

FICHE DE REVISION : LE REFLEXE MYOTATIQUE

EXO1 : QUESTIONS A CHOIX MULTIPLE

Q1 : Le centre nerveux impliqué dans réflexe myotatique achilléen est :

- a. le cortex cérébral ;
- b. la moelle épinière ;
- c. le cervelet ;
- d. le bulbe rachidien ;

Q2 : Le neurone moteur relié au muscle extenseur du pied conduit :

- a. un message nerveux codé en fréquence de neurotransmetteurs ;
- b. un message nerveux codé en fréquence de potentiels d'action ;
- c. un message codé en quantité de neurotransmetteurs ;
- d. un message codé en amplitude de potentiels d'action.

Q3 : La commande de la contraction du muscle extenseur du pied lors du réflexe myotatique achilléen met en jeu directement :

- a. le fonctionnement d'une synapse neuro-neuronale ;
- b. le fonctionnement du fuseau neuro-musculaire ;
- c. le fonctionnement d'une synapse à sérotonine ;
- d. le fonctionnement d'une synapse neuro-musculaire.

Q4 : Lors du réflexe myotatique achilléen, l'étirement provoque :

- a. l'activation directe de la synapse neuro-musculaire ;
- b. l'activation directe du motoneurone du muscle extenseur du pied ;
- c. l'activation directe du fuseau neuro-musculaire ;
- d. l'activation directe du neurone sensitif du muscle extenseur du pied.

Q5 : L'arrivée du message nerveux afférent déclenche au niveau synaptique :

- a. la migration des vésicules remplies de potentiels d'action vers la membrane ;
- b. le transfert direct des potentiels d'action d'un neurone à l'autre ;
- c. l'exocytose des vésicules remplies de neurotransmetteurs ;
- d. la fixation des potentiels d'action sur les récepteurs postsynaptiques.

EXO2 : RESTITUTION DE CONNAISSANCES

Lors d'une visite médicale permettant d'établir un certificat d'aptitude à la pratique d'activités sportives, le médecin vérifie l'intégrité du système neuromusculaire en testant notamment la mise en œuvre d'un réflexe myotatique au niveau rotulien ou achilléen.

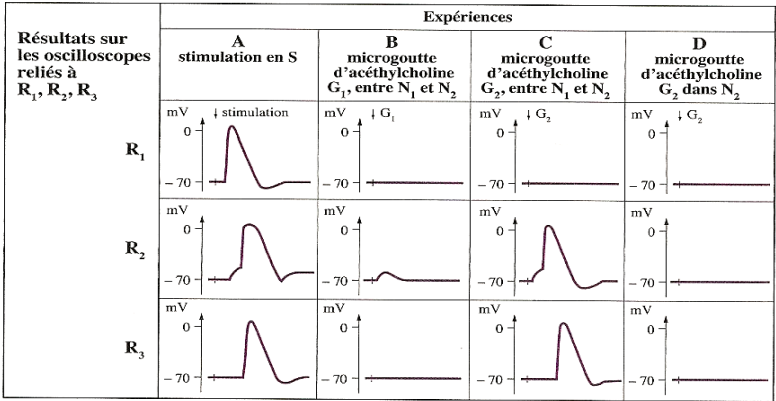
Q : Décrivez les différents éléments mis en jeu dans un réflexe myotatique, précisez les caractéristiques des messages nerveux propagés par ces éléments puis indiquez en quoi ce test médical permet de vérifier le bon fonctionnement de la commande neuromusculaire.

L'exposé devra présenter une introduction, un développement et une conclusion. Il devra être accompagné du schéma de l'arc réflexe mis en œuvre dans le cas d'un réflexe myotatique rotulien ou achilléen.

EXO3 : LE MECANISME DE LA TRANSMISSION DU MESSAGE NERVEUX

Q : A partir de l'exploitation des documents, tirez des arguments permettant de proposer un modèle de la transmission du message nerveux d'un neurone à un autre qui sera présenté sous forme d'un schéma fonctionnel.

On réalise les manipulations suivantes sur deux neurones connectés par une synapse :



A : stimulation électrique au niveau du neurone présynaptique (N₁).
B : injection d'une microgoutte au niveau de la fente synaptique (entre N₁ et N₂) d'une molécule l'acétylcholine.
C : injection d'une microgoutte au niveau de la fente synaptique (entre N₁ et N₂) d'acétylcholine ; la concentration en acétylcholine est supérieure à celle de B.
D : injection de la même microgoutte d'acétylcholine que C mais à l'intérieur du neurone post-synaptique (N₂).

La pilocarpine, substance inhibitrice de l'acétylcholinestérase, provoque l'apparition d'une grande excitation musculaire lorsqu'elle est injectée à un insecte.

EXO4 : REACTION DES GRENOUILLES A LA SOLUTION CONTENANT UN ACIDE

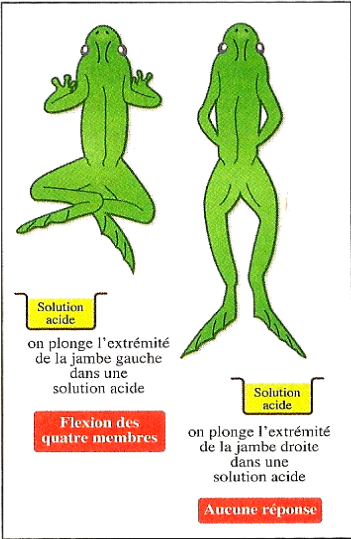
Q : A partir de l'exploitation des documents, expliquez les modalités de réaction à l'acide des grenouilles dont le cerveau a été détruit ;

Doc. 1. Réaction d'une grenouille suite à des stimulations par une solution contenant un acide de concentration variable.

On plonge l'extrémité du **membre postérieur droit** d'une grenouille dans de l'éther (anesthésique) durant 4 à 5 secondes, puis on réalise les deux expériences ci-contre.

Une demi-heure plus tard, on plonge de nouveau l'extrémité du membre postérieur droit dans la solution acide, cela provoque la flexion des quatre membres.

On n'observe pas de réaction si la concentration de la solution acide est faible. En revanche, plus la concentration de la solution acide augmente, plus la réaction de la grenouille est importante : uniquement membre postérieur gauche pour une faible concentration, puis membre antérieur gauche, puis enfin l'ensemble des membres.



Doc. 2. Réaction d'une grenouille après section du nerf sciatique droit.

On réalise ensuite les manipulations décrites ci-dessous. La destruction de la moelle épinière entraîne l'abolition de toute réaction dans le 1^{er} et 2^e cas, mais pas dans le 3^e cas.

Expérience	On plonge dans une solution acide		Excitation du bout central du nerf sciatique	Excitation du bout périphérique du nerf sciatique
	l'extrémité droite	l'extrémité gauche		
Observations	 Aucune réaction	 Flexion du membre postérieur gauche plus parfois mouvement de la cuisse droite	 Flexion du membre postérieur gauche	 Mouvement de la jambe et du pied droit

EXO5 : REACTION A UN CONTACT AVEC UN OBJET CHAUD

Le contact d'un objet chaud sur la peau de la plante des pieds entraîne la flexion de la jambe correspondante.

Q : Identifiez les circuits neuronaux mis en jeu à partir de l'étude rigoureuse des documents.

Doc. 1. Étude expérimentale des différentes voies nerveuses.

Le nerf poplité innerve la peau du pied.

Le nerf crural innerve le muscle fléchisseur de la jambe.

Le nerf sciatique innerve le muscle extenseur de la jambe.

	POPLITÉ	CRURAL	SCIATIQUE
Section du nerf	disparition de la flexion	disparition de la contraction du biceps crural	disparition de la contraction du quadriceps
Excitation du bout central	flexion du membre inférieur	aucune réaction	aucune réaction
Excitation du bout périphérique	aucune réaction	contraction du muscle fléchisseur de la jambe	contraction du muscle extenseur de la jambe

Doc. 2.

Pour déterminer le nombre de synapses intervenant dans cette réaction, on réalise sur un chat spinal le montage expérimental suivant (le délai moyen de franchissement d'une zone synaptique est de 0,5 ms).

On stimule une fibre issue du nerf poplité, on recueille l'activité électrique de cette fibre en R₁ et celle d'une fibre innervant le biceps crural en R₂. On obtient successivement les réponses a et b.

