LYCÉE PILOTE DE SFAX

DEVOIR DE SYNTHÈSE N° 2
SVT
CLASSES : 4ème SC. 2et 3

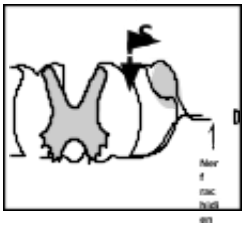
DATE : 5/ 3/ 2013
DURÉE : 3 heures

Partie 1 : 8 points

A) QCM : 3.5 points

Pour chacun des items suivants, il peut y avoir **une ou plusieurs** affirmations exactes.

Reportez sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez la (ou les) lettre (s) correspondant à la (ou aux) réponse(s) exacte (s).



1) Suite à la section S (voir document ci-contre) :

- **a)** la région du corps innervée par ce nerf rachidien perd la sensibilité et la motricité.
- **b)** la région du corps innervée par ce nerf rachidien perd uniquement la motricité.
- **c)** il y aura une dégénérescence des fibres nerveuses dans le bout central de la racine sectionnée.
- **d)** il y aura une dégénérescence des fibres nerveuses dans le bout périphérique de la racine sectionnée et dans une moitié du nerf rachidien.

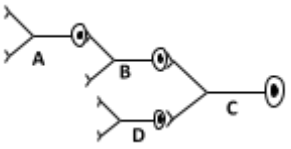
2) Les points suivants sont communs à une fibre nerveuse centrale et une fibre nerveuse périphérique myélinisée :

- **a)** la nature dendritique de l'élément central.
- **b)** l'élément central est un prolongement cytoplasmique d'un corps cellulaire.
- **c)** la présence d'une gaine de myéline.
- **d)** la présence d'une gaine de Schwann.

3) Les fibres motrices α :

- **a)** sont des axones de corps cellulaires de la corne antérieure de la moelle épinière.
- **b)** sont des dendrites de neurone unipolaires.
- **c)** innervent les fibres musculaires intrafusales.
- **d)** innervent les fibres musculaires extrafusales.

4) Soit la chaine neuronique illustrée par le document ci-contre.
Sachant que des stimulations du neurone C ont permis d'enregistrer une diminution de la ddp transmembranaire au niveau du neurone A, on peut déduire que :



- **a)** L'excitation du neurone C est inefficace.
- **b)** le neurone A est inhibiteur.
- **c)** le neurone B est inhibé.
- **d)** le neurone B est inhibiteur.

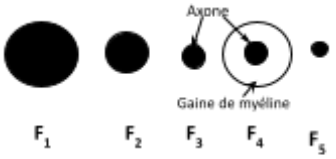
5) Au cours du réflexe rotulien, il y a excitation :

- **a)** du motoneurone α du muscle extenseur de la jambe.
- **b)** du motoneurone α du muscle fléchisseur de la jambe.
- **c)** de l'interneurone inhibiteur relié au motoneurone α du muscle fléchisseur de la jambe.
- **d)** du neurone sensitif issu du muscle fléchisseur de la jambe.

6) Les potentiels de plaque motrice :

- **a)** correspondent toujours à une augmentation passagère de ddp.
- **b)** sont amortis.
- **c)** doivent être sommés pour engendrer un potentiel d'action musculaire.
- **d)** peuvent être obtenus par injection d'acétylcholine dans l'élément postsynaptique.

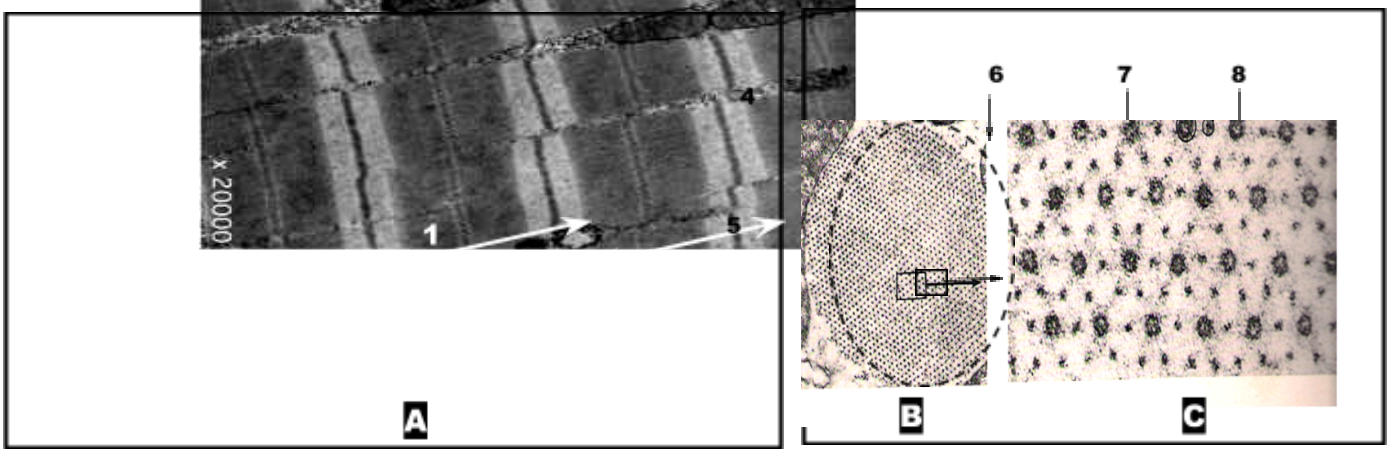
7) On donne, à l'échelle, les sections de 5 fibres nerveuses ci-contre.
L'ordre décroissant des vitesses du PA dans ces fibres est



- **a)** F_1-F_2-F_3-F_4-F_5
- **b)** F_4-F_2-F_3-F_1-F_5
- **c)** F_5-F_3-F_2-F_1-F_4
- **d)** F_4-F_1-F_2-F_3-F_5

B) (4.5 points)

1. Le muscle squelettique est composé de fibres musculaires.
   a. Donnez 3 caractéristiques structurales de la fibre musculaire.
   b. Expliquez l'origine de la double striation de la fibre musculaire.
2. L'observation de coupes d'une fibre musculaire au microscope électronique a permis d'obtenir les électronographies A, B et C suivantes.

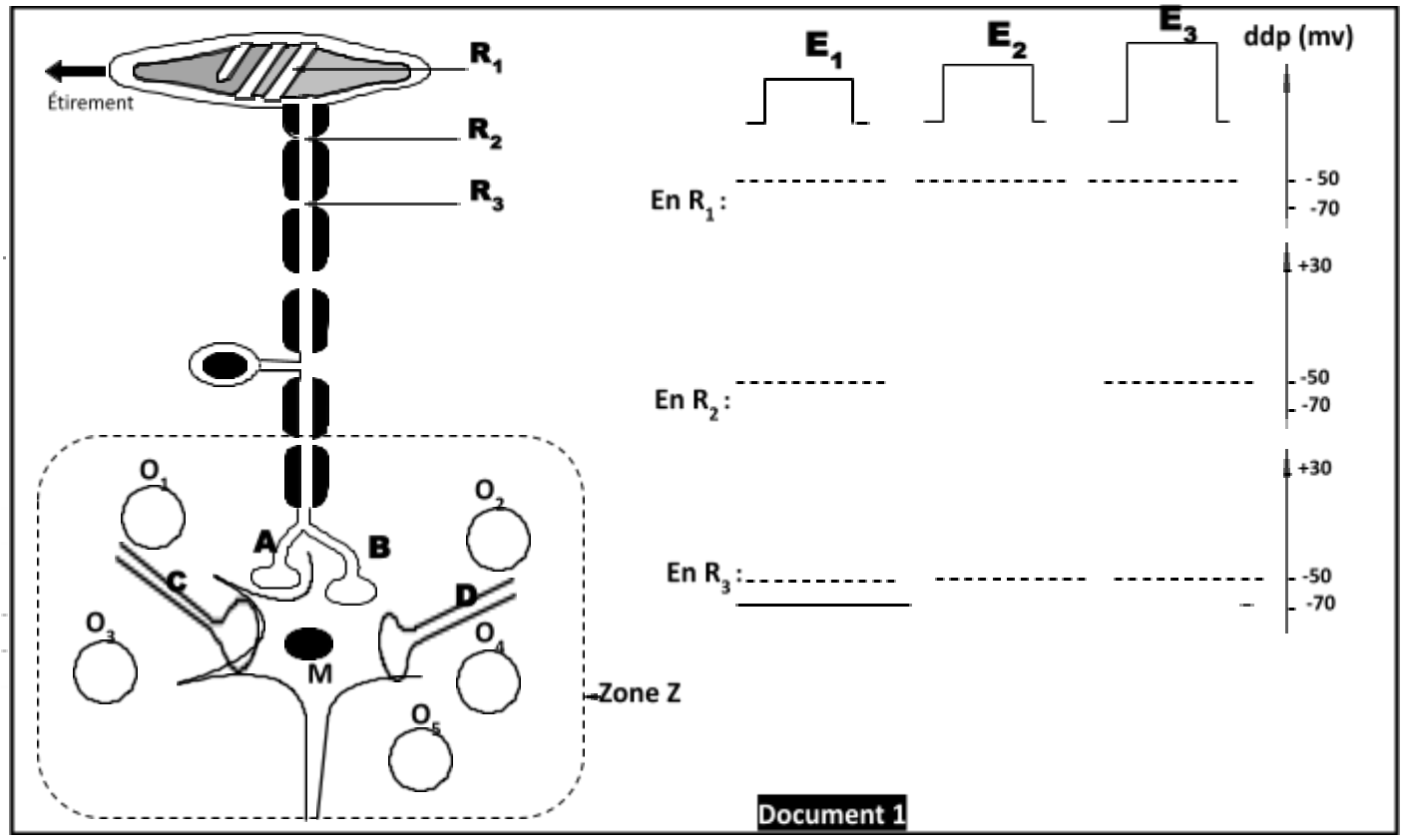


   a. Complétez la légende de ces électronographies en reportant les numéros sur votre copie.
   b. Proposez un **titre précis** à l'élément encerclé de l'électronographie B.
   c. Faites deux schémas bien soignés et légendés (à la même échelle) de l'unité structurale de l'élément 4 de l'électronographie A, afin d'illustrer le changement de son aspect pendant la contraction.

Partie 2 : 12 points

On se propose d'étudier le fonctionnement de certains éléments intervenant dans la réalisation du reflexe myotatique.

A) Le document 1 représente schématiquement un fuseau neuromusculaire isolé et une partie du circuit nerveux auquel il est relié ainsi que des enregistrements de l'activité électrique en différents points **R_1, R_2 et R_3** de la fibre nerveuse sensitive Ia, suite à des étirements **E_1, E_2 et E_3** du fuseau neuromusculaire de même durée et d'intensités croissantes.



Document 1

1.

a. Identifiez les phénomènes électriques enregistrés en R1.

b. Définissez le rôle du fuseau neuromusculaire ainsi mis en évidence.

2. Analysez méthodiquement les enregistrements obtenus en $\mathbf{R_1}$, $\mathbf{R_2}$ et $\mathbf{R_3}$ pour déduire des propriétés des différents phénomènes électriques enregistrés.

3. Expliquez le mécanisme de la naissance du phénomène enregistré en $\mathbf{R_3}$ à partir du phénomène enregistré en $\mathbf{R_2}$ suite à l'étirement $\mathbf{E_2}$.

B)

On se propose d'étudier quelques aspects de la transmission synaptique de messages nerveux au neurone M de la zone Z encadrée du document 1.

1. On porte des stimulations isolées sur les différentes afférences de cette zone. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

Afférence stimulée	Valeur de la ddp atteinte après stimulation (mv)	
A	**En O_1 :** -58	**En O_5 :** -62
B	**En O_2** : -56	**En O_5** : -58
C	**En O_3** : - 78	**En O_5** : -75
D	**En O_4** : -60	**En O_5** : -62

N.B. on a bloqué la synapse B-M avant la stimulation de l'afférence A, et la synapse A-M avant la stimulation de l'afférence B.

a. Identifiez, en justifiant, les variations de ddp enregistrées en O_1, O_2, O_3, et O_4 afin de déduire la nature des diverses synapses activées.

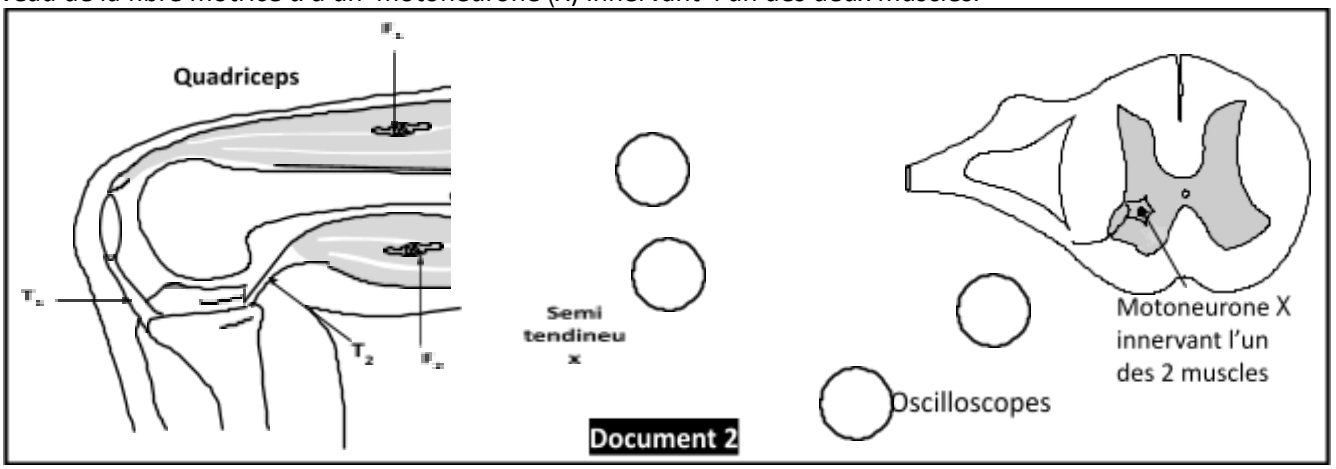
b. Représentez à l'échelle les enregistrements qu'on obtiendrait en O_5 dans chacun des cas suivants :

- 1er cas : deux stimulations efficaces et rapprochées dans le temps de A.
- 2ème cas ; une stimulation efficace unique sur la fibre sensitive Ia. (Sans aucun blocage)
- 3ème cas : trois stimulations simultanées : stimulation de A, stimulation de B et stimulation de C.

Pour chaque cas, justifiez la réponse.

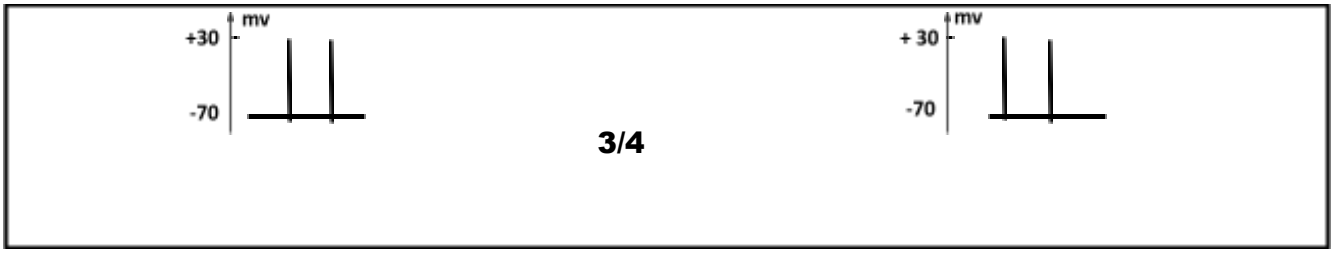
C)

Le dispositif expérimental du document 2 montre 2 muscles antagonistes de la cuisse en place : le quadriceps et le semi tendineux. Des électrodes réceptrices sont placées au niveau des fibres nerveuses afférentes issues des fuseaux neuromusculaires F_1 et F_2 des deux muscles. Une autre microélectrode réceptrice est placée au niveau de la fibre motrice α d'un motoneurone (X) innervant l'un des deux muscles.



Document 2

1. On enregistre l'activité électrique des fibres afférentes lorsque les deux muscles sont au repos. On obtient les résultats suivants :



Enregistrement sur la fibre afférente issue du fuseau neuromusculaire F1 du quadriceps

Enregistrement sur la fibre afférente issue du fuseau neuromusculaire F2 du semi tendineux

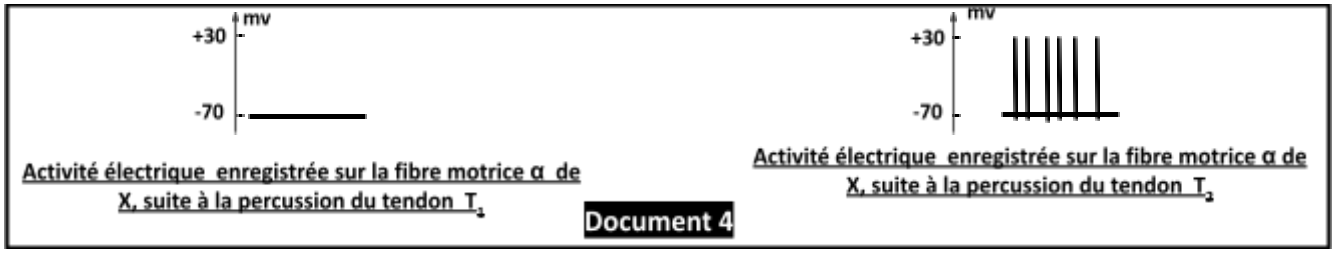
Document 3

a. Précisez l'origine des phénomènes électriques enregistrés**.**

b. Indiquez l'effet de ces phénomènes sur les deux muscles.

2. On percute séparément les tendons T_1 et T_2 des deux muscles à l'aide d'un marteau à reflexe.

Le document 4 représente les réponses respectives enregistrées au niveau de la fibre motrice α du motoneurone (X).



Activité électrique enregistrée sur la fibre motrice α de X, suite à la percussion du tendon T_1

Activité électrique enregistrée sur la fibre motrice α de X, suite à la percussion du tendon T_2

Document 4

a. Identifiez les phénomènes enregistrés.

b. Déduisez, en le justifiant, le muscle innervé par le motoneurone X.

c. Schématisez, sur votre copie, les circuits nerveux reliant les fuseaux neuromusculaires F_1 et F_2 et le muscle innervé par le motoneurone X en respectant l'emplacement des structures du document 2.

3. On percute le tendon T_2 :

En tenant compte des déductions précédentes et de vos connaissances sur le reflexe myotatique:

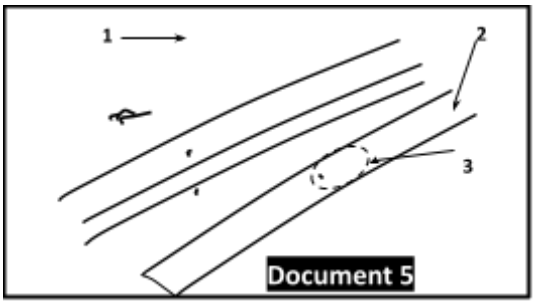
a. précisez, en le justifiant, la réponse des 2 muscles.

b. précisez, en le justifiant, le mouvement de la jambe qu'on devrait observer suite à cette percussion**.**

c. expliquez brièvement le mécanisme de la coordination de l'activité des 2 muscles suite à la percussion du tendon T2**.**

D)

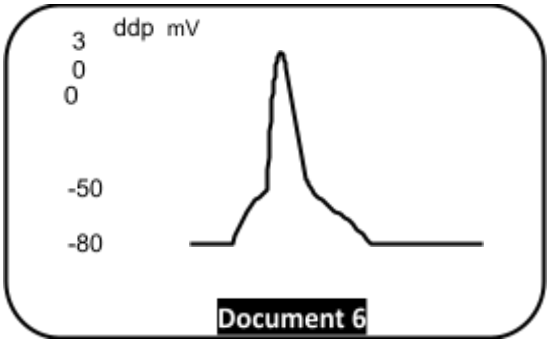
L'observation au microscope optique d'une coupe réalisée au niveau du muscle quadriceps du chat a permis de faire le schéma suivant (document 5) :



Document 5

1. Complétez la légende de ce schéma (en reportant les numéros sur votre copie) et nommez la structure d'ensemble correspondante.

2. Sur un muscle quadriceps en place, l'application d'une stimulation électrique sur l'équivalent de l'élément 1 du document 5, a permis d'enregistrer au niveau de la membrane de l'élément 2 la variation de ddp représentée par le document 6 suivant :



Document 6

Analysez cet enregistrement et expliquez à partir de vos connaissances l'origine des différentes variations de ddp observées.