

# BACCALAUREAT GENERAL

SESSION 2000

---

**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

**SERIE S**

---

Durée de l'épreuve : 3 h 30. - Coefficient : 6

---

*L'usage des calculatrices n'est pas autorisé.*

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6

**PARTIE I ( 8 points)**

*Evolution biologique : la lignée humaine*

Les Hominidés (ex : Homme) et les Pongidés (ex : Chimpanzé, Gorille) appartiennent à l'ordre des Primates. Après avoir exposé de façon structurée les comparaisons anatomiques et chromosomiques montrant les différences entre ces deux familles, **donnez** les critères d'appartenance à la lignée humaine.

**PARTIE II (7 points)**

*Fonctionnement d'un système de régulation*

A partir de l'exploitation des documents 1 et 2 et de vos connaissances, **expliquez** les mécanismes hormonaux permettant l'ovulation.

**PARTIE III Enseignement obligatoire (5 points)**

*Mécanismes de l'immunité*

A partir de l'exploitation logique des documents fournis, **montrez** comment le fœtus échappe aux mécanismes immunitaires de défense de sa mère pendant la grossesse.  
*Un schéma bilan est attendu.*

**PARTIE II**

*Fonctionnement d'un système de régulation*

**Document 1** : données médicales et expérimentales.

- A- L'ablation de l'hypophyse provoque, chez une femelle adulte de chimpanzé, des troubles multiples, notamment la disparition du cycle ovarien et celle du cycle utérin. Des injections répétées d'extraits hypophysaires à cette femelle rétablissent l'activité des ovaires et de l'utérus. Si la femelle est, en outre, privée de ses ovaires, les injections sont sans effet sur l'utérus.
- B- Quand on isole le lobe antérieur de l'hypophyse et qu'on le place dans un milieu nutritif approprié (selon une méthode de culture de tissu), le milieu s'enrichit en FSH (Follicle Stimulating hormone) et en LH (Luteinizing Hormone).

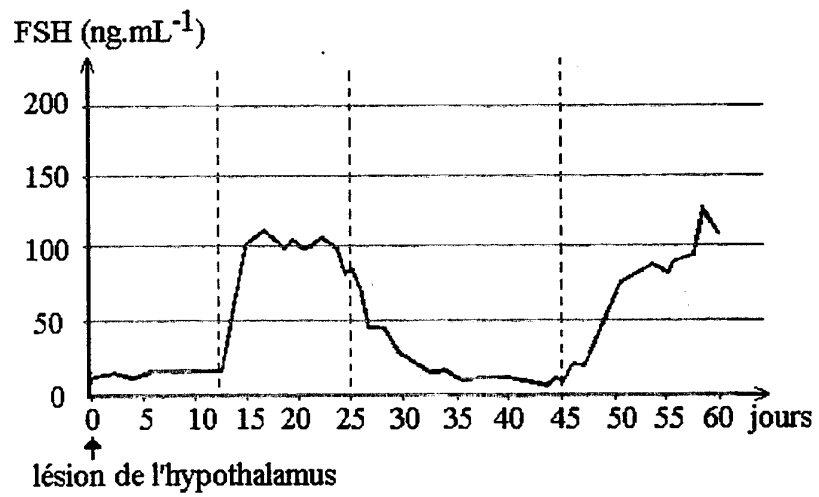
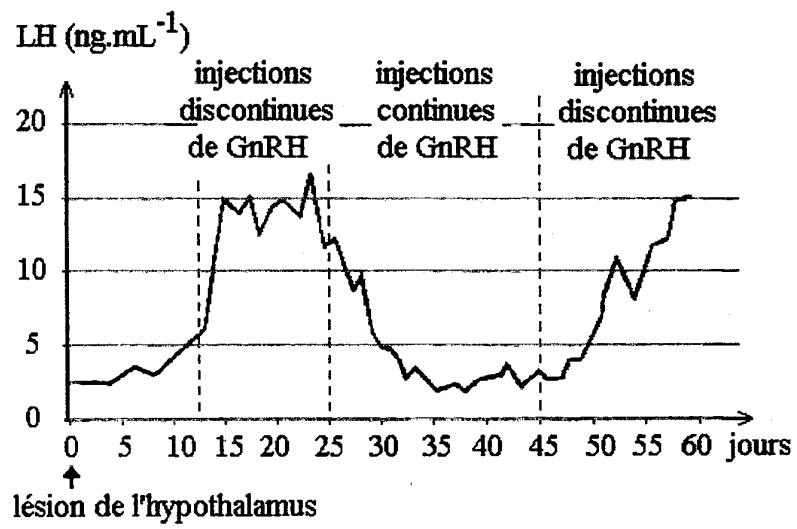
**Document 2** : effets d'une perfusion de GnRH après lésion sélective d'une partie de l'hypothalamus.

Chez une femelle singe, on détruit les cellules du noyau arqué de l'hypothalamus.

Cette femelle ne présente plus de cycle ni d'ovulation. Si on lui injecte une substance extraite du noyau arqué (GnRH ou gonadolibérine), les résultats varient selon les modalités de l'injection :

- injection unique : ni cycle, ni ovulation, quelle que soit la dose injectée.
- injection continue de 1 ng de GnRH par minute pendant plusieurs semaines : ni cycle, ni ovulation.
- injections répétées pendant plusieurs semaines de 6 ng de GnRH par injection : si la fréquence des injections est de une par heure, le cycle sexuel est normal, avec ovulation ; si la fréquence est différente, par exemple trois injections en une heure ou une injection toutes les trois heures, on n'observe ni cycle, ni ovulation.

Au cours de ces expériences, on suit l'évolution de la sécrétion des hormones hypophysaires FSH et LH ; cette évolution est représentée par les courbes figurées sur la page suivante.



### PARTIE III, Enseignement obligatoire

#### *Mécanismes de l'immunité*

#### Données :

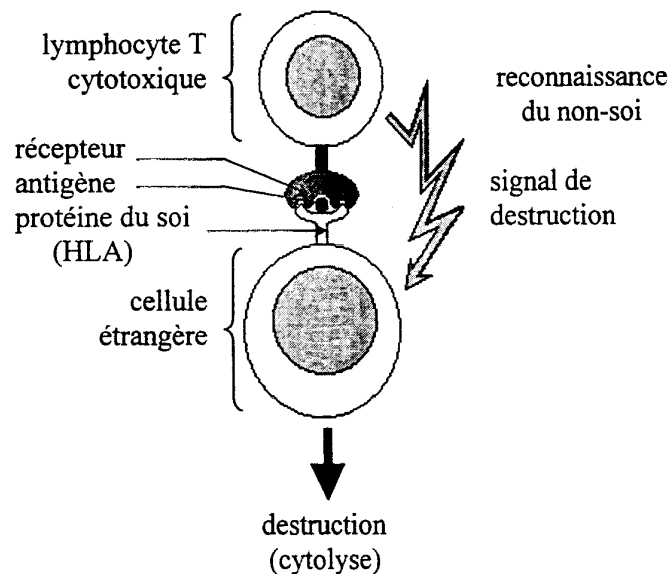
- Chaque personne possède à la surface de ses cellules un jeu de protéines HLA, dit classique, qui lui est propre. Ce sont les protéines du soi.
- Les cellules d'un fœtus portent pour moitié les protéines HLA de sa mère et pour moitié celles de son père.
- Le fœtus est entouré d'un tissu appelé trophoblaste, qui l'isole du système immunitaire maternel ; les cellules de ce tissu ne portent aucune protéine HLA classique mais une protéine nommée HLA-G, que l'on ne trouve qu'à leur surface et qui est la même chez tous les fœtus.

#### Document 1 :

Les lymphocytes T cytotoxiques détruisent par cytolysse toute cellule reconnue comme étrangère, car ils portent à leur surface un récepteur capable d'effectuer la reconnaissance d'un antigène associé à une protéine HLA portés par une cellule. Ce mécanisme est un moyen de défense spécifique à médiation cellulaire.

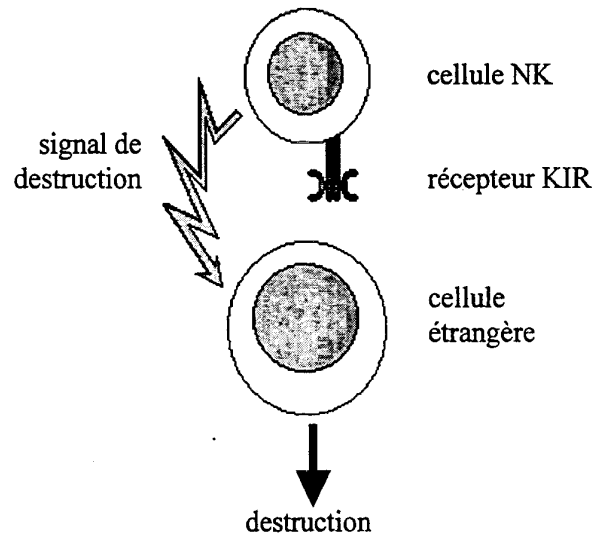
On met en présence de lymphocytes T cytotoxiques, d'une part des cellules infectées par un virus (les antigènes viraux sont alors exposés à leur surface, portés par les protéines HLA) et, d'autre part, des cellules trophoblastiques.

Les cellules infectées sont lysées mais les cellules trophoblastiques échappent à la destruction.



**Document 2 :**

Les cellules NK (= Natural Killer) ne savent pas distinguer le soi du non-soi ; elles sont spécialisées dans la destruction des cellules qui ne présentent pas de protéine HLA classique à leur surface. Ces cellules NK portent à leur surface un récepteur KIR (= killing inhibitory receptor) qui présente une complémentarité de forme avec la protéine HLA-G.



Pour étudier le rôle des cellules NK vis à vis des cellules du trophoblaste, deux séries d'expériences ont été réalisées :

1<sup>ère</sup> série d'expériences :

- a- on cultive une lignée de cellules humaines appelées K562 qui ne présentent aucune protéine HLA classique; in vitro, ces cellules sont très facilement détruites par les cellules NK.
- b- on fait exprimer à la surface des cellules K562 la protéine HLA-G ; elles deviennent résistantes à l'attaque des cellules NK.
- c- si on bloque cette protéine HLA-G par un anticorps spécifique de cette molécule, on restaure la sensibilité des cellules K562 à l'attaque des NK.

2<sup>ème</sup> série d'expériences :

- d- pour établir la pertinence des résultats obtenus in vitro, dans le contexte de la grossesse, on met en présence des cellules du trophoblaste d'un fœtus et des cellules NK de sa mère. Les cellules du trophoblaste ne sont pas attaquées.
- e- On obtient le même résultat avec les cellules du trophoblaste et des cellules NK d'autres mères.