

ÉPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

*Le candidat traitera l'un des deux sujets au choix.***Sujet 1****I – RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES****8 PTS****A) Définissez les mots et expressions suivants :****0,5 × 4 = 2 pts**

Rétrocontrôle, sélection naturelle, le soi, potentiel de repos.

B) Questions à choix multiple (Q.C.M.)**1 × 4 = 4 pts***Chaque série d'affirmations comporte une seule réponse juste. Écrire sur votre feuille de composition, le numéro de la question suivi de la lettre qui désigne la réponse juste.***Conditions de performance :**

- Réponse juste : 1 pt
- Réponse fautive : -0,25 pt
- Pas de réponse : 0 pt

*En cas de total de points négatif en Q.C.M., ramener la note définitive à zéro.***1- La testostérone chez l'homme**

- a) est une hormone produite par les tubes séminifères ;
- b) a un taux sanguin constant car sa sécrétion est en permanence équilibrée par sa dégradation dans l'organisme ;
- c) est une protéine hormonale ;
- d) induit la formation des caractères sexuels primaires et secondaires.

2- La séquence des événements qui a lieu lors d'une stimulation efficace portée sur un motoneurone est la suivante : (P.A = potentiel d'action)

- a) P.A du nerf – P.A du muscle – P.A plaque motrice – Contraction ;
- b) P.A du muscle – P.A plaque motrice – P.A du nerf – Contraction ;
- c) P.A plaque motrice – P.A du nerf – P.A du muscle – Contraction ;
- d) P.A du nerf – P.A plaque motrice – P.A du muscle – Contraction.

3- La fécondation chez les Mammifères

- a) correspond à la rencontre « au hasard » de deux gamètes diploïdes ;
- b) produit un œuf ou zygote à deux noyaux haploïdes ;
- c) est précédée de peu par la méiose ;
- d) permet une reproduction conforme des êtres vivants.

4- Une maladie opportuniste dans le cadre du SIDA

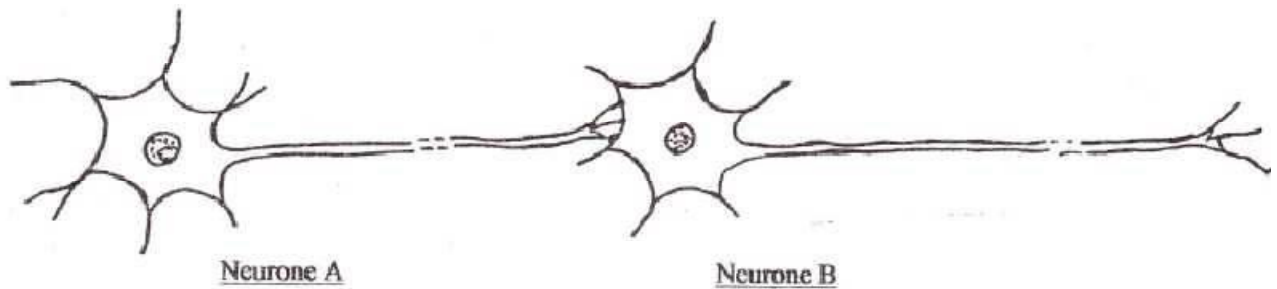
- a) a pour germe le VIH (ou HIV) ;
- b) affecte un individu atteint de déficience immunitaire ;
- c) est une manifestation des allergies ;
- d) détruit les lymphocyte T et affaiblit le système immunitaire.

C) Exercices au choix

2 pts

Le candidat traitera l'un des deux exercices ci-après :

Exercice 1



Les neurones A et B appartiennent à une chaîne neuronique du système nerveux central.

- 1- Expliquez comment s'effectue la transmission de l'influx nerveux du neurone A au neurone B au niveau des structures de contact, à transmission chimique, de ces deux neurones. 1pt
2. Illustrez vos explications par un schéma annoté. 1 pt

Exercice 2

En vue d'expliquer les mécanismes de la reproduction, plusieurs lapines sont accouplées avec des mâles fertiles. Ces lapines sont ensuite sacrifiées l'une après l'autre à des intervalles de temps réguliers. On prélève dans leurs oviductes des structures cellulaires observées au microscope optique. Ces structures sont représentées par les figures a et b.

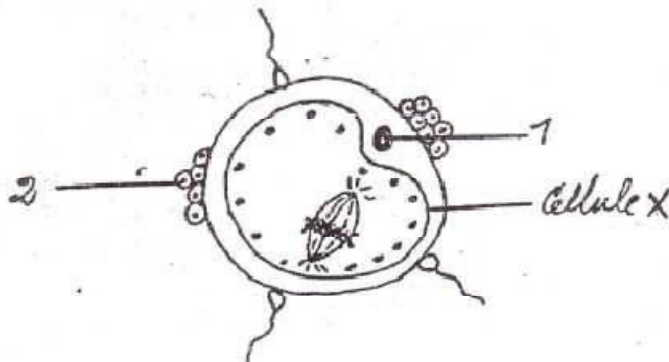


Figure a

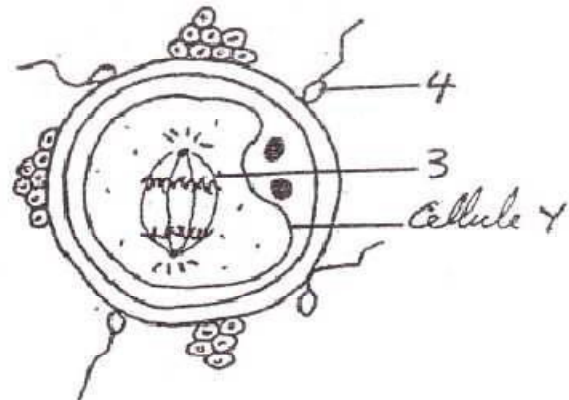


Figure b

- 1- Identifiez et nommez les structures représentées par les figures a et b. Justifiez votre réponse. (0,25 x 2) + (0,25 x 2) = 1 pt
- 2- Sans les reproduire, annotez les schémas représentés par les figures a et b à l'aide des chiffres 1, 2, 3, et 4. 0,25 x 4 = 1 pt

II – EXPLOITATION DES DOCUMENTS 8 PTS

On se propose d'étudier les mécanismes régulateurs mis en jeu pour réguler la pression artérielle. Pour cela, on mène une série d'expériences dont les résultats sont consignés dans les documents 1 à 6.

- 1- Définissez le terme « pression artérielle ». 0,5 pt
- 2- Établissez la relation entre pression artérielle et volémie (volume sanguin total). 0,5 pt
- 3- À partir de ces documents, identifiez et nommez les facteurs responsables de la variation de la pression artérielle. 1,5 pt
- 4- Par quelles voies ces facteurs atteignent-ils le milieu intérieur ? 0,5 pt
- 5- Expliquez pourquoi l'ADH est appelée hormone antidiurétique hypertensive ? 0,5 pt
- 6- Identifiez et nommez les structures anatomiques responsables de la régulation de la pression artérielle. 1,5 pt
- 7- Expliquez le mécanisme régulateur de la pression artérielle mis en relief dans ces documents. 1,5 pt
- 8- Tirez une conclusion à chacune des expériences représentées dans les documents 1 à 5, et par rapport au schéma fonctionnel du document 6. 1,5 pt

III – SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRÉCIATION 4 PTS

On étudie la transmission de trois caractères chez la souris : couleur du pelage, forme des oreilles et type de poil.

On réalise à cet effet les croisements suivants :

Premier croisement : Une femelle hybride double hétérozygote pour la couleur de la peau et le type de poil est croisée à un mâle birécessif pelage blanc et poil raide. La génération produite donne les proportions suivantes :

- 38,5 % de souris au pelage gris et poil souple
- 38,5 % de souris pelage blanc et poil raide
- 11,5 % de souris au pelage blanc et poil souple
- 11,5 % de souris au pelage gris et poil raide

Second croisement : Une autre femelle hybride double hétérozygote pour la forme des oreilles et le type de poil est croisée avec un mâle birécessif oreilles courtes et poil raide. Les résultats obtenus donnent les proportions suivantes :

- 25 % de souris aux oreilles longues et poil souple
- 25 % de souris aux oreilles courtes et poil raide
- 25 % de souris aux oreilles courtes et poil souple
- 25 % de souris aux oreilles longues et poil raide

1- Analysez et discutez chacune des hypothèses suivantes :

Première hypothèse : Les caractères couleur du pelage et type de poil sont liés. 0,5 pt

Deuxième hypothèse : Les caractères type de poil et forme des oreilles sont liés. 0,5 pt

Troisième hypothèse : Les caractères couleur du pelage et forme des oreilles sont liés.

0,5 pt

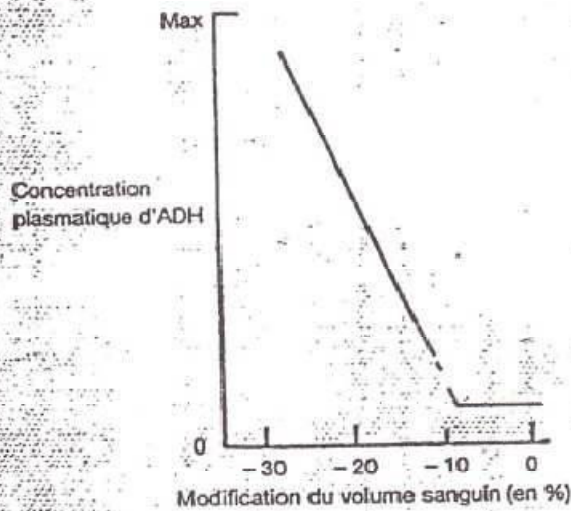
Quatrième hypothèse : Les trois caractères étudiés sont liés. 0,5 pt

2- Schématisez les chromosomes impliqués dans la transmission de ces trois caractères et situez sur ceux-ci (la localisation) des gènes impliqués dans la détermination de ces trois caractères. 1 pt

3- Écrivez les génotypes des parents et des descendants intervenant dans le premier croisement et établissez si possible la carte génétique. 1 pt

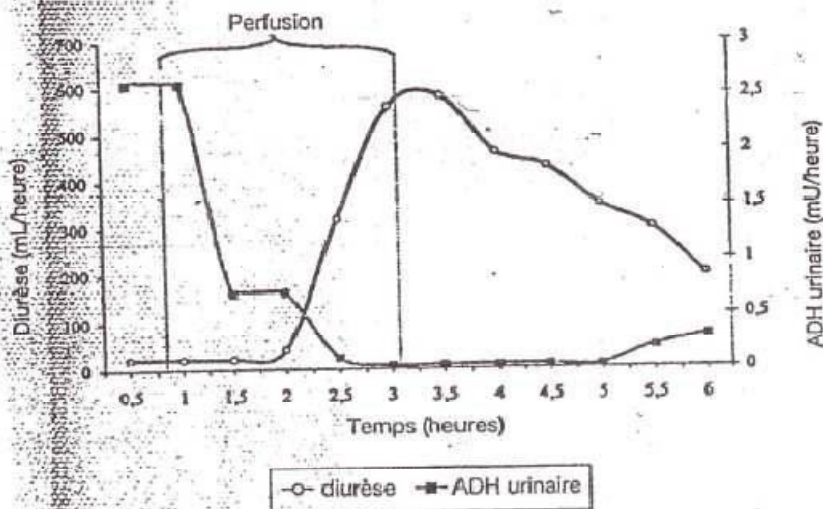
Document 1

On mesure la concentration plasmatique d'ADH pour différentes valeurs du volume sanguin.



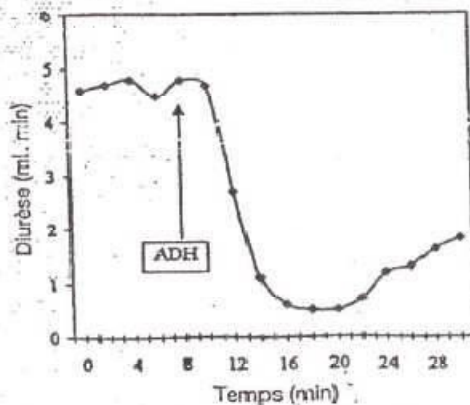
Document 2

On mesure la diurèse (volume d'urine émis par unité de temps) et on dose l'ADH dans les urines chez un adulte mis en surcharge hydrique par perfusion continue de liquide physiologique.

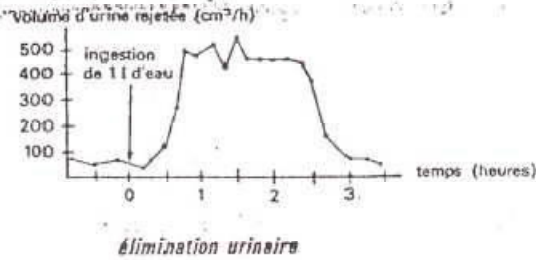


Document 3

La diurèse est mesurée chez un chien auquel on a injecté de l'ADH par voie intraveineuse. La flèche indique le moment de l'injection.

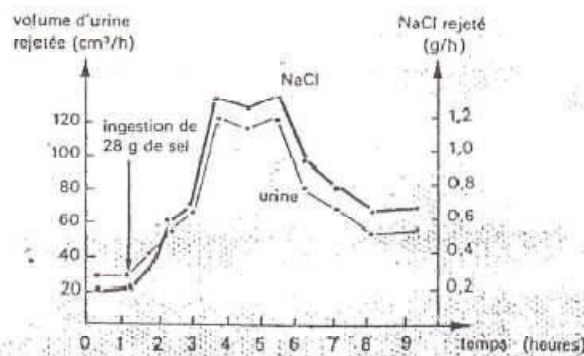


Document 4



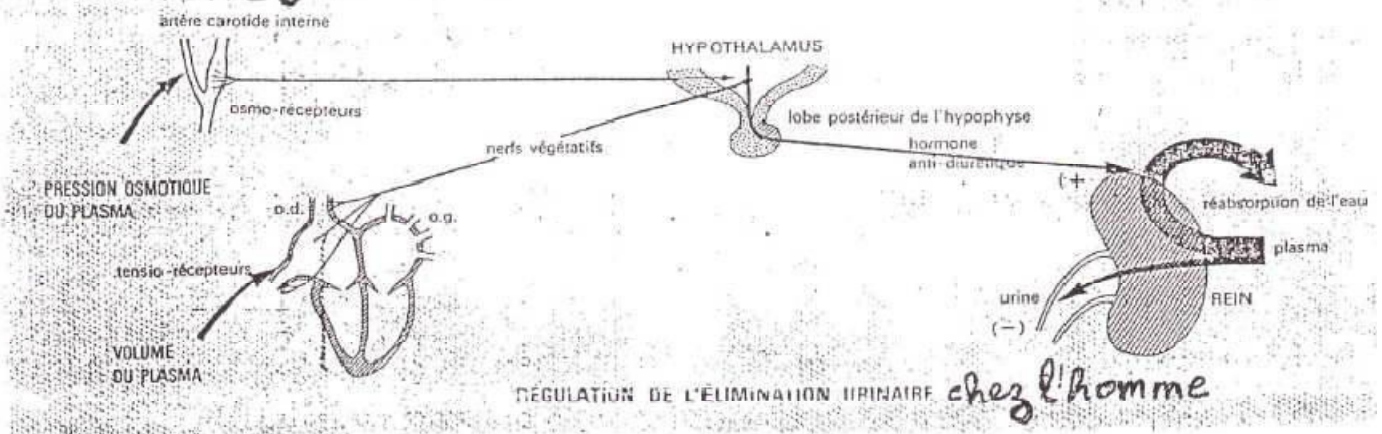
EFFET DE L'INGESTION D'EAU SUR L'ÉLIMINATION URINAIRE *chez l'homme*

Document 5



EFFET DE L'INGESTION DE SEL *chez l'homme*

Document 6



Sujet 2

I – RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES

8 PTS

A) Définissez les termes et expressions suivants :

0,5 × 4 = 2 pts

- carte factorielle
- sélection clonale
- spéciation
- étamine

B) Questions à choix multiples (Q.C.M.)

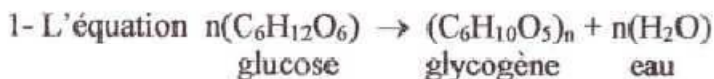
2 pts

Chaque série des affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Écrire sur votre feuille de composition, le numéro de la question suivi de la lettre qui désigne la réponse juste.

Conditions de performance :

- Réponse juste : 1 pt
- Réponse fausse : -0,25 pt
- Pas de réponse : 0 pt

En cas de total de points négatif en Q.C.M., ramener la note définitive à zéro.



se produit dans les cellules hépatiques (du foie) d'un individu normal

- a) après un repas riche en glucides ;
- b) après un repas pauvre en glucides ;
- c) lorsque l'organisme est déshydraté ;
- d) après un repas pauvre en amidon.

2- Le traitement du diabète insulino-dépendant peut se faire par

- a) des injections quotidiennes des cellules β de Langerhans ;
- b) des ingestions quotidiennes du glucagon ;
- c) des ingestions quotidiennes d'insuline ;
- d) des injections quotidiennes d'insuline.

3- Utilisez les séries de mots et expressions suivants pour former deux phrases ayant une logique scientifique :

1 × 2 = 2pts

- a) Pression artérielle, hémorragie, angiotensine, constriction vasculaire ;
- b) Centre cardiomodérateur, fréquences des contractions cardiaques, crosse aortique, barorécepteurs, sinus carotidien.

C) Exercices au choix

2 pts

Le candidat traitera l'un des deux exercices ci-après :

Exercice 1

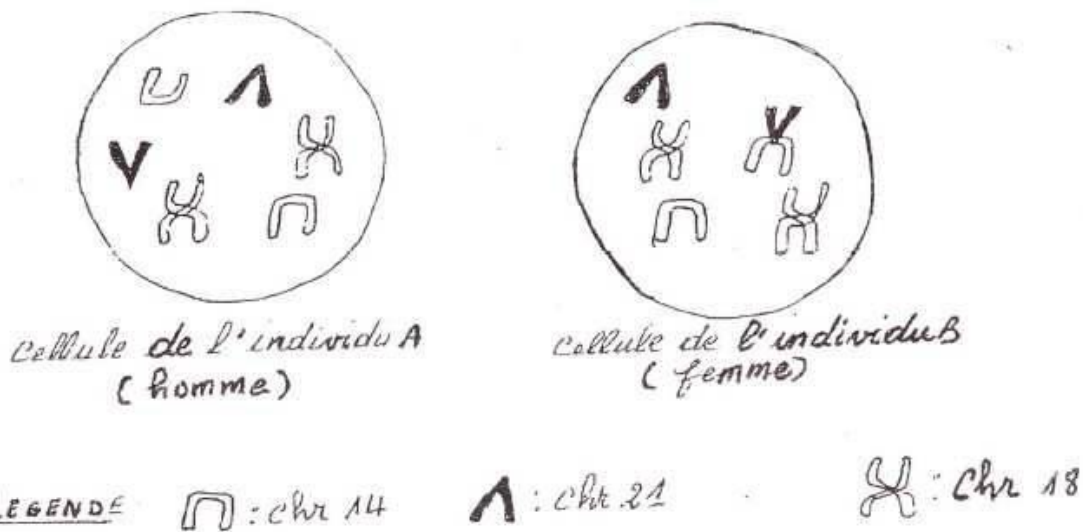
Les figures du document 7 ci-après représentent les cellules de deux individus A et B. les cellules de l'individu B (femme) présentent une anomalie du nombre de chromosomes.

NB : Pour simplifier l'exercice, seuls ont été pris en compte les chromosomes 14, 18 et 21.

Chez la femme, l'un des chromosomes 21 est entièrement soudé sur un chromosome

14.

1. Nommez ce genre d'accident génétique. 0,25 pt
2. Le couple A-B donne naissance à un enfant présentant les symptômes d'une trisomie bien connue. De quelle trisomie s'agit-il ? 0,25 pt
3. Citez deux symptômes caractéristiques de cette trisomie. $0,25 \times 2 = 0,5$ pt
4. Représentez le stock chromosomique du gamète anormal femelle qui est à l'origine de l'embryon trisomique. 0,5 pt
- 5- Représentez le stock chromosomique de l'individu trisomique. 0,5 pt



Document 7

Exercice 2

Chez le rat, la couleur du pelage est gouvernée par un seul gène. Le croisement d'un rat au pelage jaune avec une rate au pelage noir donne en F_1 des rats ayant tous un pelage noir.

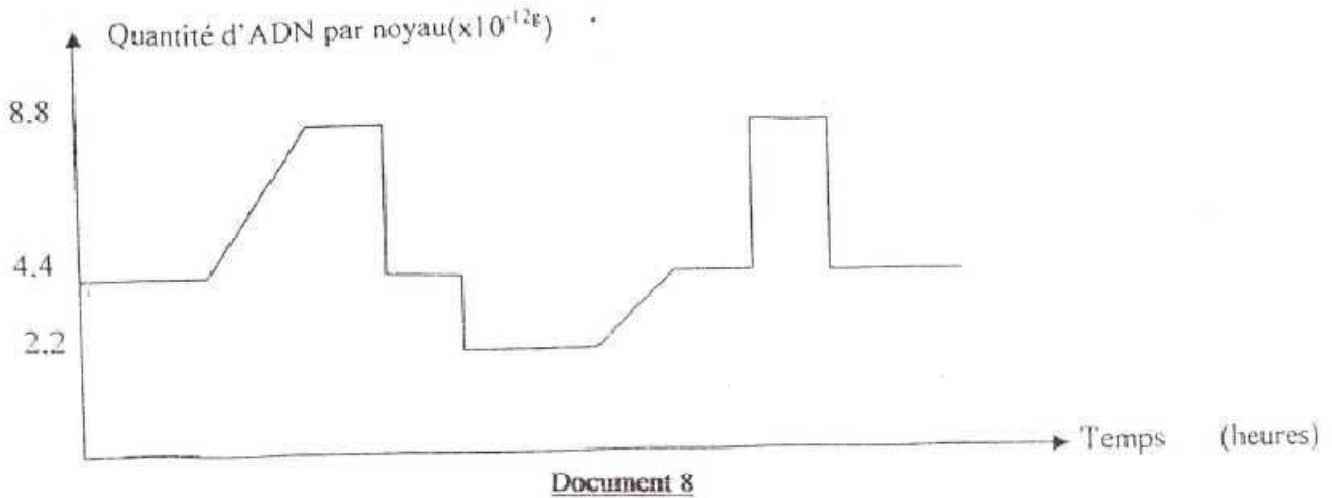
En croisant entre eux deux rats de la F_1 , on obtient en F_2 , 307 rats au pelage noir et 102 rats au pelage jaune.

- 1- Interprétez ces résultats 1 pt
- 2- On croise un rat de la F_1 avec une rate jaune.
 - a) Comment appelle-t-on ce type de croisement ? 0,5 pt
 - b) Déterminez les résultats statistiques attendus ? 0,5 pt

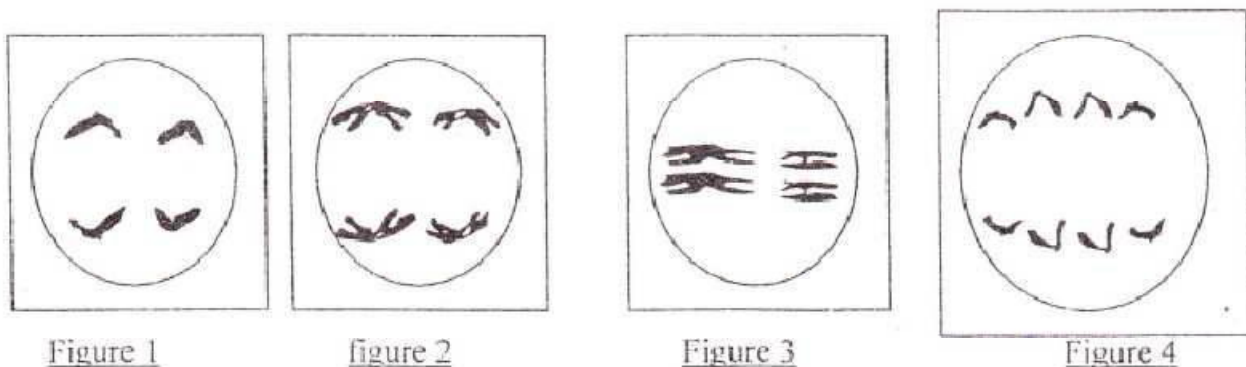
II – EXPLOITATION DES DOCUMENTS 8 PTS

Partie A 4,5 pts

On mesure la quantité d'ADN par lot de chromosomes au cours de l'ovogenèse, dans le gamète femelle pendant la fécondation. Les résultats obtenus permettent de tracer le graphe de variation du document 8 :



- 1- Reproduisez le graphe du document 8. **0, 5 pt**
- 2- Situez sur le graphe de la question 1 les structures et les événements suivants : caryogamie, méiose, première division de segmentation de l'œuf. **0,5 × 3 = 1, 5 pts**
- 3- Le document 9 ci-dessous montre le caryotype de la cellule femelle observée à des instants variés.
 - a) Situez sur le graphe de variation de la quantité d'ADN de la question 1, à proximité de l'axe des temps, chacune des figures du document 9. **0,5 × 4 = 2 pts**
 - b) Quel est le nombre de chromosomes de l'espèce étudié ? Justifiez votre réponse. **0,25 × 2 = 0,5 pt**



Partie B Mécanisme de l'immunité

3, 5 pts

On dispose de 2 groupes d'enfants A et B.

Les enfants du groupe A sont vaccinés contre la rougeole et ceux du groupe B ne reçoivent aucun vaccin.

Trois ans plus tard, on procède à une série d'injections des vaccins aux enfants des deux groupes.

Première série : injection du vaccin anti-rougeoleux.

Deuxième série : injection du vaccin anti-varioleux.

On mesure les taux d'anticorps sécrétés par les sujets des deux groupes. Les documents 10 et 11 ci-après montrent les variations des taux de ces anticorps.

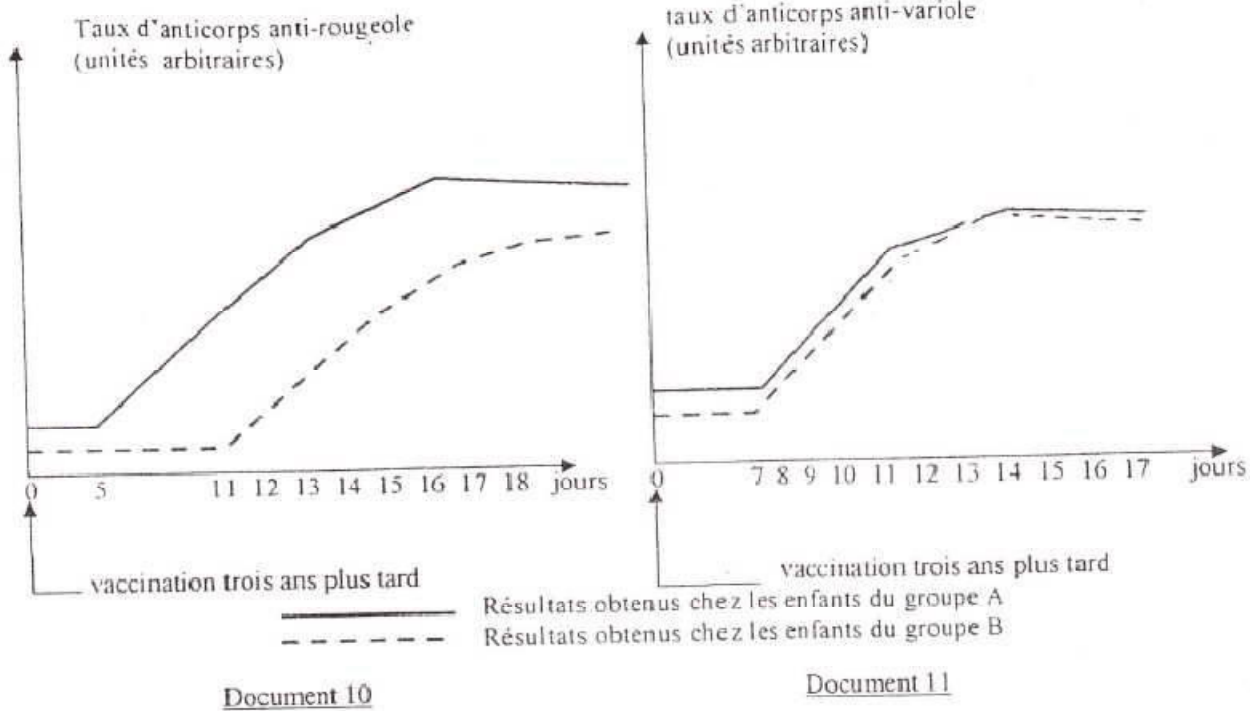
- 1- Analysez les tracés du document 10. **0,5 × 2 = 1 pt**
- 2- L'interprétation de ces tracés permet de mettre en évidence une propriété de la réponse immunitaire. Quelle est cette propriété ? Justifiez votre réponse. **0,5 × 2 = 1 pt**
- 3- Analysez les tracés du document 11. **0,5 pt**

4- Interprétez ces tracés.

5- Dégagez pour conclure une autre propriété de la réponse immunitaire.

0,5 pt

0,5 pt



III – SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRÉCIATION 4 PTS

Une technique assez récente, nommée ZOO-FISH (ZOO- Fluorescence In Situ Hybridization), permet de comparer avec précision des caryotypes d'espèces différentes.

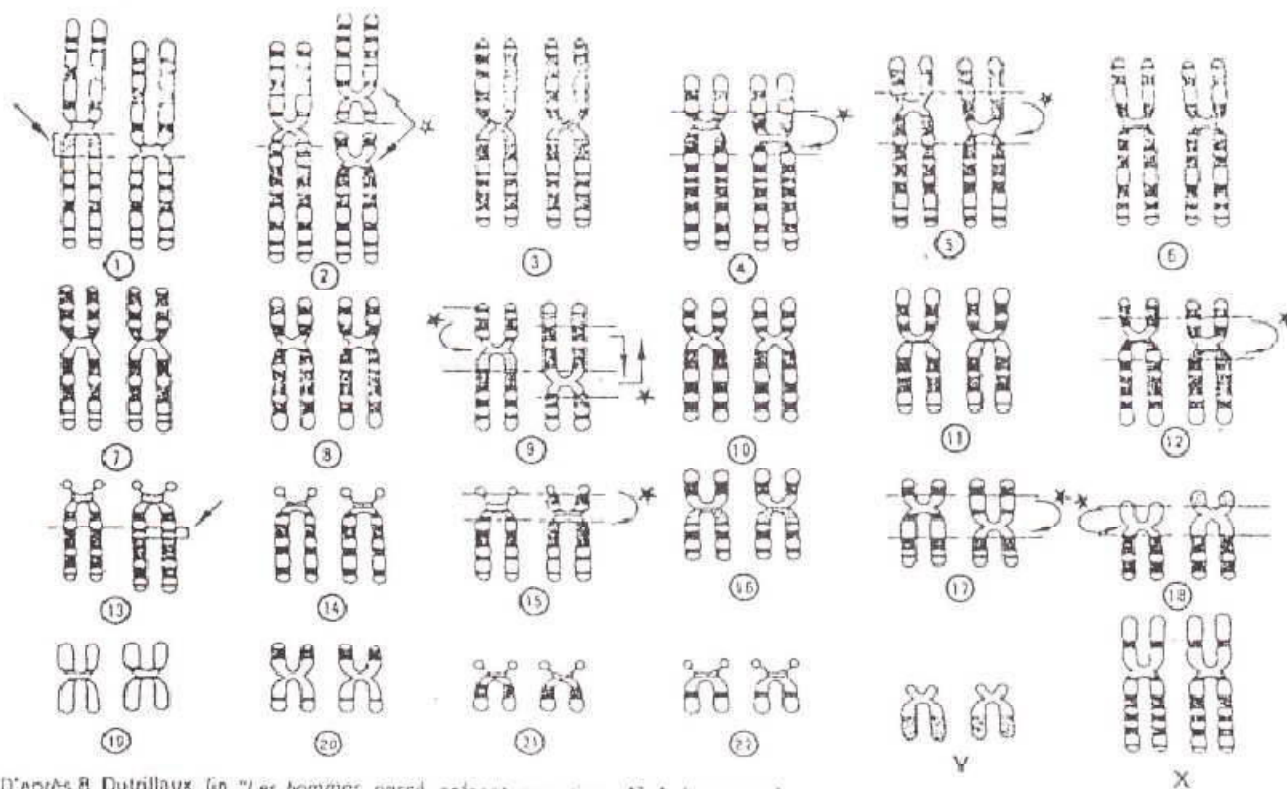
Une technique spéciale de coloration, qui fait apparaître des bandes sombres au niveau des bras chromosomiques, facilite la comparaison. Cette dernière permet de constater que les quelques différences observables peuvent s'interpréter par un nombre réduit d'évènements :

- fusion de chromosomes différents ;
- suppression (délétion) d'un fragment de chromosome ;
- insertion d'un fragment ;
- inversion d'un morceau de chromosome par cassure en deux points, retournement du fragment et soudure dans cette nouvelle position ;
- translocation qui fait passer un fragment d'un chromosome à un autre ou qui échange des fragments entre deux chromosomes.

Le dessin du document 12 ci-dessous permet de retrouver, de façon plus lisible, ces accidents qui expliquent les différences chromosomiques entre Homme et Chimpanzé. Dans chacune des paires représentée, le chromosome de gauche est humain et celui de droite appartient au Chimpanzé.

À partir de l'analyse de ce document :

- 1- a) Comparez les paires de chromosomes 1 et 2 de l'Homme et du chimpanzé. 1 pt
b) Expliquez les différences observées. 1 pt
- 2- Démontrez par des arguments scientifiques que l'innovation génétique provoquée par les mutations est à l'origine de l'apparition de nouvelles espèces. 2 pts



D'après B. Dutrillaux. (in "Les hommes, passé, présent, avenir", A. Langanev).

DOCUMENT 12