

Le contrôle de la contraction musculaire : le réflexe myotatique

le réflexe myotatique _____ plan

introduction

le réflexe rotulien

caractéristique du réflexe myotatique

le faisceau neuromusculaire

mécanisme du réflexe myotatique

innervation croisée : modulation coordonnée de muscles opposés

conclusion

introduction _____ définition et mise en évidence

le réflexe myotatique

réflexe médullaire qui permet de contrôler l'activité des muscles squelettiques

mise en évidence : les réflexe rotulien et achilléen

réflexe rotulien :

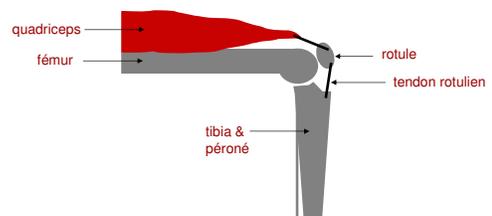
membre inférieur fléchi en repose (assis)
coup sec au-dessous de la rotule → extension de la jambe

réflexe achilléen :

membre inférieur en appui sur le genou, pied dans le vide
coup sec sur le tendon d'Achille → extension du pied

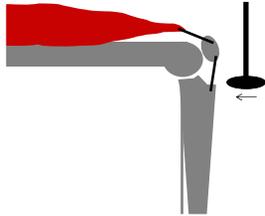
le réflexe rotulien _____ analyse

structures anatomiques



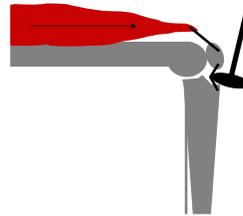
le réflexe rotulien _____ analyse

coup sur le tendon rotulien



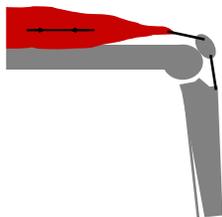
le réflexe rotulien _____ analyse

étirement du quadriceps



le réflexe rotulien _____ analyse

étirement du quadriceps → contraction du quadriceps



le réflexe myotatique _____ caractéristiques

- lorsqu'un muscle est étiré, il se contracte
- nécessite une innervation intacte

intervention de la moelle épinière ?

intervention des centres cérébraux supérieurs ?

le réflexe myotatique _____ caractéristiques

intervention de la moelle épinière ?

intervention des centres cérébraux supérieurs ?

décérébration : section du tronc principal

→ séparation de la moelle épinière et des centres cérébraux supérieurs

expérience sur le chat décérébré (Sherrington)

flexion des extenseurs

→ augmentation de la contraction des muscles extenseurs

→ relâchement des muscles fléchisseurs

réflexe myotatique = réflexe médullaire

innervation croisée entre muscles fléchisseurs et extenseurs

le réflexe myotatique _____ organisation du muscle

muscles squelettiques : 2 types de fibres

fibres musculaires

cellules musculaires squelettiques : cellules contractiles
innervation motrice

fibres neuromusculaires

cellules neuromusculaires : cellules contractiles et sensibles
innervation sensitive
innervation motrice

organisation en fuseaux au sein du tissu musculaire

fibres neuromusculaires = fibres intrafusales

fibres musculaires = fibres extrafusales

le fuseau neuromusculaire _____ les fibres neuromusculaires

fibres intrafusales : organisation générale

• cellules plurinucléées

• pôles contractiles

• partie équatoriale non contractile + noyaux



cellules à sac nucléaire

le fuseau neuromusculaire _____ les fibres neuromusculaires

fibres intrafusales : organisation générale

• cellules plurinucléées

• pôles contractiles

• partie équatoriale non contractile + noyaux



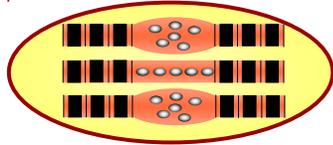
cellules à sac nucléaire



cellules à chaîne nucléaire

fuseau neuromusculaire

- 5 à 10 fibres intrafusales
- 1 à 3 fibres à chaîne + 3 à 7 fibres à sac
- enveloppe de tissu conjonctif
- L = 4 à 10 mm Ø = 200 µm

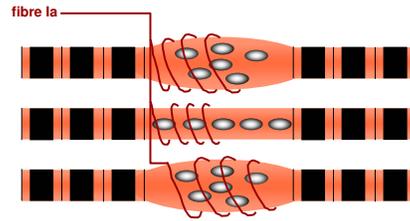


- 5 à 80 fuseaux / gramme de muscle
- fuseaux parallèles aux fibres extrafusales

innervation sensitive : région équatoriale

fibres Ia : innervation primaire

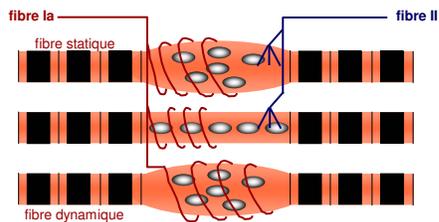
fibres myélinisées
 gros diamètre (Ø = 17 µm) vitesse de conduction élevée (100 m.sec⁻¹)
 terminaison en spirale
 autour des fibres à chaînes et des fibres à sacs



innervation sensitive : région équatoriale

fibres II : innervation secondaire

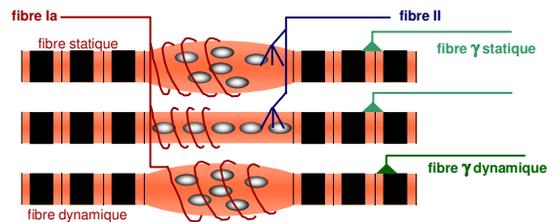
fibres myélinisées
 faible diamètre (Ø = 8 µm) vitesse de conduction faible (50 m.sec⁻¹)
 terminaison en bouquet ou en spirale
 autour des fibres à chaînes et des fibres à sacs statiques



innervation motrice : régions polaires contractiles

fibres gamma (γ)

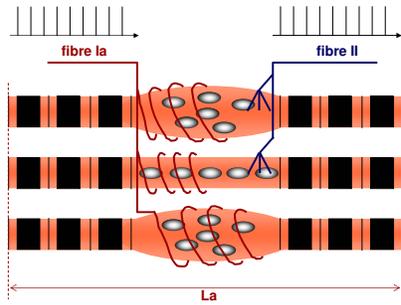
fibres myélinisées
 faible diamètre (Ø = 2 à 8 µm) vitesse de conduction faible (30 m.sec⁻¹)
fibres γ statiques : fibres à chaînes et à sacs statiques
fibres γ dynamiques : fibres à sacs dynamiques



le fuseau meiomusculaire _____ réponse à l'étirement

activité électrique des fibres sensibles

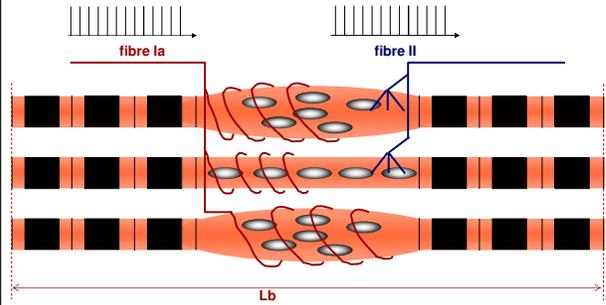
longueur donnée stable L_a :
potentiels d'action de fréquence stable



le fuseau meiomusculaire _____ réponse à l'étirement

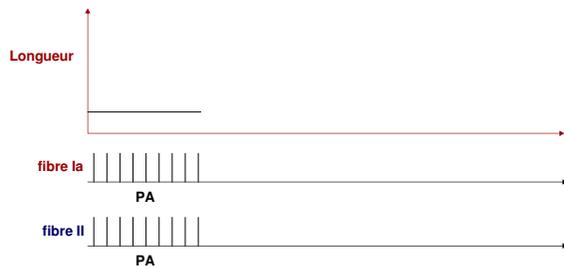
activité électrique des fibres sensibles

étirement à la longueur L_b
stimulation des fibres → augmentation de la fréquence des PA



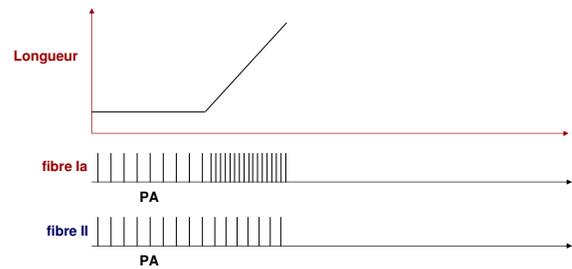
le fuseau meiomusculaire _____ réponse à l'étirement

différence entre fibres Ia et fibres II



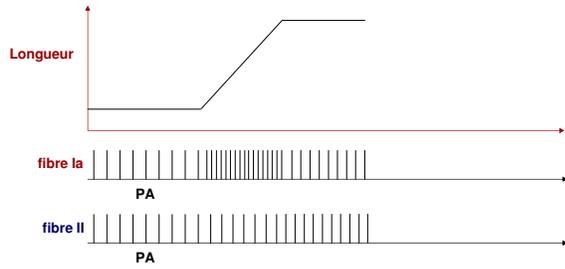
le fuseau meiomusculaire _____ réponse à l'étirement

différence entre fibres Ia et fibres II



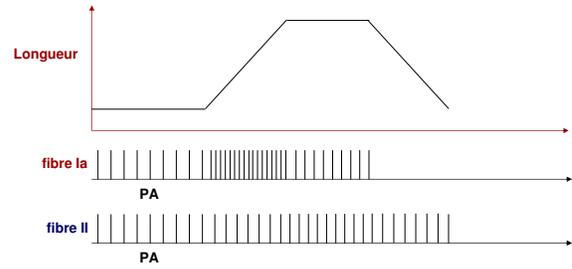
le fuseau meiomusculaire _____ réponse à l'étirement

différence entre fibres Ia et fibres II



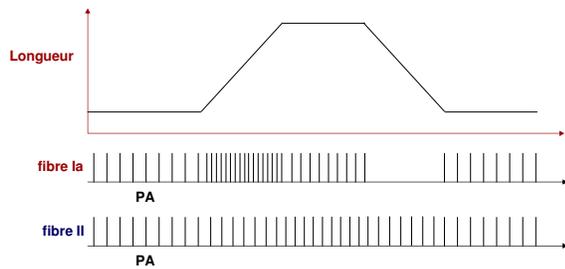
le fuseau meiomusculaire _____ réponse à l'étirement

différence entre fibres Ia et fibres II



le fuseau meiomusculaire _____ réponse à l'étirement

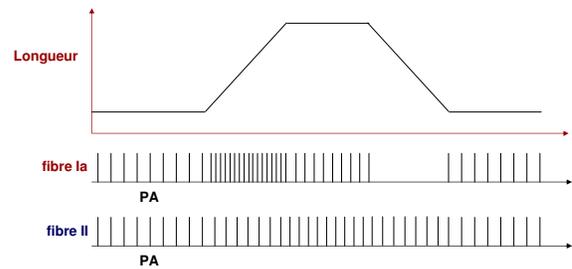
différence entre fibres Ia et fibres II



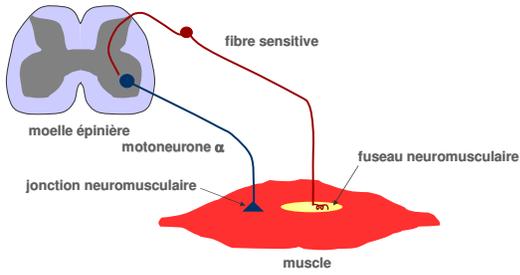
le fuseau meiomusculaire _____ réponse à l'étirement

différence entre fibres Ia et fibres II

fibres II : sensibles à l'amplitude de l'étirement
fibres Ia : sensibles à l'amplitude et à la vitesse de l'étirement

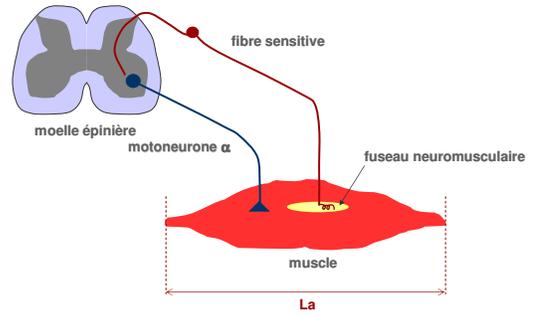


le réflexe myotatique _____ innervation du muscle



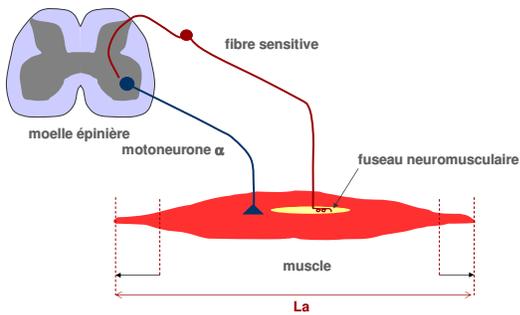
le réflexe myotatique _____ mise en jeu de l'arc réflexe

état stable : longueur L_a



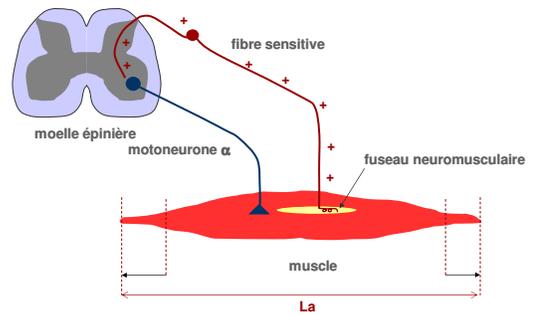
le réflexe myotatique _____ mise en jeu de l'arc réflexe

étirement \rightarrow allongement du muscle et des fuseaux neuromusculaires



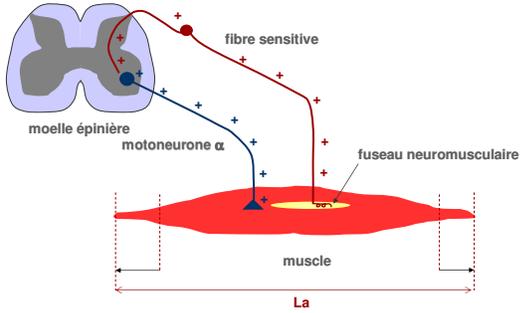
le réflexe myotatique _____ mise en jeu de l'arc réflexe

étirement \rightarrow allongement du muscle et des fuseaux neuromusculaires
 \rightarrow stimulation des fibres Ia et II



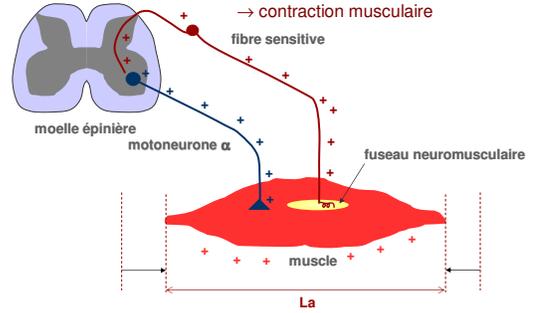
le réflexe myotatique _____ mise en jeu de l'arc réflexe

étirement → allongement du muscle et des fuseaux neuromusculaires
→ stimulation des fibres Ia et II
→ activation du motoneurone α



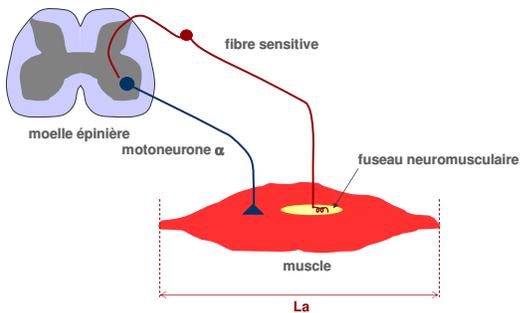
le réflexe myotatique _____ mise en jeu de l'arc réflexe

étirement → allongement du muscle et des fuseaux neuromusculaires
→ stimulation des fibres Ia et II
→ activation du motoneurone α
→ contraction musculaire



le réflexe myotatique _____ mise en jeu de l'arc réflexe

retour à la longueur initiale : arrêt de la stimulation réflexe



le réflexe myotatique _____ mise en jeu de l'arc réflexe

rôle des fibres Ia et fibres II

fibre Ia : réponse phasique à l'étirement

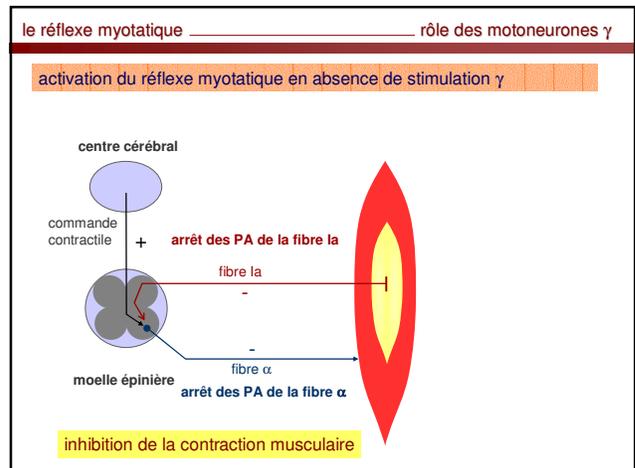
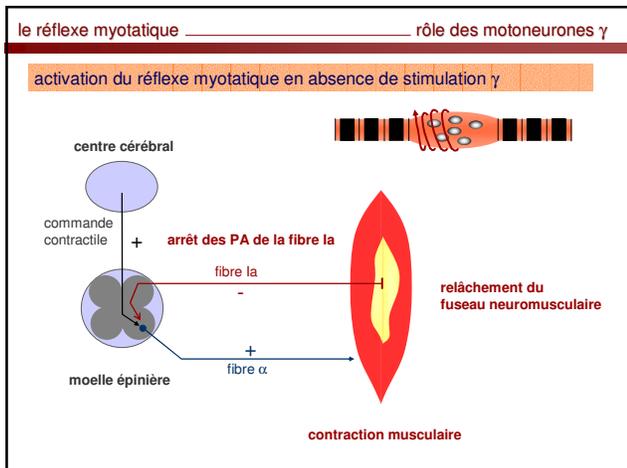
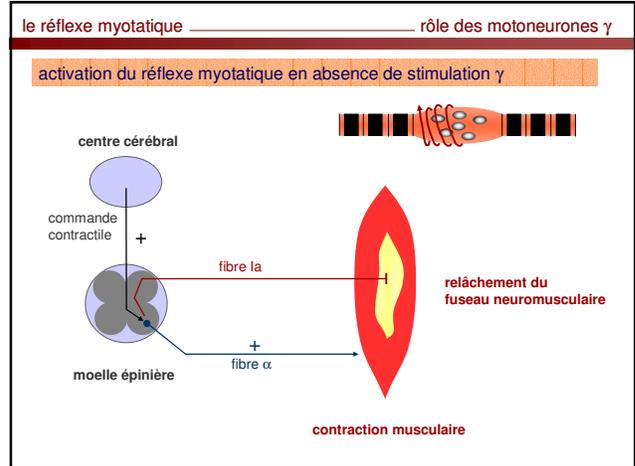
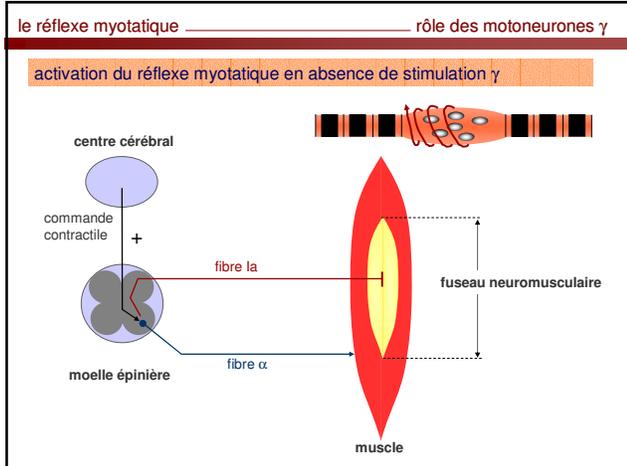
réponse rapide

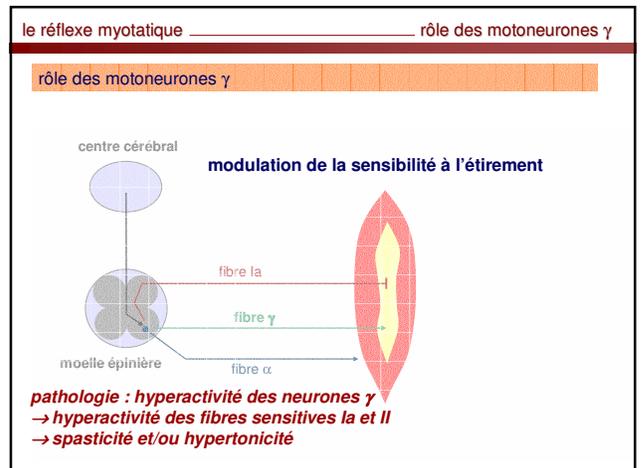
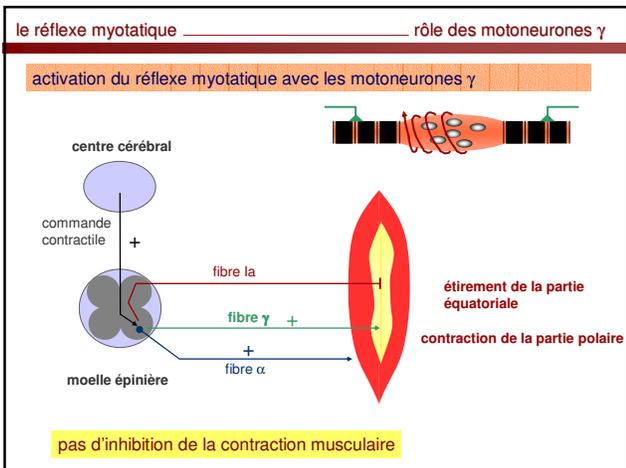
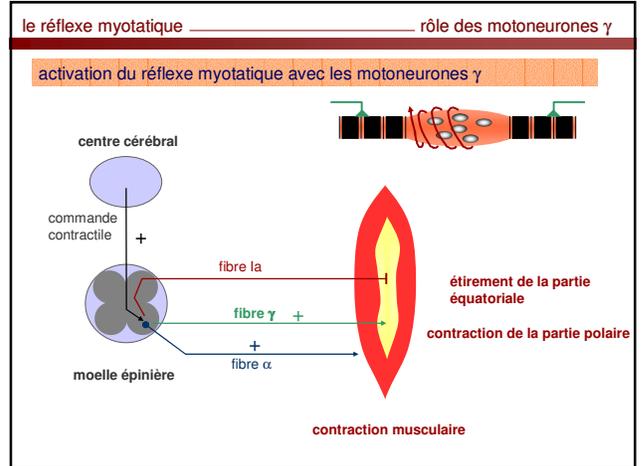
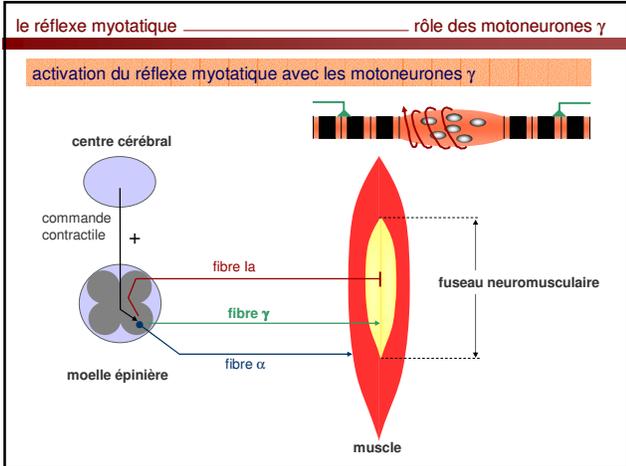
dépassement : raccourcissement plus important que l'étirement initial

stimulation excessive des fibres Ia : spasticité (spasmes contractiles)

fibre II : réponse tonique à l'étirement

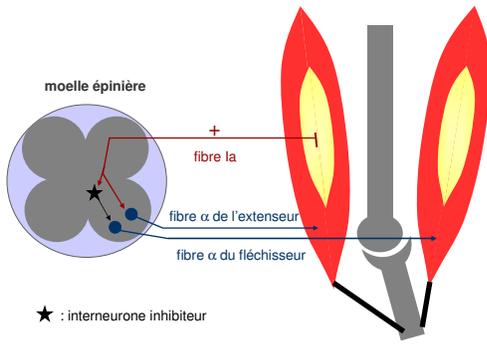
stimulation excessive des fibres Ia : hypertonicité





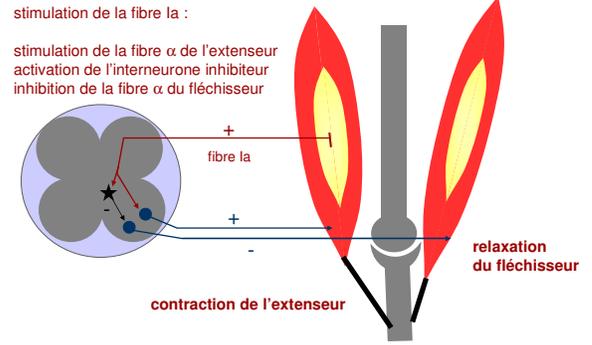
le réflexe myotatique _____ innervation croisée

modulation simultanée des muscles extenseurs et fléchisseurs



le réflexe myotatique _____ innervation croisée

modulation simultanée des muscles extenseurs et fléchisseurs



conclusion _____

muscle

système(s) complexe(s)

système hiérarchisé : différents niveaux de complexité

système intégré

système régulé : réflexe myotatique