

SCIENCES NATURELLES
Session principale (juin 12)

Première partie (10 points)

Sujet n°1 au choix

A- QCM

Commentaire :

Le QCM ou questionnaire à choix multiples comporte des items portant sur une grande partie du programme de SVT. La tâche du candidat consiste à relever sur sa copie les réponses correctes.

- Evitez de relever une réponse pour laquelle vous avez un doute car toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item
- Eviter de recopier les questions et les propositions

1	2	3	4	5	6
a, d	c	a, c	a, b	b, d	a

B- Commentaire :

Dans la comparaison, il faut mentionner les points communs et les différences.

	Critères de comparaison	Réflexe rotulien	Réflexe de retrait de la main
Points communs	Nature du réflexe	réflexe inné	
	Centre nerveux	moelle épinière (ou centre médullaire)	
	Mécanisme de coordination des muscles antagonistes	l'innervation réciproque	
	Organe effecteur	muscle squelettique	
Différences	Nature du stimulus	étirement ou stimulus mécanique	chaleur (ou stimulus thermique ou variation de la température)
	Type de récepteurs	mécánorécepteur (FNM)	thermorécepteur
	Emplacement des récepteurs	dans le muscle lui même	dans la peau
	Type de circuit nerveux activé	circuit monosynaptique	circuit polysynaptique
	Nature du mouvement effectué	extension	flexion
	Rôle du réflexe	Equilibration ou posture	Protection ou défense

Sujet au choix n°2

A- QCM

1	2	3	4	5
d	c	a, d	a	c

B-

1- Au cours de la contraction musculaire, la molécule d'ATP est utilisée comme suit :

- l'ATP se fixe sur la myosine
 - le complexe ATP/myosine se fixe sur les sites de l'actine démasqués par l'action du Ca^{++} libéré
 - activation de l'action ATPasique de la myosine
 - hydrolyse de l'ATP selon la réaction suivante: $\text{ATP} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{ADP} + \text{Pi} + \text{E}$
 - une partie de l'énergie libérée provoque le pivotement des têtes de myosine entraînant le glissement des filaments d'actine
- NB** : la réponse peut être donnée sous forme de schémas commentés

2- les voies de régénération de l'ATP :

* **voies rapides** : $\text{ADP} + \text{PC} \rightarrow \text{ATP} + \text{créatine} + \text{chaleur initiale}$



***voies lentes** : glycolyse : $\text{glucose-P} \rightarrow 2 \text{ acides pyruviques} + 2 \text{ ATP}$

- En présence d' O_2 : respiration cellulaire : $\text{acide pyruvique} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{ATP} + \text{chaleur}$

- En cas d'insuffisance en O_2 : fermentation : $\text{acide pyruvique} \rightarrow \text{acide lactique} + \text{ATP}$

Deuxième partie : Partie obligatoire (10 points)

A-

1-

Commentaire :

Pour analyser une courbe, il faut d'abord la découper en moments essentiels. Ainsi pour la courbe X, on peut distinguer trois temps : à t_0 (ingestion de 1,5l d'eau), à t_2 (entre 1,5 et 2,5s) et à t_3 après 2,5s

N'oubliez pas de noter les minima et les maxima .

- Analyse de la courbe X :

L'ingestion de 1.5L d'eau pure au temps t_0 augmente la diurèse qui atteint 400 ml puis reste constante durant environ une heure. Cette diurèse diminue par la suite jusqu' à la valeur voisine de 210 mL.h^{-1} .

- Analyse de la courbe Y :

L'injection d'une solution hypertonique de NaCl à l'animal ayant ingéré 1.5 L d'eau pure réduit la diurèse. Le volume urinaire atteint une valeur faible de l'ordre de 110 mL.h^{-1} ; puis la courbe montre une diminution de la diurèse de l'ordre de 60 mL.h^{-1} .

Les facteurs qui influencent la diurèse sont **le volume** et **la pression osmotique** du plasma

2- L'injection d'extraits hypophysaires chez un animal sain ayant ingéré 1.5 L d'eau pure réduit la diurèse. Le volume urinaire atteint une valeur faible de l'ordre de 110 mL.h^{-1} ; puis la courbe montre une diminution de la diurèse de l'ordre de 60 mL.h^{-1} .

=> Cette hormone est l'ADH : hormone antidiurétique qui active la réabsorption d'eau au niveau du tube collecteur du néphron.

3- Les courbes Y et Z sont identiques bien que les conditions expérimentales sont différentes. En effet, le NaCl présent dans le milieu intérieur fait augmenter la pression osmotique. Cette hypertonie déclenche la sécrétion d'ADH qui augmente la réabsorption tubulaire d'eau afin d'établir l'équilibre hydrominéral du milieu intérieur.

B-

Commentaire :

Il est recommandé d'observer attentivement le dispositif expérimental (document2) ainsi que les enregistrements au niveau de chacun des oscilloscopes O_1 , O_2 , O_3 et O_4 .

- 1- Identification des tracés

- Le tracé a est une légère dépolarisation d'amplitude 10 mv qui rapproche le neurone postsynaptique de la valeur seuil (-50mv) : c'est un PPSE
- L'enregistrement b est une hyperpolarisation d'amplitude 8 mv faisant éloigner le neurone postsynaptique de la valeur seuil : c'est un PPSI

2- Nature des synapses :

- La synapse A-M: synapse excitatrice.
- La synapse B-M: synapse inhibitrice.

3- Quelque soit la stimulation efficace I_1 ou I_2 portée sur la terminaison nerveuse A ou B, on enregistre au niveau du cône axonique (O_3) un PPS qui se propage en diminuant d'amplitude jusqu'à atteindre la valeur du potentiel de repos enregistré au niveau de O_4 .

4-

a- *une seule stimulation $I_1 \Rightarrow$ PPSE d'amplitude 10 mv est incapable d'engendrer un PA au niveau du cône axonique. D'où l'absence de PA au niveau de O_4 .

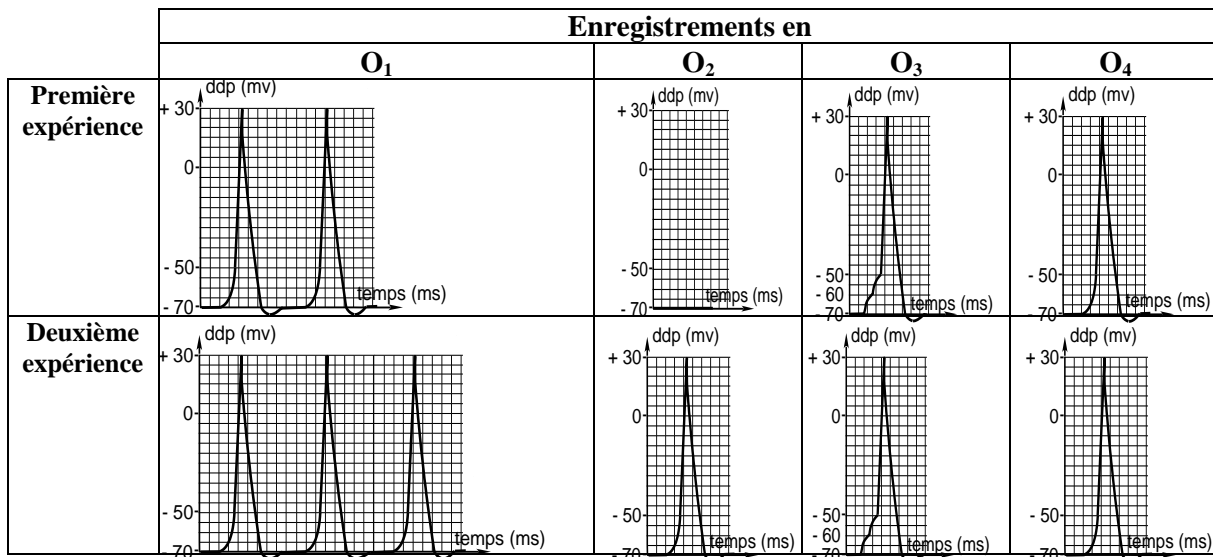
* deux stimulations I_1 efficaces, successives et rapprochées au niveau de A par sommation temporelle \Rightarrow Le PPSE global d'amplitude 20 mv atteint le seuil et déclenche la naissance d'un PA au niveau du cône axonique du neurone M. Ce PA se propage jusqu'en O_4 .

b- On stimule simultanément les neurones A et B de la manière suivante :

- 3 stimulations efficaces et rapprochées de A
- une seule stimulation efficace de B

Résultat : le PPS global sera d'amplitude $+30 - 8 = 22$ mv \Rightarrow dépolarisation obtenue par sommation spatio-temporelle de deux PPSE et d'un PPSI permettant l'atteinte de la valeur seuil $-70+22 = -48$ mV \Rightarrow naissance d'un PA au niveau de O_3 qui se propage jusqu'à O_4 .

c- Enregistrements :



5- Le neurone postsynaptique M a la capacité d'intégrer les informations qui lui parviennent des neurones présynaptiques par sommation temporelle et spatiale des PPS. Si la somme algébrique des PPS obtenue atteint le seuil, il y a naissance et propagation d'un message nerveux. Dans le cas contraire, aucun message ne prend naissance.