

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2005

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3 heures 30

coefficient : 6

**ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE**

*L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.*

*Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Ce sujet comporte 7 pages, numérotées de 1 à 7.*

**PARTIE I (8 points)**  
*Immunologie*

Pour dépister une infection virale dans un organisme, on recherche dans le sang la présence d'anticorps dirigés contre le virus.

**Expliquez comment la séropositivité est une conséquence d'une infection virale et comment les anticorps permettent de lutter contre le virus.**

*Votre réponse, qui inclura une introduction, un développement structuré et une conclusion, sera illustrée de schémas dont celui d'un anticorps circulant.  
Le rôle des lymphocytes T4 ne sera pas abordé.*

**PARTIE II – Exercice 1 (3 points)**  
*Procréation*

La différenciation sexuelle débute au cours de la vie embryonnaire et se termine à la puberté. Elle est sous contrôle génétique et hormonal. Pour des causes diverses, certaines anomalies peuvent être observées.

Chez un garçon de dix ans, une ouverture chirurgicale de la paroi abdominale a révélé une organisation normale de l'appareil génital mâle mais également la présence d'un utérus dans la partie médiane de l'abdomen.

**À partir de l'exploitation des informations fournies par le document, proposez une hypothèse sur l'origine de l'anomalie observée.**

**PARTIE II – Exercice 2 (5 points)**  
*Parenté entre êtres vivants actuels et fossiles – Phylogénèse – Évolution*

Jusqu'à la découverte d'Orrorin et Toumaï, on considérait Lucy et les Australopithèques comme les représentants les plus anciens de la lignée humaine (3,8 Millions d'années).

**Après avoir dégagé, à l'aide du document 1, les critères d'appartenance à la lignée humaine, montrez que la découverte récente d'Orrorin (document 2) et Toumaï (document 3) conduit à rechercher l'existence hypothétique d'un ancêtre commun à l'Homme et au Chimpanzé au delà de 7 millions d'années.**

## PARTIE II – Exercice 1

## Procréation

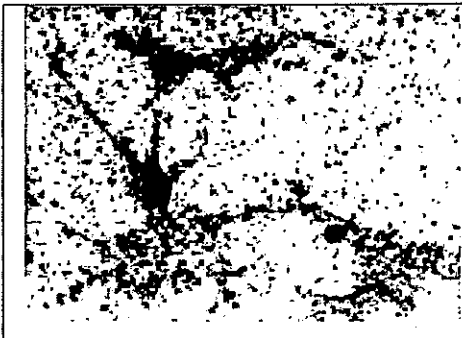
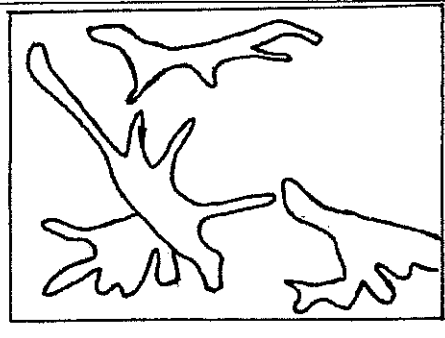
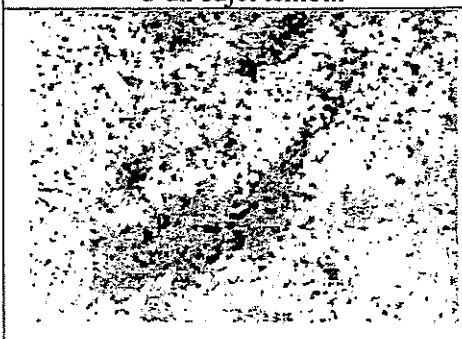
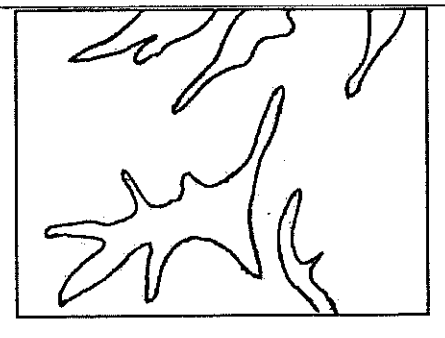
## Document

Différents examens biologiques ont été réalisés pour déterminer l'origine de l'anomalie :

- une étude du caryotype de ce garçon avec utérus a révélé la présence de 46 chromosomes dont les deux chromosomes sexuels X et Y ;
- des dosages hormonaux ont été effectués :

Hormones dosées	Valeurs chez le garçon avec utérus	Valeurs normales
Testostérone en $\text{nanomol.L}^{-1}$	30	10 à 38
Hormone anti-müllérienne (AMH) en $\text{picomol.L}^{-1}$	350	300 à 400 jusqu'à la puberté

- pour tester la possibilité de liaison de l'hormone AMH avec son récepteur membranaire, de nature protéique, on réalise l'expérience suivante :
    - on introduit le gène humain du récepteur à l'AMH dans des cellules animales ;
    - on réalise des cultures in vitro de ces cellules ;
    - ces cellules sont ensuite mises en présence d'AMH radioactive ;
    - après rinçage, on pratique une autoradiographie pour révéler la présence éventuelle de l'AMH sur les cellules en culture ; l'expérience a été réalisée avec le gène du garçon avec utérus et avec le gène d'un sujet témoin ;
    - les résultats proposés ci-dessous sont des autoradiographies des cellules en culture.
- (d'après travaux de l'unité de recherche sur l'endocrinologie du développement, INSERM)

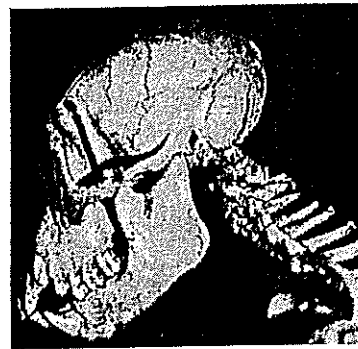
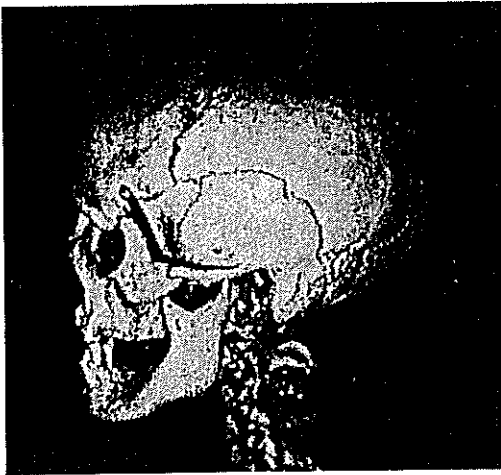
	
Autoradiographie de cellules exprimant le récepteur de l'AMH d'un sujet témoin	Croquis de ces cellules en culture
	
Autoradiographie de cellules exprimant le récepteur de l'AMH du garçon avec utérus	Croquis de ces cellules en culture

On rappelle que chez la femme, l'utérus résulte de la différenciation des canaux de Müller et que chez l'homme, ces canaux de Müller régressent sous l'action de l'AMH.

PARTIE II – Exercice 2

Document 1 : données anatomiques relatives au Chimpanzé et à l'Homme actuels.

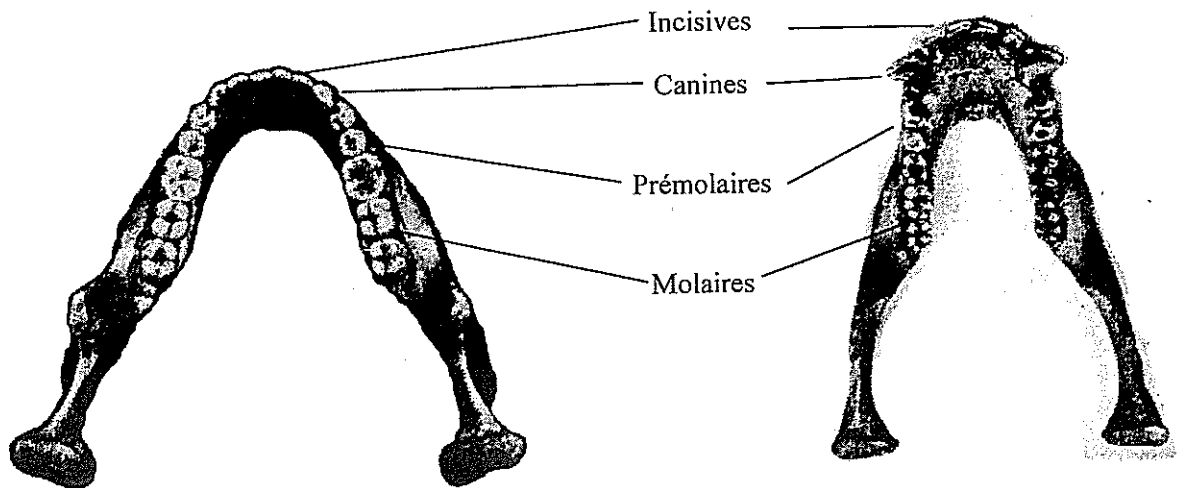
Position de la tête sur la colonne vertébrale :



Crâne d'Homme actuel  
Volume crânien : 1300 cm<sup>3</sup>

Crâne de Chimpanzé actuel  
Volume crânien : 400 cm<sup>3</sup>  
*D'après Nathan, Collection Perilleux*

Mâchoires :



Homme actuel

Chimpanzé actuel

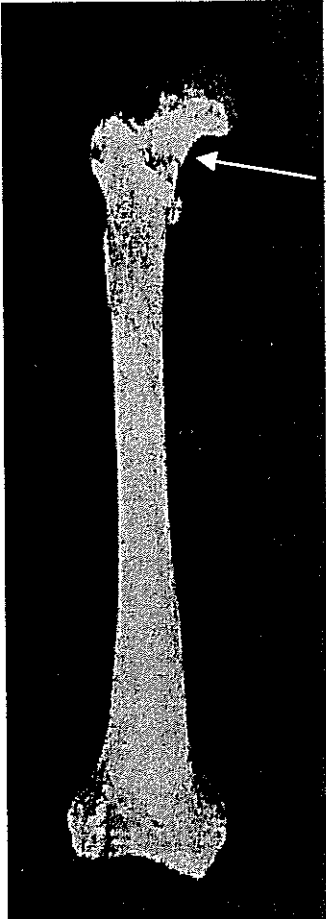
*D'après Belin*

PARTIE II – Exercice 2 (suite)

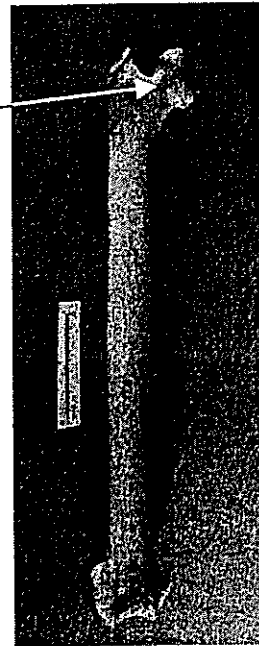
DOCUMENT 1 (suite)

Fémur vu de face :

Homme actuel



Chimpanzé actuel



Col du fémur

(échelle commune)

5 cm

Collection du MHNGr  
Photo J.-L. Balat, 2003

Coupes transversales du col du fémur :

Homme actuel



Paroi osseuse supérieure mince  
Paroi osseuse inférieure plus épaisse

Chimpanzé actuel

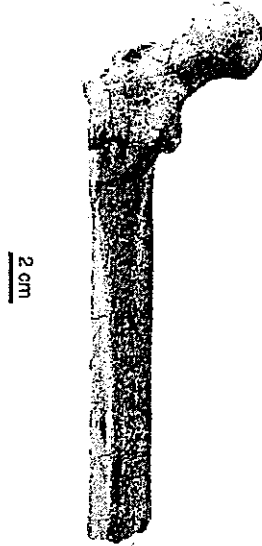


crête  
paroi osseuse régulièrement épaisse

## PARTIE II – Exercice 2 (suite)

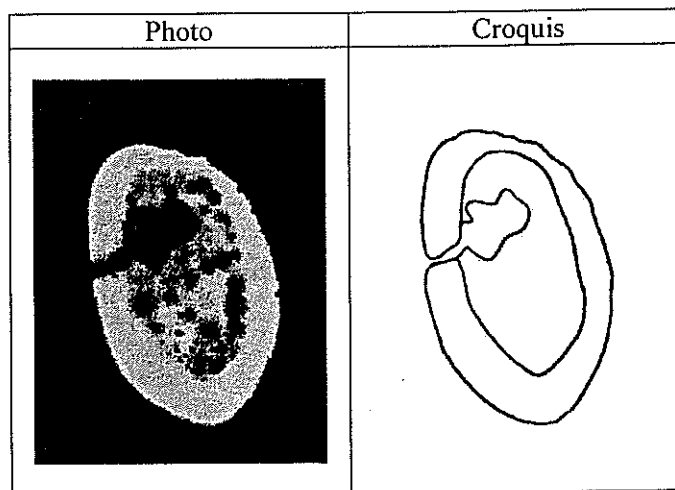
**Document 2** : données relatives à Orrorin.

**2 a** : vue antérieure du fémur d'Orrorin



*d'après M. Pickford et al., C. R. Palevol (2002)*

**2 b** : coupe transversale du col du fémur d'Orrorin



*D'après M. Pickford et al., C. R. Palevol (2002)*

**2 c** : description des fragments osseux d'Orrorin, daté de 6 millions d'années, d'après l'équipe de paléontologues qui les a découverts dans la formation de Lukeino, dans les collines de Tugen, au Kenya.

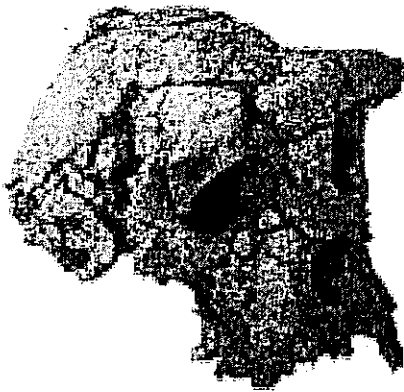
«...L'humérus et la phalange de la main, cependant élancée comme chez les Hommes modernes, indiquent des adaptations arboricoles. L'incisive supérieure est grande et robuste ; la canine supérieure est de la taille de celle d'un chimpanzé femelle. La prémolaire est simiesque ; les molaires sont relativement petites, avec un émail épais, comme chez les hommes et les chimpanzés actuels.»

*(Brigitte Senut et collaborateurs, janvier 2001)*

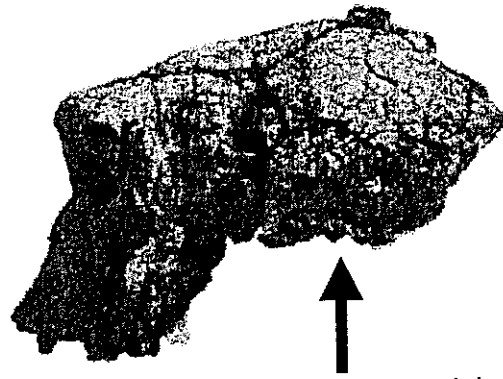
## PARTIE II – Exercice 2 (suite)

**Document 3** : crâne de Toumaï, daté de 7 millions d'années, découvert au nord du Tchad en juillet 2001, par l'anthropologue Michel Brunet (aucun autre os n'a encore été retrouvé).

Vue de trois quarts :



Vue de profil :



Emplacement du trou occipital  
*D'après M. Brunet*

Caractéristiques du crâne :

- face plate et petite canine ;
- capacité cérébrale :  $350 \text{ cm}^3$  ;
- marques laissées par les muscles du cou comparables à celles des bipèdes.