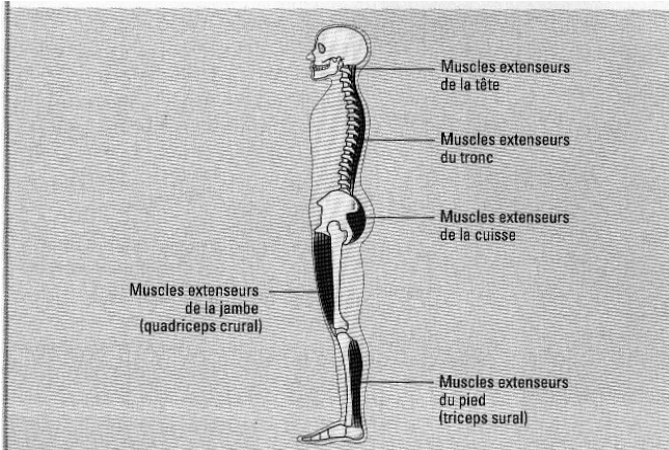


Étude 1 : réflexe myotatique et maintien de la posture

La posture, ou position de notre corps dans l'espace, est à tout instant réalisée grâce à l'action coordonnée de muscles qui agissent sur les os de notre squelette de façon à s'opposer à l'action qu'exerce sur eux la gravité. L'état de contraction permanente, ou tonus musculaire, que présentent ces muscles lorsque nous maintenons une posture, tout comme leurs contractions à la suite d'une perte d'équilibre, échappent à notre contrôle volontaire : on parle de réflexe myotatique. Le réflexe myotatique est mis en évidence lors des visites médicales : le médecin percute à l'aide d'un marteau à réflexes une région de l'appareil locomoteur pour laquelle il veut contrôler l'existence de cette activité réflexe. **On cherche préciser en quoi consiste un réflexe myotatique et quels sont les organes qui le contrôlent. Pour cela on s'intéressera à un exemple de réflexe myotatique, le réflexe achilléen. Dans le cas du réflexe achilléen ce sera le tendon d'Achille qui sera percuté.**

Activité 1 : Mise en évidence du réflexe

A/ Maintien de la posture verticale et tonus musculaire :



Muscles extenseurs de la tête

Muscles extenseurs du tronc

Muscles extenseurs de la cuisse

Muscles extenseurs de la jambe (quadriceps crural)

Muscles extenseurs du pied (triceps sural)



Lexique :

Tonus musculaire : Etat de contraction permanent, de faible intensité qui existe normalement dans les muscles.

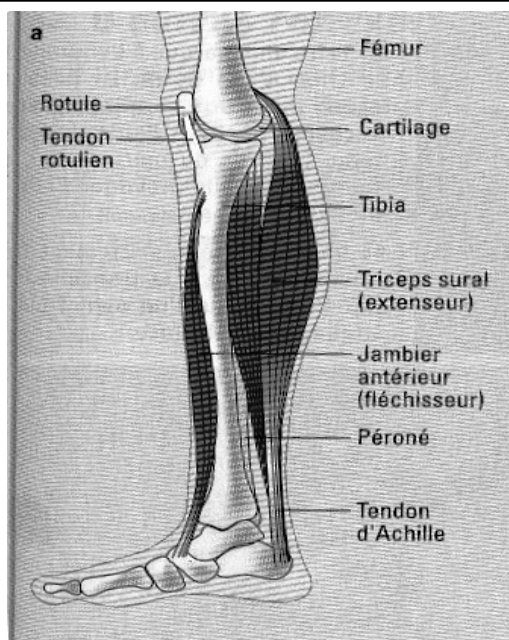
Doc1 : Les muscles impliqués dans le maintien de la posture (muscles anti-gravitaires). Le maintien de la posture verticale, qui n'est pas une position d'équilibre facile, nécessite de s'opposer à la pesanteur qui tend à faire basculer la tête et le tronc, à faire fléchir les cuisses, les jambes et les pieds.

1. Indiquez, à l'aide du doc.1, la force qui tend à faire basculer la tête et le tronc, et fléchir les cuisses, les jambes et les pieds.
2. Précisez dans quel état doivent être les muscles extenseurs du corps, afin de maintenir la posture verticale (debout).

B/ Le mécanisme de maintien de la posture verticale.



Doc. 2 a : Elève en position debout ; b en déséquilibre



Doc.3 : Schéma anatomique de la jambe et le pied

Protocole expérimental :

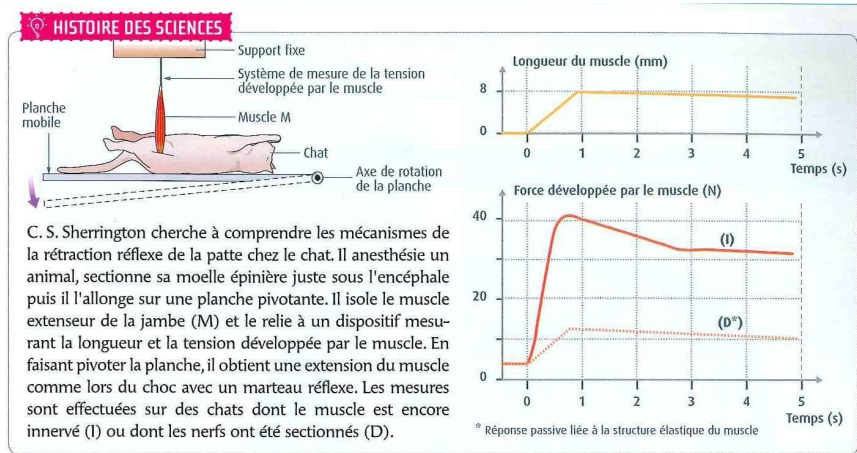
- a) Se tenir debout en plaçant les talons au ras d'une marche.
- b) Reculer de manière à se retrouver en déséquilibre. Observez la réaction des muscles de la jambe pour rétablir votre équilibre.
- c) Répéter deux fois le protocole puis le faire exécuter par un camarade.

Exploitation :

- Schématisez l'état pied-jambe de l'élève lorsqu'il est en déséquilibre. Indiquez sur votre schéma lequel des deux muscles de la jambe est étiré lors de ce déséquilibre.
- Indiquez la réaction de votre muscle extenseur de la jambe (triceps sural) afin de rétablir l'équilibre.
- À l'aide de la définition d'un réflexe myotatique, justifiez ce terme donné au mouvement pour rétablir l'équilibre.

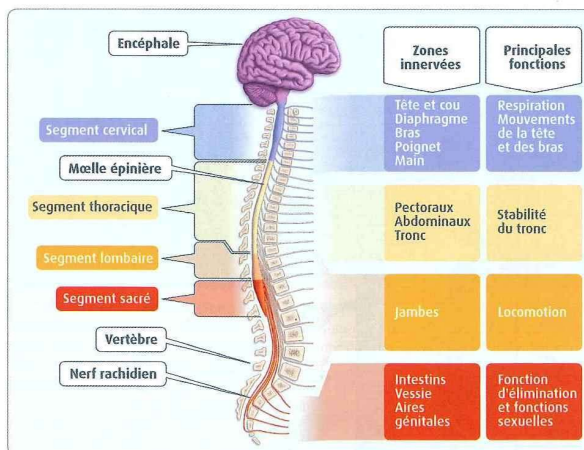
C/ Expérience d'enregistrement du réflexe achilléen :

Document 4



Les réflexes sont impliqués, entre autres, dans le maintien de la posture : ils font que le corps reste en équilibre lorsque nous marchons, courons ou portons des charges. Les réflexes myotatiques sont des contractions involontaires de muscles provoquées par leur étirement. Ainsi, un choc sur le tendon d'Achille, qui induit l'étirement du muscle triceps sural, entraîne la contraction réflexe de ce même muscle et l'extension du pied : c'est le réflexe myotatique achilléen (voir doc. 2). Les réflexes myotatiques permettent aux médecins de vérifier le bon fonctionnement du système neuromusculaire responsable de la contraction du muscle. En effet, dans certaines situations pathologiques ces réflexes sont abolis. C'est par exemple le cas chez certaines personnes ayant subi une lésion accidentelle de la moelle épinière.

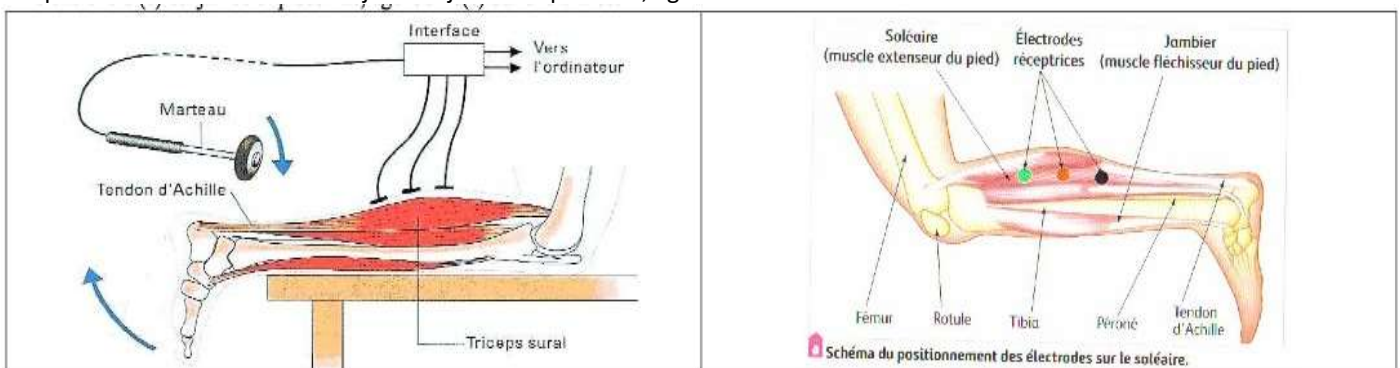
4 Les expériences de C. S. Sherrington (1924).



5 L'organisation du système nerveux chez l'Homme.
L'encéphale et la moelle épinière sont des centres nerveux. Ils forment le système nerveux central. Les nerfs rachidiens (ou spinaux) mettent en relation le système nerveux central avec les organes et les muscles. Ils véhiculent à la fois des messages nerveux sensoriels, en réponse à des stimulus variés détectés par des récepteurs sensoriels, et des messages nerveux moteurs.

1 Que sont les réflexes myotatiques ?

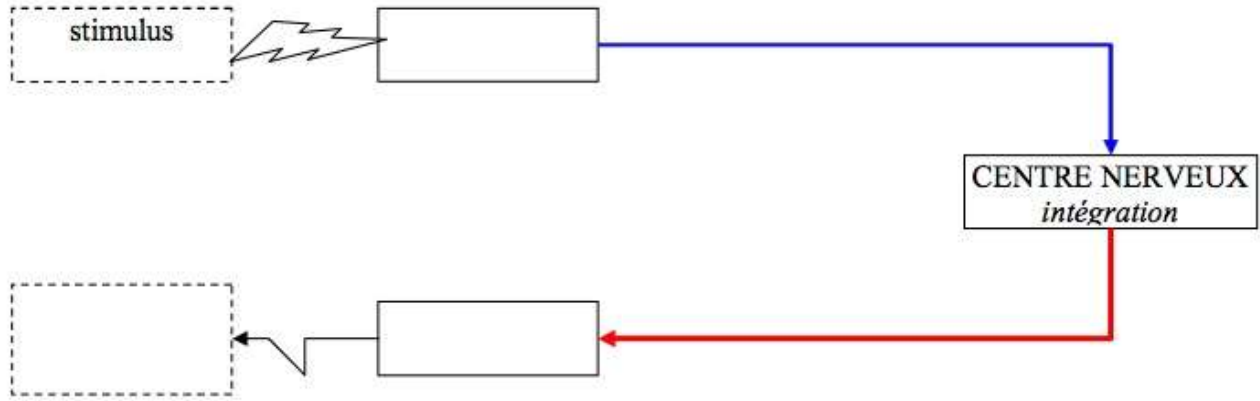
L'expérience est menée sur un sujet aux jambes et pied nus, agenouillé sur une chaise.



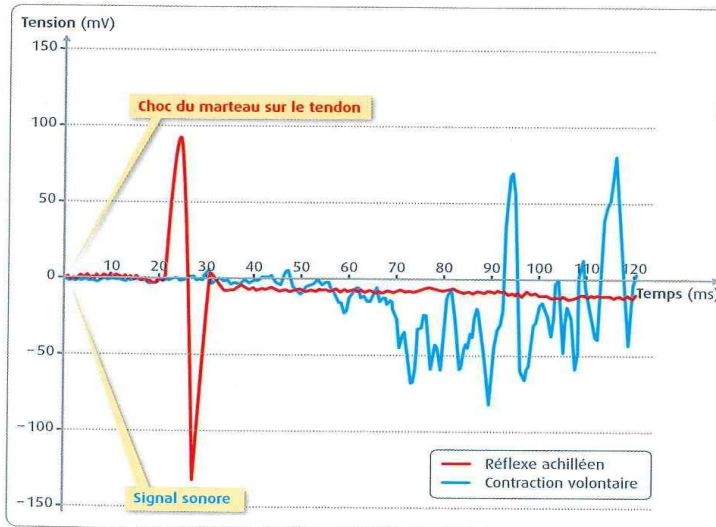
Des électrodes cutanées sont placées pour assurer une bonne conduction, la zone de peau au contact des électrodes doit être dégraissée avec un coton imbibé d'éther.

- 2 électrodes réceptrices sont placées vers la base de la partie charnue du jambier postérieur à environ 2,5 cm l'une de l'autre dans le sens longitudinal.
- 1 électrode de masse est placée sur le côté du genou.
- Les électrodes sont ensuite reliées au module amplificateur-isolateur, d'un dispositif ExAO.
- Le tendon d'Achille est frappé avec le marteau, en s'assurant de l'observation d'une réponse d'extension du pied.

Schéma simplifié de ce réflexe : à compléter.



Résultats expérimentaux.



Électromyogrammes obtenus lors d'un réflexe achilléen (réflexe myotatique) et lors d'une contraction volontaire du muscle triceps sural. Le dispositif expérimental est schématisé doc. 2.

Question 6 : Doc. 1 et 4 : Montrer qu'un réflexe myotatique est sous contrôle nerveux.

Doc. 2-3 : Montrer que le circuit nerveux n'est pas le même lors d'un mouvement réflexe et lors d'un mouvement volontaire.

Doc. 4-5 : Déterminer le centre nerveux responsable d'un réflexe myotatique et formuler une hypothèse quand aux voies empruntées par le message nerveux.

Question 7 : Qu'est-ce qu'un électromyogramme ?

Activité 2 : L'arc réflexe des réflexes myotatiques



- La réalisation d'un réflexe nécessite la **conduction** (communication) de **messages nerveux** :
 - Un **message nerveux sensoriel** est transmis au système nerveux central (SNC),
 - Le SNC traite l'information,
 - Puis un **message nerveux moteur** est communiqué à l'organe cible, le muscle qui, en réponse, se contracte.
- On parle d'**Arc-réflexe**.

8) Rappeler la composition du système nerveux central. Préciser quel organe du SNC est impliqué lors d'un réflexe myotatique (CD1).

9) Préciser la localisation de la moelle épinière, ses deux substances constitutives, ainsi que leurs positionnements l'une par rapport à l'autre (CD2).

10) Légènder les schémas descriptifs de *moelle épinière* (doc A) et des *différents types de neurones* (doc B et doc C) en indiquant les légendes appropriées (CD3).

11) Indiquer le **nombre** total de nerfs rachidiens connectés à la moelle épinière (CD2). e) Présenter les nerfs rachidiens : types de neurones, localisations (CD4).

12) Réaliser une observation microscopique d'une coupe transversale de moelle épinière, rechercher et localiser les corps cellulaires (partie contenant les noyaux) de neurones.

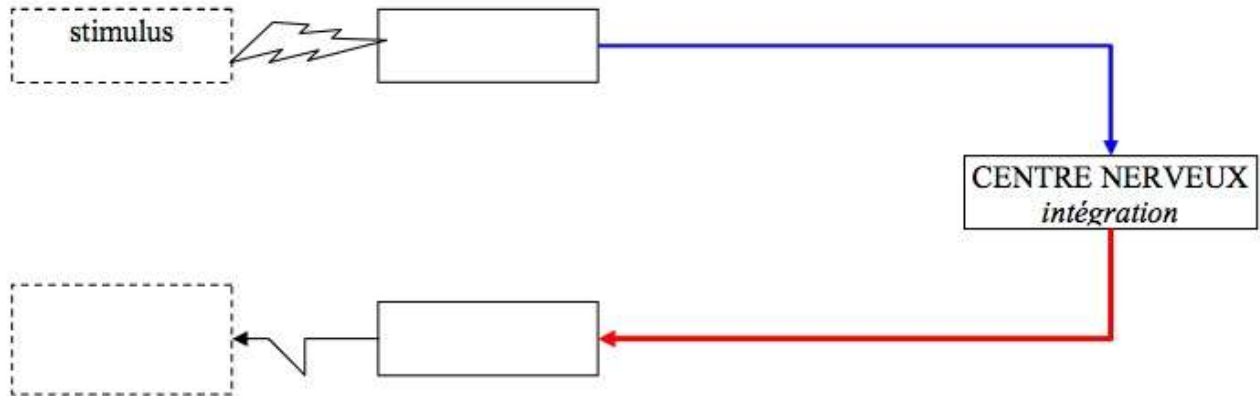
13) Interpréter les expériences réalisées en 1822 par F. Magendie (CD5) en complétant le doc D.

14) Compléter le schéma de l'*arc-réflexe du réflexe myotatique achilléen* depuis le stimulus jusqu'au réflexe : Neurones mobilisés (nombre et type) et trajets messages nerveux (doc E).

Étude 1 : réflexe myotatique et maintien de la posture

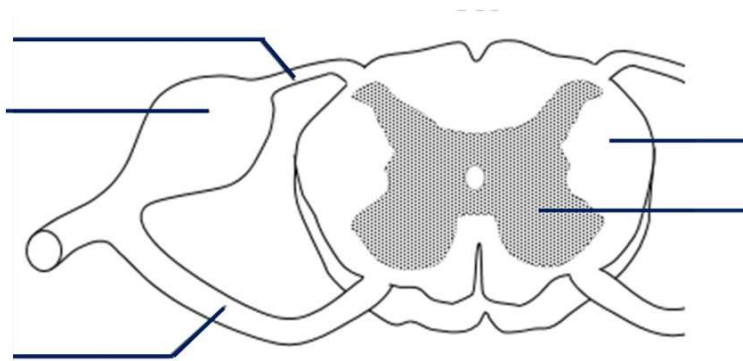
Activité 1 : Mise en évidence du réflexe

Schéma simplifié de ce réflexe : à compléter.

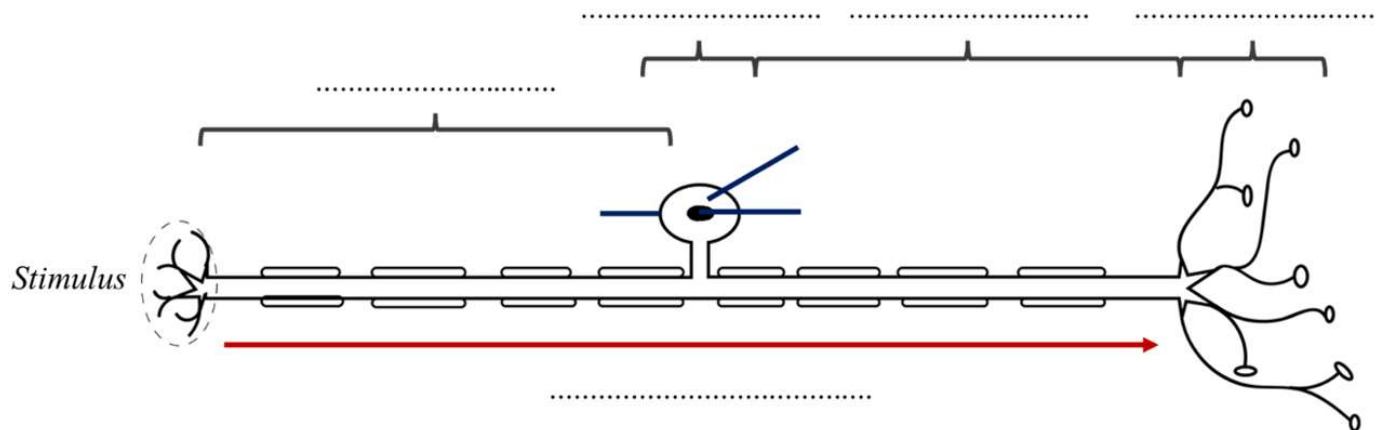


Activité 2 : L'arc réflexe des réflexes myotatiques

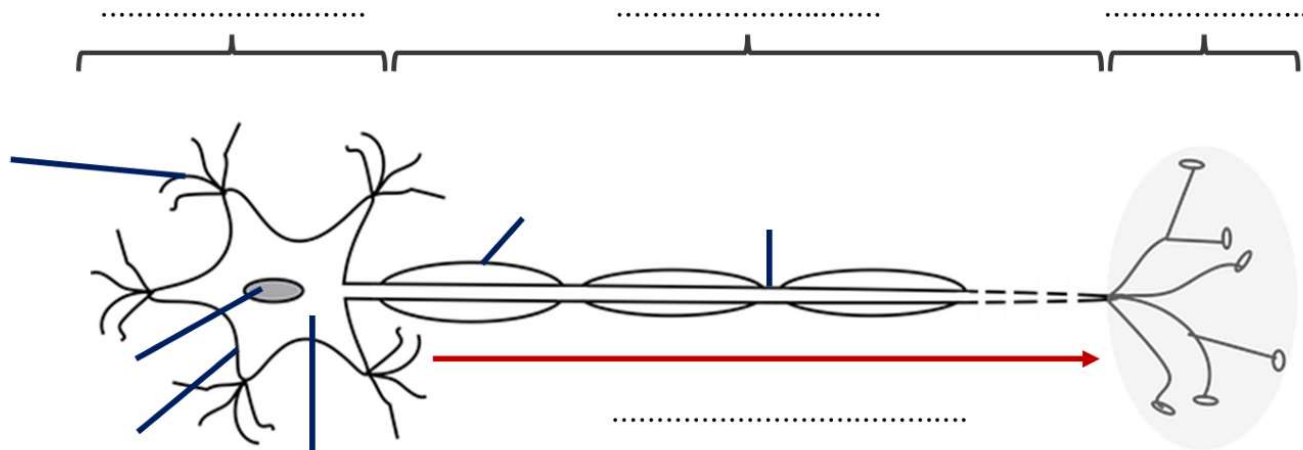
Document A : Moelle épinière



Document B : Neurone de fibre nerveuse sensitive



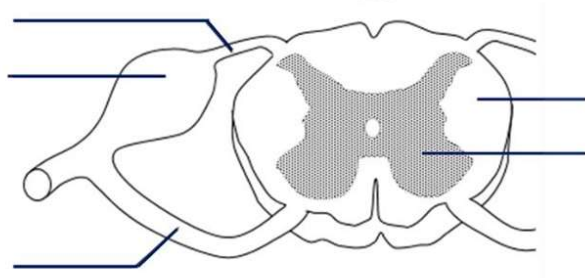
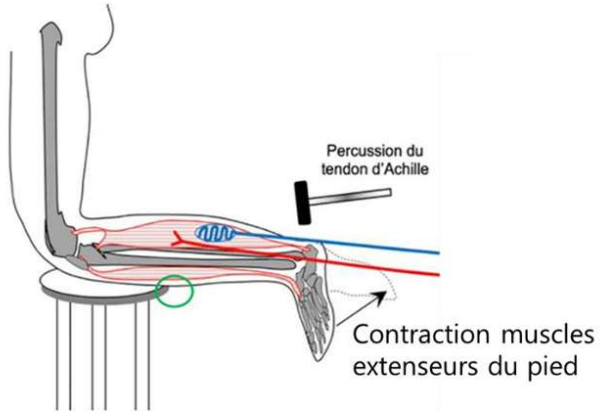
Document C : Neurones de fibres nerveuses motrices



Document D : Résultats et interprétation des expériences de Magendis

Expérience n°	Manipulation	Résultats	Interprétation
1		Perte de la sensibilité et de la motricité	Le nerf rachidien propage les messages nerveux sensoriels ET moteurs
2	Section de la racine dorsale Nerf rachidien		
3			
4			
5			

Document E : Arc réflexe légendé du réflexe achilléen



Légendes :

- En bleu : fibres nerveuses sensibles
- En rouge : fibres nerveuses motrices