

Activité 1: Le réflexe myotatique, une commande réflexe du muscle

Le système nerveux assure une communication rapide d'informations dans l'organisme, c'est en outre le seul système qui permette la collecte d'informations en provenance du milieu extérieur. Il est essentiel au bon fonctionnement de l'organisme.

La position verticale chez l'homme est un état d'équilibre instable et permanent en raison de la pesanteur. Le maintien de cette posture nécessite la mise en jeu de divers muscles (jambe, tête, tronc bras) et de façon coordonnée. C'est le système nerveux qui, de façon réflexe, ajuste en permanence la contraction des muscles permettant l'équilibre. Le réflexe myotatique sert d'outil diagnostique pour apprécier l'intégrité du système neuromusculaire : par un choc léger sur un tendon, on provoque la contraction du muscle étiré (réflexe rotulien ou achilléen).

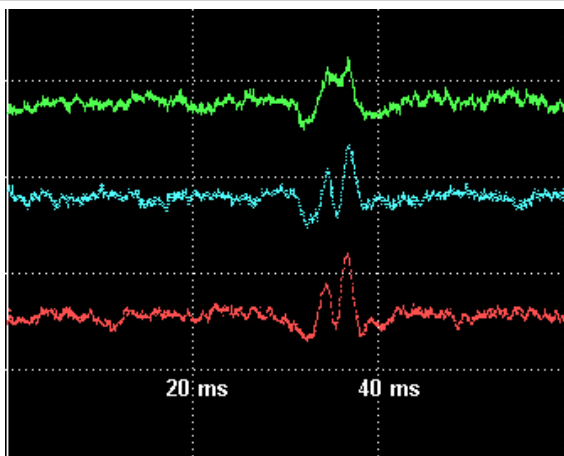
Comment l'étude d'un arc-réflexe permet-elle de vérifier le bon fonctionnement du système neuro-musculaire ?

1: Décrivez les manifestations du réflexe myotatique achilléen (documents 1 et 2 page 328) . Exploitez les électromyogrammes pour montrer que les réflexes myotatiques sont stéréotypés et rapides (comparativement à un mouvement volontaire)

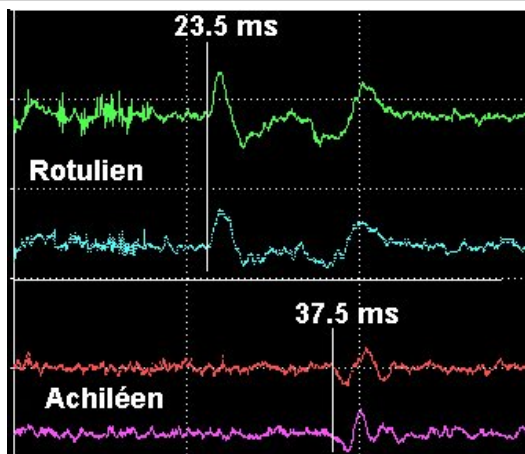
2: Analysez les expériences de Magendie pour déterminer le trajet (voies nerveuses) emprunté par les messages nerveux sensoriels et par les messages nerveux moteurs lors d'un réflexe myotatique.

3: Identifiez les différentes structures impliquées dans l'arc réflexe (documents pages 330 - 331 - 332 - 333)

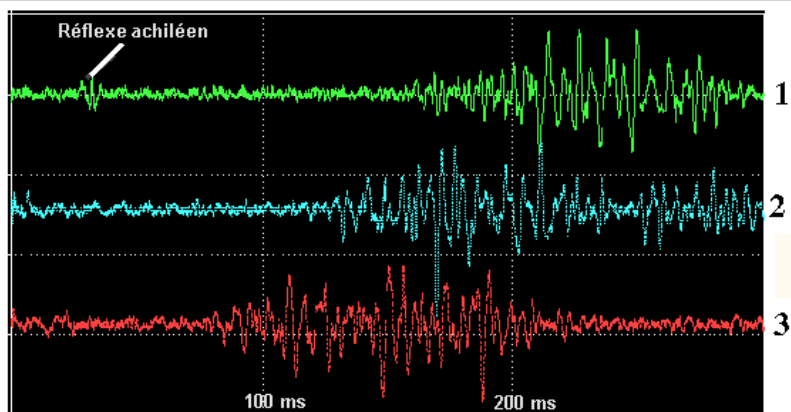
Conclusion: Réalisez un schéma fonctionnel du réflexe myotatique, et rédigez une courte synthèse pour répondre au problème posé



Electromyogramme d'un réflexe myotatique achilléen.
(3 mesures chez 3 individus différents)



Electromyogramme comparatif du réflexe achilléen et du réflexe rotulien.



1-Choc sur le tendon : le sujet contracte son muscle volontairement au moment où il détecte le choc.

2-Choc sur la table : le sujet contracte son muscle quand il entend le son.

3-Choc sur la table : le sujet contracte le muscle quand il voit le marteau frapper la table.

Enregistrement de l'activité musculaire associant réflexe et activité volontaire.

Expériences de Magendie: lésions, stimulations et sections des racines dorsales, ventrales et du nerf rachidien.

François Magendie (1784-1855), l'un des pionniers de la physiologie expérimentale en France, fut le premier à mettre en évidence le rôle des racines rachidiennes. Un extrait de son journal, publié en 1822, relate ses premières expérimentations chez le Chien.

« Depuis longtemps, je désirais faire une expérience dans laquelle je couperais sur un animal les racines postérieures (= dorsales) des nerfs qui naissent de la moelle épinière (...) J'eus alors sous les yeux les racines postérieures des paires lombaires et sacrées et, en les soulevant successivement avec les lames de petits ciseaux, je pus les couper d'un côté, la moelle restant intacte. J'ignorais quel serait le résultat de cette tentative (...) et j'observais l'animal ; je crus d'abord le membre correspondant aux nerfs coupés entièrement paralysé ; il était insensible aux piqûres et aux pressions les plus fortes ; il me paraissait immobile, mais bientôt, à ma grande surprise, je le vis se mouvoir d'une manière très apparente, bien que la sensibilité y fut toujours tout à fait éteinte. Une seconde, une troisième expérience me donnèrent exactement le même résultat (...) Il se présentait naturellement à l'esprit de couper les racines antérieures (= ventrales) en laissant intactes les postérieures (...) Comme dans les expériences précédentes, je ne fis la section que d'un seul côté, afin d'avoir un terme de comparaison. On conçoit avec quelle surprise je suivis les effets de cette section. Ils ne furent point douteux : le membre était complètement immobile et flasque tandis qu'il conservait une sensibilité sans équivoque. Enfin, pour ne rien négliger, j'ai coupé à la fois les racines antérieures et postérieures : il y eut perte absolue de sentiment et de mouvement. »

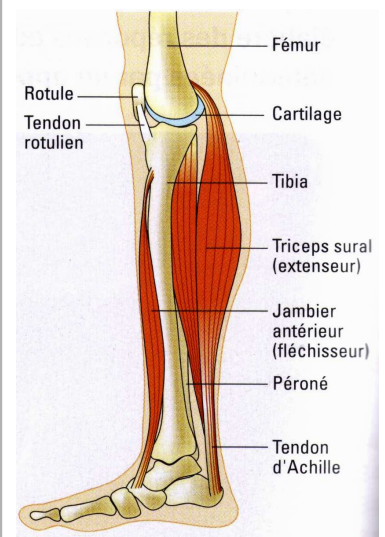
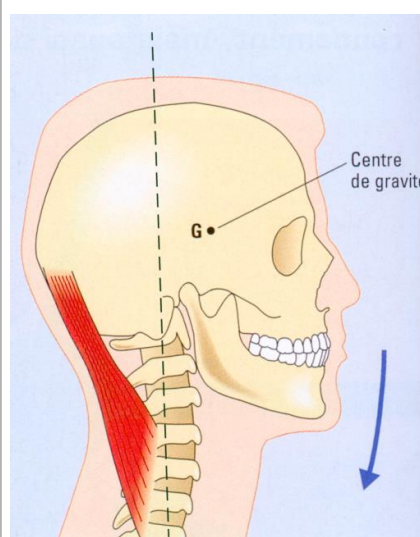
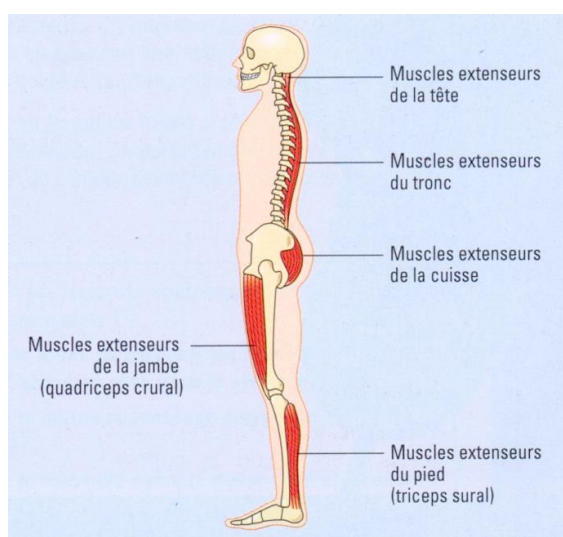
Le maintien de la posture.

Lorsque, chez un Vertébré en état de veille, on observe un muscle squelettique dans sa situation anatomique normale, en préservant l'intégrité de ses connexions nerveuses et tendineuses, on constate que sa consistance n'est pas molle, mais ferme et élastique, et qu'il ne se laisse pas étirer sans qu'apparaisse une résistance. Cet état de tension légère et cette résistance à l'étirement d'un muscle possédant l'intégrité de ses connexions tendineuses et nerveuses portent le nom de tonus musculaire. Le tonus musculaire est d'une extrême importance et forme en quelque sorte la «toile de fond» des activités motrices et posturales, préparant le mouvement, fixant l'attitude, sous-tendant le geste, maintenant la statique et l'équilibre.

D'après Encyclopédie Universalis

La posture érigée n'est pas une position d'équilibre physique. La pesanteur tend à provoquer l'effondrement des différentes parties du corps. Le tonus des muscles extenseurs exerce une force antagoniste à la pesanteur permettant la station debout.

Chaque segment osseux mobile possède des muscles squelettiques antagonistes : l'un fléchisseur, l'autre extenseur. Quand l'un se contracte, l'autre doit se relâcher. Lors d'une crampe, un muscle reste contracté de manière excessive et parfois même les deux muscles antagonistes se contractent en même temps. Dans le cas du pied, le muscle extenseur est le triceps sural et le fléchisseur est le jambier antérieur. Dans le cas du réflexe rotulien le muscle extenseur est le quadriceps fémoral (ou crural) et le fléchisseur est le triceps crural.



Structure d'un neurone.

Un neurone est une cellule nerveuse qui présente la particularité d'être excitable et de transmettre un influx nerveux.

La partie centrale du neurone, le corps cellulaire (ou soma), qui contient le noyau possède généralement plusieurs prolongements. En règle générale, (dans la structure-type du neurone) les prolongements fins et courts sont appelés dendrites tandis que les autres, les axones, constituent les fibres nerveuses. Les axones peuvent être recouverts, ou non, d'une gaine de myéline qui permet une conduction dite « saltatoire » de l'influx nerveux qui est très rapide (10 à 75 m/s).

