

Interrogation SVT – génétique. Durée 30 min. 7 points.

Un agriculteur veut faire des économies et ne pas racheter des graines de maïs à un producteur de graines pour sa future production. Pour cela, il souhaite obtenir des individus qui conservent les propriétés des graines hybrides vendues par le producteur de graines.

L'objectif de l'exercice est de voir si cela est possible, et pour cela vous devez répondre au QCM proposé (une seule bonne réponse par série de propositions).

Les documents vous donnent des généralités sur la reproduction du maïs et sont le support du QCM.

Document 1. Notions sur la reproduction sexuée du maïs.

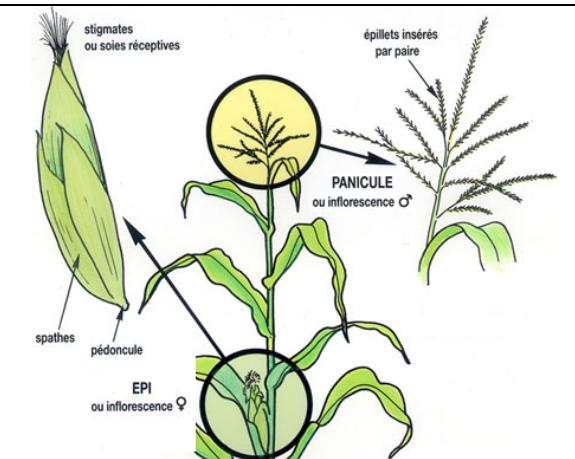
Le maïs est une plante dont les inflorescences (= groupement de fleurs) mâles et femelles sont portées par la même plante, mais placées à des endroits différents (plante monoïque).

- L'inflorescence femelle (l'épi) se développe latéralement. L'épi possède 12 à 20 rangées d'ovules (contenant les gamètes femelles) surmontés de longs styles, les soies, qui réceptionnent le pollen. Il est protégé par des feuilles modifiées, les spathes.

- L'inflorescence mâle (la panicule) est située au sommet de la tige et est constituée d'épillets composés de fleurs. La panicule produit le pollen (contenant les gamètes mâles).

La rencontre entre un gamète mâle et un gamète femelle conduit à l'obtention d'une graine contenant un embryon. La graine germera l'année suivante.

Chez le maïs, la fécondation croisée entre individus est favorisée. L'autofécondation (ou autopollinisation) est toutefois possible.



Document 2. Expériences d'autopollinisations.

Le producteur de graines s'intéresse à deux caractères codés par deux gènes localisés sur deux paires différentes d'autosomes (chromosomes non sexuels) :

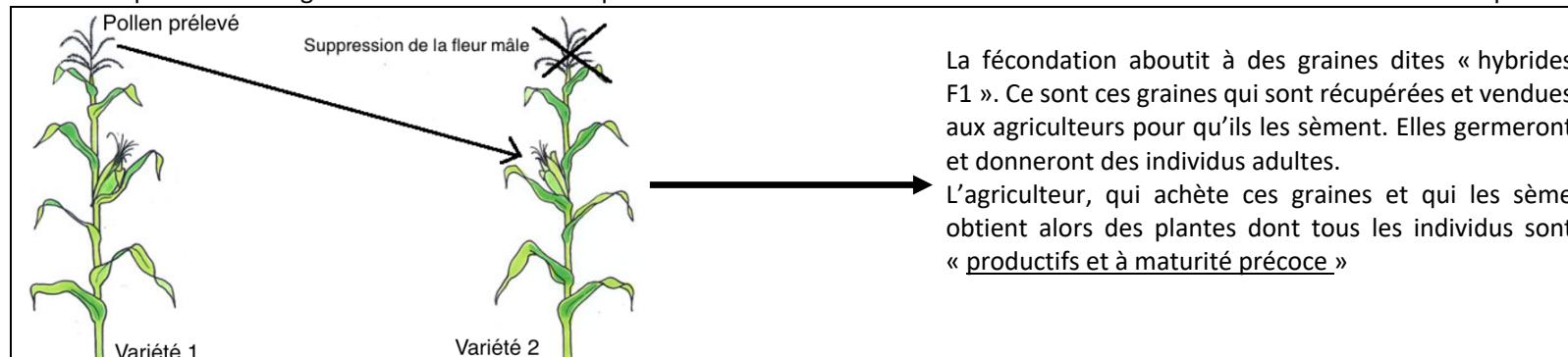
- le caractère « productivité », contrôlé par le gène P qui comprend deux allèles : les maïs peuvent être productifs (allèle P1) ou peu productifs (allèle P2) ;
- le caractère « maturité », contrôlé par le gène M qui comprend deux allèles : les maïs peuvent être à maturité tardive (allèle M1) ou à maturité précoce (allèle M2).

Initialement, le producteur de graines dispose de deux variétés de maïs : la variété 1 est productive et à maturité tardive et la variété 2 est peu productive à maturité précoce.

En réalisant plusieurs autopollinisations successives sur des plantes de la variété 1, et en écartant les individus non désirés, il finit par obtenir 100 % de maïs productifs à maturité tardive à chaque génération. Avec le même processus sur des plantes de la variété 2, il finit par obtenir 100 % de maïs peu productifs à maturité précoce à chaque génération.

Document 3. Expériences de pollinisations croisées.

Le producteur de graines réalise ensuite des pollinisations croisées entre des individus des variétés 1 et 2 stabilisées selon le protocole exposé ci-dessous.



La fécondation aboutit à des graines dites « hybrides F1 ». Ce sont ces graines qui sont récupérées et vendues aux agriculteurs pour qu'ils les sèment. Elles germeront et donneront des individus adultes.
L'agriculteur, qui achète ces graines et qui les sème obtient alors des plantes dont tous les individus sont « productifs et à maturité précoce »

Documents d'après <http://www.gnis-pedagogie.org/pages/mais/preface.htm>

1- Chez le maïs, les gamètes :

- a- mâles ne peuvent jamais féconder les gamètes femelles d'une même plante
- b- mâles doivent obligatoirement féconder les gamètes femelles d'une même plante
- c- mâles peuvent féconder les gamètes femelles d'une même plante ou d'une autre plante
- d- femelles n'ont pas besoin d'être fécondées par les gamètes mâles pour donner naissance aux graines

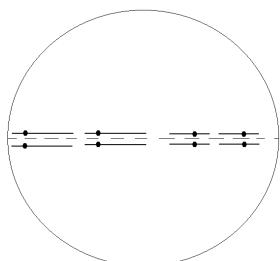
2- Les résultats des expériences d'autopollinisations réalisées par le semencier permettent de préciser :

- a- que seule la variété 1 est homozygote
- b- que les variétés 1 et 2 sont hétérozygotes
- c- que seule la variété 2 est homozygote
- d- que les variétés 1 et 2 sont homozygotes

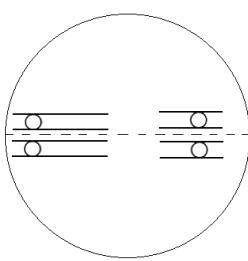
3- Les résultats des hybridations entre les deux variétés permettent de préciser que :

- a- les allèles P1 et M1 sont récessifs respectivement par rapport à P2 et M2
- b- l'allèle P1 est dominant par rapport à M2 et M1 dominant par rapport à P2
- c- l'allèle P1 est dominant par rapport à l'allèle P2 et l'allèle M1 est récessif par rapport à l'allèle M2
- d- l'allèle P2 est récessif par rapport à l'allèle P1 et l'allèle M2 est récessif par rapport à l'allèle M1

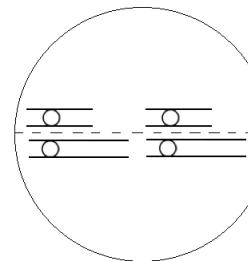
4- Choisir la représentation de la métaphase d'une cellule de lignée somatique en mitose :



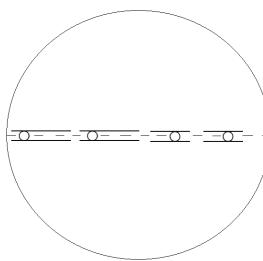
a.



b.

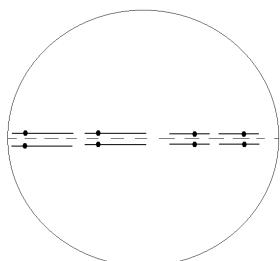


c.

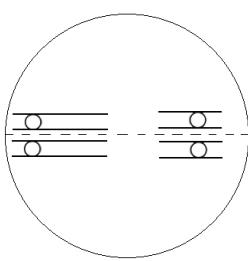


d.

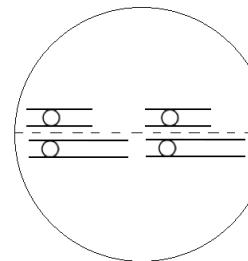
5- Choisir la représentation de la métaphase I d'une cellule de lignée germinale en méiose :



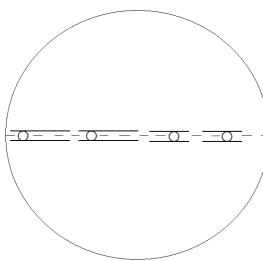
a.



b.

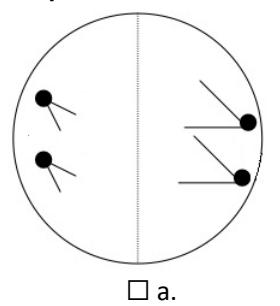


c.

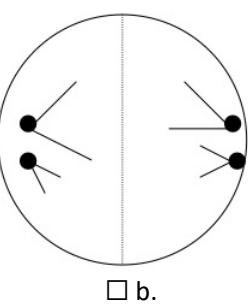


d.

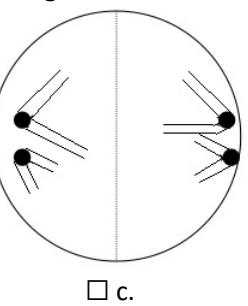
6- Choisir la représentation de l'anaphase II d'une cellule de lignée germinale en méiose :



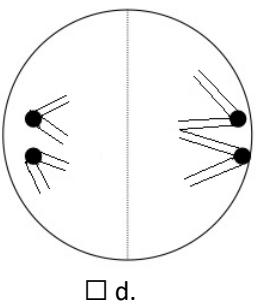
a.



b.



c.

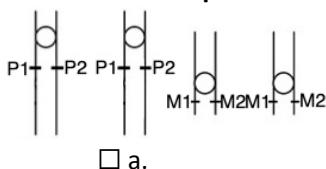


d.

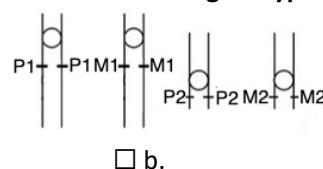
7- Le génotype des individus F1 s'écrit :

- a- $\left(\frac{P_1}{P_2}; \frac{M_2}{M_1} \right)$
- b- $\left(\frac{P_1}{M_1}; \frac{P_2}{M_2} \right)$
- c- $\left(\frac{P_1 M_2}{P_2 M_1} \right)$
- d- $\left(\frac{P_1 P_2}{M_1 M_2} \right)$

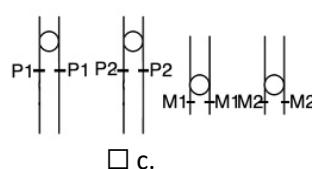
8- Choisir la représentation associée au bon génotype de F1 :



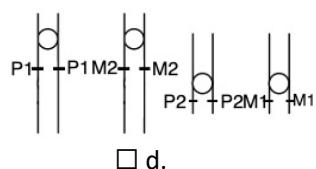
a.



b.



c.



d.

9- La formule chromosomique associée aux chromosomes de la question 8 est :

- a- $2n=4$ b- $n=8$ c- $n=4$ d- $2n=8$

10- Les graines F1 vendues par le semencier une fois semées et germées pourraient :

- a- produire 2 catégories de gamètes non équiprobables
- b- produire 4 catégories de gamètes non équiprobables
- c- produire 2 catégories de gamètes équiprobables
- d- produire 4 catégories de gamètes équiprobables

11- Dans ce croisement, les gamètes qu'un individu de F1 peut produire seraient issus :

- a- d'un brassage intrachromosomique
- b- d'un brassage interchromosomique
- c- d'un brassage intrachromosomique puis interchromosomique
- d- d'un brassage interchromosomique puis intrachromosomique

12- Dans ce croisement, l'enjambement génétique (ou crossing-over) :

- a- se produit et est démontrable
- b- se produit et n'est pas démontrable
- c- ne se produit pas et n'est donc pas démontrable
- d- a lieu entre les locus (loci) des deux gènes étudiés

13- Pour ne pas racheter de graines au semencier, un agriculteur qui choisirait de semer les graines issues des hybrides F1 adultes (graines de génération F2) obtiendrait :

- a- des phénotypes productifs et à maturité précoce mais aussi des phénotypes non intéressants
- b- 100% de phénotype productifs et à maturité précoce à la génération suivante (F2)
- c- 50% de phénotype productifs et à maturité précoce à la génération suivante
- d- 0% de phénotype productifs et à maturité précoce à la génération suivante

14- Préciser quel(s) type(s) de croisement(s) peu(ven)t correspondre à un test-cross (ou croisement-test) :

- a- variété 1 par variété 2
- b- F1 x F1
- c- variété 1 x variété 2 et F1 x F1
- d- aucun des trois croisements proposés

Correction.

1- Chez le maïs, les gamètes :

- c- mâles peuvent féconder les gamètes femelles d'une même plante ou d'une autre plante

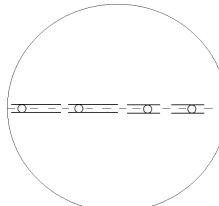
2- Les résultats des expériences d'autopollinisations réalisées par le semencier permettent de préciser :

- d- que les variétés 1 et 2 sont homozygotes

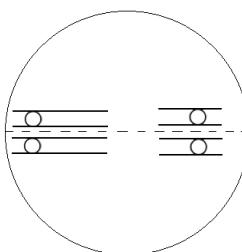
3- Les résultats des hybridations entre les deux variétés permettent de préciser que :

- c- l'allèle P1 est dominant par rapport à l'allèle P2 et l'allèle M1 est récessif par rapport à l'allèle M2

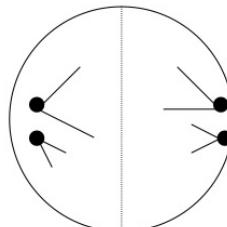
4- Choisir la représentation de la métaphase d'une cellule de lignée somatique en mitose : d.



5- Choisir la représentation de la métaphase I d'une cellule de lignée germinale en méiose : b



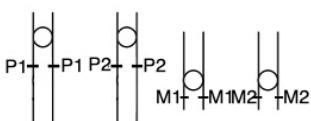
6- Choisir la représentation de l'anaphase II d'une cellule de lignée germinale en méiose : b



7- Le génotype des individus F1 s'écrit :

- a- $\left(\frac{P_1}{P_2}; \frac{M_2}{M_1} \right)$

8- Choisir la représentation associée au bon génotype de F1 : c.



9- La formule chromosomique associée aux chromosomes de la question 8 est :

- a- $2n=4$

10- Les graines F1 vendues par le semencier une fois semées et germées pourraient :

- d- produire 4 catégories de gamètes équiprobables

11- Dans ce croisement, les gamètes qu'un individu de F1 peut produire seraient issus :

- b- d'un brassage interchromosomique

12- Dans ce croisement, l'enjambement génétique (ou crossing-over) :

- b- se produit et n'est pas démontrable

13- Pour ne pas racheter de graines au semencier, un agriculteur qui choisirait de semer les graines issues des hybrides F1 adultes (graines de génération F2) obtiendrait :

- a- des phénotypes productifs et à maturité précoce mais aussi des phénotypes non intéressants

14- Préciser quel(s) type(s) de croisement(s) peu(ven)t correspondre à un test-cross (ou croisement-test) :

- d- aucun des trois croisements proposés