

UNIVERSITE DE CONSTANTINE 3 FACULTE DE MEDECINE  
 DEPARTEMENT DE MEDECINE  
 PHYSIOLOGIE DES REFLEXES MEDULAIRES

Dr. R. KIKI  
 Maître - Assistant  
 en Neurophysiologie

**I/ INTRODUCTION :**

C'est une réaction de l'organisme à une stimulation. Elle est inconsciente, involontaire, stéréotypée et prévisible au stimulus provocateur. Elle permet l'adaptation de l'organisme, cependant, manque de finesse et de précision.

**II/ CLASSIFICATION :**

Les réflexes médullaires peuvent être classés selon :

- La nature du récepteur : extéroceptif, proprioceptif ....etc.
- L'organisation des connexions synaptiques : monosynaptique, polysynaptique.
- La réponse de l'effecteur : flexion, extension croisée... etc.

On les classe généralement en :

- Réflexe proprioceptif d'étirement : réflexe myotatique
- Réflexe extéroceptif de flexion : réaction de défense ou de retrait des muscles fléchisseurs.

**III/ ORGANISATION DE L'ARC REFLEXE :**

C'est le support anatomique dont l'intégrité est obligatoire pour toute activité réflexe.

Le plus simple comprend :

- 1- Versant afférent : récepteur sensoriel et la fibre afférente.
- 2- Centre réflexe (moelle épinière) : Lieu d'intégration dû à l'existence de connexions plus ou moins complexes entre fibres afférentes et efférentes.
- 3- Versant efférent : le motoneurone alpha et le muscle effecteur (fléchisseur ou extenseur).

**IV/ ETUDE D'UN REFLEXE MONOSYNAPTIQUE : REFLEXE MYOTATIQUE :**

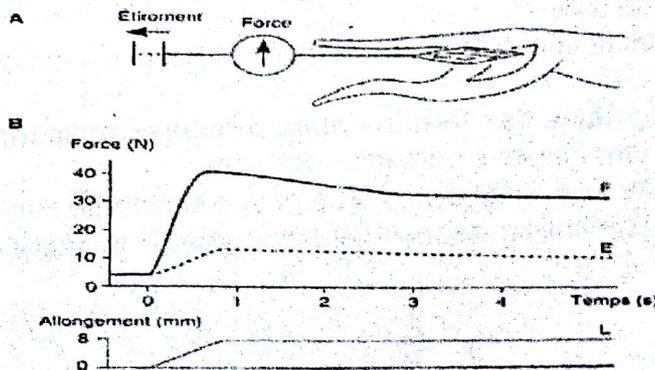
**1- Définition :**

C'est la contraction réflexe d'un muscle suite à son propre étirement et dont le rôle est de maintenir le muscle à une longueur déterminée.

**2- Mise en évidence :**

Préparation chien décérébré (Lidell et Sherrington).

Cette expérience, pratiquée par Sir C. Sherrington chez le chien décérébré, démontre l'existence du réflexe myotatique, ou réflexe d'étirement. A : La force développée par le muscle quadriceps est mesurée *in situ* à l'aide d'un dynamomètre. La longueur du muscle peut être modifiée à loisir. L'innervation musculaire est préservée ou non. B : Un allongement du muscle quadriceps (courbe L) se traduit par une augmentation de la force exercée sur le dynamomètre (courbe F). Après section du nerf, la force développée ne représente plus que la tension élastique musculaire (courbe E). La différence entre les courbes F et E représente la force de contraction commandée par la moelle épinière.



### 3- Caractères du réflexe myotatique :

- C'est un réflexe proprioceptif
- Il persiste pendant toute la durée de l'étirement et ne présente pas de poste de décharge.
- Il est localisé
- Il est présent dans tous les muscles, surtout les extenseurs proximaux à action antigravitaire (rôle important dans le tonus musculaire).

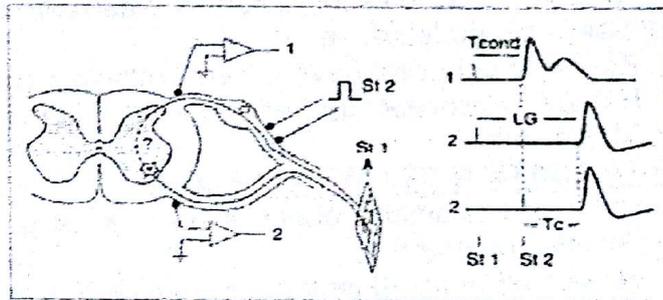
### 4- Etude électrophysiologiques : expérience de Lloyd

Elle est basée sur la mesure du temps de conduction centrale ou délai central exprimé par la relation suivante :

$$\text{Délai central} = \text{latence globale} - \text{temps de conduction} = 0,5 \text{ m. sec}$$

Le résultat obtenu (0,5 m.sec) prouve que le réflexe myotatique ne peut être que monosynaptique.

Lloyd a démontré la nature monosynaptique du réflexe myotatique de manière indirecte par l'électrophysiologie.  
*(d'après Lloyd, 1943).*



### 5- Organisation du réflexe myotatique :

#### 5-1- Structure du fuseau neuromusculaire :

Récepteur sensoriel situé en parallèle avec les fibres extra fusoriales constitué d'une dizaine de fibres dites intra fusoriales et dont on distingue deux types :

- 2 à 3 grandes fibres à sac nucléaire.
- 5 à 8 petites fibres à chaîne nucléaire.

#### 5-2- Innervation du fuseau neuromusculaire : 10-20 terminaisons nerveuses (sensitives et motrices)

Chaque fibre à sac possède une fibre afférente la équatoriale et une fibre II en dehors de celle-ci.

Les fibres la contactent monosynaptiquement les motoneurones alpha.

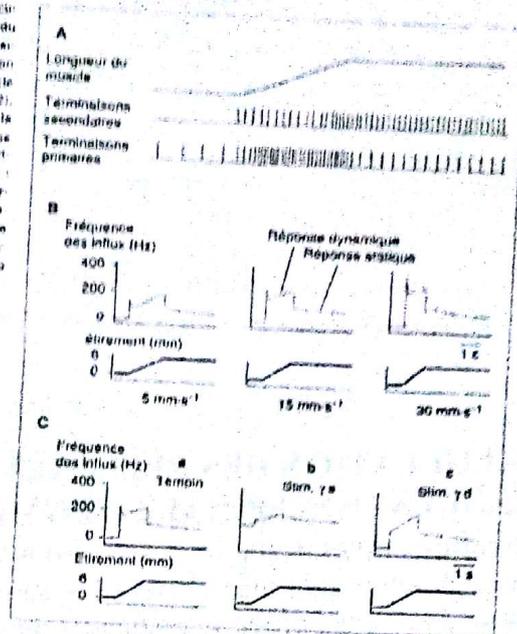
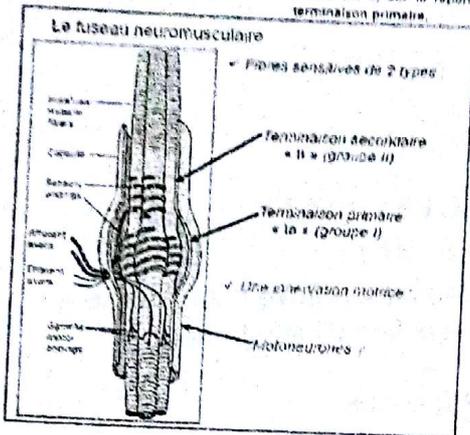
#### 5-3- Propriétés des terminaisons primaires et secondaires :

- Les terminaisons primaires présentent :

Une haute sensibilité dynamique et une sensibilité statique relative.

- Les terminaisons secondaires montrent une haute sensibilité statique.

La tension néomécanotactile est sensible à la longueur du muscle. A : réponses à une stimulation primaire et à une stimulation secondaire à un étirement du muscle (d'après Jäskö et Mathiassen, 1982). B : Effet d'une augmentation de la vitesse de l'étirement sur la réponse dynamique d'une terminaison primaire (d'après Knaflitz, 1982). C : Modification de la réponse d'une terminaison primaire (en a) par la stimulation électrique répétitive d'une fibre fusimotrice statique (en b) ou d'une motoneurone (en c) sur la réponse d'une terminaison primaire.



propriétés des terminaisons primaires et secondaires

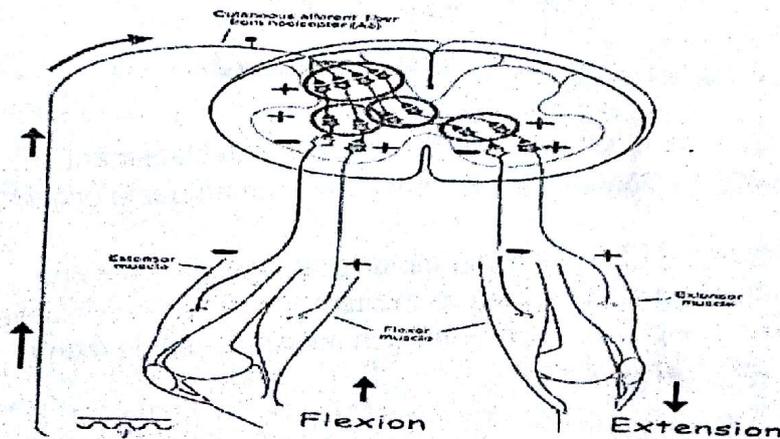
### VIREFLEXE EXTEROCEPTIF DE FLEXION :

C'est une réaction de défense ou de retrait affectant les muscles fléchisseurs en réponse à des stimulations le plus souvent nociceptives et qui se traduit par un mouvement de flexion ipsilatéral.

-L'organisation est poly synaptique faisant intervenir plusieurs interneurones médullaires .

-Les fibres afférentes sont d'origine cutanée et musculaires .

Exemples : réflexes cutanés abdominaux, réflexe cutané plantaire...etc.



Reflexe extéroceptif de flexion

## mise en évidence

Les réflexes de la racine dorsale sont des réflexes myotatiques et myotatiques inverses. Ils sont déclenchés par une stimulation directe du nerf rachidien. Les réflexes myotatiques sont des réflexes de contraction et les réflexes myotatiques inverses sont des réflexes de relâchement. Les réflexes myotatiques sont déclenchés par une stimulation directe du nerf rachidien et les réflexes myotatiques inverses sont déclenchés par une stimulation indirecte du nerf rachidien. Les réflexes myotatiques sont déclenchés par une stimulation directe du nerf rachidien et les réflexes myotatiques inverses sont déclenchés par une stimulation indirecte du nerf rachidien. Les réflexes myotatiques sont déclenchés par une stimulation directe du nerf rachidien et les réflexes myotatiques inverses sont déclenchés par une stimulation indirecte du nerf rachidien.



## REGULATION DES REFLEXES MEDULLAIRES A/REGULATION SPINALE (SEGMENTAIRE) :

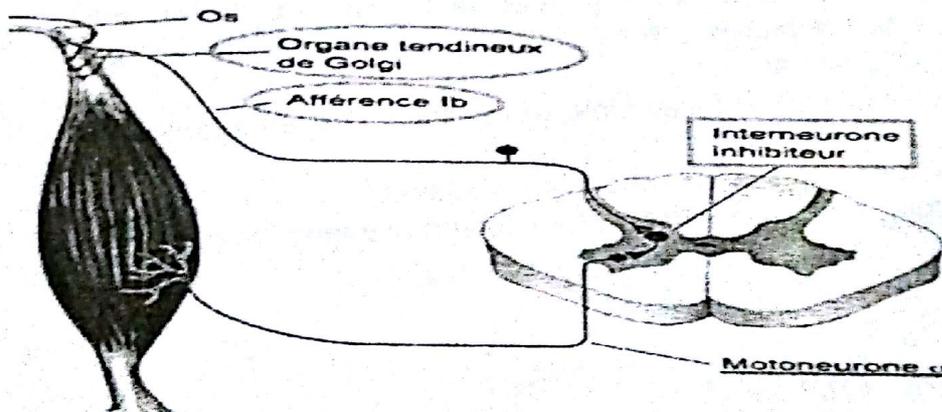
1/Le réflexe myotatique inverse C'est le relâchement réflexe d'un muscle en réponse à son propre étirement ; il constitue la réaction d'allongement.

Il a pour origine les organes tendineux de Golgi :

- montés en série au niveau des tendons
- leur seuil d'excitation est plus élevé que celui des fuseaux neuromusculaires

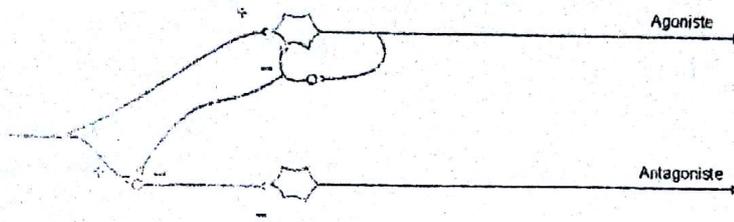
neuro-musculaires

- ce sont des indicateurs de tension .



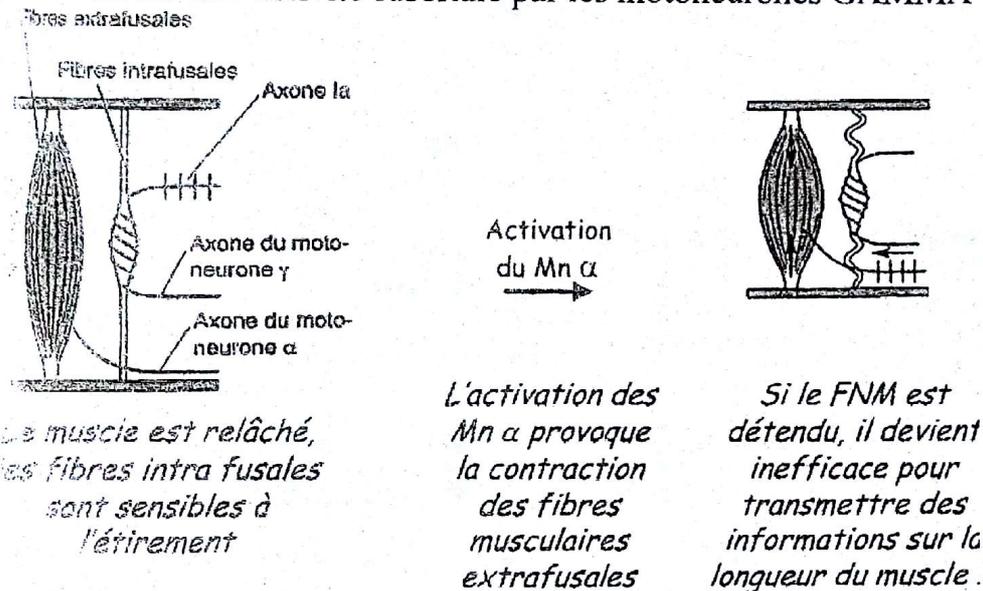
2/L'inhibition réciproque : ce mode de régulation permet le déplacement articulaire sans opposition des muscles antagonistes permettant une remarquable économie d'énergie.

3/L'inhibition récurrente de RENSCHAW : Le motoneurone alpha émet une collatérale récurrente (cholinergique) laquelle va exciter un interneurone inhibiteur : la cellule de RENSCHAW, celle-ci exerce une inhibition puissante sur le même motoneurone alpha (et les MN $\alpha$  voisins) .



4/L'inhibition pré synaptique : Des fibres afférentes d'un certain type inhibent des fibres afférentes d'un autre type par l'intermédiaire de synapses axo-axonales.

### 5/ Contrôle de l'activité fusoriale par les motoneurones GAMMA



Le système gamma permet le renforcement des décharges fusoriales à l'étirement musculaire et la disparition du silence de l'émission fusoriale lors d'une contraction (raccourcissement) musculaire : on dit qu'il remplit la pause du circuit myotatique.

### B/REGULATION SUPRASPINALE : illustré par deux observations :

1/ La rigidité de décérébration : obtenue expérimentalement par section du névraxe entre les tubercules quadrijumeaux antérieur et postérieur (en passant par le noyau rouge) ; il s'en suit un état d'hyperactivité réflexe des muscles extenseurs (surtout des membres et de la nuque).

2/ Le choc spinal : la section transversale de la moelle épinière est suivie immédiatement par une disparition totale de tous les réflexes médullaires.

### VII EXPLORATION : ETUDE DU REFLEXE H DE HOFFMANN

Le réflexe H représente l'équivalent électrophysiologique du réflexe myotatique. Il est obtenu au niveau du muscle soléaire de l'homme par la stimulation électrique du nerf sciatique poplité interne (SPI) dans le creux poplité (Hoffmann, 1922).

C'est une réponse réflexe faisant intervenir les fibres sensibles Ia (provenant des fuseaux neuromusculaires), une liaison synaptique médullaire unique et les fibres motrices des motoneurones alpha.