

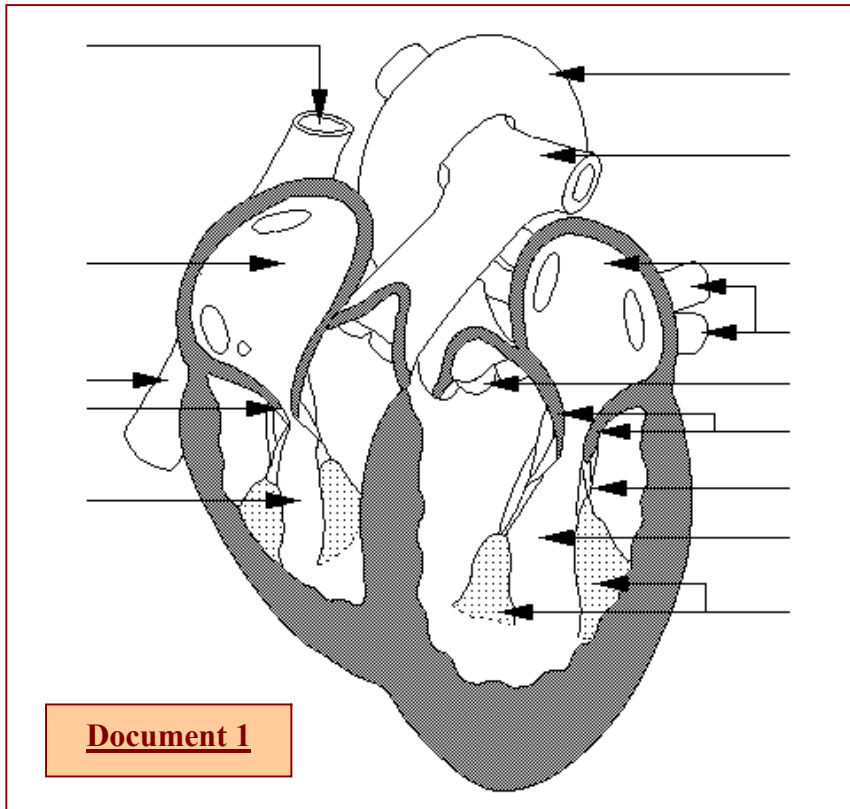
Remplacement	BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE	Antilles Guyane
Série SMS	SCIENCES MÉDICO-SOCIALES	Session 2004
Épreuve	BIOLOGIE HUMAINE	Durée 2h
Coef. 4	Ce sujet comporte 3 pages	page 1/3

## LE COEUR

### 1. ORGANISATION CARDIAQUE. (3 points)

1.1 Annoter le document 1 (à rendre avec la copie).

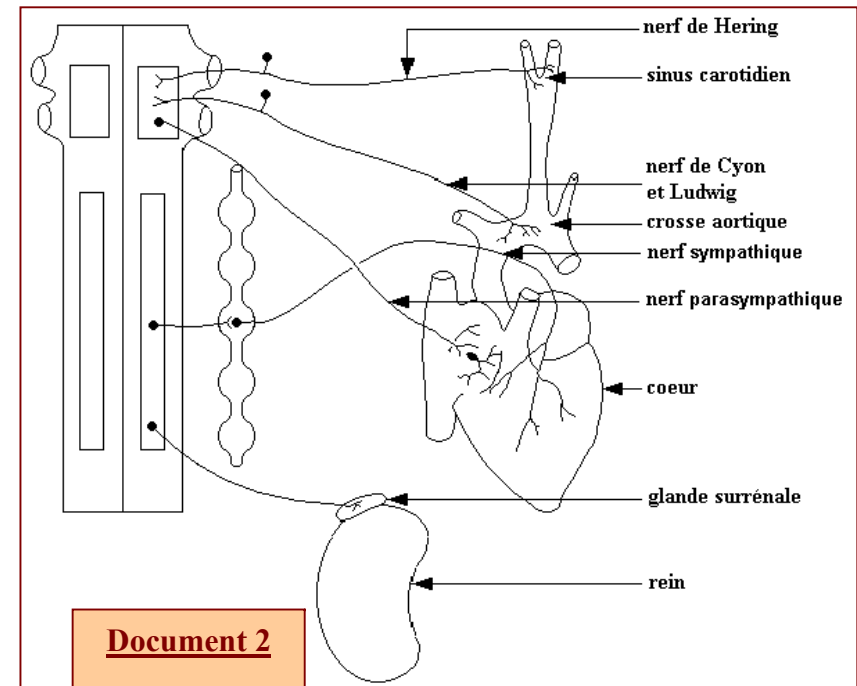
1.2 En utilisant les couleurs conventionnelles, indiquer par des flèches le sens de la circulation du sang dans les compartiments sanguins et dans les vaisseaux représentés sur le document 1.



### 2. ACTIVITÉ CARDIAQUE. (4,5 points)

2.1 Analyse expérimentale : Expérimentalement, on peut être informé indirectement de l'activité cardiaque en enregistrant les variations de la pression sanguine (= tension artérielle), au niveau de l'artère carotide droite d'un chien anesthésié, sachant que l'accélération cardiaque s'accompagne d'une augmentation de la pression artérielle (hypertension) et que le ralentissement des battements cardiaques s'accompagne d'une diminution de la pression artérielle (= hypotension).

Le document 2 montre les liaisons nerveuses entre organes. On conduit une série d'expériences (document 3).



2.1.1 Trois expériences sont conduites :

- **Expérience a** : l'enregistrement a est un enregistrement normal de la pression artérielle chez le chien anesthésié.
- **Expérience b** : chez ce chien anesthésié, on excite par une série d'impulsions électriques un des nerfs pneumogastriques (parasympathique) on obtient l'enregistrement b.
- **Expérience c** : on excite le nerf de Cyon et on obtient

l'enregistrement c.

- Décrire les modifications observées au cours des expériences b et c par rapport au tracé normal de l'expérience a.
- Préciser le rôle des deux nerfs étudiés.

2.1.2 Après section du nerf de Cyon, on conduit deux expériences :

• **Expérience d** : l'excitation du bout périphérique donne l'enregistrement d.

• **Expérience e** : l'excitation du bout central donne l'enregistrement e.

À partir de cet enregistrement, indiquer la nature de ce nerf.

2.1.3 **Expérience f** : l'excitation du nerf sympathique (orthosympathique) donne l'enregistrement f.

À partir de cet enregistrement, indiquer l'influence du système sympathique sur l'activité cardiaque.

2.1.4 **Expérience g** :

- On injecte chez un autre chien par voie intraveineuse 2 µg (microgrammes) d'une solution d'adrénaline. On obtient l'enregistrement g

- quand la pression artérielle est redevenue normale, on injecte à ce chien par voie intraveineuse du sang prélevé dans une veine d'un deuxième chien dont les glandes surrénales ont été stimulées ; cette stimulation a été obtenue par une asphyxie pendant les 10 secondes qui ont précédé le prélèvement sanguin. On obtient un enregistrement identique à g.

2.1.4.1 Décrire les modifications observées sur l'enregistrement g et indiquer l'action de l'adrénaline sur le rythme cardiaque.

2.1.4.2 Indiquer à quelle cause peut être attribuée la modification observée à la suite de l'injection de sang prélevé sur le deuxième chien.

En déduire l'une des fonctions des glandes surrénales.

2.2 Synthèse.

2.2.1 Dans le cas d'une augmentation rapide et importante de la fréquence cardiaque, compléter le document 2 :

- en indiquant le long des nerfs le sens de circulation des influx nerveux (en bleu : sensitif ou afférent ; en rouge : moteur ou efférent).

- en écrivant sur les nerfs, les signes (+) et (-), (+) pour excitateur, (-) pour inhibiteur.

2.2.2. Compte tenu des résultats de la question 2.1.4.2. compléter le document 2.

### 3. HÉRÉDITÉ HUMAINE : L'ANÉMIE

### DRÉPANOCYTAIRE. (2,5 points)

L'anémie drépanocytaire est une affection hémolytique grave caractérisée par la forme en faucille prise par les hématies lorsque la pression en dioxygène diminue.

L'hémoglobine anormale est le résultat d'une mutation d'un gène déterminant la séquence des acides aminés de la partie globine de l'hémoglobine.

Cette drépanocytose se transmet donc héréditairement.

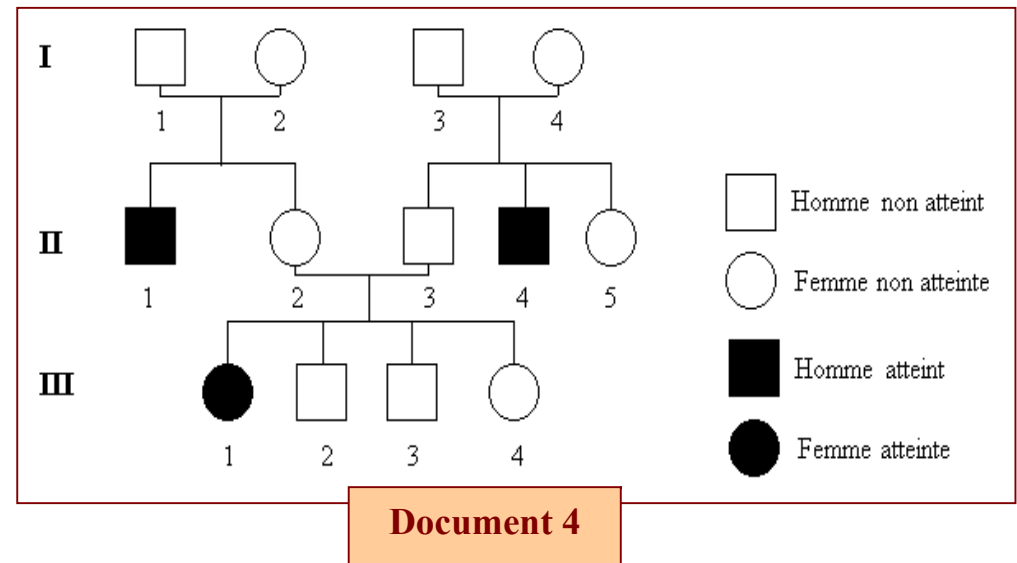
Soit N ou n l'allèle normal et D ou d l'allèle muté de la drépanocytose.

Le document 4 représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres présentent des hématies en faucille dans le sang.

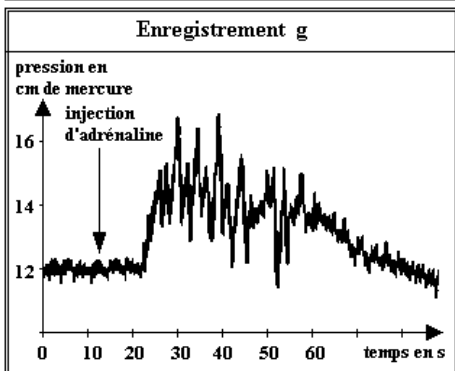
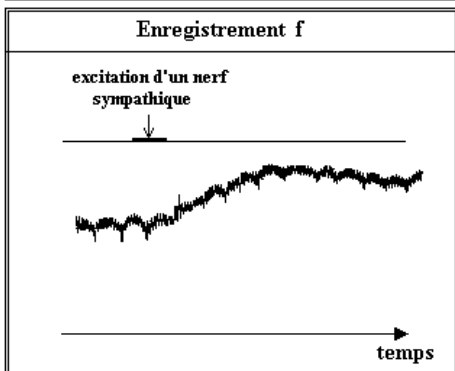
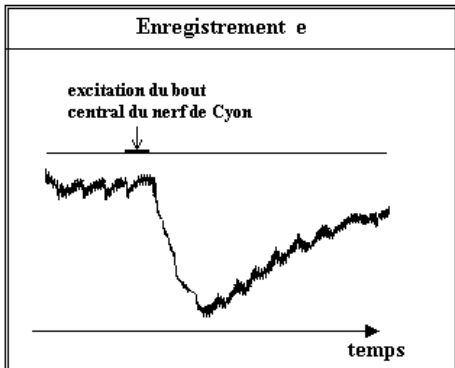
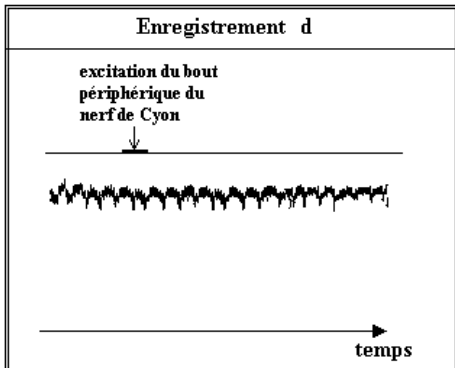
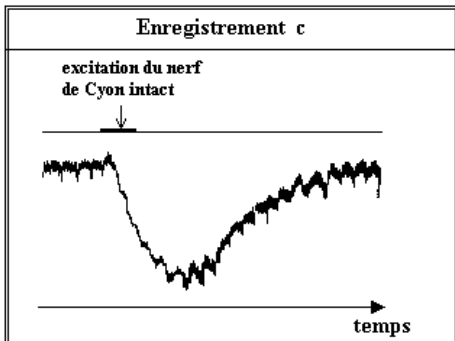
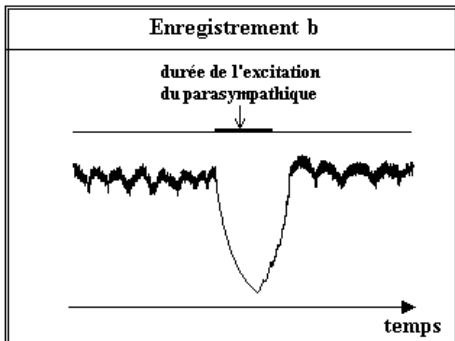
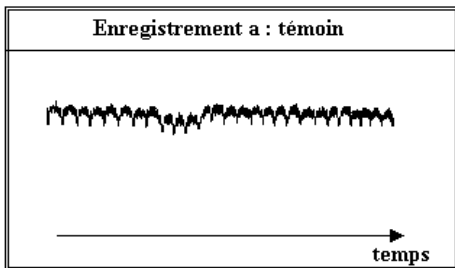
3.1 Déterminer s'il y a dominance d'un allèle sur l'autre. Justifier la réponse.

3.2 Préciser s'il s'agit d'une hérédité autosomale ou d'une hérédité liée au sexe. Justifier la réponse.

3.3 Donner les génotypes des individus de la génération I et II.



**Document 3**



## Eléments de corrigé

### 1. ORGANISATION CARDIAQUE (24 points)

Document 1 (14 points)

Document 1 (10 points)

### 2. ACTIVITÉ CARDIAQUE (36 points)

2.1 Analyse expérimentale (30 points)

2.1.1 (7 points)

- **expérience b** : lors de la durée de l'excitation du nerf pneumogastrique, on observe une chute de la pression artérielle puis une augmentation de la pression artérielle jusqu'à sa valeur normale.
- **expérience c** : lors de l'excitation du nerf de Cyon, la pression artérielle chute mais pas immédiatement. Puis quand les excitations cessent, la pression continue de baisser encore avant de ré augmenter progressivement et lentement jusqu'à sa valeur normale.

Ces 2 nerfs baissent donc la pression artérielle en ralentissant le rythme cardiaque → ce sont donc des nerfs cardiomodérateurs.

2.1.2 (7 points)

- **Expérience d** : Après excitation du bout périphérique du nerf de Cyon, la pression artérielle reste normale elle n'est pas modifiée.  
→ le nerf n'a pas transmis de message nerveux lors de l'excitation du bout périphérique de ce nerf donc il n'est pas moteur.
- **Expérience e** : Après excitation du bout central du nerf de Cyon, la pression artérielle chute après un certain délai, puis réaugmente progressivement jusqu'à sa valeur normale.  
→ Le nerf a donc transmis des messages nerveux du bout central vers le centre nerveux bulbaire cardiomodérateur puis grâce aux nerfs pneumogastriques moteurs il y a eu ralentissement du rythme cardiaque et baisse de la pression artérielle. Le nerf de Cyon est donc sensitif.

2.1.3 (6 points)

- **Expérience f** : Après excitation d'un nerf sympathique, la pression artérielle augmente lentement puis se stabilise à une valeur supérieure à sa

valeur normale.

→ Le nerf sympathique augmente donc la pression artérielle en augmentant le rythme cardiaque : le système sympathique est donc cardioaccélérateur.

- 2.1.4 **Expérience g** (10 points)

2.1.4.1 (5 points)

Après l'injection de l'adrénaline, la pression artérielle reste constante et normale à 12 cm de Hg pendant 10 secondes, puis elle augmente à 16 cm de Hg, tout en étant très instable. Trente secondes après l'injection, elle rediminue très lentement et se stabilise très progressivement. La pression artérielle redevient normale 60 secondes après l'injection d'adrénaline.

→ l'adrénaline augmente donc la pression artérielle en accélérant le rythme cardiaque → il s'agit d'une substance cardioaccélétratrice.

2.1.4.2 (5 points)

Lors de l'asphyxie du chien, la pression partielle en O<sub>2</sub> dans le sang baisse, la pression partielle en CO<sub>2</sub> dans le sang augmente. Les glandes surrénales libèrent dans le sang une hormone l'adrénaline, qui gagne le cœur et accélère les battements cardiaques d'où augmentation de la pression artérielle. Les glandes surrénales sont donc des glandes endocrines.

2.2 Synthèse (6 points)

2.2.1 (4 points) Document 2.

2.2.2 (2 points) Document 2.

### 3. HÉRÉDITÉ HUMAINE : l'anémie drépanocytaire (20 points)

#### 3.1 (6 points)

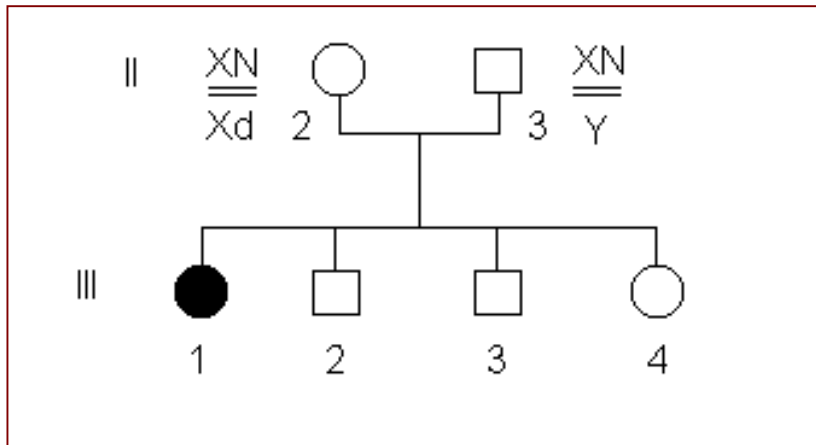
A partir de l'analyse de l'arbre généalogique de cette famille on peut dire que l'allèle muté est récessif car les parents I 1 et 2 et II 3 et 4 et II 2 et 3 sont sains et ont des enfants malades donc les parents étaient porteurs de l'allèle muté qui ne s'exprimait pas chez eux et qui était masqué par l'allèle normal dominant.

→ nous noterons N : l'allèle normal dominant  
d : l'allèle muté récessif

#### 3.2 (6 points)

S'agit-il d'une hérédité liée au sexe ?

- l'allèle muté s est-il porté par le chromosome Y ? non, une fille est malade et ne possède pas de chromosome Y.
- L'allèle muté est-il porté par le chromosome X ? non.



La fille III1 est malade et aurait pour génotype  $X^d // X^d$  donc sa mère lui transmettrait  $X^d$  et serait hétérozygote  $X^N // X^d$  donc vectrice ; par contre son père devrait lui transmettre  $X^d$  et aurait pour génotype  $X^d // Y$  donc devrait être malade or il est sain de génotype  $X^N // Y$  donc ne peut transmettre à sa fille  $X^d$  donc l'allèle muté n'est pas porté par X

⇒ l'allèle muté d est porté par un autosome.

Les parents sains sont hétérozygotes  $N//d$  et transmettent à leurs enfants soit l'allèle N soit l'allèle d.

#### 3.3 (8 points) Génotype des individus

I1 ; I2 ; I3 ; I4 ; II2 ; II3 :  $\begin{matrix} N \\ // \\ d \end{matrix}$  (individus hétérozygotes)

II1 ; II4 :  $\begin{matrix} d \\ // \\ d \end{matrix}$  (homozygotes)

II5 : génotypes ambigus  $N//N$  (individus homozygotes) ou  $N//d$  (individus hétérozygotes).