

## **Enseignement obligatoire**

**L'apport de l'étude des génomes : les innovations génétiques**

*On cherche à comprendre l'origine de 3 hormones hypophysaires : la LH, la FSH, la TSH et de l'HCG.*

*A partir d'une exploitation structurée des documents fournis, montrez que les gènes qui codent pour ces hormones appartiennent à une même famille multigénique. Expliquez le processus de création de ces gènes au cours de l'évolution : vous pourrez illustrer votre réponse par un ou plusieurs schémas.*

*L'interrogation dialoguée prolongera le sujet en abordant, entre autres, les rôles des gonadostimulines chez les femelles, le rôle de l'HCG dans la prodréation, la notion de famille multigénique, le processus de création de gènes à partir d'un gène ancestral, l'intérêt que peut présenter ce processus au cours de l'évolution.*

**Temps de préparation : 15 minutes.**

**Durée de l'interrogation dialoguée : 15 minutes.**

**Il est possible d'écrire sur les documents.**

**Les documents doivent être restitués à la fin de l'interrogation dialoguée.**

### **Document 1 :**

La LH, la FSH, la TSH sont 3 hormones hypophysaires de fonctions bien différentes : vous connaissez les fonctions de la LH et de la FSH les femelles ainsi que la fonction de l'HCG, hormone sécrétée par le futur placenta. La TSH, quant à elle, est une hormone nécessaire au fonctionnement de la glande thyroïde.

### **Document 2 :**

Ces 4 hormones sont constituées de deux chaînes protéiques,  $\alpha$  et  $\beta$ . La chaîne  $\alpha$  est identique pour les quatre hormones. La chaîne  $\beta$ , différente, montre une similitude de 85% pour la LH et l'HCG, moins importante pour les autres hormones. Des acides aminés comme la cystéine, qui jouent un rôle primordial dans la structure tridimensionnelle des protéines, occupent des sites identiques dans la séquence des quatre hormones.

(extrait du manuel Bordas page 102, exercice 5)

### **Document 3 :**

Le gène qui code pour la chaîne  $\beta$  de la TSH est situé sur le chromosome 1, celui qui code pour la chaîne  $\beta$  de la FSH est sur le chromosome 11 et les deux gènes qui codent pour la chaîne  $\beta$  de la LH et de l'HCG sont sur le chromosome 19.

Seuls certains mammifères placentaires possèdent le gène de l'HCG. Tous les mammifères produisent de la LH, de la TSH et de la FSH, les amphibiens également, mais chez eux le rôle des hormones est différent de celui des hormones des mammifères. Les poissons possèdent la TSH et une gonadostimuline GTH proche de la LH. Les agnathes (poissons sans mâchoires) ne possèdent que la GTH.

(manuel Bordas page 102, exercice 5)

Indications de correction :

	Compé- tences	Connais- sances
<p><b><u>Saisie des données :</u></b></p> <p><b><u>Document 1 :</u></b> Les 3 hormones hypophysaires ont des rôles différents, l'HCG a le même rôle que la LH.</p> <p><b><u>Document 2 :</u></b> Chez ces hormones, il existe une grande similitude des chaînes <math>\hat{a}</math> et les chaînes <math>\acute{a}</math> sont identiques : ces molécules sont homologues. La cystéine a toujours la même place dans la séquence d'acides aminés .</p> <p><b><u>Document 3 :</u></b> 3 chromosomes différents portent les gènes qui codent pour la chaîne <math>\hat{a}</math>. Le nombre de gènes a augmenté au cours de l'évolution depuis les agnathes jusqu'aux mammifères placentaires . Des fonctions différentes sont apparues au cours du temps.</p>	3	
<p><b><u>Connaissances complémentaires indispensables pour la mise en relation :</u></b> La FSH agit sur les follicules, en particulier sur le follicule mûr avant l'ovulation. Le pic de LH déclenche l'ovulation, puis la LH permet le développement du corps jaune.</p> <p>L'HCG a une action comparable à celle de la LH, elle est surtout sécrétée en début de grossesse. Lien avec la viviparité.</p> <p>Une chaîne protéique est constituée d'une séquence d'acides aminés. Un gène est transcrit en ARNm qui est traduit en polypeptide.</p>		4
<p><b><u>Mise en relation des données - déductions :</u></b> Même si elles ont des fonctions différentes, ces hormones présentent une grande similitude qui suggère une parenté. Elles ont une origine commune.</p> <p>Les similitudes entre protéines sont dues au processus de duplication d'un gène présent chez l'ancêtre commun aux vertébrés, suivi de mutations indépendantes des copies et de transpositions Ces gènes apparentés, présents dans le génome d'une même espèce, constituent une famille multigénique. Grâce à ce processus, des protéines de fonctions différentes apparaissent au cours de l'évolution : le génome s'enrichit et de nouvelles caractéristiques phénotypiques apparaissent telle que la viviparité. Le degré de similitude entre ces gènes, traduit le temps écoulé depuis la duplication du gène ancestral .</p>	6	
<p><b><u>Restitution organisée de connaissances:</u></b></p> <p>Famille multigénique</p> <p>Gène ancestral Mutations par duplication, mutations ponctuelles, transpositions.</p> <p>Les acides aminés importants pour la structure de la protéine sont conservés au cours de l'évolution (sélection naturelle).</p>		4
<p><b><u>Qualité de la saisie des données et de l'argumentation</u></b></p>	2	
<p><b><u>Qualité de la restitution de connaissances</u></b></p> <p>Qualité du ou des schémas :</p>	1	

