

## Exercices supplémentaires-2<sup>e</sup> partie- 6<sup>e</sup> biologie

### 1h

Voici la suite des exercices supplémentaires de biologie. N'oubliez pas que si vous avez des questions à me poser, je suis disponible sur mon adresse mail [madame.volbout@gmail.com](mailto:madame.volbout@gmail.com). Le correctif des exercices suivra.

Bon travail

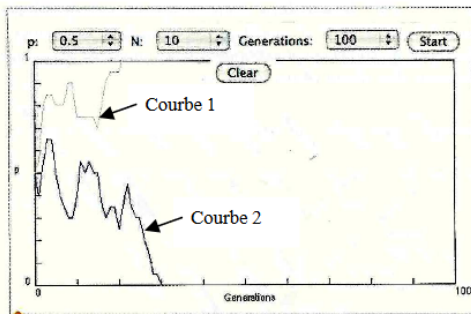
## 1. La dérive génétique

On peut penser que la fréquence d'un allèle d'un gène qui ne confère aucun avantage, ni désavantage sélectif, reste constante au cours du temps. Dans la réalité, on observe une évolution de la fréquence de ces allèles sélectivement neutres, on parle alors de dérive génétique.

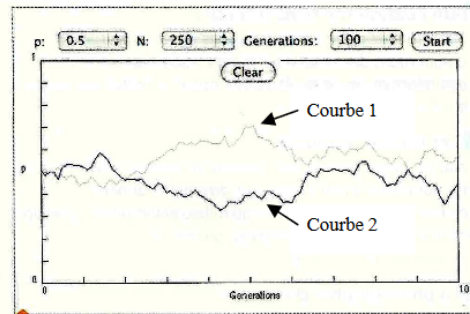
On peut simuler grâce à des logiciels mathématiques cette dérive génétique (document 2) en fonction de l'effectif de la population. Ainsi, on étudie l'évolution de la fréquence des allèles sélectivement neutres de deux gènes dont les fréquences initiales sont :

- pour le gène 1 : 50% de l'allèle « a » et 50% de l'allèle « A » ;
- pour le gène 2 : 50% de l'allèle « b » et 50% de l'allèle « B ».

Document 1 : Conditions de la simulation mathématique.



Simulation mathématique de l'évolution due à la dérive génétique de la fréquence (notée p) d'allèles durant 100 générations successives dans une population à effectif réduit (10 individus).








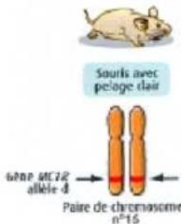
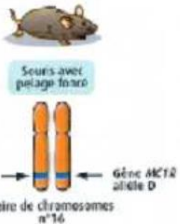
Simulation mathématique de l'évolution due à la dérive génétique de la fréquence (notée p) d'allèles durant 100 générations successives dans une population à effectif élevé (250 individus).

Document 2 : Résultats de la simulation mathématiques.

- Indiquer les valeurs des fréquences de l'allèle « a » du gène 1 (courbe1) et de l'allèle « b » du gène 2 (courbe 2) au bout de 10, 40 et 100génération dans une population réduite à 10 individus.
- Décrire l'évolution de la fréquence des allèles « a » du gène 1 (courbe1) et de l'allèle « b » du gène 2 (courbe 2) pour une population de 10 individus.
- Comparer ces résultats avec ceux obtenus pour ces mêmes allèles dans une population de 250 individus.
- En déduire la valeur de la fréquence théorique attendue de ces allèles au bout de 100 générations dans une population infiniment grande. 5-En conclusion, exprimer l'impact de la dérive génétique sur la diversité des allèles donc sur la biodiversité et préciser l'impact de la taille des populations.

## 2. Les souris à abajoues

Les souris à abajoues vivent dans le Sud de l'Arizona (Sud-Ouest des États-Unis). Elles appartiennent toutes à la même espèce. Elles vivent dans deux milieux différents : des environnements clairs ou des environnements foncés.

 <p>Souris numéro 1</p>	 <p>Souris numéro 3</p>	
 <p>Souris numéro 2</p>	 <p>Souris numéro 4</p>	
<p><b>Document 1 :</b> Photographies de souris à abajoues dans leur milieu naturel.</p>		<p><b>Document 2 :</b> Photographie d'un prédateur attrapant sa proie.</p>
<p><b>Source :</b> Nachman MW, Hoekstra HE, D'Agostino SL. The genetic basis of adaptive melanism in pocket mice. Proc Natl Acad Sci U S A.</p>		<p>Avec l'aimable autorisation de Tom Samuelson (<a href="http://tomsamuelson.zenfolio.com/">http://tomsamuelson.zenfolio.com/</a>)</p>
 <p>Souris avec pelage clair</p> <p>gène MC1R allèle d</p> <p>Paire de chromosomes n°15</p>	 <p>Souris avec pelage foncé</p> <p>gène MC1R allèle D</p> <p>Paire de chromosomes n°16</p>	
<p><b>Document 3 :</b> Schéma permettant de comparer la paire de chromosomes numéro 16 pour les souris claires et pour les souris foncées. Le gène MC1R est nécessaire à la couleur foncée du pelage. Source : modifié d'après SVT seconde aux éditions Belin, 2010</p>		

- D'après le document 1, quels indices permettent de penser qu'il s'agit d'une même espèce ?
- D'après vos connaissances sur les différents types de biodiversité, quel est le niveau de diversité illustré par les documents 1 et 3 ? Justifier en utilisant des informations tirées des documents.
- Quelles sont, parmi les souris numéro 1 à 4, celle(s) qui a (ont) une plus grande probabilité de survivre au mécanisme de sélection naturelle ? Justifier en utilisant des informations tirées des documents

### 3. Expérience sur des drosophiles (mouches)

Des élèves de 2e souhaitent expérimenter à propos des mécanismes de l'évolution. Pour cela, des populations de drosophiles sont élevées au laboratoire dans des cages à « population ». Ces animaux ont un cycle de reproduction très court, propres à leur élevage.

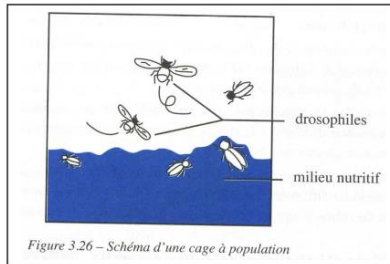
Pour chaque expérience détaillée dans le document ci-dessous, trouvez - en justifiant la réponse - le protocole pertinent.

réponse – le protocole pertinent.

**Expérience 1 :** on veut mettre en évidence le phénomène de dérive génétique en suivant le devenir d'un gène représenté par deux allèles.

**Choix de protocoles :**

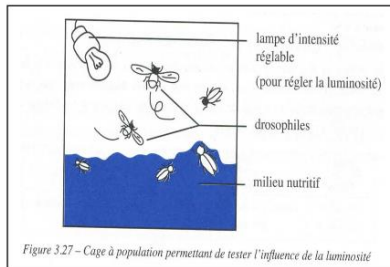
- Compter régulièrement pour chaque cage la fréquence de chacune des deux allèles.
- Élever dans une cage des drosophiles possédant un allèle et dans une autre cage les drosophiles possédant l'autre allèle de manière à éviter leur croisement.
- Faire varier la quantité de nourriture dans les différentes cages et comparer les effectifs obtenus.



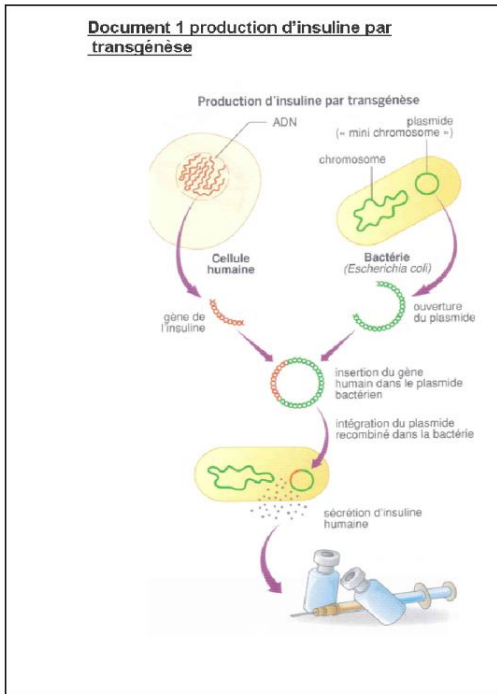
**Expérience 2 :** on s'intéresse au phénomène de sélection naturelle. On veut savoir si un facteur de l'environnement comme la lumière peut faire fluctuer la fréquence des allèles.

**Choix de protocoles :**

- Élever des drosophiles dans des cages différentes en choisissant pour chaque cage une alimentation différente. Compter au bout du même temps, pour chaque cage, la fréquence de chacun des deux allèles.
- Élever des drosophiles dans des cages différentes en choisissant pour chaque cage une luminosité différente. Compter au bout du même temps, pour chaque cage, la fréquence de chacun des allèles.
- Élever des drosophiles dans des cages différentes en choisissant pour chaque cage une luminosité différente et une fréquence initiale différente des allèles. Compter au bout du même temps, pour chaque cage, la fréquence de chacun des deux allèles.



## 4. Des bactéries productrices d'insuline humaine



Jusqu'en 1982, l'insuline utilisée par les diabétiques pour se soigner (injections quotidiennes) était extraite du pancréas d'animaux (insuline de porc ou de bœuf, proche de celle de l'homme et purifiée).

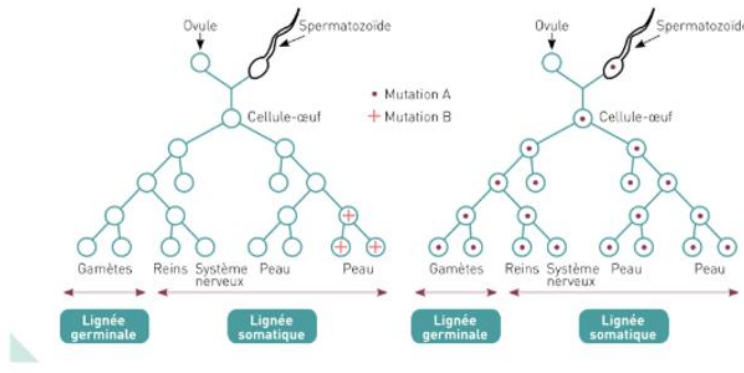
La plupart des diabétiques utilise maintenant de l'insuline humaine produite par transgénèse (première molécule produite par génie génétique). Des bactéries génétiquement modifiées productrices d'insuline humaine sont cultivées dans de grands bioréacteurs. Cultivées dans de bonnes conditions, les bactéries se reproduisent toutes les 40 minutes.

De grandes quantités d'insuline sont ainsi produites, ce qui représente un avantage économique.

SVT 2<sup>nde</sup> Hatier 2010

- Dans cet exemple, identifiez l'organisme donneur, l'organisme génétiquement modifié et le gène transféré.
- L'ADN transféré est le support de quelle information ?
- Quelle propriété de l'ADN est mise en évidence par ces manipulations ? Justifiez votre réponse.
- Comment expliquez-vous que de grandes quantités d'insuline puissent être produites dans des bioréacteurs ? Justifiez pourquoi cela est plus économique.

**5. Voici deux schémas, identifie celui qui représente les conséquences d'une mutation somatique et celui qui représente les conséquences d'une mutation germinale.**



**6. A partir de la description des maladies génétiques ci-dessous, réponds questions suivantes et justifie tes réponses:**

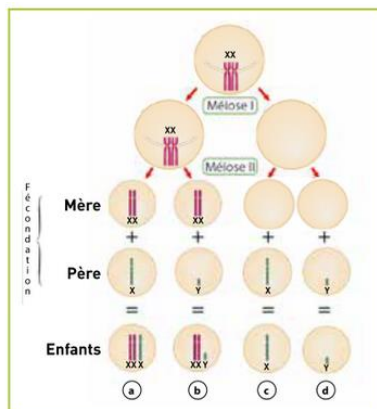
- Détermine si la mutation à l'origine de la maladie est somatique ou germinale.
- Précise s'il s'agit d'une maladie chromosomique ou génétique.
- Précise si la maladie est héréditaire.

- L'achondroplasie est la forme la plus commune de nanisme. Cette maladie génétique est le plus souvent causée par une substitution (la guanine est remplacée par de l'adénine ou de la cytosine) au nucléotide 1138 du gène FGFR3 localisé sur le chromosome 4. En général, cette substitution survient spontanément dans une cellule à l'origine d'un spermatozoïde ou d'un ovocyte II.
- La myopathie de Duchenne, ou dystrophie musculaire de Duchenne (DMD), est une maladie qui se caractérise par une dégénérescence musculaire progressive, et qui touche le plus souvent les garçons. Cette maladie peut être causée par des délétions touchant le gène DMD situé sur le chromosome sexuel X. Ces délétions peuvent affecter l'ADN des cellules de la lignée germinale.

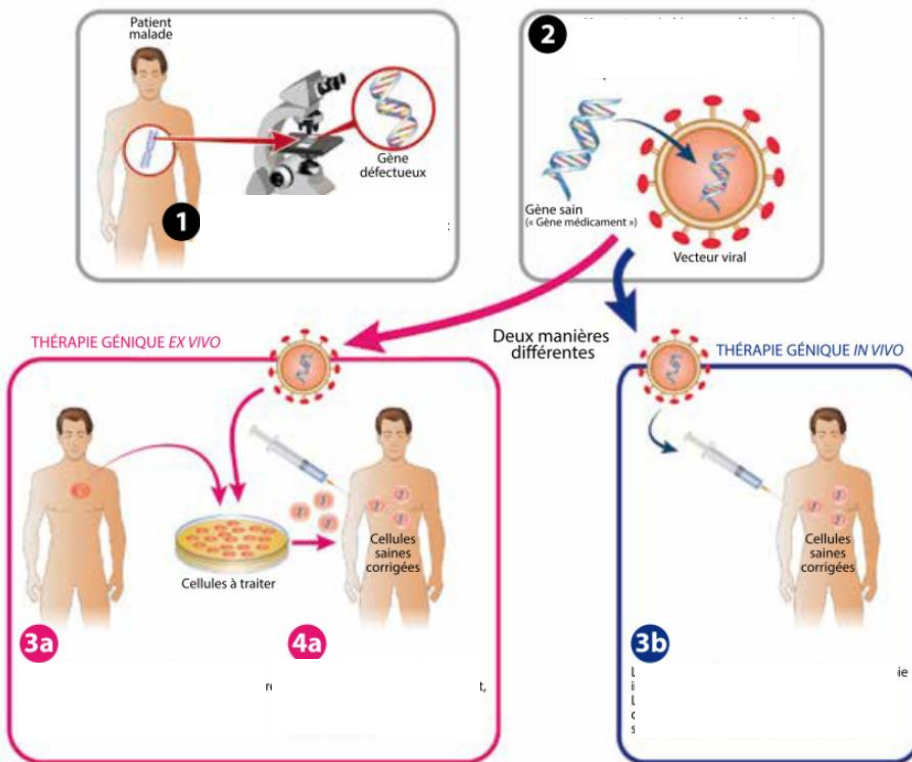
**7.**

À partir du schéma ci-contre, répondez aux questions suivantes :

- Explique ce qu'il se passe
- Cette maladie est-elle due à une mutation chromosomique ou génétique ? Précise le type de mutation



**8. Voici un document représentant la thérapie génique. Explique à l'aide d'une ou deux phrases ce qu'il se passe à chaque numéro.**



### 9. Le brassage génétique

On s'intéresse à la diversité des génotypes des descendants de deux parents.

On considérera deux couples d'allèles (A,a) et (B,b) situés sur deux paires différentes de chromosomes. Les deux parents sont hétérozygotes (A//a, B//b).

Montre comment le brassage génétique au cours de la méiose et de la fécondation permet d'obtenir une diversité des génotypes des descendants du couple.

Ta réponse inclura une introduction, un développement structuré et une conclusion. Un schéma de cellules illustrant le brassage interchromosomique lors de la formation des gamètes et un tableau de croisement sont attendus.