



## SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

### I-MAITRISE DES CONNAISSANCES (04 points)

Le fonctionnement de l'appareil génital mâle implique, entre autres, une communication humorale entre différents organes. Parmi les différentes hormones intervenant, figure la testostérone.

Après avoir précisé l'origine et le rôle de la testostérone, montrez comment s'effectue la régulation de son taux sanguin. Votre exposé sera illustré par un schéma fonctionnel.

### II-EXPLOITATION DE DOCUMENTS (06 points)

Le tableau ci-dessous indique les quantités habituelles d'urine émises par 24 heures par deux sujets A et B.

SUJETS		Sujet A	Sujet B
URINE			
Volume d'urine l/24h		1,5	2,5

### TABLEAU : Quantités d'urine émises en 24 heures.

L'ingestion par le sujet A de 1 litre d'eau pure, en moins d'une demi-heure, modifie passagèrement sa diurèse qui revient à celle initiale 3 heures après.

1- Précisez les modifications induites, dans le milieu intérieur par l'ingestion de cette quantité d'eau et la réaction des reins. (01,5 point)

2- Chez le sujet B, sont injectés par voie intraveineuse, des extraits post hypophysaires. Le volume d'urine émis est alors de 1,5 l par jour.

2.1. Quel(s) renseignement(s) pouvez-vous déduire de ce résultat expérimental ?

(01,5 point)

2.2. Identifiez alors l'origine de la maladie dont souffre l'un des deux sujets du tableau précédent. (01,5 point)

3- Schématisez le mécanisme de régulation intervenant chez le sujet A à la suite de l'ingestion de l'eau pure (01,5 point)

**III- RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (08 points)**

La phase de primo-infection par le virus du SIDA (le VIH) est suivie d'une période très variable de quelques mois à quelques années, durant laquelle aucun symptôme n'apparaît : on parle de porteur asymptomatique. Le sujet peut ensuite développer toute une série d'infections et de tumeurs, constituant dans sa forme la plus grave le SIDA, conséquence d'une atteinte profonde des défenses immunitaires. On se propose d'en étudier certains aspects.

1- Après prélèvement chez un individu parfaitement sain, on effectue des cultures de lymphocytes B (dont la maturation s'est effectuée dans la moelle osseuse), et de lymphocytes T (dont la maturation s'est effectuée dans le thymus), en présence de macrophages et d'antigènes divers.

- Dans une première série d'expériences, l'antigène présenté est le virus d'Epstein-Barr (EBV).

	<b>Cellules en culture</b>	<b>Antigène présent</b>	<b>Résultat</b>
<b>Expérience 1</b>	Macrophages + Lymphocytes B	Virus d'Epstein-Barr (EBV)	+++ Anticorps anti-EBV
<b>Expérience 2</b>	Lymphocytes B	Virus d'Epstein-Barr (EBV)	0 Pas d'anticorps formé
<b>Expérience 3</b>	Macrophages	Virus d'Epstein-Barr (EBV)	0 Pas d'anticorps formé

**Document 1 : Résultats des cultures en présence du virus d'Epstein-Barr**

+++ : Présence du paramètre étudié ; 0 : absence du paramètre étudié

1.1. Quelle(s) conclusion(s) pouvez-vous tirer de l'analyse du document 1 ? (01,5 point)

- Dans une deuxième série d'expériences, l'antigène présenté est une substance extraite d'une plante, le Pokeweed (voir document 2).

	<b>Cellule en culture</b>	<b>Antigène présent</b>	<b>Résultat</b>
<b>Expérience 4</b>	Macrophages + lymphocytes B	Pokeweed	0 Pas d'anticorps formé
<b>Expérience 5</b>	Macrophages+ lymphocytes B+ lymphocytes T	Pokeweed	+++ Anticorps Anti-Pokeweed

**Document 2 : Résultats des cultures en présence de l'antigène pokeweed**

**1.2.** Quelle(s) conclusion(s) tirez-vous de l'analyse du document 2 ? **(01,5 point)**

**2-** On renouvelle les expériences 1 et 5, mais en ajoutant un extrait d'une culture de cellules infectées par le VIH.

	<b>Cellules en culture + Extrait de culture de cellules infectées par le VIH</b>	<b>Antigène présent</b>	<b>Résultat</b>
<b>Expérience 1</b>	Macrophages + Lymphocytes B+ Extraits de culture	Virus d'Epstein-Barr	+++ Anticorps Anti EBV
<b>Expérience 2</b>	Macrophages + Lymphocytes B+ Lymphocytes T+ Extraits de culture	Pokeweed	0 Pas d'anticorps formé

**Document 3 : Résultat des cultures avec un extrait de culture de cellules infectées par le VIH.**

**2.1.** Analysez précisément ces expériences. **(01 point)**

**2.2.** Quelle hypothèse pouvez-vous alors formuler quant au mode d'action du VIH sur le système immunitaire ? **(01,5 point)**

**2.3.** La culture d'un mélange de lymphocytes T4 et T8 extraits d'un ganglion lymphatique de malade atteint du SIDA a permis la production du virus VIH. Mais rapidement la population de cellules décline et la production de virus diminue. Elle reprend si on ajoute des lymphocytes T4 venant d'un individu sain, puis s'arrête à nouveau.

On n'obtient pas ces résultats en introduisant des lymphocytes T8.

**2.3.1.** En quoi ces données confirment-elles l'hypothèse précédente ? **(01,5 point)**

**2.3.2.** Quelles nouvelles informations apportent-elles ? **(01 point)**

**COMMUNICATION** **(02 points)**

- Plan du texte pour la maîtrise des connaissances **(01 point)**
- Qualité de l'expression **(0,5 point)**
- Présentation de la copie **(0,5 point)**

# C O R R I G E

## I. MAITRISE DES CONNAISSANCES

L'appareil reproducteur regroupe, les organes anatomiquement liés et qui participent à la reproduction. Certains de ces organes communiquent entre eux par l'intermédiaire de substances chimiques conduites par le sang de l'organe sécréteur à celui qui en est sensible. De telles substances sont appelées hormones. L'hormone sexuelle mâle ou testostérone est indispensable au fonctionnement de l'appareil génital de l'homme et est sécrétée régulièrement, à partir de la puberté par des cellules bien déterminées.

Nous étudierons d'abord l'origine et le rôle de cette hormone puis le mécanisme de régulation de son taux.

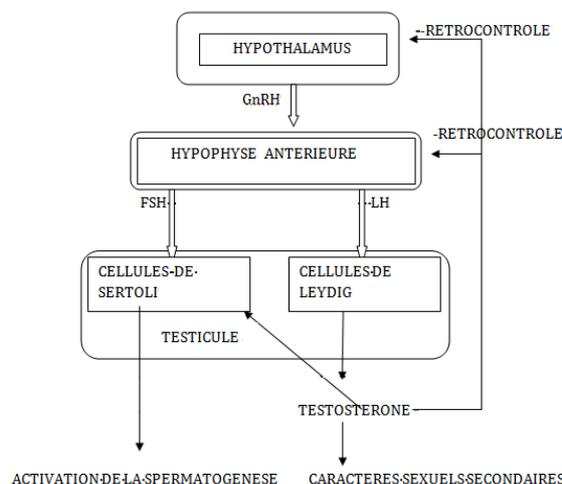
### 1/. ORIGINE ET RÔLE DE LA TESTOSTERONE

Le fonctionnement de l'appareil génital mâle démarre à la puberté avec, entre autres une sécrétion de testostérone. Cette hormone est synthétisée par les cellules interstitielles ou cellules de Leydig, situées entre les tubes séminifères des testicules. Ces cellules sont stimulées par une gonadostimuline antéhypophysaire appelée LH ou ICSH.

La testostérone ainsi libérée dans le sang stimule l'apparition des caractères sexuels secondaire à la puberté et leur maintien chez l'adulte. Elle stimule également la maturation des cellules germinales ainsi que la libido sexuelle.

### 2/. LA REGULATION DE LA TESTOSTERONEMIE

La testostéronémie ou taux sanguin de testostérone est relativement constant à partir de la puberté. Cet équilibre dynamique est maintenu grâce à un mécanisme de régulation impliquant des « capteurs », un système réglant constitué d'hormones, et des organes effecteurs. Ce mécanisme de régulation peut être mis en relief par le schéma ci-dessous.



En effet la sécrétion de testostérone par les testicules est contrôlée par la LH antéhypophysaire ; elle même contrôlée par la GnRH hypothalamique.

Il existe au niveau de l'hypothalamus des « capteurs » sensibles à la testostérone. Une élévation de la testostéronémie réduit l'activité de l'hypothalamus avec donc une diminution de la sécrétion de GnRH et par conséquent de la testostérone : on parle alors d'un rétrocontrôle négatif. Par contre une baisse de la testostéronémie libère l'hypothalamus qui augmente sa sécrétion de GnRH. Il en résulte une augmentation du taux de LH qui provoque une plus forte sécrétion de testostérone.

La testotérone, hormone qui stimule le fonctionnement de l'appareil génital mâle, est sécrétée par les gonades mâles ou testicules. La régulation de son taux est assurée par le rétrocontrôle négatif qu'elle exerce sur l'hypothalamus.

**II. EXPLOITATION DE DOCUMENT**

**1.** L'ingestion d'un litre d'eau pure provoque chez le sujet A une augmentation de la volémie et une baisse de la pression osmotique. **(01 point)**

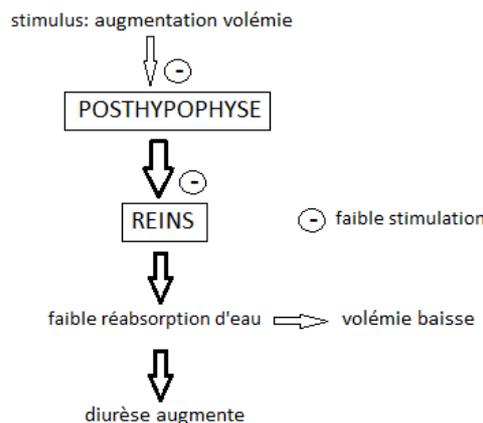
Ces modifications du milieu intérieur vont entrainer une augmentation de la diurèse de ce sujet. En effet, dans de telles situations, la rétention d'eau au niveau des reins diminue fortement. **(0,5 point)**

**2.1.** L'injection d'extraits post hypophysaires au sujet B provoque une diminution de sa diurèse qui passe de 2,5 L /24h à 1,5 L /24h.

L'hypophyse postérieure est donc un organe qui stimule la réabsorption de l'eau au niveau des reins par voie hormonale et réduit ainsi la diurèse. **(01,5 point)**

**2.2.** La diurèse du sujet A semble normale, puisqu'elle est modifiée qu'à la suite d'une injection d' 1 litre d'eau pure. C'est donc le sujet B qui souffre d'une polyurie due à un déficit de sécrétion de l'hormone post hypophysaire. **(01,5 point)**

**3.** **(01,5 point)**



### **III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE**

**1.1.** Dans l'expérience 1, il ya une forte production d'anticorps anti-EBV, alors qu'il n'y en a pas du tout dans les expériences 2 et 3. **(0,5 point)**

Les résultats des expériences 2 et 3 révèlent donc que les macrophages seuls ainsi que les lymphocytes B seuls sont incapables de sécréter des anticorps anti EBV.

Ceux de l'expérience 1 montrent que la production d'anticorps anti-EBV nécessite une coopération entre macrophages et LB. **(01 point)**

**1.2.** Lorsque l'antigène est le pokeweed, la production d'anticorps anti-pokeweed n'est obtenue que dans l'expérience 5 où les cellules immunitaires en place sont des LB, des LT et des macrophages. En effet les LB et les macrophages seuls (expérience 4) ne suffisent pas pour qu'il y ait production d'anticorps anti- pokeweed. **(0,5 point)**

La production d'anticorps anti- pokeweed nécessite donc qu'il y ait coopération entre LB, LT et macrophages. **(01 point).**

**2.1** La présence du VIH ne modifie pas la production d'anticorps d'anti-EBV dans l'expérience 1 où les cellules immunitaires sont les LB et les macrophages. **(0,5 point)**

Le résultat est par contre différent dans l'expérience 2. En effet, en présence du VIH, il n'y a plus production d'anti-corps anti-pokeweed bien qu'il y ait des LB, des LT et des macrophages. **(0,5 point)**

**2.2.** Les résultats de ces expériences permettent de formuler l'hypothèse suivante : « Le VIH agit sur les LT qu'il détruit ».

En effet, le résultat obtenu dans l'expérience 1 prouve qu'il n'a aucun effet sur les LB et les macrophages, alors que sa présence dans l'expérience2 où il ya en plus des leucocytes précédents, des LT, empêche la production d'anticorps anti-pokeweed. **(01,5 point)**

**2.3.1.** Ces données révèlent que le VIH se multiplie dans les LT. Cette multiplication du VIH dans les cellules provoque en outre leur dégénérescence, puisque la population de ces cellules décline. Ce résultat confirme donc bien notre hypothèse. **(01,5 point)**

**2.3.2.** La production de virus reprend cependant que si on ajoute dans le milieu de culture des LT4 et non des LT8. Le VIH n'agit donc que sur les LT4 qui de ce fait sont ses cellules cibles. Ce résultat nous permet également de préciser que ce sont les LT4 qui interviennent lors de la coopération cellulaire nécessaire à la production d'anticorps anti-pokeweed. **(01 point)**