

## Correction sur l'exercice de type 2 2 sur les lapins himalayens

Premier exemple :

Comment peut-on expliquer la différence de couleur du pelage du lapin sauvage et du lapin himalayen ?

Les lapins himalayens et les lapins sauvages ont des pelages de couleur différente. En effet, cela peut s'expliquer par leur différence génotypique. Les tyrosinases des lapins sauvages et himalayens sont codées par le même gène. Une mutation d'un nucléotide (addition d'un nucléotide A chez le lapin himalayen au niveau du triplet 422) chez le lapin himalayen implique cette différence de pelage. Cette mutation au niveau génotypique influe sur le phénotype moléculaire. (doc. 2)

La couleur du pelage des lapins sauvages (pelage sombre) est due à la présence de mélanine, une protéine responsable de la pigmentation dans le poil. L'absence de cette protéine entraîne un pelage blanc. La tyrosinase, une enzyme, transforme la tyrosine (acide aminé) en un produit converti ensuite par d'autres enzymes en mélanine. (doc. 1). La mutation d'un nucléotide dans la séquence des allèles du lapin himalayen qui code pour la tyrosine ne permet pas à ce dernier d'avoir un pelage sombre. La

mutation entraîne donc une protéine différente chez le lapin himalayen : la mélanine n'est pas produite (doc. 1 et 2). Toutefois, on observe une coloration dans les zones froides du corps du lapin : l'environnement influence donc également sur la coloration du pelage (doc.

La tyrosinase du lapin himalayen, à  $36^{\circ}\text{C}$  est à 100% : elle n'est donc pas utilisée pour produire la mélanine. Toutefois, à  $30^{\circ}\text{C}$ , la quantité de tyrosinase diminue au cours du temps : elle est utilisée pour produire la mélanine. La quantité de tyrosinase chez le lapin sauvage diminue quelque soit la température : il y a production de mélanine qu'impose l'environnement. (doc. 3)

à reprendre, il faut reprendre les interprétations de cha doc !!

La couleur du pelage des lapins himalayens est donc due à une absence de mélanine dans les zones chaudes de son corps. Dans les zones froides de son corps, la mélanine peut être produite. La tyrosinase n'est donc pas fonctionnelle pour ce lapin lorsque son environnement est chaud. sel gène !!

Autre exemple

Quelle est l'explication à la différence de couleur du pelage du lapin sauvage et du lapin himalayen?

Dans le document 2, il y a une mutation du nucléotide 423 (A s'insère entre C et G). C'est une addition qui peut conduire à une protéine non fonctionnelle. Cette mutation a lieu chez les lapins himalayens, le gène codant de la tyrosinase est donc différent pour les lapins sauvages et les lapins himalayens.

on peut voir les conséquences au niveau du phénotype

Dans le document 1, on voit qu'il y a production de mélanine grâce à la tyrosinase qui transforme la tyrosine en mélanine. Pour les lapins sauvages dont la tyrosinase n'est pas mutée, la mélanine est bien produite et le poil est donc coloré. Chez les lapins himalayens, la mutation du gène de la tyrosinase fait que cette enzyme ne peut plus transformer la tyrosine en mélanine. Sans mélanine le poil reste blanc.

↑ transition

et les extrémités!

On sait grâce au document 1 que les lapins sauvages ont le poil sombre et les lapins

Unusquisque  
spatium

himalayens ont le pelage blanc exception faite de leurs extrémités qui sont sombres.

\* des 25 minutes

Dans le document 3, on voit dans le graphique, que pour le lapin sauvage quelle que soit la température, la concentration de tyrosinase diminue fortement. Il reste très peu de tyrosinase à la fin <sup>et elle a</sup> été transformée en mélanine. Le pelage est donc coloré quelle que soit la température.

Pour le lapin himalayen, à 36°C, la tyrosinase reste constante à 100% après 25 minutes. Elle n'a pas été transformée en mélanine donc le pelage reste blanc. Mais, placé à 30°C, la concentration de tyrosinase diminue fortement donc la tyrosinase est transformée en mélanine et le pelage est coloré. On en déduit donc que la mutation de la tyrosinase entraîne qu'elle ne fonctionne qu'en présence de températures froides.

chez le lapin himalayen

A 36°C, la tyrosinase ne fonctionne pas excepté par les extrémités qui sont toujours plus froides, celles-ci se colorent donc car la tyrosinase peut fonctionner. Si on les place à 30°C, la tyrosinase fonctionne, la mélanine est créée et le pelage se colore.

Pour conclure, la différence de couleur du pelage du lapin sauvage et du lapin himalayen s'explique par le fait que le gène de la tyrosinase est muté par les lapins himalayens. Ils ont donc deux tyrosinases

différentes et par les lapins himalayens, cette tyrosinase ne fonctionne qu'en présence de températures froides. Cette différence est donc une origine génétique et environnementale.

1ère S 1

Quelle est l'explication à la différence de couleur du pelage du lapin sauvage et du lapin himalayen ?

Dans le document 2 on peut voir que le gène codant la tyrosinase du lapin himalayen a été muté. C'est une addition du nucléotide A. Le gène codant pour la tyrosinase est donc différent pour le lapin himalayen et pour le lapin sauvage. Ce génotype impact le phénotype moléculaire.

transition

ce que nous verrons voir dans le doc 1

En effet dans le document 1 on nous explique que la tyrosinase transforme la tyrosine qui est convertie par d'autres enzymes en mélanine. Chez le lapin sauvage le gène codant de la tyrosinase n'ayant pas été muté, la tyrosine peut être convertie en mélanine. Chez le lapin himalayen le gène codant de la tyrosinase ayant été muté, la tyrosine ne peut pas être convertie en mélanine. Cependant le lapin himalayen a un pelage foncé sur les extrémités, on va essayer de le comprendre grâce à l'expérience du doc 3.

Le document 3 explique ce phénomène. En effet on peut voir que le pourcentage de tyrosine du lapin himalayen reste constant à 100% de 0 à 25 minutes. Le pourcentage de tyrosine à 36°C et 30°C du lapin sauvage et 36°C du lapin himalayen diminue de 0 à 22,5 minutes de 100% à ≈ 10%. On en conclut que la tyrosinase du lapin himalayen

est présente mais ne <sup>agit</sup> fonctionne pas quand la température est assez élevée. lorsque celle-ci est plus faible elle <sup>agit</sup> fonctionne. La tyrosinase du lapin sauvage <sup>agit</sup> fonctionne quelque soit la température. La tyrosine diminue donc et est transformée en mélanine (le lapin est coloré). L'environnement a donc un impact sur le <sup>gène</sup> ~~tyrosine~~ mutée (plus la température est faible, plus la tyrosinase est <sup>secrétée</sup> ~~fonctionne~~). Cela a des repercussions sur le phénotype macroscopique.

En effet, dans le document 1, on peut voir que les lapins sauvages ont un pelage sombre alors que les lapins himalayens ont une fourrure blanche sauf sur les extrémités. Le lapin sauvage ayant une tyrosinase fonctionnelle quelque soit la température il a un pelage sombre. Le lapin himalayen n'ayant pas une tyrosinase toujours fonctionnelle et qui dépend de la température il a un pelage blanc sur le corps et noir sur les extrémités. (qui sont plus froides que le reste du corps)

La différence de couleur du lapin sauvage et du lapin himalayen est donc due à une mutation du gène codant la tyrosinase. Cela induit le phénotype moléculaire. \* La tyrosinase du lapin himalayen n'est fonctionnelle qu'à faible température, c'est pourquoi

\* La tyrosinase du lapin est toujours fonctionnelle quelque soit l'environnement, donc la tyrosine est transformée en mélanine et le lapin est coloré.

ses extrémités <sup>(un pelage)</sup> sont colorés (car le corps est plus froid aux extrémités) et le pelage de son corps est blanc (car le corps est plus chaud que les extrémités). La différence de couleur du pelage est donc dû au patrimoine génétique (mutation d'un gène) et à l'environnement (impact sur la tyrosine du gène mute).

## Éléments de correction

### Document 1

Chez les lapins sauvages la biosynthèse de la mélanine a lieu sur tout le corps.

Chez les lapins himalayens la biosynthèse de la mélanine n'a lieu que sur les extrémités.

Des lapins himalayens élevés au froid (15°C) ont une fourrure de type sauvage.

Chez les lapins himalayens la biosynthèse de la mélanine ne s'opère qu'au froid (faible température extérieure OU sur les extrémités froides).

### Document 2

Les allèles de la tyrosinase des lapins sauvages et himalayens diffèrent par le triplet 422.

Enzyme = protéine.

La différence observée peut entraîner une différence de un acide aminé dans la tyrosinase codée par le gène.

Et Ainsi la tyrosinase peut être non fonctionnelle.

### Document 3

Lapin sauvage : tyrosinase agit de la même manière à 30 ou 36°C → le pourcentage de tyrosine diminue, donc la mélanine est produite en 20 min).

Lapin himalayen : la tyrosine diminue à 30 °C mais pas à 36 °C donc tyrosinase agit à 30°C (au froid), elle est presque inactive à 36°C (température du corps).

(La tyrosinase du lapin himalayen est inactive à la température corporelle habituelle.)

### Mise en relation des documents et synthèse

La Tyrosine est transformé en produit grâce à la tyrosinase et qui sont transformés ensuite en mélanine grâce à d'autres enzymes (doc. 1)

Les propriétés enzymatiques de la tyrosinase des deux lapins sont différentes du fait de leur différence de séquences (mutation pour le gène de la tyrosinase du lapin himalyen) (doc. 2).

La tyrosinase du lapin sauvage est peu sensible à la température (30°C ou 36°C) elle fonctionne toujours en permettant la synthèse du produit P donc de tyrosine (doc. 3 et doc. 1).

La tyrosinase du lapin himalayen ne fonctionne qu'à basse température (30°C) elle ne permet la synthèse du produit P que si l'animal a froid (élevé à 15°C) ou sur les extrémités froides (doc. 1).

Ce qui permet d'expliquer la couleur du pelage des lapins. Le phénotype dépend donc de l'environnement (ici température) et du génotype (ici gène de la tyrosinase)

On peut le schématiser sous cette forme.

