

Epreuve écrite

Examen de fin d'études secondaires 2010

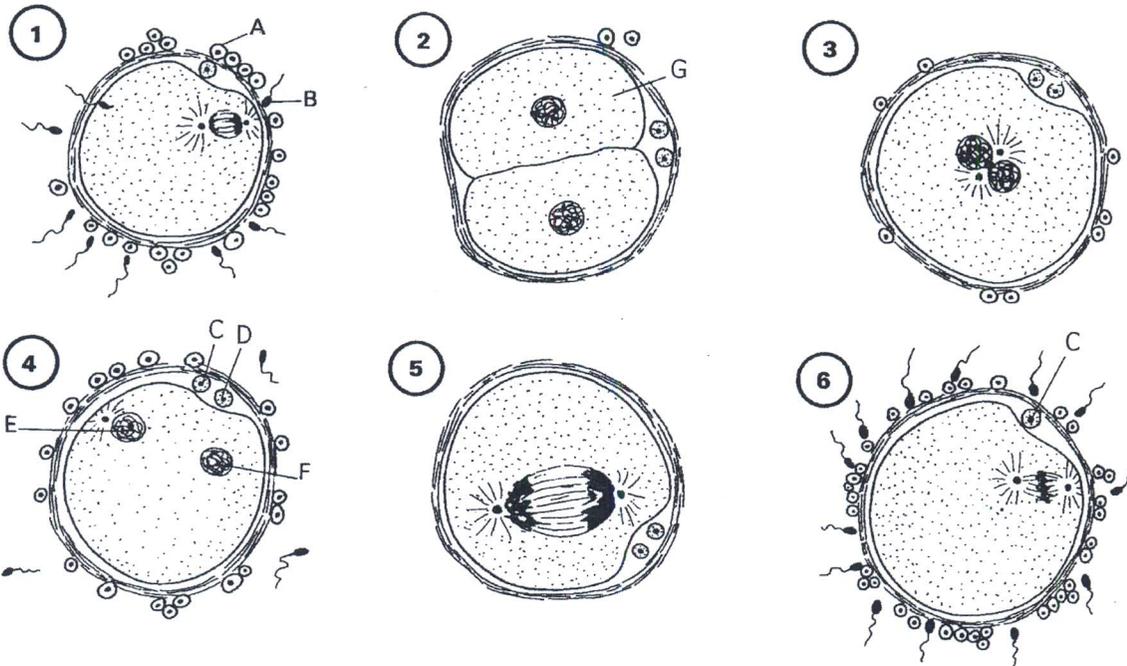
Numéro d'ordre du candidat

Section: C

Branche: BIOLOGIE

I. MÉIOSE ET FÉCONDATION (20 points)

A) Chez les mammifères l'ovogenèse et la fécondation sont intimement liées.



A l'aide du document ci-dessus et de vos connaissances :

- 1) *Placez les schémas dans l'ordre chronologique et donnez une brève description des phénomènes observés.*
- 2) *Donnez le nombre de chromosomes et de chromatides de chaque élément (A – G).*
- 3) *Comment est assurée la monospermie lors de la fécondation?*

B) ADN et cycle cellulaire

Les cellules de la lignée germinale peuvent subir soit la mitose, soit la méiose.
Imaginons une telle cellule bloquée au stade métaphase I de méiose.

Y aura-t-il dans cette cellule:

1. *Plus, moins ou autant d'ADN que dans une cellule de la même lignée, mais bloquée en métaphase de mitose.*
2. *Autant d'ADN que dans une cellule de la même lignée en phase G2 du cycle cellulaire.*

Motivez vos réponses à l'aide de schémas annotés des cellules dans les phases en question (cellule à $n = 2$) !

II. STABILITÉ ET VARIABILITÉ DU GÉNOME ET ÉVOLUTION

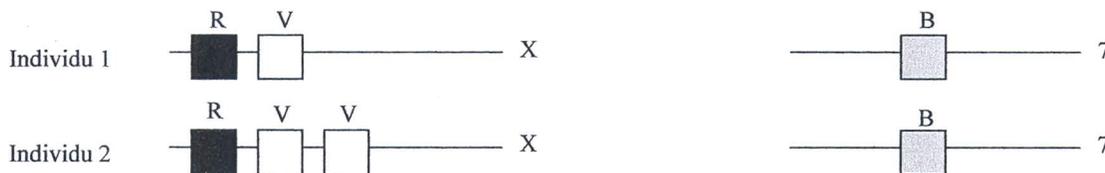
(20 points)

La vision des couleurs a pour origine, chez les Primates, la présence de cellules photoréceptrices dans la rétine (les cônes). Chez l'Homme, on distingue trois types de cônes: cônes « bleus », cônes « verts » et cônes « rouges ». Chacun contient un pigment absorbant la lumière dans une partie spécifique du spectre de la lumière blanche. Chacun de ces pigments comporte une protéine de la famille des opsines.

Les documents 1, 2 et 3 présentent des données concernant les molécules d'opsine de ces trois pigments et les gènes qui commandent leur synthèse. En principe, chaque molécule d'opsine est codée par un seul gène.

Document 1 :

La localisation sur les chromosomes du gène codant pour la molécule d'opsine des cônes « bleus » notés gène B, du gène codant pour la molécule d'opsine des cônes « verts » noté V, et du gène codant pour la molécule d'opsine des cônes « rouges » noté R, est présentée chez deux individus différents de l'espèce humaine. Les gènes R et V se trouvent sur les chromosomes X et le gène B sur le chromosome 7.



Document 2 :

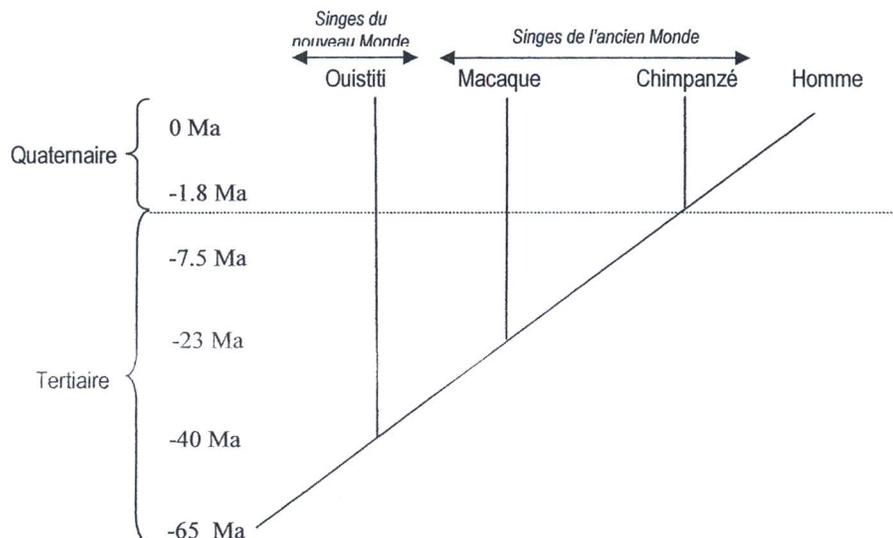
Le tableau ci-dessous présente, dans l'espèce humaine, les pourcentages de similitudes entre la séquence des nucléotides du gène B, du gène V, du gène R.

Gènes comparés.	Pourcentage des similitudes des séquences nucléotidiques.
V et R	96%
B et R	43%
B et V	44%

Remarque : Les séquences des deux gènes V de l'individu 2 du DOC1 sont identiques

Document 3 :

L'arbre ci-après présente l'histoire évolutive des singes au cours de Tertiaire et du Quaternaire. Comme l'être humain, les Singes de l'Ancien Monde (Afrique Europe, Asie) présentent les gènes B, V et R. Les singes du Nouveau Monde (Amérique) possèdent le gène B et un seul gène codant pour une opsine sur le chromosome X.



1. Définissez: gènes homologues, famille multigénique !
2. a) Analysez les documents fournis et interprétez les documents 2 et 3 !
b) Donnez un modèle hypothétique des mécanismes de l'évolution de la famille des gènes codant pour les opsines (avec échelle des temps) !
3. Expliquez l'apparition d'un 2^e gène V chez l'individu 2 et discutez son évolution possible !

III. IMMUNOLOGIE (20 points)

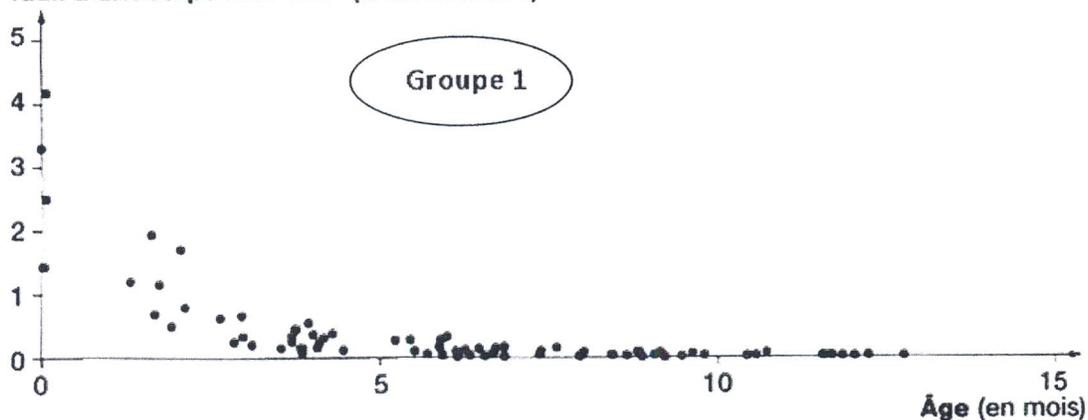
1) Pour dépister une infection virale dans l'organisme, on recherche dans le sang la présence d'anticorps dirigés contre le virus.

- Effectuez un schéma annoté d'un anticorps circulant et relevez les particularités de cette molécule!
- Indiquez le principe de fonctionnement d'un test de type ELISA (une description détaillée des étapes du test n'est pas demandée) !
- Expliquez comment la séropositivité est une conséquence d'une infection virale et comment les anticorps permettent de lutter contre le virus.

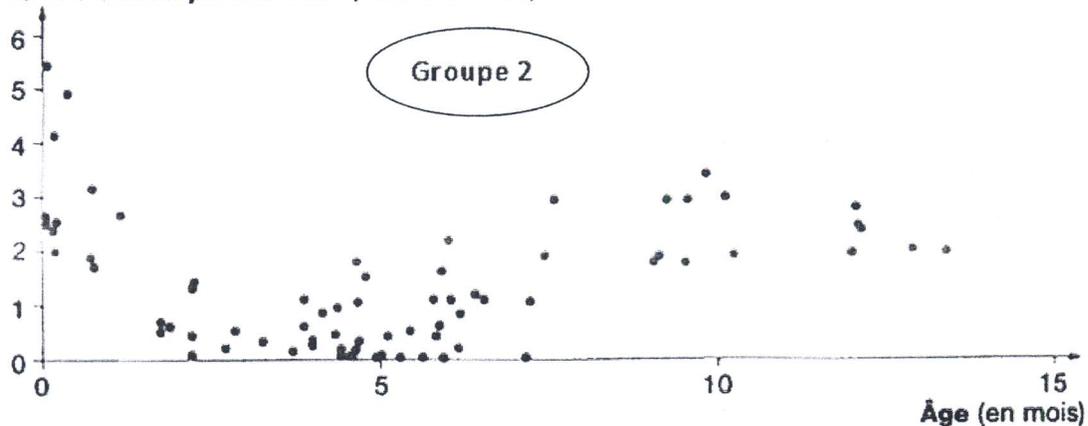
N.B.: votre réponse devra inclure une introduction, un développement structuré et une conclusion. Le rôle des lymphocytes T4 ne sera pas abordé.

2) Dans le cadre de la détection d'une infection par le virus du SIDA, des enfants de mères séropositives ont été testés sur la présence d'anticorps Anti-VIH. On suit l'évolution du taux d'anticorps anti-VIH sur une période de 15 mois chez ces enfants. Suivant les résultats obtenus à 10 mois, les enfants sont séparés en deux groupes. Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution du taux d'anticorps pour chaque groupe.

Taux d'anticorps anti-VIH (unité arbitraire)



Taux d'anticorps anti-VIH (unité arbitraire)



Tout en sachant que les molécules d'anticorps sont des protéines dégradées naturellement au bout de 3 à 5 mois, expliquez les résultats obtenus à la naissance respectivement après 10 mois, et les conséquences pour les enfants des deux groupes !