

# **F**ASCICULE **T**erminale

**TEMPLE ÉDUCATIF**

Temple Éducatif

**Sciences de la Vie  
et de la Terre**

## Maitrise de Connaissances

La question demande d'exposer des connaissances organisées autour d'un point général du programme commun à tous les candidats. Votre rédaction doit être structurée (avec un plan visible) en un texte scientifiquement et grammaticalement correct. Si cela vous est demandé, ou si vous pensez que cela se justifie, vous pouvez incorporer au développement des schémas, dessins ou graphiques. L'évaluation tient compte du **plan**, des **qualités cognitives**, de l'**illustration** et de l'**expression écrite**.

**I- La lecture du sujet** : Il est souhaitable de lire très attentivement le sujet proposé, afin d'en circonscrire les **limites**, de trouver les **mots clés**, que l'on soulignera. Chaque indication qu'il comporte **oriente** la réponse à faire. Lorsqu'une **illustration** est demandée, il faut prévoir le temps nécessaire à sa construction et réfléchir sur sa composition. Dans certains cas, la lecture du texte indique le plan à développer; dans d'autres cas, celui-ci nécessite une composition personnelle.

**II- La préparation de la rédaction** : Il est impensable de rédiger entièrement la réponse au brouillon, faute de temps.

- Il faut réfléchir, pour **choisir**, parmi les connaissances acquises, celles qui vont servir. (Ne jamais réciter une tranche du cours se rapprochant plus ou moins du sujet).
- **Penser à noter** tous les **points essentiels** à développer au fur et à mesure qu'ils vous viennent à l'esprit.
- Reprendre ces points afin de s'assurer qu'ils entrent bien dans la limite du sujet, et les ordonner.

**III- L'élaboration de la réponse** : Il est indispensable de trouver un **plan**. Celui-ci doit apparaître clairement dans la réponse. Les termes scientifiques appropriés doivent être employés, les phrases construites (pas d'abréviation, ni de style télégraphique).

L'**introduction** explique certains termes et pose le problème à résoudre. Le plan doit être annoncé à ce niveau. Les différentes parties du **développement** doivent être visibles sur la copie (lignes sautées qui séparent les paragraphes, titres, etc). **Chaque paragraphe est construit**. L'illustration doit être grande, particulièrement soignée. Il faut prendre la place nécessaire pour la faire, utiliser des crayons de couleur, mettre une légende complète et un titre. La **conclusion** est indispensable; elle n'est pas le résumé du texte qui précède; elle apporte une réponse au problème posé dans l'introduction. !

# Sujets

## **Bac 2013**

Par un exposé concis et illustré, expliquez l'origine et les rôles des macrophages dans les réponses immunitaires assurant le maintien de l'intégrité de l'organisme.

## **Bac 2012**

Le rein humain comporte de nombreux tubes urinifères ou néphrons richement vascularisés qui interviennent dans la formation de l'urine. Exposez les rôles du néphron dans les différentes étapes de la formation de l'urine définitive. Un schéma annoté du néphron illustrera votre exposé.

## **Bac 2006**

Au cours du cycle sexuel chez la femme, sauf exception, un seul follicule ovarien arrive à maturité. Faites le schéma de ce follicule mûr et décrivez-le du point de vue fonctionnel. Expliquez les mécanismes hormonaux qui déclenchent l'ovulation et précisez les changements fonctionnels qui interviennent alors dans cette structure ovarienne.

## **Bac 2011**

En prenant l'exemple d'une synapse à acétylcholine, exposez la succession des événements qui permettent la transmission de l'influx nerveux d'un motoneurone à la fibre musculaire, puis expliquez comment une substance chimique mimétique comme le curare peut perturber la transmission synaptique du message nerveux. Votre exposé sera structuré et illustré par des schémas annotés.

## **Bac 2016**

Chez un sujet sain au repos, la pression artérielle est maintenue à une valeur relativement constante en dépit de l'existence de plusieurs facteurs pouvant provoquer sa variation. Par un exposé concis et structuré, vous rappellerez l'influence de chacun des trois principaux facteurs de variation de la pression artérielle, puis vous expliquerez comment le système rénine - angiotensine - aldostérone corrige une baisse de pression artérielle.

## **Bac 2017**

L'activité musculaire s'accompagne d'une consommation d'énergie et d'un dégagement de différentes formes de chaleur. A l'aide d'un exposé clair, structuré et illustré rappelez les voies lentes de régénération de l'ATP musculaire à partir du glucose puis, présentez les différentes formes de chaleur et leurs origines.

## **Bac 2018**

Par un exposé clair et illustré, rappelle la structure de la moelle épinière au microscope photonique et l'expérience historique qui montre la continuité anatomique entre ce centre nerveux et un nerf rachidien

## **Bac 2016 S1**

Par un exposé concis, expliquez, un exemple de mécanisme de régulation de la pression artérielle. Précisez clairement le mécanisme mis en jeu dans l'exemple choisi.

### **Bac 2019**

En prenant l'exemple de cellules infectées par le VIH, rappelle les mécanismes responsables de l'immunité acquise faisant intervenir les lymphocytes T8.

### **Bac2014**

Rappelez l'organisation d'une fleur bisexuée d'Angiosperme puis expliquez la formation des grains de pollen. L'exposé sera illustré par des schémas soigneusement titrés et annotés.

### **BacS12014**

Chez un sujet sain, la transpiration intense entraîne une perte d'eau. Etablissez la relation entre cette variation hydrique et la pression osmotique du milieu intérieur puis expliquez comment l'organisme humain corrige une telle variation de la pression osmotique. Illustrez votre exposé par un schéma fonctionnel.

### **Bac2013**

Par un exposé concis et illustré, expliquez l'origine et les rôles des macrophages dans les réponses immunitaires assurant le maintien de l'intégrité de l'organisme.

### **Bac 2013**

Présentez les caractéristiques d'une jonction neuromusculaire, puis expliquez comment le potentiel d'action musculaire provoque-t-il la contraction de la fibre musculaire. L'exposé sera illustré de schémas pertinents **N.B.** : Les phénomènes ultra structuraux sont attendus.

### **Bac2012**

Le rein humain comporte de nombreux tubes urinifères ou néphrons richement vascularisés qui interviennent dans la formation de l'urine. Exposez les rôles du néphron dans les différentes étapes de la formation de l'urine définitive. Un schéma annoté du néphron illustrera votre exposé.

### **Bac2012S1**

L'excitation électrique d'une fibre nerveuse isolée peut aboutir, sur l'écran d'un oscilloscope cathodique, à l'enregistrement d'un potentiel d'action monophasique. Après avoir schématisé le dispositif expérimental et le potentiel d'action correspondant, exposez les conditions d'obtention de cette réponse et expliquez ses différentes phases. (Les mécanismes ioniques sont attendus).

### **Bac2011**

En prenant l'exemple d'une synapse à acétylcholine, exposez la succession des événements qui permettent la transmission de l'influx nerveux d'un motoneurone à la fibre musculaire, puis expliquez comment une substance chimique mimétique comme le curare peut perturber la transmission synaptique du message nerveux. Votre exposé sera structuré et illustré par des schémas annotés.

### **Bac 2011**

Le fonctionnement de l'appareil génital mâle implique, entre autres, une communication humorale entre différents organes. Parmi les différentes hormones intervenant, figure la testostérone. Après avoir précisé l'origine et le rôle de la testostérone, montrez comment s'effectue la régulation de son taux sanguin. Votre exposé sera illustré par un schéma fonctionnel.

### **Bac 2010**

Décrivez brièvement les différentes étapes de la formation du sac embryonnaire à partir de la cellule-mère. Un schéma clair et annoté d'un ovule contenant un sac embryonnaire illustrera votre exposé.

### **Bac2010**

Chez l'Homme, chaque individu d'une population est unique. Vous montrerez que la méiose conduit à des combinaisons alléliques nouvelles, à l'origine de l'unicité des individus. Vous appuierez votre exposé sur des schémas soigneusement légendés en prenant trois couples d'allèles Aa, Bb, Cc disposés sur deux paires de chromosomes distinctes.

### **Bac 2009**

Toutes les molécules d'ATP consommées au cours de la contraction musculaire doivent être remplacées. Exposez brièvement les différentes voies métaboliques de renouvellement du stock d'ATP d'une fibre musculaire.

### **Bac 2009 S1**

La méiose et la fécondation sont des phénomènes majeurs de la reproduction chez les mammifères. Montrez comment ces phénomènes permettent de maintenir constant le nombre de chromosomes d'une espèce, en ne décrivant que les événements importants de chacun d'eux. Votre exposé s'appuiera sur des schémas pertinents et vous utiliserez  $2n = 4$  pour illustrer vos propos.

### **Bac 2008**

L'acidose est une perturbation du potentiel hydrogène (ou pH) du milieu intérieur, normalement maintenu autour de 7,4. A partir d'un exemple de votre choix, exposez une condition de mise en place de l'acidose du milieu intérieur puis, expliquez comment les systèmes tampons, les reins et les poumons interviennent pour corriger cette baisse momentanée du pH.

### **Bac 2008**

Montrez, avec 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.

**Exercices non résolus**

**Exercice1:**

Expliquez comment le message nerveux émis par un récepteur peut coder les variations d'un paramètre physico-chimique de l'environnement.

**Exercice2:**

Expliquez, à partir de l'exemple du réflexe myotatique, les formes de codage du message nerveux depuis sa naissance au niveau du récepteur jusqu'à sa transmission au motoneurone. Vous illustrerez votre exposé à l'aide de schémas.

**Exercice3:**

Présentez les caractéristiques du fonctionnement synaptique puis expliquez comment un neurone peut produire un message nerveux original à partir de multiples messages afférents. L'exposé sera illustré de schémas annotés.

**Exercice4:**

Montrez que le maintien dans l'organisme d'une valeur normale de la glycémie nécessite une véritable gestion du glucose (stockage en cas d'apport excessif, destockage en cas de manque). Précisez les mécanismes assurant cette gestion et les organes impliqués.

**Exercice5:**

Il existe des cycles hormonaux chez la femme. Exposez le fonctionnement du système de régulation des hormones sexuelles chez la femme. Un schéma fonctionnel récapitulatif illustrera votre exposé.

## Sujets Corrigés

### Bac 2012

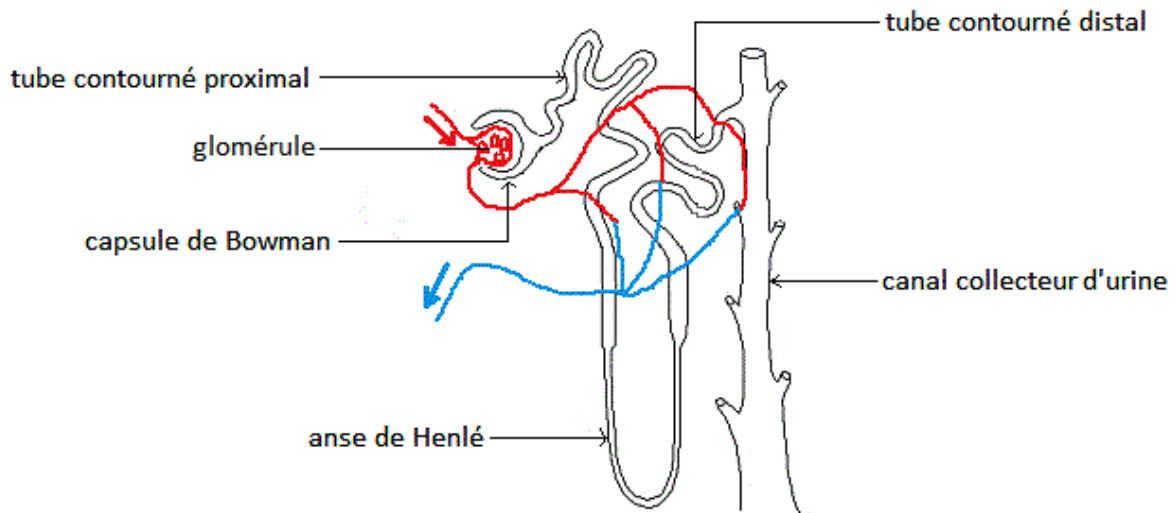
introduction :

La constance des composantes physiques et chimiques du milieu intérieur assure des conditions optimales au bon fonctionnement des cellules. Le rein participe au maintien de l'homéostasie grâce aux néphrons. Un néphron ou tube urinifère est l'unité fonctionnelle du rein. L'urine s'y forme à partir du plasma sanguin en plusieurs étapes.

Après avoir fait le schéma annoté du néphron, nous exposerons ses rôles dans les différentes étapes de la formation de l'urine définitive.

**I/ Schéma annoté du néphron :**

**II/ Schéma annoté du néphron :**



**Schéma d'un tube urinaire ou néphron**

## **II/ Les rôles du néphron dans les différentes étapes de la formation de l'urine définitive :**

### **1/ Rôle de filtration glomérulaire :**

La pression sanguine élevée dans les capillaires glomérulaires permet un passage permanent de l'eau, des ions et des micromolécules plasmatiques dans la capsule de Bowman. Il se forme ainsi l'urine primitive dont la composition est celle du plasma privé des macromolécules comme les protéines et les lipides.

### **2/ Rôle de réabsorption tubulaire :**

Le long du tube urinaire (tubes contournés proximal et distal) se produit une réabsorption totale ou partielle de certains constituants de l'urine primitive. Le glucose est totalement réabsorbé tant que sa concentration ne dépasse pas 1,8g /l: c'est

une substance à seuil. L'eau et les ions  $\text{Na}^+$  sont partiellement réabsorbés sous contrôle hormonal.

3/ Rôle de sécrétion tubulaire :

Certains constituants de l'urine définitive comme l'acide hippurique, les ions  $\text{NH}_4^+$  sont synthétisés puis éliminés par le tube urinifère.

Conclusion :

Le néphron assure trois rôles essentiels dans les différentes étapes de la formation de l'urine définitive: une filtration glomérulaire qui produit l'urine primitive puis une réabsorption et une sécrétion tubulaires qui transforment l'urine primitive en urine définitive.

### **Bac 2009**

#### **Introduction**

La contraction musculaire nécessite l'hydrolyse de molécules d'ATP, dont le stock doit être renouvelé par diverses réactions métaboliques. **(0,25 point)**

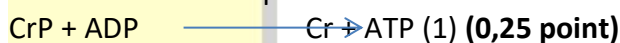
Nous exposerons brièvement ces différentes réactions, en évoquant d'abord les voies directes puis les voies indirectes de régénération de l'ATP musculaire. **(0,25 point)**

#### **1. Les voies directes de régénération de l'ATP musculaire :**

Le renouvellement des molécules d'ATP dégradées au cours de l'activité musculaire se fait directement par deux voies métaboliques.

##### **1.1) La voie de la créatine-phosphate (CrP)**

La première implique la créatine-phosphate (CrP) présente dans le sarcoplasme, et se déroule ainsi qu'il suit :



La réaction (1) entre la créatine-phosphate et une molécule d'adénosine di-phosphate (ADP) forme ainsi une molécule d'ATP et de la créatine. **(0,25 point)**

##### **1.2) La voie des molécules d'ADP (adénosine di-phosphate)**

La deuxième consiste à la réaction de deux molécules d'ADP, et se déroule comme suit :



Cette réaction (2) permet de former une molécule d'ATP et une molécule d'adénosine mono-phosphate (AMP).

**Synthèse** : Les molécules d'ATP hydrolysées au cours de l'activité musculaire sont ainsi régénérées directement par la réaction entre la CrP et l'ADP, ou alors par celle entre deux molécules d'ADP.

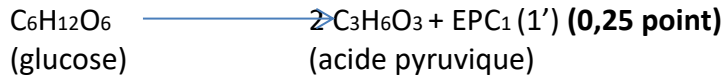
#### **2. Les voies indirectes de régénération de l'ATP musculaire :**

Les voies directes ci-dessus décrites sont des réactions anaboliques (de synthèse), c'est-à-dire endothermiques ou consommatrices d'énergie. Cette dernière provient des diverses réactions qui se déroulent au cours de la dégradation du glucose. Il s'agit successivement de :

##### **2.1) La glycolyse ou la voie anaérobie alactique :**

Elle consiste à la dégradation d'une molécule de glucose dans le sarcoplasme et en absence de dioxygène. On obtient la formation de deux molécules d'acide pyruvique et la libération d'une énergie potentielle chimique que nous notons EPC<sub>1</sub>. **(0,5 point)**

On a alors :



Cette EPC<sub>1</sub> va ainsi permettre la régénération de deux molécules d'ATP, à travers la créatine-phosphate (CrP). **(0,25 point)**

### 2.2) La fermentation lactique ou la voie anaérobie lactique :

Elle a lieu au cours de l'activité musculaire, à la faveur de la baisse de l'approvisionnement du muscle en dioxygène O<sub>2</sub>. Elle consiste à la dégradation des différentes molécules d'acide pyruvique, en absence de O<sub>2</sub>, dans le sarcoplasme. On obtient la formation d'acide lactique et la libération d'une énergie potentielle chimique que nous notons EPC<sub>2</sub>. **(0,5 point)**

On a ainsi :



Cette EPC<sub>2</sub> va ainsi servir à la régénération de quatre molécules d'ATP, à travers la CrP, (à partir d'une molécule de glucose) **(0,25 point)**

### 2.3) La respiration ou la voie aérobie :

Elle consiste à la dégradation totale des acides pyruviques dans la mitochondrie, en présence de dioxygène. On obtient la formation du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau, ainsi que la libération d'une énergie potentielle chimique que nous notons EPC<sub>3</sub>. **(0,5 point)**



Cette EPC<sub>3</sub> va ainsi servir à la régénération de trente quatre (34) molécules d'ATP, à travers la CrP. **(0,25 point)**

### Conclusion

La molécule d'ATP dégradée au cours d'une activité de la fibre musculaire est donc régénérée directement à partir de la créatine-phosphate. **(0,25 point)**

Cette réaction anabolique nécessite une consommation d'énergie provenant à la fois de la glycolyse et des réactions qui en découlent, notamment la fermentation lactique et la respiration.

**Bac 2016**

### INTRODUCTION

L'irrigation correcte des organes et l'approvisionnement de leurs cellules en dioxygène

et en nutriments nécessitent une pression artérielle convenable. La pression artérielle

est la pression exercée par le sang sur la paroi des artères. Quels sont les principaux

facteurs responsables d'une variation de la pression artérielle ? Comment une baisse de

la pression artérielle est-elle corrigée par le système rénine-angiotensine-aldostérone ?

Pour répondre à ces questions nous rappellerons les trois principales causes d'une perturbation de la pression artérielle puis nous expliquerons le mécanisme de la correction d'une hypotension par les hormones.

## DEVELOPPEMENT

### 1. Les trois principales causes d'une variation de la pression artérielle

La pression artérielle varie en fonction du débit cardiaque, de la vasomotricité et de

la volémie. Une augmentation du débit cardiaque ou de la volémie élève la pression

artérielle tandis que leur baisse entraîne une diminution de la pression artérielle. Une

vasodilatation abaisse la pression artérielle alors qu'une vasoconstriction provoque une

hausse de la pression artérielle.

### 2. La correction d'une hypotension par le système rénine-angiotensine-aldostérone.

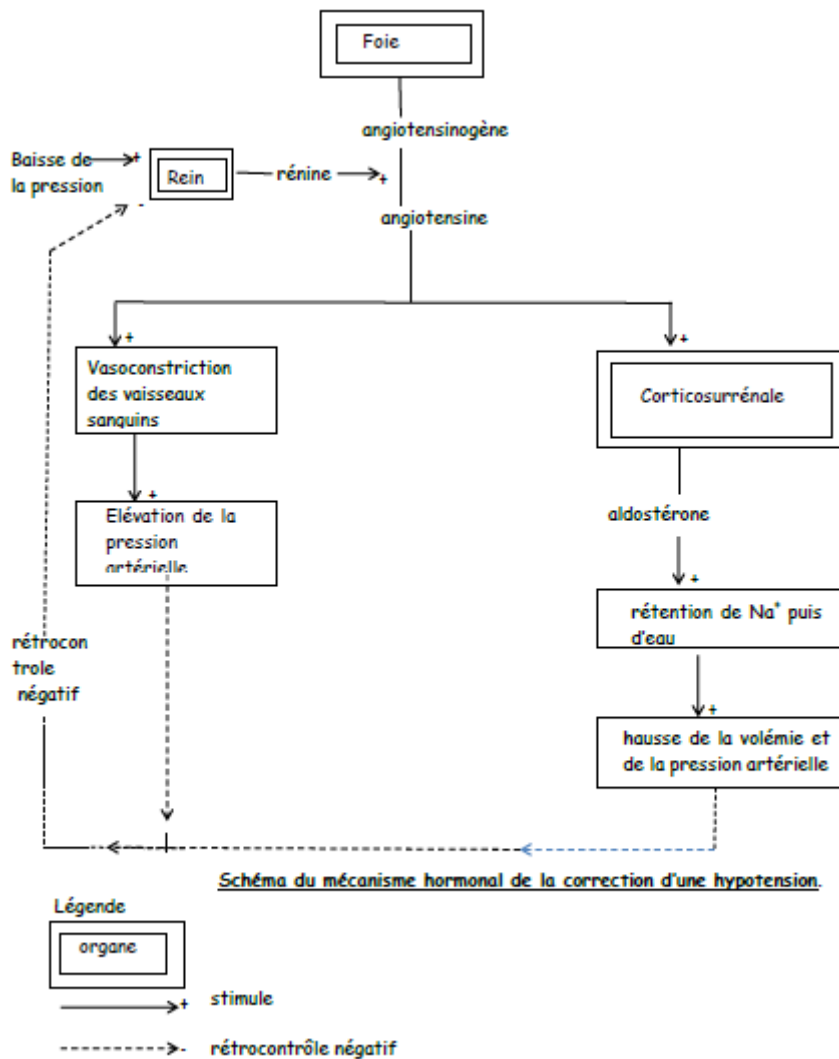
Une chute de la pression artérielle stimule la sécrétion de rénine par le rein. La rénine

catalyse la conversion de l'angiotensinogène provenant du foie en angiotensine.

L'angiotensine provoque d'une part une vasoconstriction des vaisseaux sanguins d'où

une élévation de la pression artérielle, et d'autre part une stimulation de la corticosurrénale qui secrète l'aldostérone. L'aldostérone stimule la rétention de sodium et d'eau par le rein. Il en résulte une hausse de la pression artérielle qui corrige l'hypotension.





## CONCLUSION

Le débit cardiaque, la vasomotricité et la volémie sont les trois principales causes d'une variation de la pression artérielle. Une hypotension peut être corrigée par le système rénine-angiotensine-aldostérone qui provoque une vasoconstriction des artères et une hausse de la volémie.

## Bac 2017

Le muscle en activité consomme de l'ATP qui est renouvelé par des voies rapides et par des voies lentes. Ces dernières utilisent le glucose en présence ou en absence d'O<sub>2</sub>. Quels sont les processus de régénérations de l'ATP à partir du glucose. Quels sont les différentes formes de chaleurs produites par l'activité musculaire ?

Pour répondre à cette interrogation, nous rappellerons les voies de l'utilisation du glucose

puis présenterons les différentes formes de chaleurs musculaires.

### **A. Les voies lentes de régénération de l'ATP musculaire.**

La 1<sup>ère</sup> étape dans l'utilisation du glucose par la fibre musculaire est la glycolyse.

Suivront

ensuite la fermentation ou la respiration en fonction de l'état d'oxygénation du muscle.

#### **1- La glycolyse**

Elle se déroule dans le sarcoplasme. Le glucose est oxydé en acide pyruvique.

Cette

réaction exergonique (libérant de l'énergie) est couplée avec la synthèse d'ATP et la

formation de transporteur réduit :



#### **2- La fermentation**

La fermentation est une oxydation partielle du substrat qui se produit généralement en

absence d'O<sub>2</sub>. Elle se déroule dans le sarcoplasme de la fibre musculaire ou l'acide

pyruvique issu de la glycolyse est transformé en acide lactique. Au total la fermentation ne

produit que les 2ATP générées par la glycolyse.

#### **3- La respiration**

En présence d'une quantité d'O<sub>2</sub> suffisante, l'acide pyruvique provenant de la glycolyse

subit des oxydations respiratoires dans les mitochondries. La dégradation (décarboxylation

et déshydrogénation) du glucose étant complète, on peut schématiser globalement la

respiration par :



L'énergie récupérée va fournir 34 ATP :

- 2 au cours du cycle de Krebs dans la matrice mitochondrial

- 32 par la chaîne respiratoire au niveau des crêtes de la membrane interne.

A partir du glucose, la respiration produit 36 ATP (2 issues de la glycolyse + 2 issues du

cycle de Krebs + 32 issues de la chaîne respiratoire).

## B. Les différentes formes de chaleurs musculaires et leurs origines.

### 1- Les différentes formes de chaleurs.

L'activité musculaire s'accompagne d'une production de chaleur qui se répartit en plusieurs

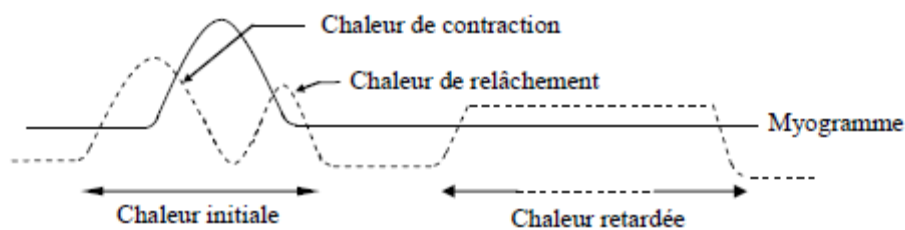
phases :

- Une chaleur initiale libérée pendant la contraction et que l'on peut subdiviser en

chaleur de contraction et chaleur de relâchement.

- Une chaleur retardée d'intensité faible mais de longue durée qui est libérée après

la secousse musculaire.



Les manifestations thermiques de la contraction musculaire.

### 2- Origines des chaleurs musculaires

- La chaleur initiale de contraction provient de l'hydrolyse de l'ATP au moment de la contraction.

- La chaleur de relâchement est issue de la réaction de resynthèse de l'ATP à partir de la créatine-phosphate :

Enzyme

$ADP + \text{créatine-phosphate} \longrightarrow ATP + \text{créatine} + \text{chaleur initiale de relâchement.}$

- La chaleur retardée a pour origine, les réactions de resynthèse d'ATP lors de la respiration.

### Conclusion :

Le glucose est utilisé pour la production d'ATP musculaire dans la glycolyse, dans la

respiration et dans la fermentation. Différentes formes de chaleurs sont produites lors de

l'activité musculaire à partir de réactions exergoniques.

**Bac 2018**

## INTRODUCTION

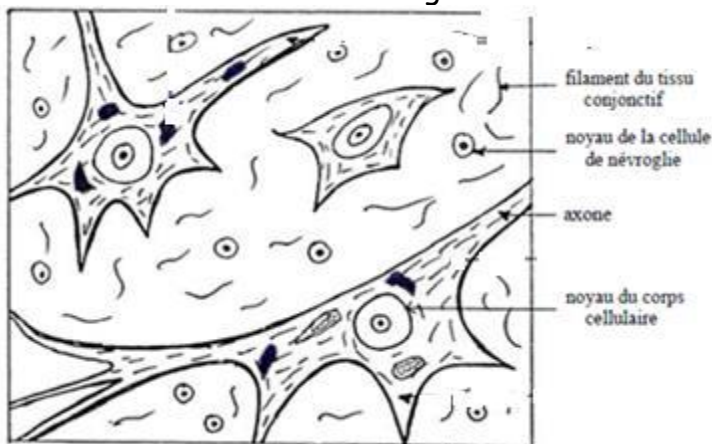
La moelle épinière est le centre nerveux auquel sont rattachés les nerfs rachidiens. Le sujet soumis à notre réflexion pose le problème de son organisation, de celle d'un nerf rachidien et des rapports entre ces deux structures anatomiques. Par un exposé structuré et illustré, nous allons d'abord rappeler l'organisation au microscope de la moelle épinière et celle d'un nerf rachidien puis l'expérience de Waller qui montre la structure anatomique entre ces deux structures.

### A. Structure de la moelle épinière et du nerf rachidien.

#### 1. Structure de la moelle épinière

##### a. Préparation de substance grise observée au microscope optique.

□ La substance grise observée au microscope optique présente des péricaryons, des fibres nerveuses et des cellules gliales.

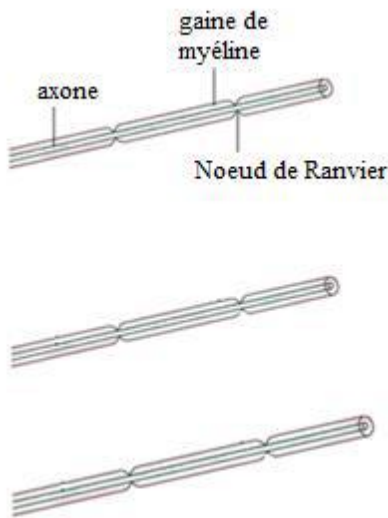


Préparation de substance grise observée au microscope.

##### b. Préparation de substance blanche observée au microscope optique.

□ La substance blanche médullaire est formée de fibres nerveuses entourées chacune d'une gaine de myéline interrompue au niveau des noeuds de Ranvier

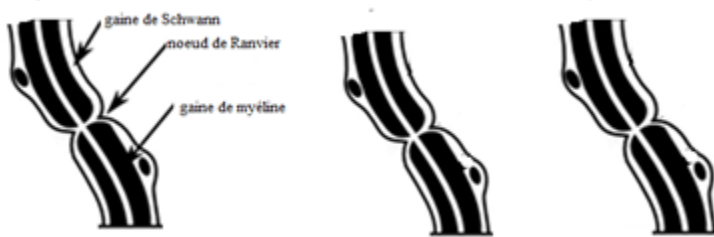




### Structure de la substance blanche médullaire observée au microscope optique

#### 2. Structure du nerf rachidien

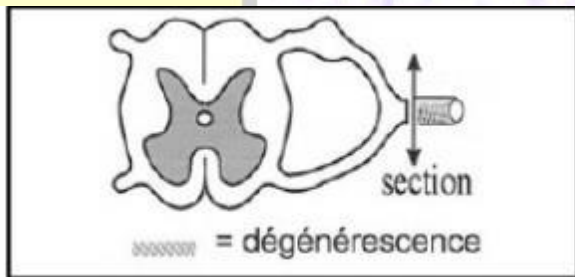
Un nerf rachidien dilacéré puis observé au microscope présente des fibres nerveuses entourées chacune d'une gaine de myéline doublée d'une gaine de Schwann.



#### Structure du nerf rachidien

#### B. Expériences de dégénérescence Wallérienne

La section d'un nerf rachidien d'un animal entraîne après quelques jours la dégénérescence des fibres dans le bout périphérique alors que les fibres du bout central survivent.



Cette expérience prouve qu'il y a une continuité anatomique entre corps cellulaire et fibre nerveuse. L'ensemble forme une seule unité structurale qui est la cellule nerveuse ou neurone.

**Bac2014**

#### Introduction

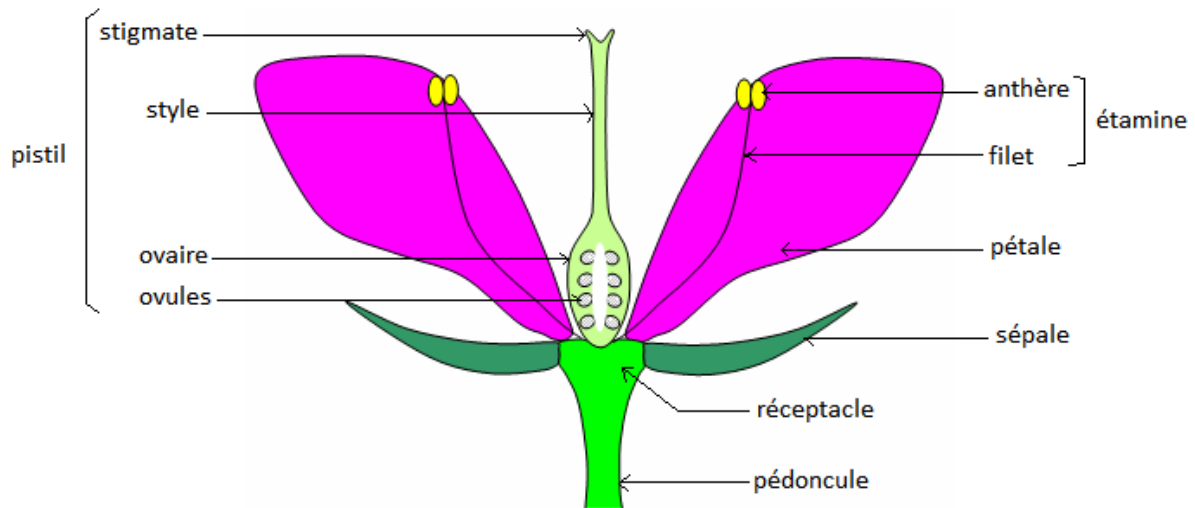
Une angiosperme est une plante qui fleurit et produit des graines enfermées dans un ovaire.

La fleur porte différentes pièces parmi lesquelles des organes mâles et des organes femelles. La formation des grains de pollen (éléments fécondants mâles de la fleur) comporte des étapes.

L'exposé consiste à rappeler l'organisation d'une fleur bisexuée d'Angiosperme puis, à élucider la formation des grains de pollen.

## I/ Organisation d'une fleur bisexuée d'Angiosperme

### 1) Schéma



### Schéma coupe longitudinale d'une fleur bisexuée d'Angiosperme

### 2) Description

La structure de la fleur est formée de l'assemblage de nombreuses pièces disposées en cycles. Elle comporte :

-Les **pièces stériles** formées par le pédoncule, le réceptacle et le périanthe.

Le pédoncule forme l'axe de la fleur.

Le périgone est constitué :

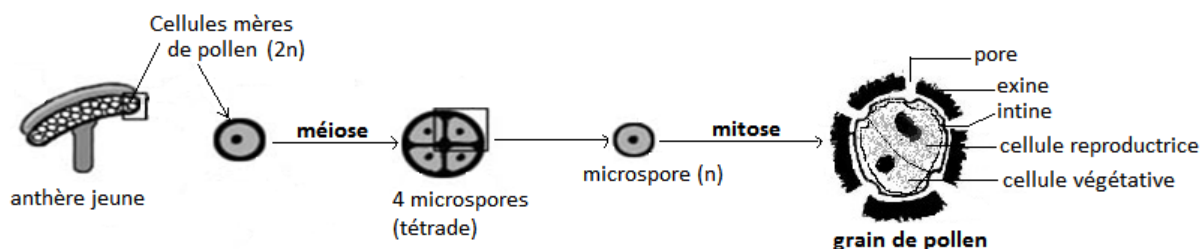
\*du **calice**, souvent vert, formé par l'ensemble des sépales, pièces les plus externes et qui protègent les fleurs en bouton ;

\*de la **corolle**, très souvent colorée, formée par l'ensemble des pétales.

-Les **pièces fertiles** sont regroupées en androcée pour l'ensemble des pièces mâles ou **étamines** et en gynécée ou pistil pour l'ensemble des pièces femelles ou **carpelles**. Chaque étamine comprend un filet surmonté d'une anthère alors que le pistil est constitué d'un ovaire prolongé par un style et un stigmate.

## II/ La formation des grains de pollen

### 1) Schéma



### Formation des grains de pollen

### 2) Explication

L'anthère jeune contient des cellules mères des grains de pollen. Chaque cellule mère, diploïde, subit une méiose donnant quatre cellules haploïdes ou microspores formant une tétrade.

Aussitôt formée, la microspore subit une mitose donnant deux cellules inégales emboîtées : la cellule reproductrice à noyau elliptique et la cellule végétative à noyau sphérique.

Par la suite, la paroi squelettique se transforme en une membrane souple ou intine, qui se recouvre d'une autre membrane cutinisée appelée exine.

### Conclusion

La fleur bisexuée d'Angiosperme comporte des organes protecteurs et des organes reproducteurs bien structurés. Les grains de pollen se forment dans les anthères suite à une méiose suivie d'une mitose de cellules mères de pollen.

### Bac2013

Introduction : Le maintien de l'intégrité de l'organisme nécessite l'intervention des globules blancs et met en jeu deux types de réponses lorsqu'il est confronté à un antigène : des réponses non spécifiques et des réponses spécifiques.

Les macrophages constituent, avec les polynucléaires, le premier système de défense cellulaire contre les agents infectieux.

Après avoir présenté l'origine des macrophages, nous éluciderons leurs rôles dans les réponses immunitaires.

I/ Origine des macrophages :

Les macrophages sont issus des mêmes cellules souches de la moelle osseuse que les globules blancs appelés polynucléaires. Ces cellules souches donnent naissance aux monocytes du sang, qui se transforment dans les tissus en macrophages.

II/ Rôles des macrophages dans les réponses immunitaires :

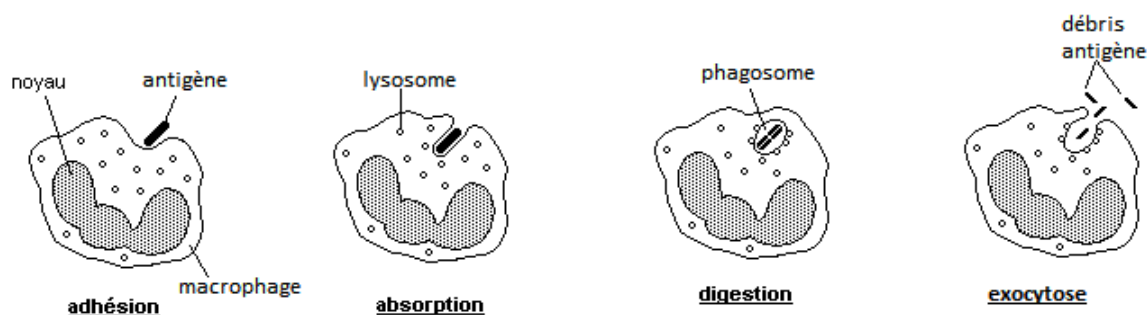
Ils participent à la fois aux réactions non spécifiques et aux réactions spécifiques.

1) Rôle dans la réponse immunitaire non spécifique :

Cette réponse s'exprime de la même façon quel que soit le type d'agression. Les macrophages reconnaissent et détruisent l'antigène par phagocytose.

Lors de la phagocytose, les macrophages accolent leur membrane aux particules étrangères puis les font pénétrer dans leur cytoplasme à l'intérieur de vésicules membranaires (endocytose) où elles sont dégradées par digestion intracellulaire. Les déchets solides sont ensuite éliminés par exocytose.

La figure ci-dessous présente de façon générale le mécanisme de la phagocytose.



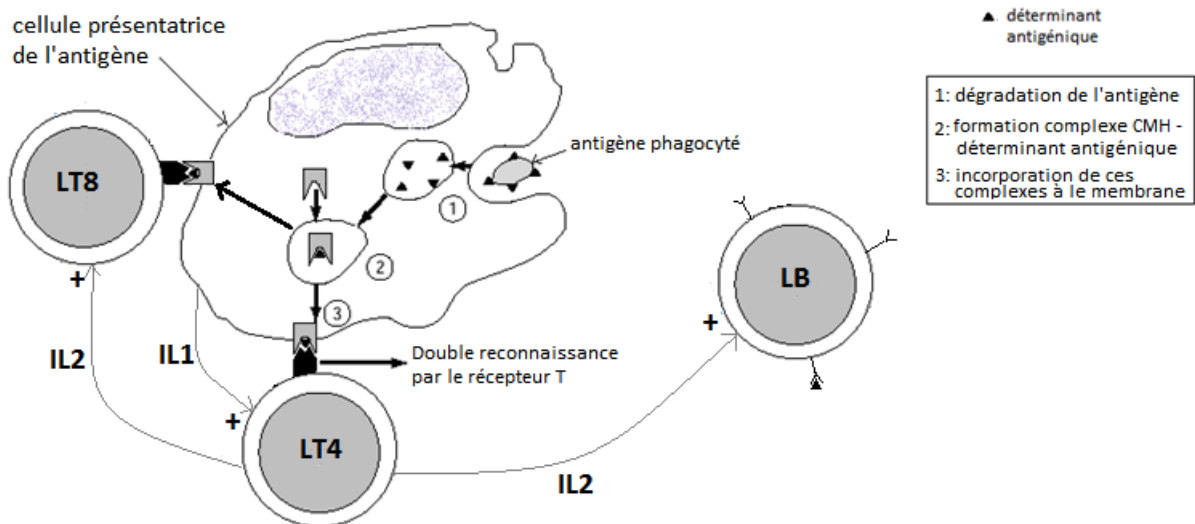
### Etapes de la phagocytose

2) Rôles dans la réponse immunitaire spécifique :

Cette réponse s'exprime en fonction du type d'antigène. Elle est déclenchée au cas où la phagocytose ne parvient pas à détruire intégralement l'agresseur.

a) Présentation du déterminant antigénique et activation des LT et LB :

Des macrophages ayant phagocyté l'antigène rencontrent des cellules immunocompétentes dans les organes lymphoïdes secondaires comme les ganglions lymphatiques. Ces macrophages traitent les produits de dégradation de l'antigène de façon à en associer les déterminants antigéniques à des molécules spécifiques de leur membrane, les molécules CMH. Ils remplissent alors une fonction de cellule présentatrice d'antigène (CPA).



### Présentation du déterminant antigénique aux lymphocytes et activation

Dans la réponse immunitaire à médiation cellulaire, les déterminants antigéniques sont présentés en association avec le CMH<sub>2</sub> aux LT4 (lymphocytes T 4) immunocompétents (car ayant des récepteurs complémentaires de l'ensemble déterminant antigénique - CMH), et en association avec le CMH<sub>1</sub>, aux LT8 immunocompétents.

Cette double reconnaissance (du CMH et du déterminant antigénique) combinée avec l'action des interleukines (IL1) libérées par les macrophages active les LT4 et les LT8 immunocompétents. Les LT4 activés sécrètent l'interleukine 2.

Dans la réponse immunitaire à médiation humorale, les déterminants antigéniques sont présentés en association avec le CMH<sub>2</sub> des macrophages aux LT4 immunocompétents.

Cette double reconnaissance combinée avec l'action des interleukines (IL1) libérées par les macrophages active les LT4 qui sécrètent l'IL2.

Les LB immunocompétents reconnaissent l'antigène libre grâce à leurs anticorps membranaires complémentaires du déterminant antigénique.

Cette rencontre combinée avec l'action des interleukines 2 active ces LB.

b) Phagocytose suite à la phase effectrice :

Les macrophages interviennent également par phagocytose à la suite de la phase effectrice. Une réponse à médiation humorale aboutit à la production d'anticorps circulants par les plasmocytes. Ces molécules se fixent aux antigènes par leur double site de reconnaissance et constituent ainsi des complexes immuns qui peuvent être détruits par phagocytose. En outre, au terme d'une réponse à médiation cellulaire, la phagocytose permet également l'élimination des débris cellulaires résultant de l'action des LT cytotoxiques sur les cellules cibles.

Conclusion : Les macrophages proviennent de la maturation des monocytes issus de la moelle osseuse. Ils éliminent les antigènes par phagocytose et présentent leur déterminant antigénique aux lymphocytes qu'ils activent par la suite.

## INTRODUCTION

Trois à quatre semaines après le début de l'infection par le VIH, il y a une diminution de la charge virale liée à l'apparition d'effecteurs de l'immunité acquise en particulier les lymphocytes T8 cytotoxiques (CTL). Ces lymphocytes T cytotoxiques sont aussi actifs durant la phase asymptomatique de la maladie et contribuent à retarder l'apparition du sida.

Nous allons rappeler les caractéristiques des lymphocytes T8 pré-cytotoxiques (pré-CTL) puis les mécanismes qui assurent la production de lymphocytes T8 cytotoxiques à partir de lymphocytes T8 pré-cytotoxiques.

## DEVELOPPEMENT

### *I - Les caractéristiques des lymphocytes T8 pré-cytotoxiques*

Les lymphocytes T8 pré-cytotoxiques préexistent à tout contact avec le VIH. Ces lymphocytes sont caractérisés par la possession de molécules membranaires CD8, d'où leur nom, et par l'existence de récepteurs. Les lymphocytes T8 pré-cytotoxiques qui interviennent dans la réaction immunitaire à l'infection par le VIH sont des cellules qui possèdent des récepteurs capables de reconnaître spécifiquement un antigène du virus VIH. Ces récepteurs reconnaissent des fragments de protéines du virus que les cellules infectées (lymphocytes T4 et macrophages) expriment à leur surface.

### *II - La production de lymphocytes T8 cytotoxiques*

La reconnaissance des cellules infectées par les lymphocytes T8 pré-cytotoxiques spécifiques du VIH a lieu dans les organes immunitaires, notamment dans les ganglions. Le contact entre cellules infectées et lymphocytes T8 pré-cytotoxiques spécifiques du virus, ainsi sélectionnés entraîne l'activation de ces lymphocytes T8 pré-cytotoxiques. Cette activation est insuffisante pour déclencher la formation de lymphocytes T8 cytotoxiques eux-mêmes spécifiques du VIH.

Cette production de lymphocytes T8 cytotoxiques nécessite l'intervention d'une autre catégorie de lymphocytes T, les lymphocytes T4.

Ces lymphocytes T4, qui préexistent à l'infection par le VIH, possèdent à leur surface des molécules d'un marqueur CD4 (d'où leur nom) et surtout des récepteurs capables de reconnaître les cellules infectées par le VIH.

A la suite de cette reconnaissance, les lymphocytes T4 ainsi sélectionnés sont activés, activation qui se traduit par leur multiplication et leur différenciation en cellules productrices d'interleukines et en lymphocytes T4 mémoire.

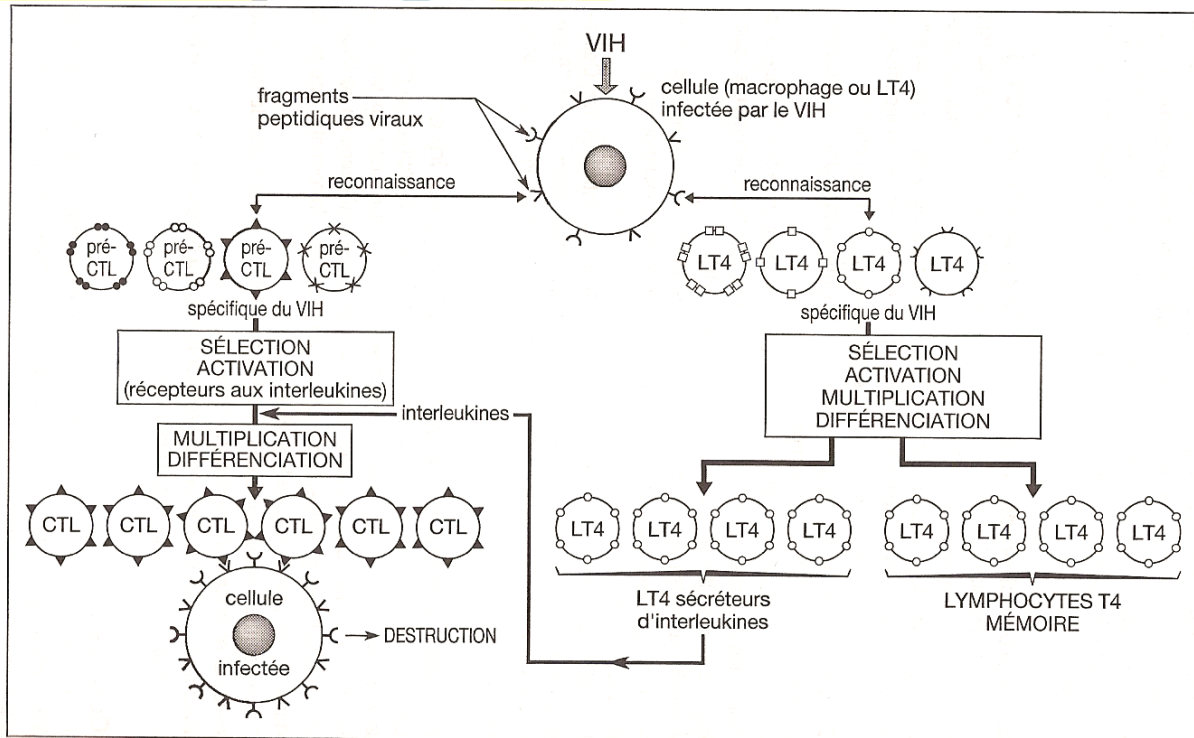
Les lymphocytes T8 pré-cytotoxiques sélectionnés ont acquis des récepteurs aux interleukines. Celles-ci se lient à ces récepteurs, ce qui déclenche la multiplication de ces lymphocytes T8 pré-cytotoxiques anti-VIH puis leur différenciation en lymphocytes T8 cytotoxiques.

### III - Mode d'action des lymphocytes T8 cytotoxiques

Les lymphocytes T8 cytotoxiques reconnaissent les cellules infectées (T4 et macrophages) grâce à leurs récepteurs, identiques à ceux des lymphocytes T8 pré-cytotoxiques. Contrairement aux lymphocytes T8 pré-cytotoxiques, ils sont capables de déclencher le suicide des cellules infectées en particulier en sécrétant une protéine, la perforine, qui provoque la formation de pores dans la membrane de cellules cibles. Cette destruction des cellules infectées empêche la production de virus par celles-ci et limite donc la charge virale.

L'action des lymphocytes T8 cytotoxiques spécifiques du VIH contribue à la baisse du nombre de lymphocytes T4 durant la phase asymptomatique.

Les mécanismes assurant la production de lymphocytes T8 cytotoxiques anti-VIH, limitant la prolifération du virus durant la phase asymptomatique, sont visualisés sur le schéma ci-après :



### CONCLUSION.

Les lymphocytes T8 interviennent la réponse immunitaire à médiation cellulaire. Les lymphocytes T8 (LT8) sont spécifiques à un antigène donné, ils se transforment en lymphocytes tueurs lorsqu'ils sont activés pour détruire spécifiquement un antigène

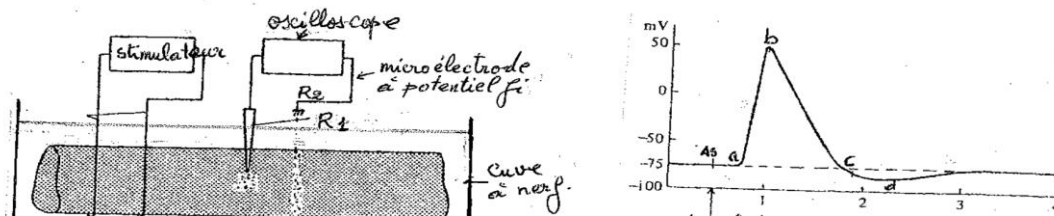
Le neurone, unité structurale et fonctionnelle du tissu nerveux, est une cellule spécialisée dans l'élaboration puis la conduction et transmission du message nerveux. Il est formé de prolongements courts appelés dendrites et d'un prolongement long correspondant à l'axone ou fibre nerveuse. Celle-ci est capable, dans certaines conditions de générer un message nerveux sous forme de potentiel (s) d'action (PA) monophasiques (s) selon le dispositif expérimental utilisé.

Il s'agit dans notre exposé de mettre en relief un tel dispositif expérimental et les conditions

d'obtention d'une telle réponse puis d'expliquer son origine ionique.

### 1. Conditions d'obtention d'un PA monophasique

Le dispositif expérimental permettant d'enregistrer une courbe monophasique matérialisant la réponse d'une fibre nerveuse stimulée, peut être schématisé comme suit :



La fibre nerveuse est placée sur des électrodes excitatrices (E1 E2) dont une anode et une cathode, reliées à un stimulateur électrique. L'oscilloscope cathodique qui permet d'enregistrer une telle courbe doit être branché à une électrode réceptrice (R1) endocavitaire ; la deuxième (R2) étant à un potentiel fixe.

La fibre nerveuse doit être placée dans un milieu de survie convenablement oxygéné avec une température compatible avec la vie.

Le PA n'est obtenu que si l'intensité et la durée de la stimulation sont suffisantes.

#### Remarque

Il est aussi possible d'avoir une courbe monophasique avec deux électrodes réceptrices dont la première est externe et la seconde interne.

### 2. Origine ionique du PA

2

Avec le dispositif expérimental précédent, la spot d'électron balaie à environ -70 mV témoignant de l'électronégativité de l'exoplasme au repos.

Une stimulation efficace provoque, après un artéfact de stimulation synchrone à celle-ci et un court temps de latence, une courbe monophasique avec inversion de polarité correspondant au PA. Celui-ci comporte les phases chronologiques suivantes :

- Une phase de dépolarisation (a-b) qui correspond à l'ouverture des canaux voltage-dépendants à  $\text{Na}^+$  et donc à une entrée de ces ions dans l'axoplasme où ils sont moins concentrés au repos.
- Une phase de repolarisation (b-c) correspondant à la fermeture de ces canaux et à l'ouverture des canaux voltage-dépendants à  $\text{K}^+$  ; d'où une sortie prolongée des ions  $\text{K}^+$  provoquant une légère hyperpolarisation (c-d) avant le retour à la polarité initiale.

Le PA ; réponse d'une fibre nerveuse à une stimulation efficace correspond donc à un phénomène bioélectrique. Il est enregistré sous forme d'une courbe monophasique ou diphasique selon le montage expérimental utilisé.

**Bac 2008**

**Bac2012**

**Bac 2013**

**Bac2012S1**

**Bac2011**

**Bac 2011**

**Bac 2010**

**Bac2010**

**Bac 2009 S1**

**BacS12014**  
**Bac2012**  
**Bac 2013**  
**Bac2012S1**

