

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERREI- MAITRISE DES CONNAISSANCES (05 points)

L'entrée de bactéries pathogènes dans l'organisme par une plaie déclenche une réaction inflammatoire qui, dans certaines conditions aboutit à l'élimination de l'antigène. Par un texte illustré, rappelez les caractéristiques de cette réaction immunitaire puis, expliquez son déroulement.

II- COMPETENCES METHODOLOGIQUES (13 points)

Cette partie de l'épreuve évalue les trois domaines de compétences : s'informer, raisonner et communiquer.

Exercice 1 (06 points)

Les données 1 à 4 sont relatives à des observations et ou des expériences faites sur le chien et sur l'Homme. Elles ont pour but une meilleure compréhension de la cryptorchidie, anomalie affectant les testicules.

Donnée 1 A la naissance, les testicules du chiot sont encore situés dans la cavité pelvienne mais ils terminent normalement leur descente dès l'âge de 10 jours et migrent dans les bourses.

En cas de cryptorchidie, cette descente ne s'effectue pas et les testicules restent dans la cavité pelvienne. Si un traitement chirurgical adéquat n'est pas réalisé avant la puberté, la cryptorchidie conduit à une stérilité : le sperme contient alors très peu de spermatozoïdes matures.

Donnée 2 La température dans la cavité abdomino - pelvienne de l'homme est d'environ 38°C. En revanche, elle est plus faible de deux à trois degrés au niveau des bourses.

Donnée 3 Des études ont été réalisées chez le chien afin de mieux comprendre les conséquences de la cryptorchidie. Pour cela, on a fait porter à des chiens adultes mâles des «slips chauffants» de façon à faire varier la température de leurs testicules. Après quelques semaines de port de ces slips, le sperme de ces chiens est analysé. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau										
Température du slip (°C)	40	39,5	39	38,5	38	37,5	37	36,5	36	35
Pouvoir fécondant du sperme (%)	0	0	4	34	67	97	100	98	97	94
<u>Remarque 1</u> : chez le chien, la température corporelle interne est de 39°C.										
<u>Remarque 2</u> : Le pouvoir fécondant du sperme est calculé par comparaison avec celui d'un chien adulte ne portant pas de slip chauffant.										

Donnée 4: Chez l'espèce humaine, les bourses contiennent dans leur paroi un muscle appelé le crémaster qui se contracte lorsque la température baisse, ceci a pour effet de faire diminuer la taille des bourses et donc de favoriser la remontée des testicules vers la cavité pelvienne. Inversement, lorsque la température augmente, le crémaster se relâche ce qui permet d'éloigner les testicules de la cavité pelvienne.

- 1) Tracez la courbe exprimant le pouvoir fécondant du sperme en fonction de la température testiculaire (assimilée à celle du slip). **(01,5 point)**
- 2) Indiquez sur votre représentation graphique la température qui semble la plus favorable pour la production des spermatozoïdes. **(01 point)**
- 3) En fonction de ces résultats, proposez une justification à la localisation « externe » des testicules. **(01 point)**
- 4) Expliquez l'intérêt physiologique du muscle crémaster. **(01 point)**
- 5) Justifiez l'hypofertilité observée en cas de cryptorchidie non traitée. **(01,5 point)**

Exercice 2: (Situation d'intégration) **(07 points)**

Consigne:

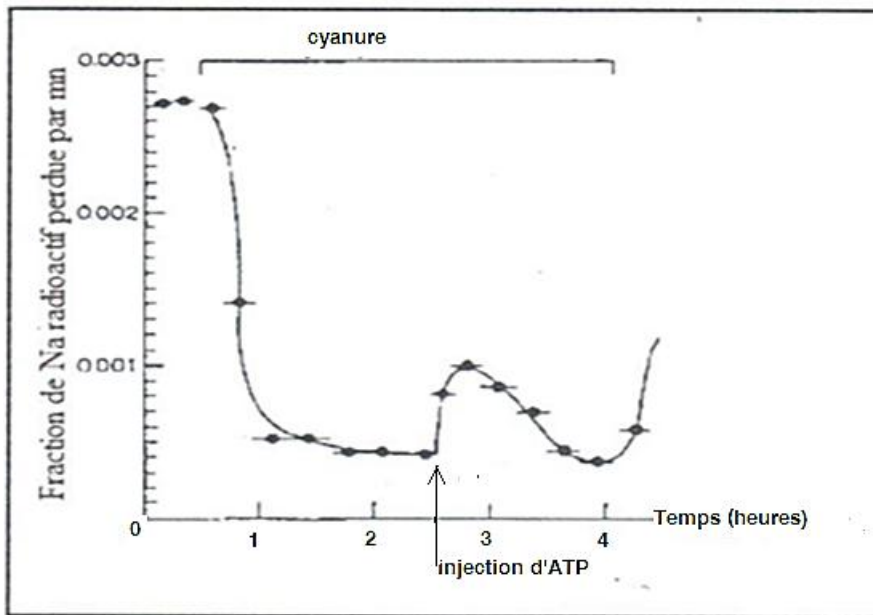
Reliez par un raisonnement logique les renseignements apportés par les documents (1 et 2) et les expériences, pour expliquer comment une cellule nerveuse maintient dans le temps un potentiel de membrane.

Ions	Concentration en mol/L	
	Cytoplasme de l'axone	Milieu extra-axonique
K ⁺	140	05
Na ⁺	14	140

Document 1: Concentrations ioniques des milieux extra et intra - axoniques

Expérience 1: Une fibre nerveuse est placée dans une solution contenant des ions Na⁺ radioactifs : la fibre devient radioactive quelques heures plus tard. On place ensuite cette fibre radioactive dans un liquide ne contenant aucune substance radioactive : on trouve de la radioactivité quelques instants plus tard dans le liquide. Une expérience analogue montre que les mêmes phénomènes se produisent avec les ions K⁺.

Expérience 2 : L'axone a été chargé en ions Na⁺ radioactifs pendant 12 minutes. Il est ensuite immergé dans une solution contenant du cyanure (enzyme qui bloque l'activité des mitochondries). Au temps 2h30 mn, on injecte dans l'axone de l'ATP. L'application d'ATP à l'extérieur de l'axone ou l'injection d'ATP hydrolysé par ébullition n'ont pas d'effet sur la sortie des ions Na⁺ radioactifs. Les résultats sont consignés dans le document 2.



Document 2

COMMUNICATION:

(02 points)

- Plan du texte de la maîtrise des connaissances (01 point)
- Présentation de la copie: (0.5 point)
- Qualité de l'expression: (0.5 point)

C O R R I G E

I-MAÎTRISE DES CONNAISSANCES

Nous possédons des **défenses physiques**, comme l'imperméabilité de notre épiderme et de nos muqueuses. Ces défenses sont complétées par des défenses **chimiques** (larmes, sueur, mucus), et **biologiques** (flore bactérienne présente naturellement sur et dans notre corps). Malgré tout, à la faveur d'une blessure, d'une morsure ou d'une piqûre, des agents pathogènes peuvent pénétrer dans notre organisme. Une seconde ligne de défense est alors opérationnelle pour les neutraliser. Cette défense est la **réaction inflammatoire**.

Par un texte structuré et illustré, nous rappellerons d'abord les caractéristiques de la réaction inflammatoire puis nous expliquerons son déroulement.

1. Caractéristiques de la réaction inflammatoire

Au niveau d'une plaie, les bactéries pathogènes trouvent des conditions favorables à leur multiplication. En réponse à la pénétration des microbes, une réaction inflammatoire locale se déclenche.

Les cellules lésées lors de l'agression libèrent des substances chimiques qui provoquent la dilatation des capillaires sanguins. Cela aboutit à la **rougeur** et à la **chaleur** caractéristique de la réaction inflammatoire. Les capillaires dilatés laissent échapper du plasma qui s'infiltré dans les tissus d'où un **gonflement** de la région enflammée.

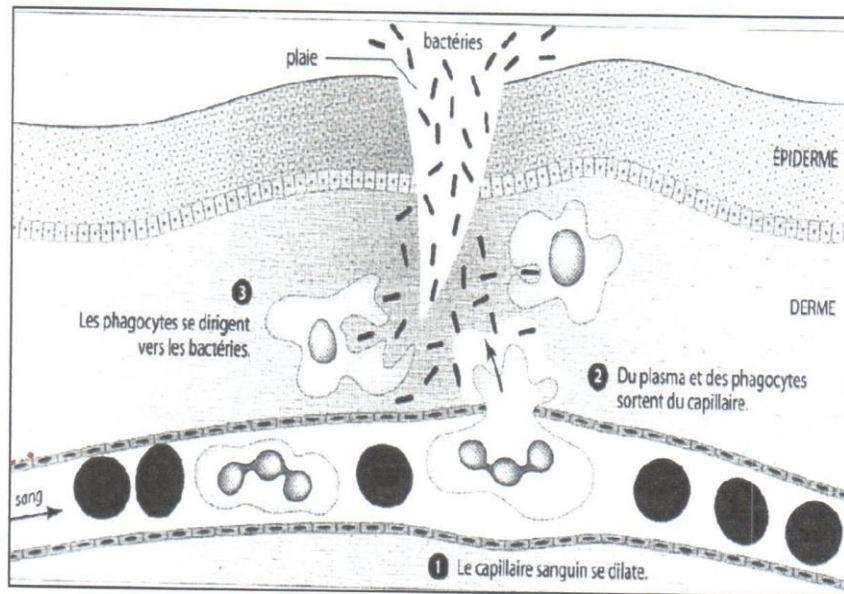
L'irritation des terminaisons nerveuses provoque la **douleur**.

La réaction inflammatoire est **stéréotypée** : elle se déroule de la même façon quel que soit l'agresseur détecté, se met en place dès son entrée, qu'il soit connu ou inconnu de notre organisme, et ne nécessite pas d'apprentissage : c'est une réponse **innée**.

2. Déroulement de la réaction inflammatoire

La surface interne des capillaires est modifiée sous l'action des médiateurs chimiques de l'inflammation : ainsi, des molécules exprimées sur la surface des capillaires accrochent puis retiennent les leucocytes à l'aplomb du site inflammatoire. Attirés par les médiateurs chimiques de l'inflammation, les leucocytes sortent des capillaires sanguins par diapédèse, passent et progressent petit à petit vers le lieu de l'inflammation. Les monocytes transformés en macrophages à leur arrivée dans les tissus et les granulocytes réalisent alors la phagocytose des bactéries.

La **phagocytose** nécessite la reconnaissance plus ou moins spécifique de la bactérie par des récepteurs membranaires du phagocyte. La membrane du phagocyte se déforme et emprisonne le pathogène dans une vésicule (le phagosome). Cette vésicule fusionne avec des lysosomes, vésicules cellulaires à contenu acide (pH autour de 4,5), riches en enzymes. Cela forme le phagolysosome, qui s'enrichit en molécules toxiques pour le pathogène, permettant ainsi sa destruction.



CONCLUSION

La réaction inflammatoire est donc un mécanisme essentiel et rapide qui stoppe généralement la prolifération microbienne et assure la guérison.

II- COMPETENCES METHODOLOGIQUES

Exercice 1

- 1- Courbe : représentation graphique
- 2- La température la plus favorable est 37°C par résolution graphique (La détermination doit-être faite à partir de la courbe).
- 3- La localisation extra-abdominale permet une température plus favorable à la spermatogenèse.
- 4- Le crémaster permet de maintenir les testicules à une température optimale pour la spermatogenèse.
- 5- En cas de cryptorchidie, les testicules sont dans la cavité abdominale, donc à une température trop élevée pour une spermatogenèse efficace.

Exercice 2 : situation d'intégration

Document 1 : L'axoplasme est riche en K^+ , pauvre en Na^+ et c'est l'inverse dans le milieu extra-axonique. Le potentiel de repos de la fibre est lié à une répartition inégale et permanente des ions Na^+ et K^+ de part et d'autre de la membrane de l'axone. (01 pt)

Expérience 1 :

Les ions Na^+ et K^+ entrent et sortent de la fibre en permanence.

Il existe une diffusion passive de chaque ion (Na^+ et K^+) suivant son gradient de concentration et un autre mouvement inverse. (01,5 pt)

Expérience 2 :

- Avant l'immersion de l'axone dans la solution contenant du cyanure, le flux de Na^+ radioactif sortant de la fibre est élevé et constant.
- L'immersion de la fibre dans la solution contenant du cyanure réduit la fraction de Na^+ perdue qui devient égale au quart de sa valeur initiale.
- L'injection d'ATP dans l'axone déclenche une légère et brève élévation du flux de Na^+ sortant.

La sortie des Na^+ de l'axone s'effectue par un mécanisme qui nécessite de l'énergie et qui va à l'encontre de la loi de la diffusion : c'est un transport actif. **(02 pts)**

Bilan :

Le potentiel de repos est dû à une répartition inégale des ions Na^+ et K^+ de part et d'autre de la membrane de l'axone. Cette dissymétrie ionique est maintenue dans le temps par deux phénomènes antagonistes :

- Une diffusion passive à travers des canaux de fuite de la membrane ; les ions Na^+ entrent dans la fibre alors que les ions K^+ en sortent
- Un transport actif par la pompe à Na^+ / K^+ qui consomme de l'ATP issu des mitochondries pour faire sortir les Na^+ de l'axone et y faire entrer les K^+ du milieu extra-axonique. **(02,5 pts)**