

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES (04 Points)

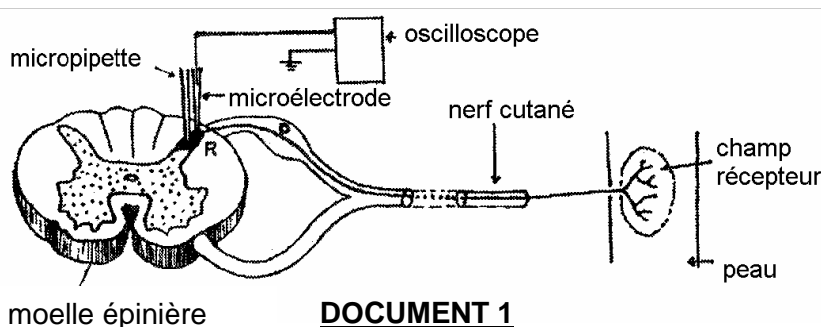
Montrez, avec des illustrations à l'appui, comment certaines cellules immunitaires ayant reconnu un corps étranger à l'organisme déclenchent une réaction immunitaire aboutissant à la production d'anticorps.

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS (06 Points)

La sensation douloureuse d'origine cutanée fait intervenir des capteurs périphériques, des systèmes de câblage et un système d'intégration.

Nous nous proposons d'étudier la façon selon laquelle la moelle épinière intervient dans la transmission du message nerveux.

1. Le document 1 représente la liaison nerveuse entre la peau et la moelle épinière.



On implante au niveau des neurones de la corne dorsale de la moelle épinière (zone R) une microélectrode, servant à l'enregistrement de la réponse de ces neurones et une micropipette utilisée pour l'injection éventuelle de substances actives. La microélectrode est reliée à un oscilloscope.

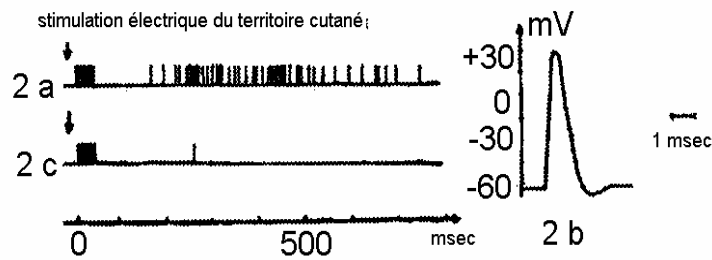
Diverses expériences réalisées à partir de ce dispositif expérimental ont donné les résultats représentés dans le document 2.

Une forte stimulation électrique de la peau provoque une sensation douloureuse brève, apparaissant rapidement, appelée « douleur rapide ». Puis survient une sensation douloureuse plus tardive mais plus longue appelée « douleur lente ».

Le document 2a représente l'enregistrement obtenu ; l'un des éléments de cette réponse amplifiée correspond au document 2b..

Le document 2c montre l'enregistrement obtenu après application de morphine à l'aide de la micropipette.

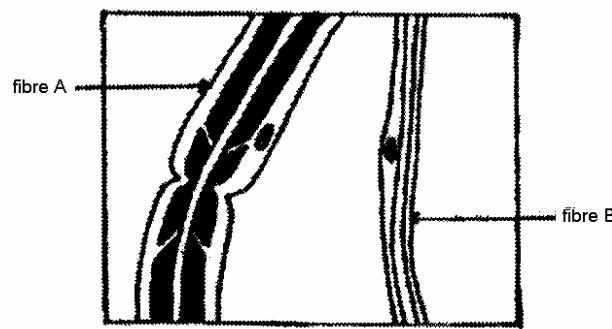
Epreuve du 1^{er} groupe



DOCUMENT 2

- a) Nommez le phénomène enregistré en 2b. (0,5point)
 b) Comparez les enregistrements 2a et 2c. En déduire l'effet de la morphine. (01,5point)

2. Le nerf cutané intéressé dans cette expérience est dilacéré. Le document 3 montre les résultats d'une observation au microscope optique de ce nerf dilacéré.



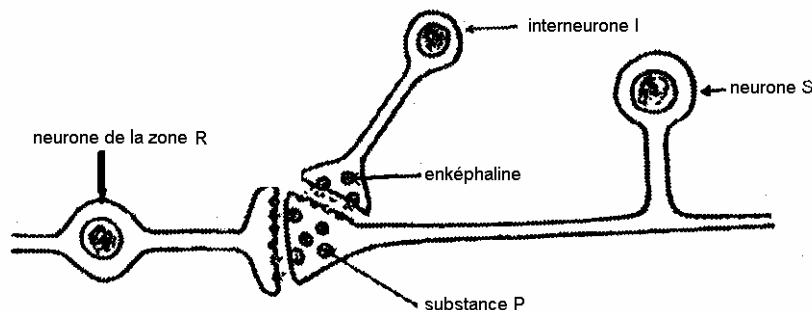
DOCUMENT 3

Par ailleurs, on a mesuré le diamètre des fibres nerveuses A et B et calculé la vitesse de propagation de l'influx nerveux le long de ces fibres. Les résultats obtenus figurent dans le tableau ci-dessous.

Caractères	Diamètre (um)	Vitesse (m.s-1)
A	1 à 4	6 à 24
B	0,5 à 1	1 à 2

- a) Comparez la structure des deux fibres du document 3. Quelles relations pouvez-vous établir entre la structure d'une fibre et la vitesse de propagation de l'influx nerveux ? (01 point)
 b) Ces relations vous permettent -elles d'émettre une hypothèse quant à l'origine de « la douleur rapide » et à celle de la « douleur lente ».
 Justifiez votre réponse. (01 point)

2. Des chercheurs ont pu localiser, par la technique d'immunofluorescence, au niveau de la zone R de la corne dorsale de la moelle épinière (document 1), deux substances chimiques, la substance P et l'enképhaline, selon les indications du document 4.



DOCUMENT 4

La substance P est contenue dans les vésicules des terminaisons des neurones sensitifs (S). Une forte stimulation du neurone S provoque une sensation de douleur associée à une diminution du nombre de ces vésicules et à l'apparition d'influx en direction de l'encéphale. Une fois libérée, la substance P est rapidement inactivée.

Dans la même zone, d'autres neurones, les interneurones I, produisent l'enképhaline. Lorsque préalablement à la stimulation du neurone S, on applique dans cette zone une micro-injection d'enképhaline, le nombre de vésicules de substance P ne diminue pas.

- a) Quel est le rôle des interneurones I sur le fonctionnement des neurones S ? (01 point)
 b) L'une des deux substances chimiques, la substance P et l'enképhaline, a été appelée « morphine naturelle ». Laquelle ? Justifiez votre réponse. (01 point)

III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (08 Points)

La drépanocytose ou anémie falciforme est une affection grave caractérisée par un aspect anormal des hématies qui prennent une forme de faucille. Ces hématies renferment une hémoglobine anormale, dite Hbs. Cette molécule présente une anomalie dans la séquence des acides aminés au niveau de la Chaîne β , par rapport à celle de l'hémoglobine normale HbA.

La drépanocytose est une maladie héréditaire. Elle est déterminée par l'allèle « s ». L'allèle « s » étant la forme mutée de l'allèle normale du gène responsable de la synthèse de la chaîne β de l'hémoglobine.

1. Le document 5 présente un arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints par cette affection.
 a) En utilisant les renseignements fournis par ce document, démontrez si l'allèle s responsable de la maladie est dominant ou récessif. (01 point)
 b) L'allèle est-il transmis par un gonosome ou par un autosome ? .../... 4

Justifiez votre réponse.

(01,5 point)

c) Ecrivez les génotypes du couple I₁, I₂ et de leurs enfants.

Justifiez votre réponse.

(01,75 point)

d) Calculez la probabilité pour le couple I₁, I₂ d'avoir des enfants malades. Justifiez votre réponse

(01 point)

2. Les protéines sont des molécules qui, déposées sur une bande de cellulose et soumises à un champ électrique, migrent à des vitesses différentes en fonction de leur charge électrique. Cette technique, ou électrophorèse, peut ainsi être utilisée pour séparer les diverses hémoglobines notamment HbA et HbS. Le document obtenu s'appelle un protéinogramme.

Les parents I₁, I₂ et leurs enfants ont « subi » ce test. Les protéinogrammes obtenus pour chacun d'entre eux sont représentés sur le document 6.

a) Ces résultats confirment-ils votre réponse à la question 1a ?

(01,75 point)

b) Dans quels cas les génotypes écrits à la question 1.c) sont-ils confirmés ou précisés ?

Justifiez votre réponse.

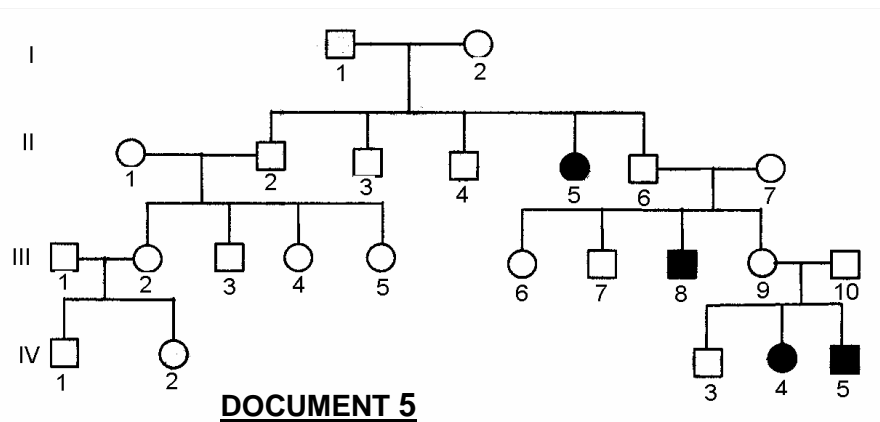
(01 point)

Légende : □ Homme sain

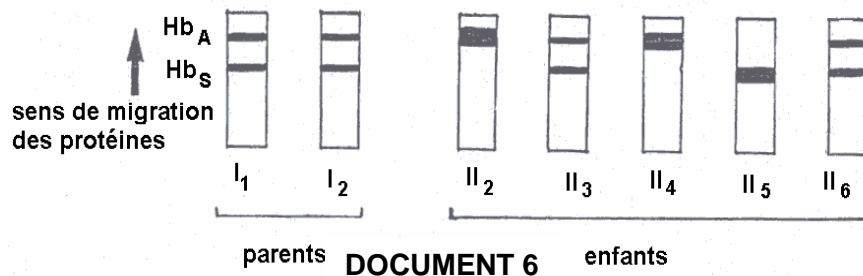
○ Femme saine

■ Homme malade

● Femme malade



DOCUMENT 5



DOCUMENT 6

Communication

(02 points)

Plan du texte sur la maîtrise des connaissances

(01 point)

Qualité de l'expression

(0,5 point)

Présentation de la copie.

(0,5 point)