

Enseignement obligatoire

Des innovations génétiques à l'évolution

On cherche à étudier les mécanismes de l'évolution génétique. Pour cela, on s'intéresse à trois hormones hypophysaires des vertébrés.

A partir d'une exploitation rigoureuse des documents fournis, dégagez les mécanismes à l'origine de la complexification du génome au cours de l'évolution.

L'interrogation dialoguée prolongera le sujet en abordant, entre autres, les différentes étapes des innovations génétiques ainsi que leurs conséquences éventuelles.

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 :

Les différents rôles de trois hormones.

L'hypophyse des vertébrés, une petite glande située à la base du cerveau, libère de nombreuses hormones. Parmi celles-ci, il existe un groupe de petits peptides présentant manifestement des similitudes. Trois de ces hormones sont étudiées ici :

- la **vasotocine (AVT)** provoque la contraction des petits muscles de la paroi des artères : cette hormone joue donc un rôle dans le contrôle de la circulation sanguine.
- L'**ocytocine (OT)** permet la contraction des muscles lisses des voies génitales femelles, oviducte notamment. Chez les mammifères, elle provoque la contraction de l'utérus au moment de l'accouchement et stimule l'éjection du lait par les glandes mammaires.
- La **vasopressine**, ou hormone antidiurétique (**AVP** ou **ADH**) provoque une réabsorption de l'eau au niveau du rein, limitant ainsi la quantité d'urine émise et donc les pertes d'eau.

(Source modifiée: SVT TS 2002 – Bordas p. 94)

Document 2 :

Localisation et séquences nucléotidiques des gènes codant pour ces 3 hormones (AVT a été prise pour référence dans ce tableau)

AVT	TGC TAC ATC CAG AAC TGC CCC CGG GGT
OT	TGC TAC ATC CAG AAC TGC CCC CTG GGA
ADH	TGC TAC TTC CAG AAC TGC CCG AGG GGC

(Source modifiée: SVT TS 2002 – Bordas p. 94)

Document 3 :

Présence de ces hormones chez différents groupes de vertébrés

	Hormones	Âge des plus anciens fossiles connus (en Ma)
Poissons	AVT	420
Amphibiens	AVT + OT	360
Reptiles	AVT + OT	300
Mammifères	AVT + OT + ADH	200

Ma = millions d'années

(Source modifiée: SVT TS 2002 – Bordas p. 94)

Documents annexes :

Le code génétique et les séquences des ARNm correspondants aux gènes des hormones étudiées.

1 ^e lettre	2 ^e lettre				3 ^e lettre
	U	C	A	G	
U	UUU } phényl- UUC } alanine UUA } leucine UUG }	UCU } UCC } sérine UCA } UCG }	UAU } tyrosine UAC } UAA } stop UAG }	UGU } cystéine UGC } UGA } stop UGG } tryptophane	U C A G
C	CUU } CUC } leucine CUA } CUG }	CCU } CCC } proline CCA } CCG }	CAU } histidine CAC } CAA } glutamine CAG }	CGU } CGC } arginine CGA } CGG }	U C A G
A	AUU } AUC } isoleucine AUA } AUG } méthionine	ACU } ACC } thréonine ACA } ACG }	AAU } asparagine AAC } AAA } AAG } lusine	AGU } sérine AGC } AGA } arginine AGG }	U C A G
G	GUU } GUC } valine GUA } GUG }	GCU } GCC } alanine GCA } GCG }	GAU } acide GAC } aspartique GAA } acide GAG } glutamique	GGU } GGC } glycine GGA } GGG }	U C A G

(Source : SVT TS 2002 – Hatier p. 90)

AVT	UGC UAC AUC CAG AAC UGC CCC CGG GGU
OT	UGC UAC AUC CAG AAC UGC CCC UCG GGA
ADH	UGC UAC UUC CAG AAC UGC CCG AGG GGC

Indications de correction :

	Compé- tences	Connais- sances
<p><u>Saisie des données :</u></p> <p><u>Document 1 :</u> Existence de 3 hormones : <ul style="list-style-type: none"> - Deux d'entre elles ont un rôle assez proche - La dernière, ADH, est très différente des autres de part son mode d'action </p> <p><u>Document 2 :</u> Repérage de 2 substitutions entre AVT et OT au niveau des 8^e et 9^e triplets de nucléotides. De même, on observe 4 substitutions entre AVT et ADH au niveau des 3^e, 7^e, 8^e et 9^e triplets. Une attention particulière sera portée sur le choix du vocabulaire de l'élève.</p> <p><u>Document 3 :</u> AVT est présente chez le plus ancien fossile connu. Une complexification est observable : le nombre de gènes augmente au cours du temps (OT chez l'amphibien, ADH chez le mammifère).</p>	2	
<p><u>Mise en relation des données et des connaissances :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La notion de gène ancestral est attendue ainsi que sa justification (âge, similitudes...). - Notions de duplication de gène, translocation et mutation. Ainsi, AVT semble être à l'origine de OT par duplication du gène codant pour AVT, translocation de celui-ci puis mutation (triplets 8 et 9). - De même, ADH peut provenir de la modification de AVT ou de ADH par les mécanismes décrits précédemment (certaines mutations sont silencieuses cf documents annexes, <u>ceci ne peut être exigé</u> puisque des informations manquent). 	4	2
<p><u>Qualité de la restitution des connaissances et de l'argumentation :</u></p>	3	

ATTENTION :

Le document annexe qui est proposé peut être utilisé pour une évaluation plus large des connaissances (mutations silencieuses...), il **n'est pas fourni** au début de l'épreuve au candidat. C'est au correcteur de juger de son utilité lors de l'interrogation orale. Dans ce cas là, le barème devra être modifié.