

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERREI MAITRISE DES CONNAISSANCES

(05 points)

En prenant l'exemple de cellules infectées par le VIH, et en te limitant à la phase asymptomatique de l'infection, rappelle les mécanismes responsables de l'immunité acquise faisant intervenir les lymphocytes T8.

Un schéma bilan illustrant les mécanismes mis en jeu est attendu.

II COMPETENCES METHODOLOGIQUES

(13 points)

Exercice 1

(07 points)

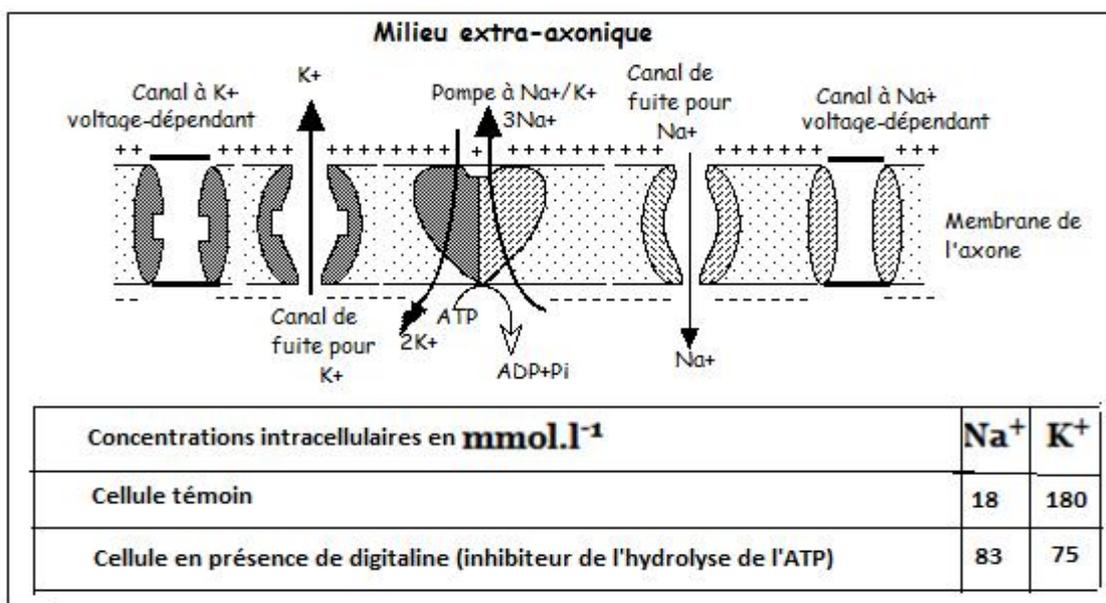
Au cours d'une discussion, un de tes camarades sollicite ton éclairage sur les phénomènes énergétiques et le maintien du potentiel de repos du neurone. Les documents 1, 2, 3 et 4 mis à ta disposition, apportent des éléments de réponse.

Consigne

À partir de l'exploitation de ces documents et de l'utilisation de tes connaissances, explique à ton camarade d'une part les mécanismes énergétiques qui assurent le maintien des différences de concentrations ioniques entre les milieux intra-axonique et extra-axonique, d'autre part l'importance du potentiel de repos dans la communication nerveuse.

Document 1. Fonctionnement de la pompe sodium-potassium (représentation schématique) et concentrations intra-axoniques (intracellulaires) en ions.

La pompe permet d'échanger les ions sodium ( $\text{Na}^+$ ) issus du milieu intracellulaire avec les ions potassium ( $\text{K}^+$ ) issus du milieu extracellulaire (extra-axonique) dans un rapport précis ( $3 \text{Na}^+ / 2 \text{K}^+$ ).



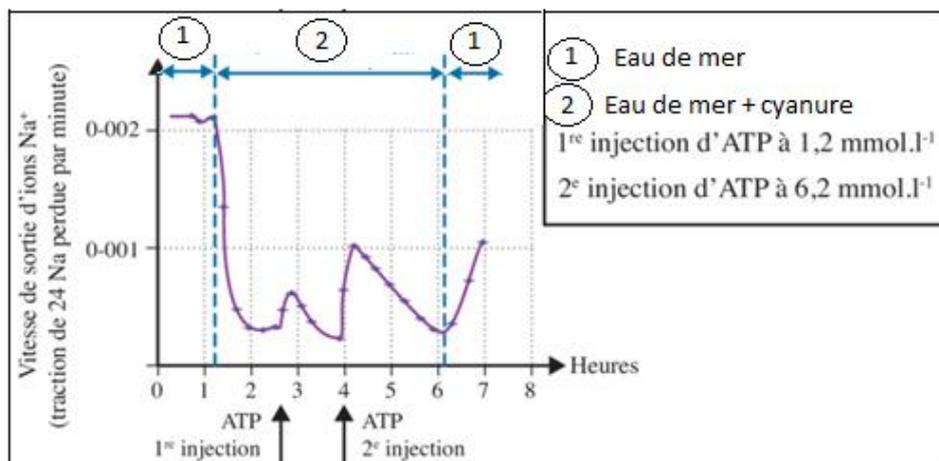
**Document 2.** Effets du cyanure sur la consommation en dioxygène du neurone.

On mesure la teneur en dioxygène d'un milieu de culture dans lequel sont placés des neurones, avant et après ajout de cyanure à la 4<sup>ème</sup> minute. Les membranes cellulaires sont perméables à cette substance chimique.

Temps en mn	0	2	4	6	8	10
Teneur en O <sub>2</sub> du milieu de culture des neurones en %	50	30	20	20	20	20

**Document 3** Effets du cyanure et de l'ATP sur des neurones de calmar.

Deux chercheurs, Caldwell et Keynes, ont placé des neurones de calmar contenant des ions <sup>24</sup>Na<sup>+</sup> radioactifs dans de l'eau de mer. Ils ont mesuré la vitesse de sortie de ces ions dans des conditions différentes :



**N.B.** De l'ATP ajouté à l'eau de mer mais non injecté dans le neurone n'a aucun effet.

**Document 4** Concentrations intracellulaires (intra-axoniques) en ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> pour un neurone dans différents milieux de culture.

Composition du milieu	Na <sup>+</sup> en mmol.l <sup>-1</sup>	K <sup>+</sup> en mmol.l <sup>-1</sup>
sans glucose	77	85
avec glucose	15	150
avec glucose + inhibiteur de la glycolyse	64	93
avec pyruvate	18	148
avec pyruvate + inhibiteur de la glycolyse	23	117

Rappel : le pyruvate ou acide pyruvique est le produit final de la glycolyse.

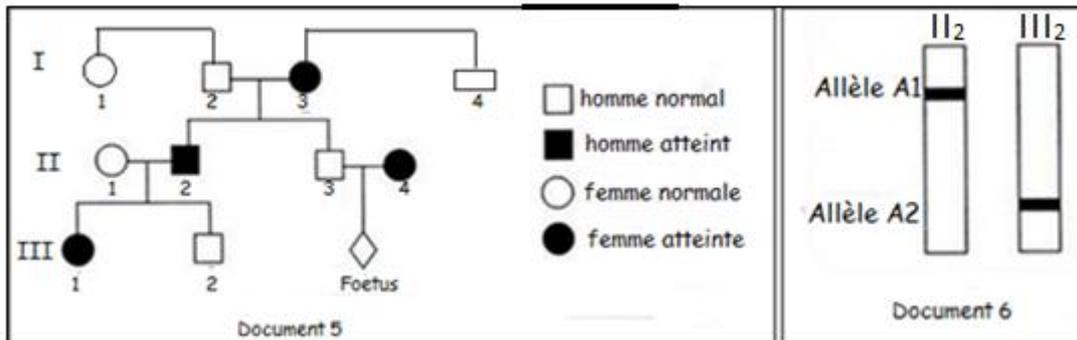
Barème :

**Analyse des documents** : document 1 : 1pt ; document 2 : 1 pt ; document 3 : 1,5 pt ; document 4 : 1 pt

**Explications** : mécanismes énergétiques : 1,5 pt ;  
l'importance du potentiel de repos : 1pt.

**Exercice 2****(06 points)**

Le document 5 montre l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres souffrent d'une maladie héréditaire. Le document 6 présente les résultats d'électrophorèse de l'ADN correspondant au gène responsable de la maladie de deux membres II<sub>2</sub> et III<sub>2</sub> de cette famille.



1. Exploite les informations fournies par les documents 5 et 6 pour identifier parmi les allèles A1 et A2, celui qui est responsable de la maladie. **(01 point).**

2. Confirme ou infirme chacune des hypothèses suivantes à partir d'arguments tirés de l'exploitation des documents 5 et 6.

Hypothèse 1: l'allèle responsable de la maladie est récessif autosomique. **(0,75 point)**

Hypothèse 2: l'allèle responsable de la maladie est dominant autosomique. **(0,75 point)**

Hypothèse 3: l'allèle responsable de la maladie est récessif porté par le gonosome X. **(0,75 point)**

Hypothèse 4: l'allèle responsable de la maladie est dominant porté par le gonosome X. **(0,75 point)**

3. Ecris les génotypes des individus I<sub>2</sub>, II<sub>1</sub>, III<sub>1</sub> et III<sub>2</sub>. **(01 point)**

La femme II<sub>4</sub> enceinte, craint que son enfant ne soit atteint. L'analyse de l'ADN de II<sub>4</sub> montre qu'elle est hétérozygote pour le couple d'allèles étudiés.

4. Exploite cette information et les données de l'arbre généalogique en vue de discuter l'état de santé de l'enfant à naître. **(01 point).**

**Communication** **02 points**

Plan de la maîtrise des connaissances :

**01 point**

Qualité de l'expression :

**0,5 point**

Présentation de la copie :

**0,5 point**