

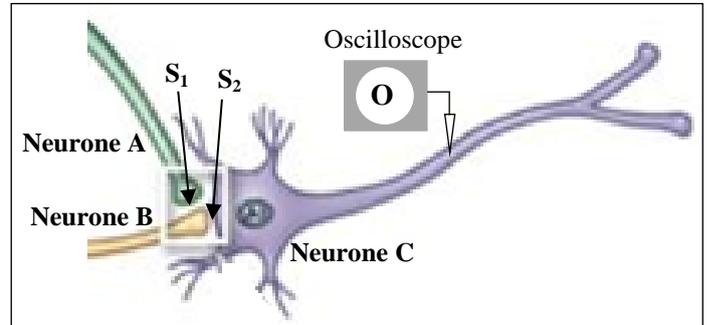
### Exercice 1 : (6 points)

### Une facilitation présynaptique

La « facilitation présynaptique » peut correspondre à l'augmentation de la libération de neurotransmetteurs par les terminaisons axonales des neurones sensitifs, sous l'action d'un autre neurone.

Le document 1 montre les connexions synaptiques entre divers neurones.

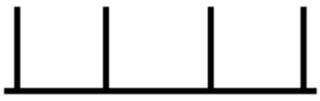
- 1- Indiquer le neurone présynaptique et le neurone postsynaptique pour chacune des synapses  $S_1$  et  $S_2$ .



Document 1

On effectue une stimulation efficace sur le neurone B. Puis, on effectue la même stimulation sur les neurones A et B simultanément. On enregistre pour chacune d'elles, la fréquence de potentiel d'action par l'oscilloscope O et on mesure la quantité de neurotransmetteurs libérée par chacun des neurones A et B. Les résultats obtenus sont représentés dans le document 2.

- 2- Préciser si la synapse  $S_2$  est une synapse excitatrice ou inhibitrice.

	Stimulation du neurone B	Stimulation simultanée des neurones A et B
Fréquence de PA enregistrée sur le neurone C		
Quantité de neurotransmetteur libérée par le neurone A	0	+
Quantité de neurotransmetteur libérée par le neurone B	+	+++
	(+ ) Quantité modérée	(+++) Quantité forte

Document 2

- 3- Montrer que le neurone A exerce une facilitation présynaptique sur le neurone B.
- 4- A quoi est due l'augmentation de la fréquence de PA en C ?

### Exercice 2 (7 points)

### Alimentation saine d'un coureur

L'énergie dépensée au cours d'une activité physique peut être estimée à partir de l'intensité respiratoire. Le document 1 montre les différentes intensités respiratoires requises pour diverses activités.

Un athlète de poids 60 kg et de taille 170 cm désire participer à un marathon. Il doit s'entraîner à la course au rythme de 2 heures par jour.

- 1- Calculer :

- 1.1 - le volume de dioxygène consommé par cet athlète durant les deux heures d'entraînement.

- 1.2 - la dépense énergétique correspondante, sachant que l'énergie libérée par la consommation de 1 L de dioxygène est de 20 kJ.

Afin de couvrir les besoins énergétiques supplémentaires liés à cet exercice, un diététicien prescrit à cet athlète un régime alimentaire riche en glucides (document 2) et lui fournit la composition de ce régime (document 3).

Activités	Intensité respiratoire $L.kg^{-1}.h^{-1}$
Repos	0,25
Marche lente	0,40
Marche rapide	0,90
Course	2,50

Document 1

Catégories des aliments	Céréales	Fruits	Légumes	Produits laitiers
Quantité (en portions)	15	6	6	5

**Document 2**

Les meilleures sources de glucides sont les céréales (de préférence les grains entiers) comme le pain, le riz, et les pâtes, ainsi que les fruits, les légumes et les produits laitiers faibles en gras. Les étiquettes des aliments indiquent la quantité totale de glucides présente dans chacune des portions de nourriture données.

- une portion d'un produit céréalier, comme une tranche de pain ou 1/2 tasse de riz cuit ou des pâtes, et une portion de fruit, comme un morceau de fruit ou 3/4 tasse de jus de fruit, dont chacun fournit 15 grammes de glucides.
- une portion de produits laitiers, comme 1 tasse de lait ou de yogourt faible en gras ou 1,5 onces de fromage, fournit 12 grammes de glucides.
- une portion de légumes, comme 1 tasse de légumes feuillus crus, 1/2 tasse de légumes hachés, ou 3/4 tasse de jus de légumes, fournit 5 grammes de glucides.

**Document 3**

2- Calculer :

- 2.1- la quantité de glucides, en grammes, apportés par le régime alimentaire prescrit par le diététicien (documents 2 et 3).
  - 2.2- l'énergie totale apportée par ce supplément glucidique, sachant que 1 g de glucide apporte 17 kJ.
- 3 - Déduire si la quantité d'énergie calculée peut couvrir les besoins énergétiques liés à l'entraînement chez cet athlète.

**Exercice 3 (7 points)**

**Le mode d'action de la morphine**

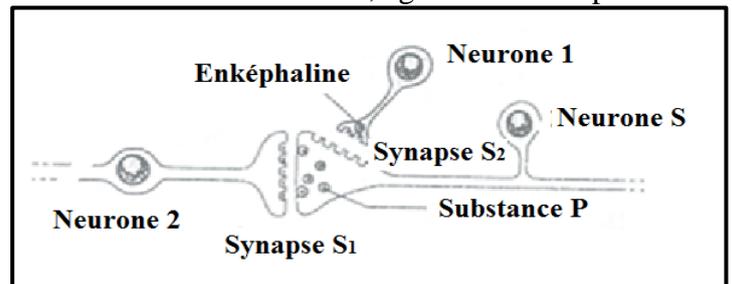
La morphine, analgésique utilisé principalement pour arrêter la sensation de douleur, agit sur des récepteurs spécifiques dans le cerveau et la moelle épinière.

Le document 1 montre l'ensemble de neurones impliqués dans la transmission du message de la douleur au niveau de la moelle épinière.

- 1- Formuler deux hypothèses concernant le mode d'action de la morphine.

Pour déterminer le mode d'action de la morphine, on réalise une série d'expérience dont les conditions et les résultats sont présentés dans le document 2.

A tenir compte que dans chacune des expériences, la stimulation appliquée est efficace et le taux de neurotransmetteurs libérés ainsi que l'intensité de la sensation douloureuse sont estimés par des techniques spéciales.



**Document 1**

*Doc.1 est adopté de la 1ère session de 2003*

Expériences	Conditions expérimentales	Taux de neurotransmetteurs libérés (en u.a)		Intensité de la douleur
		Enképhaline dans S2	Substance P dans S1	
1	Stimulation du neurone S	7	10	+++
2	Stimulation du neurone 1 et du neurone S	20	2	+
3	Injection de morphine dans S <sub>1</sub> et stimulation du neurone S	7	10	+++
4	Blocage de la libération de l'enképhaline suivie d'une injection de morphine dans S <sub>2</sub> et stimulation du neurone S	0	0	-
		+++ : Douleur intense	+ : douleur faible	- : pas de douleur

2- Déduire le rôle de l'enképhaline.

**Document 2**

- 3- Justifier, à partir des expériences 1 et 4, le rôle analgésique de la morphine.
- 4- Déterminer le mode d'action de la morphine comme analgésique.

المادة: علوم الحياة الشهادة: الثانوية العامة فرع: الاداب والانسانيات نموذج رقم - ٢ - المدة : ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم : العلوم	 المركز العلمي للبحوث والابناء
---	--	--

أسس التصحيح ( تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016 - 2017 وحتى صدور المناهج المطورة )

<b>Correction</b>		<b>Note</b>
<b>Partie de l'Ex</b>	<b>Exercice 1 (6 points)</b>	
<b>1</b>	Le neurone A est le neurone présynaptique de la synapse $S_1$ et le neurone B, est le neurone postsynaptique. Le neurone B est le neurone présynaptique de la synapse $S_2$ et le neurone C, est le neurone postsynaptique.	<b>1.5</b>
<b>2</b>	La synapse $S_2$ est excitatrice car une réponse de 4 PA du même amplitude est enregistrée par l'oscilloscope O connecté au neurone C (neurone postsynaptique) lorsque le neurone B (neurone présynaptique) est stimulé.	<b>1.5</b>
<b>3</b>	La quantité de neurotransmetteurs libérés par le neurone A est nulle alors qu'elle est modérée pour le neurone B, suite à une stimulation efficace du neurone B, seul. Cette quantité libérée augmente pour devenir modérée pour le neurone A et forte pour le neurone B toujours plus grande que celle de A, suite à une stimulation simultanée des deux neurones A et B. ceci montre que l'action du neurone A facilite la libération des neurotransmetteurs par le neurone B qui est le neurone présynaptique de la synapse $S_2$ . Ce qui correspond au phénomène de facilitation présynaptique ; l'augmentation de la libération de neurotransmetteurs par les terminaisons axonales des neurones sensitifs, sous l'action d'un autre neurone.	<b>2</b>
<b>4</b>	L'augmentation de la fréquence de PA en C est due à l'augmentation de la quantité de neurotransmetteur libéré par le neurone B de quantité modérée à quantité forte.	<b>1</b>

<b>Partie de l'Ex</b>	<b>Exercice 2 (7points)</b>	<b>Note</b>
<b>1.1.</b>	Volume de dioxygène = $60 \text{ Kg} \times 2,5 \text{ L.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \times 2 \text{ h} = 300 \text{ L}$	<b>1</b>
<b>1.2</b>	Dépense énergétique = $I.R \times 20 \text{Kj/L}$ Dépense énergétique = $300 \text{ L} \times 20 \text{ Kj/L} = 6000 \text{ Kj}$ .	<b>1</b>
<b>2.1</b>	15 portions de produits céréaliers $\times 15 = 225 \text{ g}$ 6 portions de fruits $\times 15 = 90 \text{ g}$ 6 portions de légumes $\times 5 \text{g} = 30 \text{ g}$ 5 portions de produits laitiers $\times 12 = 60 \text{ g}$ Quantité totale de glucides = $225 + 90 + 30 + 60 = 405 \text{ g}$	<b>2</b>
<b>2.2</b>	Quantité d'énergie apportée par le supplément glucidique est= $405 \times 17 \text{ kj/g} = 6885 \text{ kj}$	<b>1</b>
<b>3</b>	L'énergie fournie par 405g de glucides est 6885Kj, ce qui est légèrement supérieur à la quantité d'énergie dépensée par l'athlète durant son entraînement, et qui vaut 6000 Kj. Donc, les besoins énergétiques de cet athlète sont couverts.	<b>2</b>

Partie de l'Ex	Exercice 3 (7 points)	Note
1	<p>Hypothèse: La morphine bloque l'exocytose de la substance P (ou substance de la douleur). Ou La morphine bloque les récepteurs de la substance P (ou de la substance de la douleur). Ou La morphine détruit la substance de la douleur. Ou La morphine se fixe sur les récepteurs à enképhaline provoquant le même effet.</p>	2
2	<p>Suite à la stimulation du neurone S uniquement, la douleur ressentie était intense. Par contre, suite à la stimulation des neurones 1 et S, la douleur ressentie est devenue faible et le taux de l'enképhaline a augmenté 3 fois plus de 7 u.a à 20 u.a. Cela signifie que la forte sécrétion de l'enképhaline par le neurone 1 a diminué la sensation douloureuse. Donc l'enképhaline est un analgésique.</p>	1 ½
3	<p>Suite à la stimulation du neurone S uniquement, la sécrétion de l'enképhaline est 7 u.a. et une douleur intense a été ressentie. Alors que, suite au blocage de la libération de l'enképhaline (taux = 0 u.a) suivie d'une injection de morphine dans S2 et stimulation du neurone S, une absence totale de la sensation douloureuse a été remarquée. Alors, la morphine a bloqué la sensation douloureuse même en absence d'enképhaline, et par suite elle est une substance analgésique.</p>	1 ½
4	<p>L'intensité de la douleur est extrême suite à la stimulation du neurone S seule ou suite à l'injection de la morphine dans la synapse S1 et la stimulation du neurone S (Enképhaline = 7 u.a et Substance P = 10 u.a) ; alors qu'il y a absence de la douleur suite à l'injection de la morphine dans S2 et la stimulation du neurone S malgré le blocage de la libération de l'enképhaline, substance analgésique, dans S2 (Enképhaline = 0 et Substance P diminue jusqu'à 0). Alors la morphine agit uniquement au niveau de la synapse à enképhaline S2 et agit comme l'enképhaline en diminuant la sécrétion de la substance P et bloquant la sensation douloureuse. Donc la morphine se fixe sur les récepteurs à enképhaline et inhibe totalement l'exocytose de la substance P ce qui arrête la sensation de douleur.</p>	2