

## Devoir de Spécialité SVT Durée 1h

### Exercice de type 2 :

On étudie la transmission de deux caractères du Maïs, couleur et aspect des grains, gouvernés chacun par un seul gène.

À partir des informations extraites des documents, mises en relation avec vos connaissances, **expliquez** la diversité des phénotypes observés à l'issue du second croisement.

*Remarque : pas de schéma d'interprétation de méiose à faire*

**Document 1** : résultat du croisement de deux parents

P 1 à grains colorés et arrondis                      x                      P 2 à grains incolores et déprimés

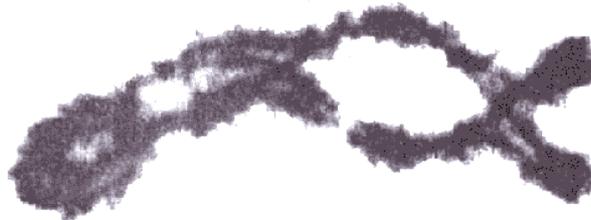
↓

Individus de la F1 avec 100% de grains colorés et arrondis

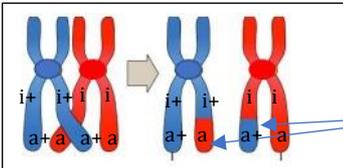
**Document 2** : résultat du croisement entre un individu provenant de la F1 et un individu homozygote à grains incolores et déprimés

Phénotype des grains obtenus	Nombre de grains présentant ce phénotype
Grains colorés et arrondis	4032
Grains incolores et déprimés	4055
Grains colorés et déprimés	149
Grains incolores et arrondis	155

**Document 3** : photographie en microscopie optique de chromosomes d'une cellule mère de gamète, visibles en prophase I de méiose, MO x1040



<b>Exercice 2</b> Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Tous les éléments de corrections attendus sont présents.	
	Quelques éléments absents	
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Quelques éléments de réponse attendus	
Aucune démarche ou démarche incohérente	Aucun lien	

Critères	Indicateurs (éléments de correction)								
Raisonnement dans le cadre du problème scientifique posé	<p>❶ Le sujet est cerné et la problématique est clairement posée : On cherche à expliquer la diversité génétique des individus obtenue à l'issue du deuxième croisement. Cette diversité s'explique par la position des gènes sur les chromosomes : ils sont soit liés soit indépendants</p> <p>❷ L'exploitation du document suit une démarche rigoureuse : Identifier l'allèle dominant et récessif Donner les génotypes et les phénotypes. Les interprétations des résultats des croisements sont utilisées pour localiser les gènes sur les chromosomes. Le document 3 est un schéma de crossing-over montrant l'échange de fragments de chromatides entre chromosomes homologues pouvant expliquer l'existence de gamètes recombinés lors de la méiose en F1</p> <p>❸ Une conclusion répond à la problématique.</p>								
Éléments scientifiques issus des documents (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)	<p><b>Établir la dominance – récessivités des allèles</b></p> <p>Doc.1 : croisement 1 : étude de la transmission de deux caractères gouvernés chacun par un gène. <b>On observe que</b> : P1 [grains colorés, grains arrondis] x P2 [grains incolores, grains déprimés] =&gt; La F1 est homogène tous les individus sont à [grains colorés et arrondis]. <b>On en déduit</b> : P1 et P2 sont des lignées pures ; ils sont double-homozygotes. Le phénotype de F1 [grains colorés et arrondis] révèle la dominance des allèles : - le gène responsable du caractère « couleur du grain », présente un <b>allèle i+ dominant</b> responsable du <b>phénotype</b> [grains colorés], <b>i est l'allèle récessif</b> responsable du [grain incolore] - le gène responsable du caractère « aspect du grain », présente un <b>allèle a+ dominant</b> responsable du [grains arrondis], <b>a est l'allèle récessif</b> responsable du [grains déprimés].</p> <p>P2 est donc un parent double-homozygote récessifs, P1 est parent double homozygote dominant. Les deux caractères étudiés sont gouvernés chacun par un gène. Or ces 2 gènes sont soit liés (présents sur la même paire de chromosomes) ou indépendants (portés par deux paires différentes de chromosomes). Comment déterminer la position des deux gènes ?</p> <p><b>Localisation des gènes</b></p> <p>Doc.2 : Pour déterminer la localisation des deux gènes, il faut étudier le résultat du <b>croisement test</b> entre un parent P2 et un F1. Le parent P2 ne produira qu'un seul type de gamète car il est double-homozygote et ne possédant que les allèles récessifs, le phénotype des descendants de ce croisement vont dépendre des types de gamètes produits par F1.</p> <p><b>On observe</b> à l'issue d'un croisement F1 x P2 :</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">4032 [ colorés arrondis]</td> <td style="text-align: center;">4055 [ incolore déprimés]</td> <td style="text-align: center;">149 [colorés déprimés]</td> <td style="text-align: center;">155 [incolores arrondis]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">=&gt; 48% [i+ a+]</td> <td style="text-align: center;">48,7% [i a]</td> <td style="text-align: center;">1,7% [i+ a]</td> <td style="text-align: center;">1,8% [i a+]</td> </tr> </table> <p>Il y a donc 4 phénotypes dans cette descendance : <b>F1 a donc produit 4 types de gamètes.</b> Cependant on observe aussi que le pourcentage de phénotypes parentaux [i+ a+] et [i a] est très supérieur aux nouveaux phénotypes apparus ou phénotypes recombinés [i+ a] et [i a+] : on en déduit que F1 a produit 4 types de gamètes mais en des proportions non équiprobables. Il a produit un très fort pourcentage de gamètes avec la combinaison des allèles (a+, i+) et (a, i) et un très faible pourcentage de gamètes recombinés avec une nouvelle combinaison d'allèles (a+, i) et (a, i+). Le faible pourcentage des gamètes recombinés indique que ceux-ci sont obtenus à la suite d'un crossing-over. Le document 3 montre en effet l'existence de chiasmata en prophase 1 de méiose. Ces chiasmata correspondent à des enjambements entre chromatides chromosomes homologues. C'est au niveau de ces enjambements que des échanges de portions de chromatides ont lieu :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">Chromatides recombinés : nouvelles combinaisons d'allèles</p>	4032 [ colorés arrondis]	4055 [ incolore déprimés]	149 [colorés déprimés]	155 [incolores arrondis]	=> 48% [i+ a+]	48,7% [i a]	1,7% [i+ a]	1,8% [i a+]
4032 [ colorés arrondis]	4055 [ incolore déprimés]	149 [colorés déprimés]	155 [incolores arrondis]						
=> 48% [i+ a+]	48,7% [i a]	1,7% [i+ a]	1,8% [i a+]						

Ces phénomènes sont relativement rares et les enjambements, lorsqu'ils s'effectuent entre deux gènes liés entraînent des recombinaisons d'allèles. Il s'agit d'un brassage intrachromosomique. Les deux gènes étudiés ici sont donc bien liés.

On peut alors écrire le génotype des différentes générations :

P1 (i+a+//i+a+) et P2 (i a// i a) et F1 (i+ a+//i a).

Sans crossing-over, F1 n'aurait produit que des gamètes de génotype (i+ a+/) et (i a /) mais dans certaines cellules mères des gamètes de F1, il y a eu crossing-over et donc des gamètes recombinés (i+ a/) et (i a+ /).

**Vérification par un échiquier de croisement :**

Gamètes de F1 => Gamète de P2	(i+a+/ Fort %	(i a/ Fort %	(i+a/ Faible %	(i a+/ Faible %
(ia/)	(i+a+//ia)	(ia//ia)	(i+a//ia)	(i a+//ia)
Phénotypes proportion	[i+a+] parental 48%	[i a] Parental 48,7%	[i+ a] recombiné 1,7%	[i a+] recombiné 1,8%

En conclusion, les différents croisements effectués permettent d'établir que les deux gènes responsables des caractères étudiés sont liés. Les proportions de phénotypes obtenues à l'issue du croisement-test s'expliquent par un phénomène de crossing-over qui s'effectue à la suite d'un enjambement entre les deux locus en Prophase 1 de méiose lors de la formation des gamètes de F1. Le brassage intrachromosomique explique ainsi la diversité des phénotypes obtenus à la suite du 2<sup>nd</sup> croisement.