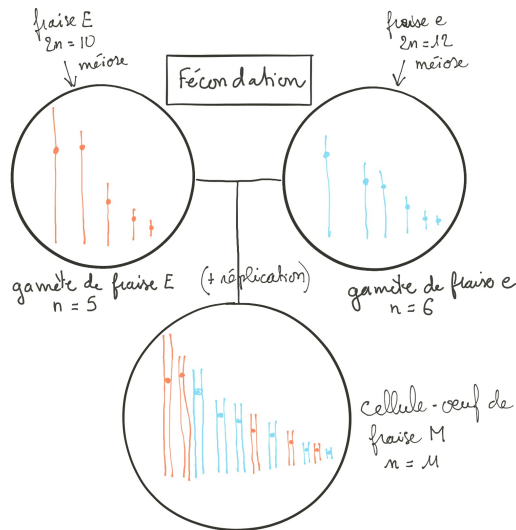


Question de cours - schéma (6 points, 15 min)

1. Représentez par un schéma l'hybridation réalisée et l'équipement chromosomique de l'espèce fraise M ainsi obtenue.

Schéma de l'hybridation entre les fraises E et e



2. Précisez en vous justifiant si l'espèce fraise M obtenue est fertile ou non

L'espèce fraise M ne possède pas de paires de chromosomes, mais 11 chromosomes singuliers qui ne peuvent s'apparier. La méiose est donc impossible. Cet hybride est donc stérile.

3. Précisez en vous justifiant si l'espèce fraise M est ou non polyploïde, et, si ce n'est pas le cas, expliquez par quel mécanisme elle pourrait le devenir.

L'espèce fraise M n'est pas polyploïde puisque cela nécessite en principe de posséder des lots de chromosomes homologues (2 : diploïde, 3 : triploïde etc.). Elle pourrait devenir polyploïde si une mitose anormale se produisait dans une cellule œuf : si les deux chromatides issues de chaque chromosome migrent dans la même cellule fille, on obtiendra une cellule de formule chromosomique $2n = 22$, appelée tétraploïde car elle cumule les lots de chromosomes diploïdes des deux espèces E et e.

Question de cours : un mécanisme de l'évolution (4 points, 10 min)

1. Identifiez et expliquez le mécanisme à l'origine des variations des fréquences de cet allèle au fil des générations.

La fréquence de l'allèle n'est pas constante : elle varie au fil des générations à cause de l'échantillonnage aléatoire des allèles par la reproduction sexuée (méiose + fécondation). C'est la dérive génétique.

2. Précisez pourquoi la différence de résultats observée entre les deux populations.

Les variations sont plus fortes dans la population la plus petite (A). En effet, la dérive génétique est plus forte dans les petites populations.

3. Précisez en vous justifiant si la sélection naturelle est impliquée dans cette évolution

La sélection naturelle ne peut être impliquée dans cette évolution puisque l'allèle étudié est neutre : il ne constitue ni un avantage ni un inconvénient pour les individus qui le possèdent.

Exercice : Ours polaire et grizzly (10 points, 45 min)



Grizzly



Ours polaire



Grolar

Pizzly

Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique		Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique		Aucune démarche ou démarche incohérente
Tous les éléments scientifiques issus des documents et des connaissances sont présents et bien mis en relation	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances bien mis en relation mais incomplets	Des éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances incomplets et insuffisamment mis en relation	Quelques éléments scientifiques bien choisis issus des documents et/ou des connaissances incomplets et insuffisamment mis en relation	Des éléments scientifiques parcellaires issus des documents et/ou des connaissances, et juxtaposés
Entre 4 et 5	Entre 3 et 4	Entre 2 et 3	Entre 1 et 2	Entre 0 et 1

Critères	Éléments attendus
Démarche cohérente	<ul style="list-style-type: none"> • Problème posé, • Idées nettement séparées mais articulées entre elles • Connaissances et éléments issus des documents pertinents et mis en relation • Conclusion par rapport au problème posé
Éléments tirés des documents	Phénotypes, position dans la chaîne alimentaire distincts localisations distinctes mais se recoupant partiellement Période de reproduction distinctes mais se recoupant partiellement Hybridation possible (première génération avec 50% du génome de chaque ours) Hybrides pouvant être fertiles (seconde génération avec 75%/25%) Ces espèces partagent des allèles beaucoup plus nombreux entre elles qu'avec une autre espèce d'ours
Éléments tirés des connaissances	Définition de l'espèce sur critères phénétiques (typologique) Définition de l'espèce sur critère d'interfécondité Définition de l'espèce sur critère des échanges génétiques (échanges d'allèles par la reproduction)

Introduction

Le Grizzly et l'Ours Polaire sont-ils deux espèces séparées ou appartiennent-ils à la même espèce ? Nous devons argumenter chacune de ces hypothèses en exploitant des données phénotypiques, géographiques ainsi que des données génétiques.

1. Pour l'hypothèse de deux espèces distinctes

Le **document 1** montre que les deux ours peuvent facilement être distingués sur la base de caractères phénotypiques souvent en relation avec leur milieu de vie :

- l'ours polaire (adulte) est en moyenne 10 à 20 cm plus grand à la tête et 10 cm plus grand au garrot que le Grizzly (les animaux de grande taille résistent mieux au froid) ;
- ses griffes sont plus courtes et ses doigts partiellement palmés mieux adaptés à la nage
- l'Ours Polaire est carnivore (pas de plantes sur la banquise) et le Grizzly est omnivore ; ils n'ont donc pas la même place dans les chaînes alimentaires ;
- le Grizzly mâle hiberne contrairement au mâle ours polaire.

Si l'on définit l'espèce sur la base de **critères phénotypiques** (ensemble d'individus qui présentent des ressemblances plus importantes entre eux qu'avec les autres espèces), il est possible de distinguer le Grizzly et l'Ours Polaire, donc ils forment bien deux espèces.

La possibilité d'obtenir des ours hybrides et le partage d'allèles peuvent être avancés pour soutenir l'hypothèse d'une seule espèce (voir section 2), mais on peut cependant noter que des hybrides existent entre des espèces indiscutablement différentes (tigron, zorse), et que deux espèces peuvent avoir une grande proximité génétique (Homme et Chimpanzé partagent 98,5% de leur génome). Par ailleurs, les périodes de reproduction sont légèrement différentes (**doc. 1**) et les aires géographiques diffèrent assez fortement (**doc 4**), ce qui limite probablement la fréquence de ces hybridations, mais sans toutefois suffire à un **isolement reproductif**.

2. Pour l'hypothèse d'une seule espèce

On remarque (**doc 2**) que sur les 4 ours hybrides étudiés :

- trois présentent 50% du génome de chaque espèce et seraient des hybrides de première génération (croisement Grizzly/Ours Polaire)
- un présente 75% du génome de l'ours polaire et serait donc un hybride de deuxième génération (croisement d'un hybride de première génération et probablement d'un Ours Polaire, éventuellement d'un autre hybride)

Cela suggère que les hybrides d'ours polaire et de Grizzly peuvent être fertiles. Si l'on définit une espèce selon le **critère d'interfécondité** (ensemble d'individus pouvant avoir ensemble une descendance féconde), cette découverte suggère que l'ours polaire et le grizzly font partie de la même espèce.

Par ailleurs (**doc 3**) le Grizzly et l'Ours Polaire partagent plus d'allèles entre eux qu'ils n'en partagent avec l'extragroupe Ours Noir pour chacun des gènes étudiés :

- 7,3 à 4,1 fois plus pour la famille de gènes SAP ;
- 4,6 à 1,25 fois plus pour la famille de gènes SNC.

Ce grand nombre d'allèles partagés entre les populations de Grizzly et d'Ours Polaire suggère que ces populations on échangé et échangent encore des allèles par la reproduction. Si l'on définit une espèce selon le critère des échanges génétiques (ensemble de populations qui échangent des allèles entre elles par la reproduction), ces données tendent à faire du Grizzly et de l'Ours Polaire des populations d'une même espèce.

Conclusion

S'il est possible de défendre les deux hypothèses opposées, c'est sans doute que le Grizzly et l'Ours Polaire sont dans une situation intermédiaire : il pourrait s'agit de populations d'une même espèce en voie de spéciation.

surligné : éléments de méthode : présenter le problème, citer chaque document, séparer les idées.

rouge : conclusions partielles (quel élément de réponse apporte ce document ?).

italique : non attendu dans ce devoir.

surligné bleu : éléments de connaissances utiles au devoir.