec = 12,5%
les 2 gènes st indépendants

• Liaison C-E (croisement $m_3 \times m_{10}$)
% de sp (+) = 3,4% \times 5% de Rec = 6,8%
les 2 gènes st liés $D_{C-E} = 6,8 cM$

• Liaison D-E (croisement $m_4 \times m_{10}$)
% de sp (+) = 25% \times 5% de Rec = 12,5%
les 2 gènes st indépendants

0.25 pt

0.25 pt

0.25 pt

0.25 pt

1 pt

1 pt

0.5 pt

⊗ Recombinaisons Interchromosomiques

- Chromosome A: $A_1 - A_5$ hétéro allèles D = 0,0

- Chromosome B: $A_3 - A_8$ hétéro allèles (hétéro allèles) D = 0,0

- Chromosome C: hétéro allèles D = 0,4%



2 pts