

Correction exemple 1 : éléphants

<p>Eléments scientifiques issus du document: (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)</p>	<p>Doc.2 : L'existence des défenses dépend d'un gène. L'absence de défenses est un caractère héréditaire lié à un allèle muté transmis par les femelles. Les défenses représentent un avantage pour se nourrir, protéger les petits et se défendre.</p> <p>Doc.3 : Entre 1969 et 1989, en Zambie, la fréquence des populations d'éléphants sans défense a augmenté passant de 10% en 1969 à 37% en 1989. Puis elle a diminué atteignant 28% en 1993. Parallèlement, le nombre total d'éléphants a fortement diminué entre 1969 et 1989 passant de 35 000 à 5 000. Puis il a augmenté entre 1989 et 1993 atteignant 1200. C'est en 1989 qu'est mis en place un traité interdisant le commerce de l'ivoire et un contrôle du braconnage, ce qui explique la diminution des éléphants par braconnage pour l'ivoire avant 1989 et l'augmentation des éléphants sans défense. Après 1989, le braconnage ayant fortement diminué, le nombre d'éléphants a pu augmenter, autant ceux avec défenses, que ceux sans défenses ce qui explique l'augmentation du nombre total d'éléphants et la baisse du pourcentage des éléphants sans défenses.</p> <p>En Afrique du sud, le parc Addo présente aujourd'hui 98% de femelles « sans défense ». Or, suite à la chasse intensive au début du 20^{ème} siècle, et à un chasseur en particulier, il ne restait que 11 individus en 1920 dans la population d'éléphants d'Addo, 8 femelles et 3 mâles mis alors sous haute protection. Ces 11 individus sont à l'origine de la population actuelle de 400 individus (2007). De 50% de femelles « sans défense » en 1931, on est passé en 2007 à 90% ce qui prouve que la population de départ de 11 individus possédait l'allèle « sans défenses » pour une grande majorité.</p> <p>Doc.4 : le gène du locus LA4 présente 5 allèles, tous retrouvés dans la population actuelle du parc Kruger, mais seuls deux sont présents chez les éléphants du parc Addo, dont une à 98%. Quant au gène du locus LA5, il apparaît sous 6 versions dont une seule dans la population Addo et les 6 allèles sont retrouvés dans la population Kruger. La comparaison de la diversité allélique dans les trois populations révèle donc une faiblesse de celle du parc Addo qu'on peut relier au fait que les éléphants d'Addo sont issus d'une population de 11 individus alors que ceux de Kruger sont issus d'une population de 584 individus.</p> <p>Doc.1 : la fréquence d'un allèle évolue aléatoirement dans la population ; lorsque la population est restreinte, l'allèle a plus tendance à disparaître ou à se fixer : c'est la dérive génétique. Une petite partie d'une population qui s'isole peut avoir une répartition allélique différente de la moyenne de la population ; en s'isolant, elle devient un groupe fondateur restreint qui, par dérive génétique peut fixer un allèle. La sélection naturelle est un mécanisme non aléatoire qui correspond à une meilleure survie et reproduction des individus porteurs d'allèles avantageux dans une population.</p>
<p>Eléments scientifiques issus des connaissances acquises</p>	<p>ceux du doc.1 si celui-ci n'avait pas été fourni : dérive génétique et sélection naturelle. Et les mutations se font au hasard.</p>
<p>Eléments de démarche (L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés.)</p>	<p>La présence de défenses chez les éléphants est liée à un allèle muté apparu aléatoirement (doc.2). Ces défenses confèrent un avantage sélectif en absence de braconnage et un désavantage en présence de braconnage. La notion d'allèle avantageux ou désavantageux ne se conçoit que dans un milieu donné. En Zambie et en Afrique du Sud, la sélection naturelle a joué le rôle de filtre en retenant les éléphants qui survivent le mieux et qui ont le plus de descendants dans les conditions du moment (doc.2 et 3). Pour ce qui concerne la population du parc Addo, la sélection naturelle par braconnage a conduit à une très forte diminution de la population d'éléphants au point de n'avoir qu'une population de très petite taille, population à majorité sans défenses. C'est à partir de cette population de 11 individus que sont apparus les éléphants actuels d'Addo, par reproduction sexuée. Du fait du faible effectif de cette population, un équilibre entre les différents allèles de la population du fait de la dérive génétique liée au hasard n'a pu se faire. Les éléphants sans défenses se sont majoritairement répandus dans la population, alors que leur phénotype ne leur conférait pas d'avantage sélectif en absence de prédateurs. La population d'éléphants d'Addo actuelle est issue d'un groupe isolé par braconnage sélectif ce qui a formé un groupe fondateur où l'allèle responsable de l'absence de défenses a été fixé par dérive génétique (doc.3, 4 et 1).</p>

Correction exemple 2 : pinsons

<p>Éléments scientifiques issus du document:</p>	<p>Doc.1 : Les pinsons à bec fin ne peuvent manger que des graines à coquille fine (trouvées dans des environnements humides), ceux à gros bec, que des graines à coquille épaisse (environnements secs) et les becs intermédiaires aux deux types de nourriture.</p> <p>Doc.2 : Entre l'année 1976 et l'année 1977, la population totale de pinsons a considérablement diminué d'un facteur 7 et la taille du bec a augmenté. En 1977, une sécheresse exceptionnelle a eu lieu : les pinsons ont manqué de nourriture, essentiellement des graines tendres. Le nombre de graines a diminué d'un facteur 5 entre 1976 et 1977 et ce sont les graines les plus dures qui sont présentes.</p> <p>Doc.3 : Entre l'année 1976 et l'année 1978, la population de pinsons à becs moyens a considérablement diminué (diminution par 5) et la hauteur du bec a eu tendance à augmenter, celle-ci passant de 9,42 mm de hauteur à 9,96 mm.</p> <p>Doc.4 : il existe un gène BMP4 dont l'expression, durant le développement embryonnaire, détermine la taille du bec. La taille du bec est proportionnelle à l'expression du gène Bmp4 pendant le développement.</p>
<p>Éléments scientifiques issus des connaissances acquises</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les innovations génétiques (mutations) se font au hasard - Sélection naturelle : certaines innovations peuvent s'avérer bénéfiques pour l'individu si elles lui donnent un avantage dans un milieu donné. L'innovation a dans ce cas plus de chances d'être transmise à la descendance et de diffuser dans une population.
<p>Éléments de démarche</p>	<p>En 1977, une sécheresse a sévi dans les îles Galapagos. Celle-ci a eu pour conséquence une diminution du nombre total de graines et une prépondérance des graines dures (doc.2). Une diminution du nombre total de pinsons a été observée ainsi qu'une augmentation de la taille du bec.</p> <p>La nourriture choisie par les pinsons est liée à la taille de leur bec (doc.1). Cette taille est déterminée génétiquement par le gène BMP4 (doc.4).</p> <p>Dans une période où les graines sont rares et plus coriaces, posséder un bec plus gros est <u>donc</u> un avantage. Alors que de nombreux pinsons sont morts suite à la disette, les pinsons à bec moyen et à gros becs ont plus facilement survécu. Il y a eu sélection naturelle.</p> <p>En se reproduisant, ils ont transmis l'allèle déterminant le bec plus gros à leurs descendants modifiant ainsi la fréquence des allèles dans la population, ce qui s'est traduit par une augmentation des individus à becs moyen à gros et donc à une augmentation globale de la taille du bec.</p>

Correction exemple 3 : souris de Madère

<p>Éléments scientifiques issus du document:</p>	<p>Doc.1 : Les souris actuelles de Madère ont été introduites par les vikings en 900 et ensuite par les portugais au 15^{ème} siècle. Les souris actuelles de Madère sont proches génétiquement des souris actuelles du Portugal et de l'Europe du Nord. Mais une diversité est observable au niveau chromosomique.</p> <p>Doc.2 : Il y a au moins six populations de souris sur l'île et elles se différencient par leur caryotype. La population représentée par le point rouge a un caryotype de formule chromosomique de $2n = 22$ et celle représentée par le point vert de $2n = 24$. Ces populations n'ont pas le même caryotype et sont également séparées les unes des autres à cause du relief de l'île.</p> <p>Doc.3 : La souris commune a un caryotype de formule $2n = 40$.</p> <p>Doc.4 : des réarrangements au sein des chromosomes peuvent avoir lieu. L'inversion et la translocation ne réduisent pas le nombre de chromosomes. La fusion robertsonienne aboutit à réunir deux chromosomes de paires différentes et ainsi à diminuer le nombre de chromosomes.</p> <p>Doc.5 : L'ADN mitochondrial, transmis de mère à enfant, des souris de Madère montre leur parenté avec les souris portugaises, mais aussi un apport de gènes provenant des souris d'Europe du Nord (Nord de l'Allemagne ou Danemark) apportées peut être par des Vikings. Les souris de Madère ont autant de matériel génétique mais moins de chromosomes que les souris domestiques ceci suite à des fusions de chromosomes. Six groupes différents sont observés ayant chacun son propre réarrangement chromosomique. Tout hybride pouvant naître entre ces six groupes est stérile car les fusions qui se sont produites ne sont pas les mêmes d'un groupe à l'autre, ce qui induit une répartition perturbée des chromosomes lors de la méiose.</p> <p>De plus, ces six groupes sont séparés par des montagnes. Par dérive génétique, ces groupes ont pu être rapidement stabilisés. Pas de sélection naturelle impliquée.</p>
<p>Éléments scientifiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection naturelle : certaines innovations peuvent s'avérer bénéfiques pour l'individu si elles lui donnent un avantage dans un milieu donné. L'innovation a dans ce cas plus de

issus des connaissances acquises	chances d'être transmise à la descendance et de diffuser dans une population. - dérive génétique : la fréquence d'un allèle dont la présence est sans conséquence sur la fertilité et la survie des individus varie d'une génération à l'autre sous le seul effet du hasard.
Éléments de démarche	<p>Sur l'île de Madère coexistent au moins 6 groupes de souris qui sont issues de souris domestiques apportées par les Vikings et les portugais (doc.1 et 5).</p> <p>Ces groupes diffèrent entre eux et avec la souris domestique actuelle par leur formule chromosomique, entre 22 et 30 chromosomes au lieu de 40 et qui, quand elles s'hybrident, donnent des descendants tous stériles (doc.2, 3 et 5). Ils sont le résultat de remaniements chromosomiques par fusion robertsonienne, ce qui explique la réduction du nombre de chromosomes sans perte de gènes. Les fusions sont différentes d'un groupe à un autre, ce qui empêche la méiose chez leurs hybrides (doc.4 et 5).</p> <p>Ces groupes sont également séparés les uns des autres à cause du relief de l'île (doc.1 et 5).</p> <p>Ces petits groupes isolés ont leurs particularités chromosomiques qui se fixent d'autant plus facilement par dérive génétique du fait de la taille du groupe.</p> <p>Aucun facteur environnemental conférant un avantage à un groupe plus qu'à un autre ne permet de faire intervenir la sélection naturelle.</p> <p>Cet exemple montre comment de nouvelles espèces ont pu apparaître.</p>

Correction exemple 4 : ours

Éléments scientifiques issus du document:	<p>Doc.1 : L'ours brun et l'ours polaire se différencient par des critères morphologiques, physiologiques et comportementaux.</p> <p>Doc.2 : L'ours brun et de l'ours polaire occupent des aires de répartitions géographiques globalement différentes, avec cependant une zone commune.</p> <p>Le Pizzly a été retrouvé à la frontière entre les aires de répartition de l'ours brun et de l'ours polaire ainsi que sur une partie de l'aire géographique de l'ours polaire.</p> <p>Doc.3 : six des huit espèces d'ours existantes ont le même nombre de chromosomes. C'est le cas de l'ours brun et de l'ours polaire qui ont 74 chromosomes. Des hybridations ont été observées entre ours d'espèces différentes mais de même nombre de chromosomes et leur descendance est fertile.</p> <p>Doc.4 : les hybridations naturelles sont de plus en plus fréquentes du fait du réchauffement climatique qui modifie les aires de répartition géographiques et du fait de la diminution du nombre d'individus pour certaines espèces ce qui favorise les accouplements entre espèces proches.</p> <p>Doc.5 : l'apparition des deux espèces que sont l'ours brun et l'ours polaire est récente. Elle date du quaternaire soit il y a 0.76 millions d'années.</p>
Éléments scientifiques issus des connaissances acquises	Définition d'une espèce (niveau collège) individus qui se ressemblent et qui peuvent se reproduire ensemble et leur descendance est fertile.
Éléments de démarche	<p>La comparaison de l'ours brun et de l'ours polaire montre de nombreuses différences qui permettent de confirmer leur appartenance à des espèces différentes (doc.1, 2).</p> <p>L'existence de cette différence est datée du quaternaire, elle est relativement récente (doc.5).</p> <p>Mais il existe aussi des points communs, notamment au niveau du nombre de chromosomes ce qui permet d'expliquer que des hybridations peuvent conduire à une descendance fertile (doc.3). Et également au niveau des aires de répartition géographiques pour lesquelles des recouvrements sont possibles (doc.1).</p> <p>Le réchauffement climatique favorise l'occupation du territoire de l'ours polaire par l'ours brun et la diminution des populations favorise les croisements reproducteurs.</p> <p>C'est ainsi que le pizzly est apparu.</p>

Correction exemple 5 : moustiques et insecticides

Éléments scientifiques issus du document:	<p><u>Doc 1</u> : Un insecticide est appliqué avec une concentration efficace dans deux zones de culture différentes. On constate que dans la zone traitée avec l'insecticide de manière régulière depuis 1968, il y a beaucoup de moustiques survivants (85%). Dans la zone non traitée, il y a uniquement 10% de moustiques survivants. Ces moustiques survivants sont donc qualifiés de résistants.</p> <p><u>Doc 2</u> : les moustiques produisent des enzymes qui dégradent les insecticides organophosphorés. On effectue une électrophorèse permettant de visualiser la quantité d'estérases produites par les moustiques. On constate que les moustiques résistants ont des taches plus importantes c'est-à-dire qu'ils ont beaucoup d'estérases A et B par rapport aux moustiques sensibles.</p> <p><u>Doc 3</u> : l'étude du génome des moustiques montre que les moustiques sensibles G ne possèdent qu'un gène A et un gène B codant pour respectivement l'enzyme (estérase) A et B. La souche résistante D possède de nombreux exemplaires (5) du gène A et du gène B (5 également). La souche résistante E possède 9 exemplaires du gène B et un exemplaire du gène A.</p>
Éléments scientifiques issus des connaissances acquises	<p>Un crossing over inégal entre deux chromosomes homologues conduit à une duplication d'un gène. Si le mécanisme se répète, le nombre de duplicatas augmente.</p> <p>Sélection naturelle : certaines innovations peuvent s'avérer bénéfiques pour l'individu si elles lui donnent un avantage dans un milieu donné. L'innovation a dans ce cas plus de chances d'être transmise à la descendance et de diffuser dans une population.</p>
Éléments de démarche (L'élève présente la démarche qu'il a choisie pour répondre à la problématique, dans un texte soigné (orthographe, syntaxe), cohérent (structuré par des connecteurs logiques), et mettant clairement en évidence les relations entre les divers arguments utilisés.)	<p>Quand on met dans le milieu un insecticide, l'insecticide tue les moustiques sensibles mais pas les résistants. Il existe chez les moustiques sensibles deux gènes présents en un seul exemplaire, codant pour des enzymes, les estérases, qui dégradent les insecticides. La quantité d'estérases produite n'est pas suffisante pour résister à l'insecticide. Les moustiques résistants ont, dans leur génome, plusieurs copies des deux gènes A et B.</p> <p>Ces copies sont le résultat de phénomènes aléatoires, dans ce cas plusieurs crossing over inégaux donnant de nombreuses duplications des gènes A et B. Ils produisent donc suffisamment d'estérases permettant une résistance aux insecticides. Les moustiques résistants sont nombreux à se reproduire et transmettent leur aptitude à la descendance.</p> <p>Les insecticides ont donc exercé une pression sélective sur les deux phénotypes de moustique ce qui a conduit à l'élimination des formes sensibles.</p>

Titre : tableau présentant les origines de la biodiversité pour différents exemples

cas étudiés	éléphants	phalène du bouleau	ours	pinsons	pouillot verdâtre	Souris de madère	Moustique (exercice avec insecticides)
facteurs génétique	allèles (mutation) conférant un avantage	mutation	hybridation	mutation		Fusions chromosomiques	Duplication
sélection naturelle	Prédation sélective par braconnage et population réduite (effet fondateur et dérive génétique)	pollution	disparition de l'isolement géographique lié à la modification du climat	Diminution de la nourriture par sécheresse		Isolement géographique	Insecticide : pression sélective
isolement reproducteur donc spéciation	non	non	Oui avec disparition d'autres espèces	Oui. Spéciation allopatrique (isolement insulaire)	migration bloquée par la chaîne de l'Himalaya avec modifications de caractères qui ont suivi l'isolement	Oui par dérive génétique rapide suite à l'isolement Spéciation allopatrique	Oui