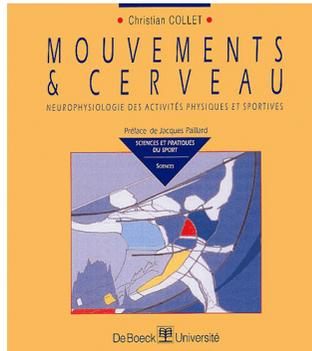


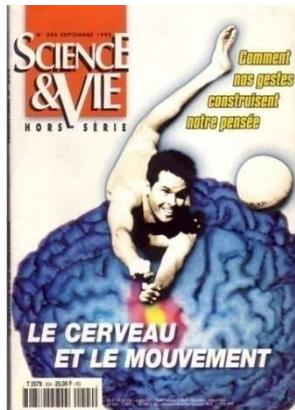
Comportement moteur, système nerveux et APSA

L. Bringoux & A. Guillaume

Bibliographie



COLLET C. (2001) *Mouvements et cerveau* :
neurophysiologie des APS. De Boeck Université

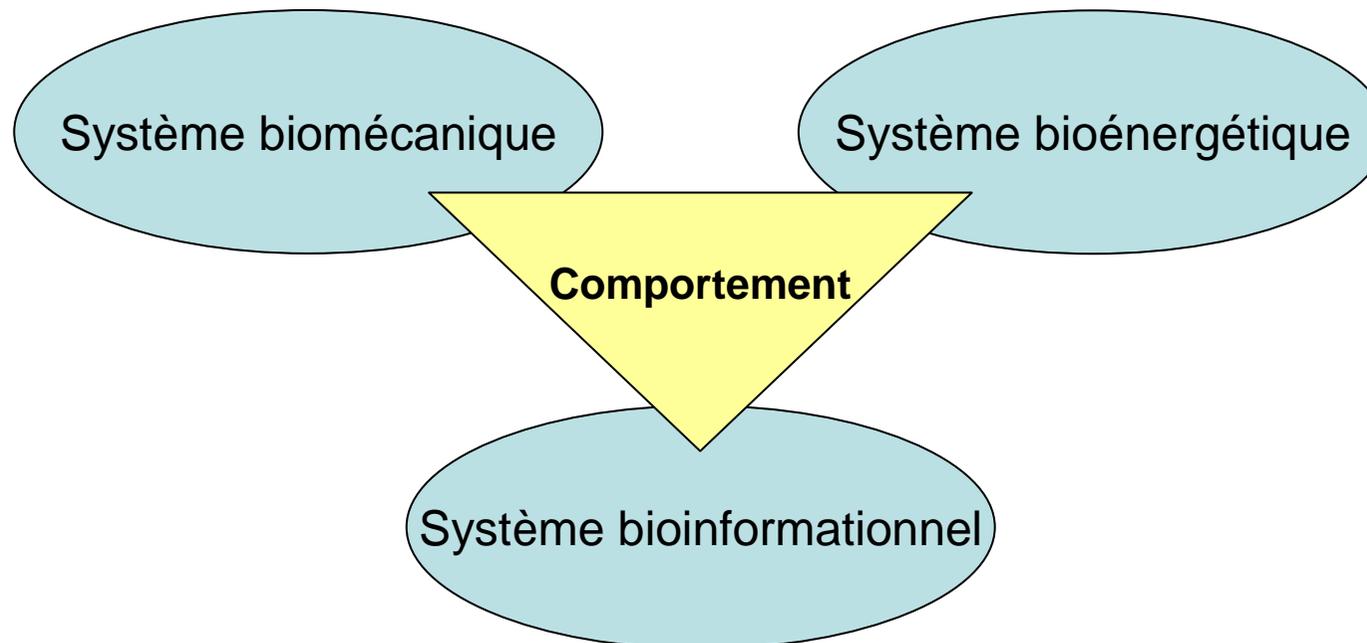


Science & Vie Hors-Série N°204 : *Le cerveau et le mouvement*

1. Introduction : Système nerveux, comportements et APSA

● Le comportement moteur

- Le comportement est le produit de l'activité de l'organisme qui se manifeste à un observateur
- Il résulte du fonctionnement des éléments interconnectés par le SN

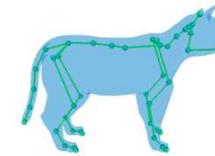


1.1. Les comportements spécifiques d'une espèce

→ La posture



≠

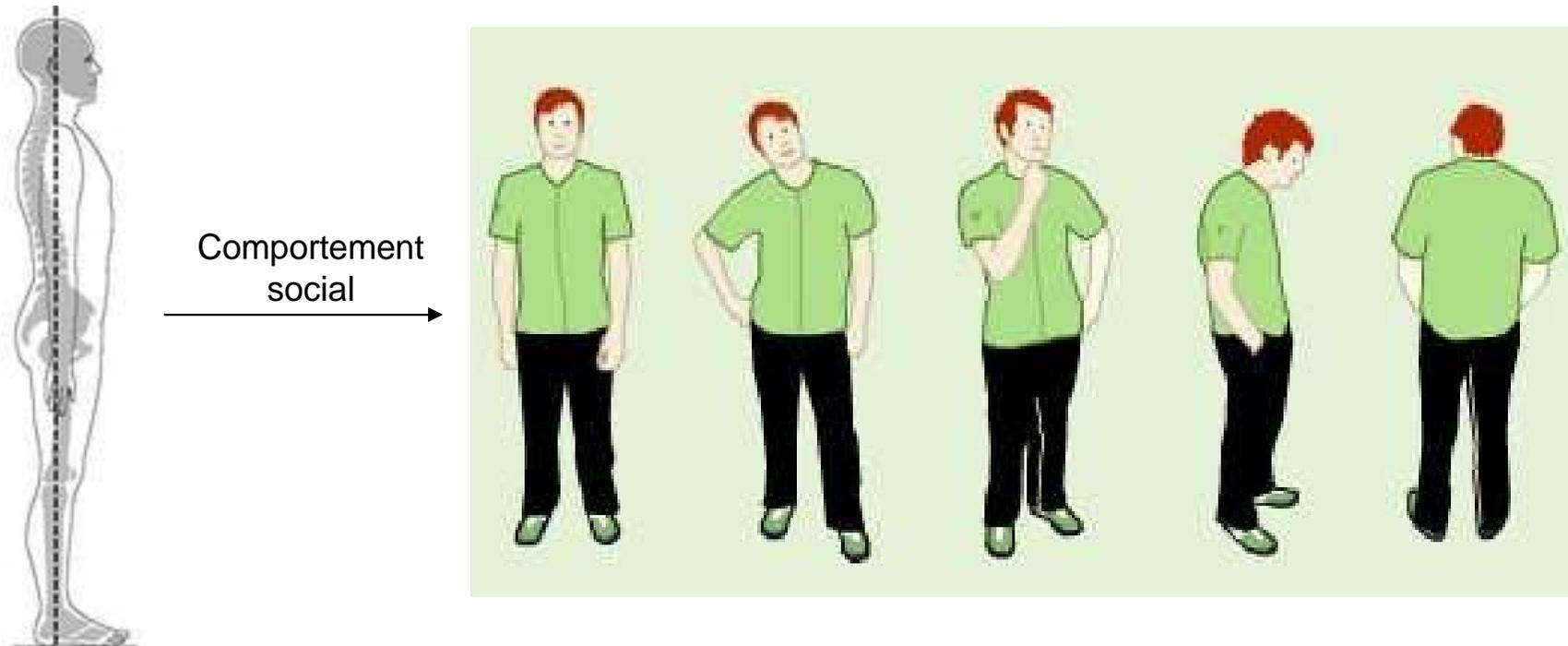


≠



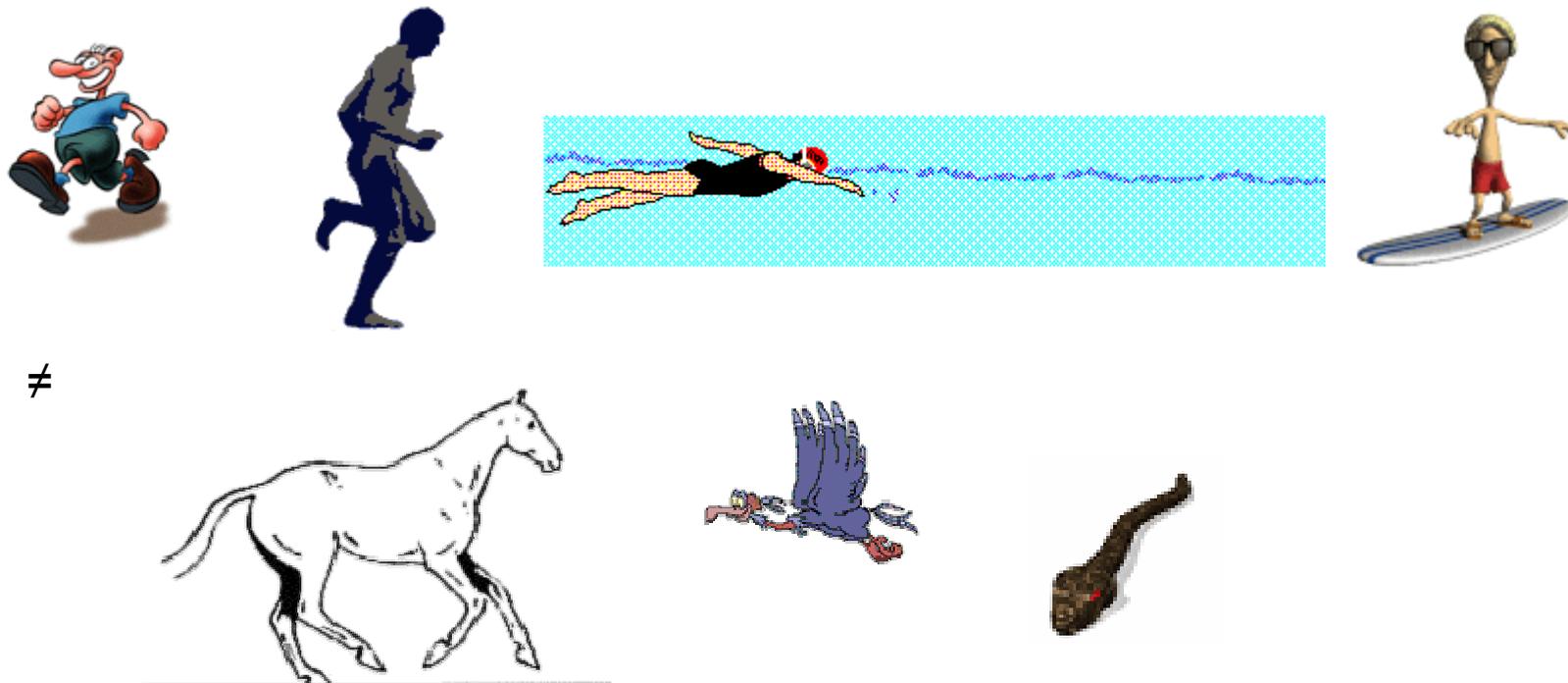
● 1.1. Les comportements spécifiques d'une espèce

➔ La posture



● 1.1. Les comportements spécifiques d'une espèce

➔ Le déplacement



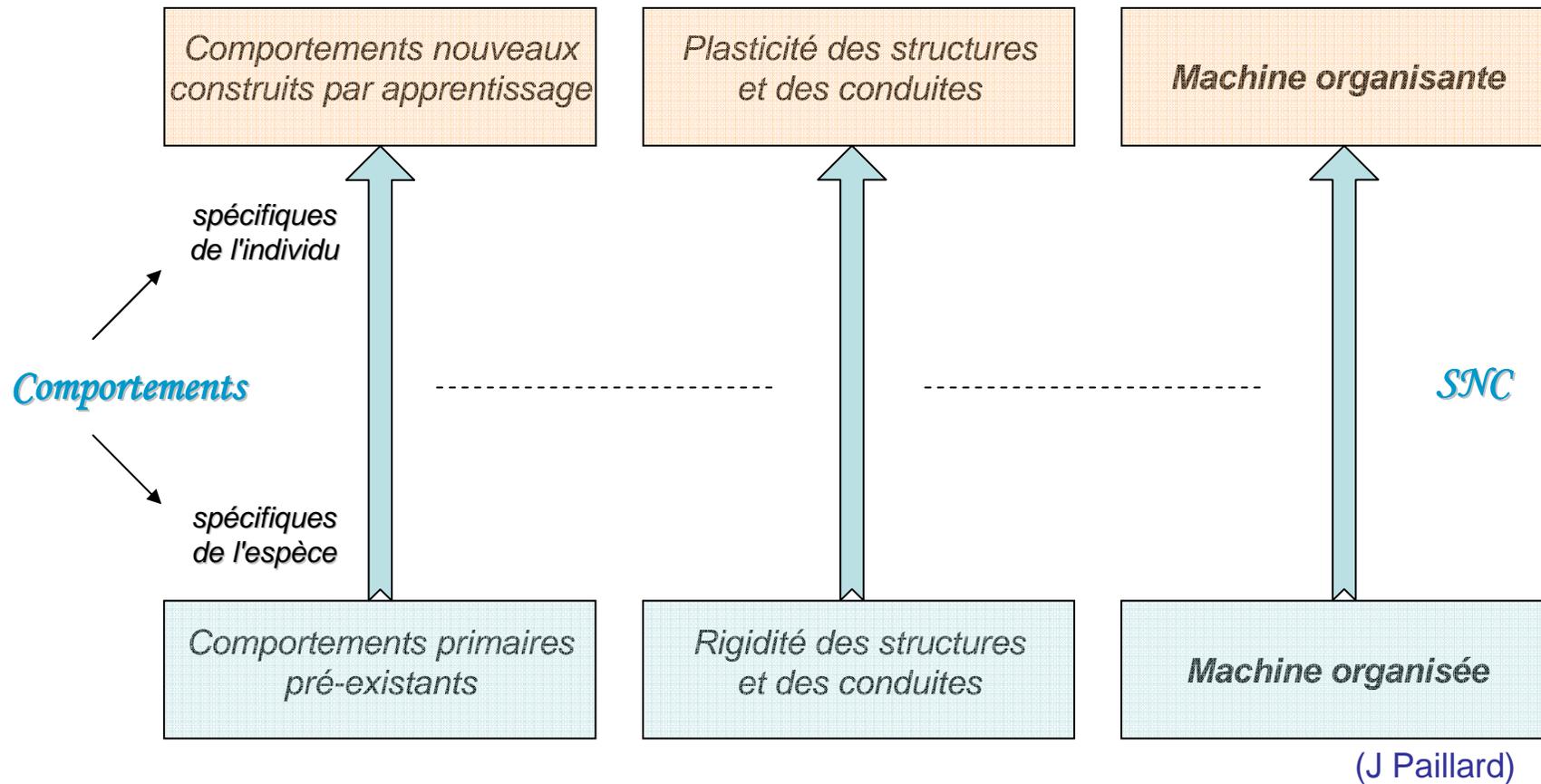
● 1.2. Les comportements spécifiques de l'individu

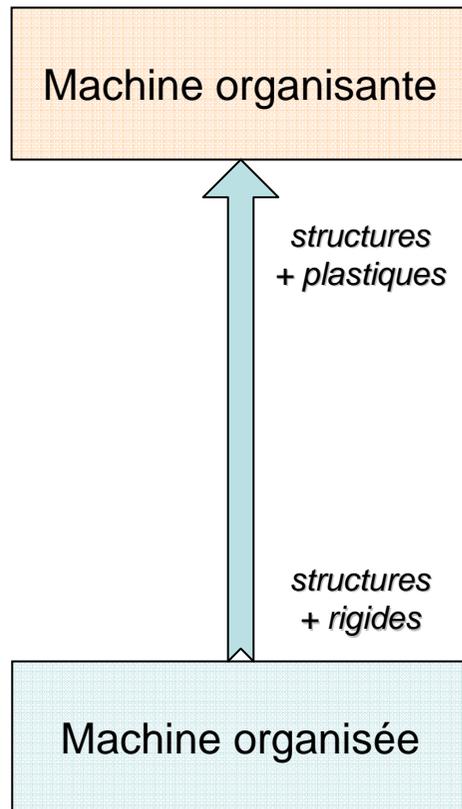
➔ Ce que l'individu rajoute à son bagage moteur



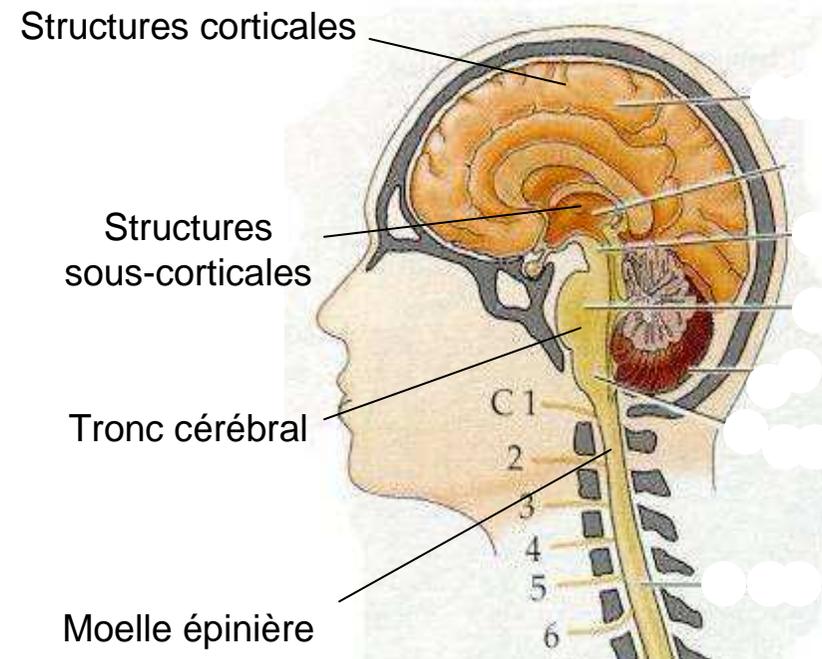
—————> apprentissage

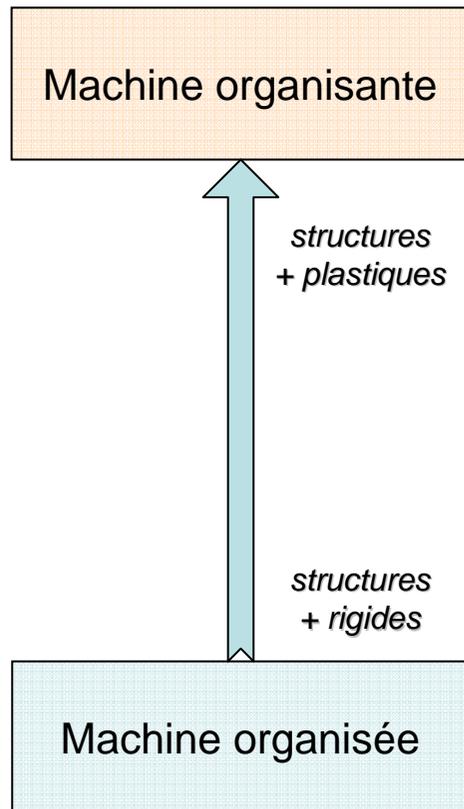
● 1.3. Le SNC : Machine organisée et machine organisante pour les APSA



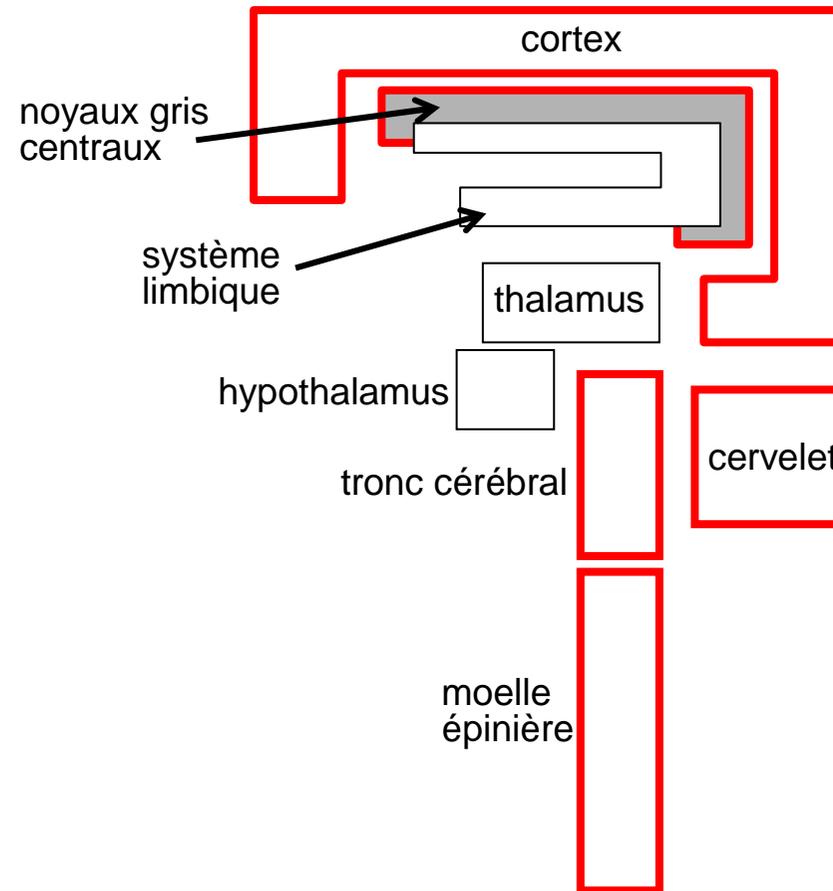


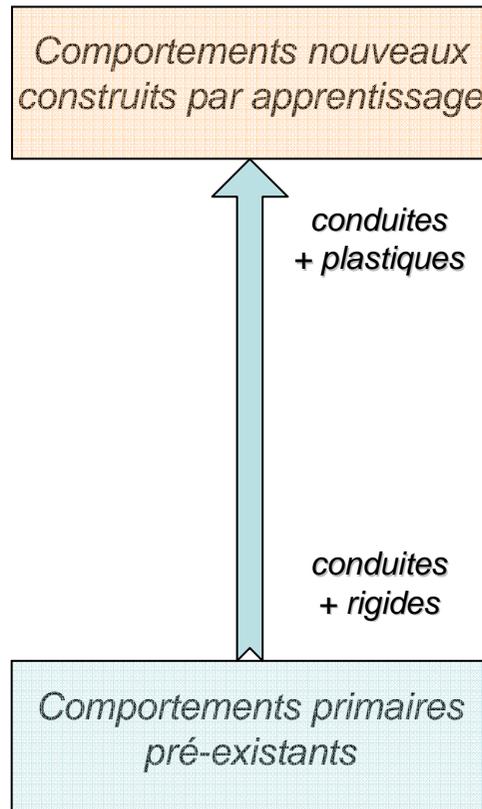
SNC



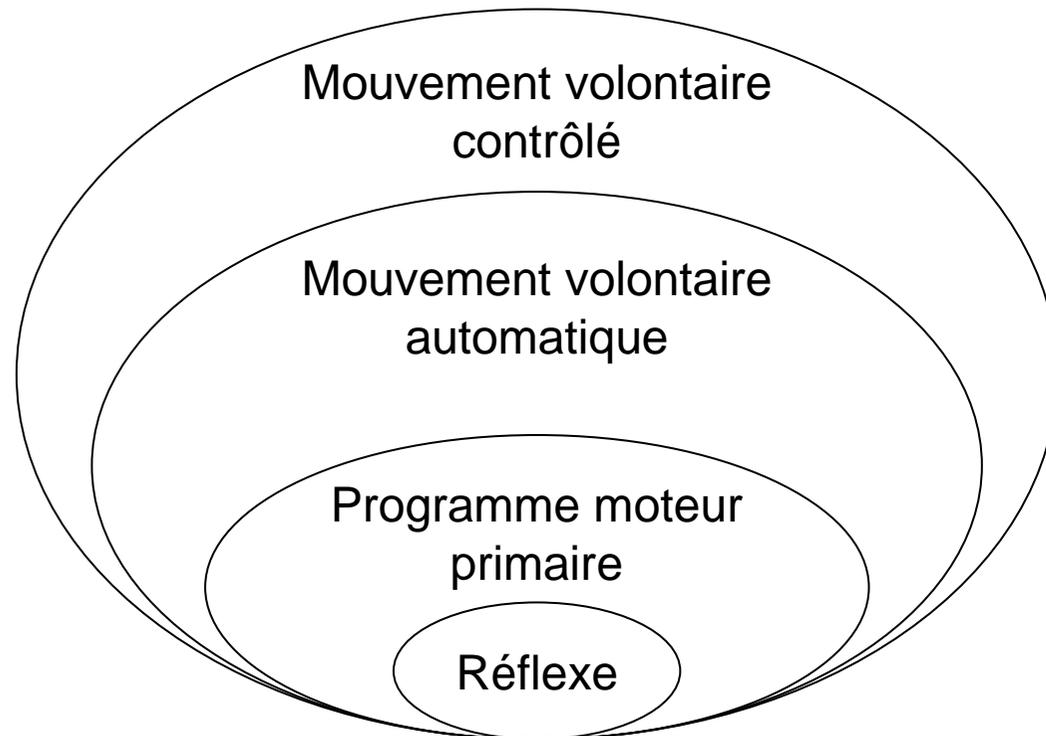


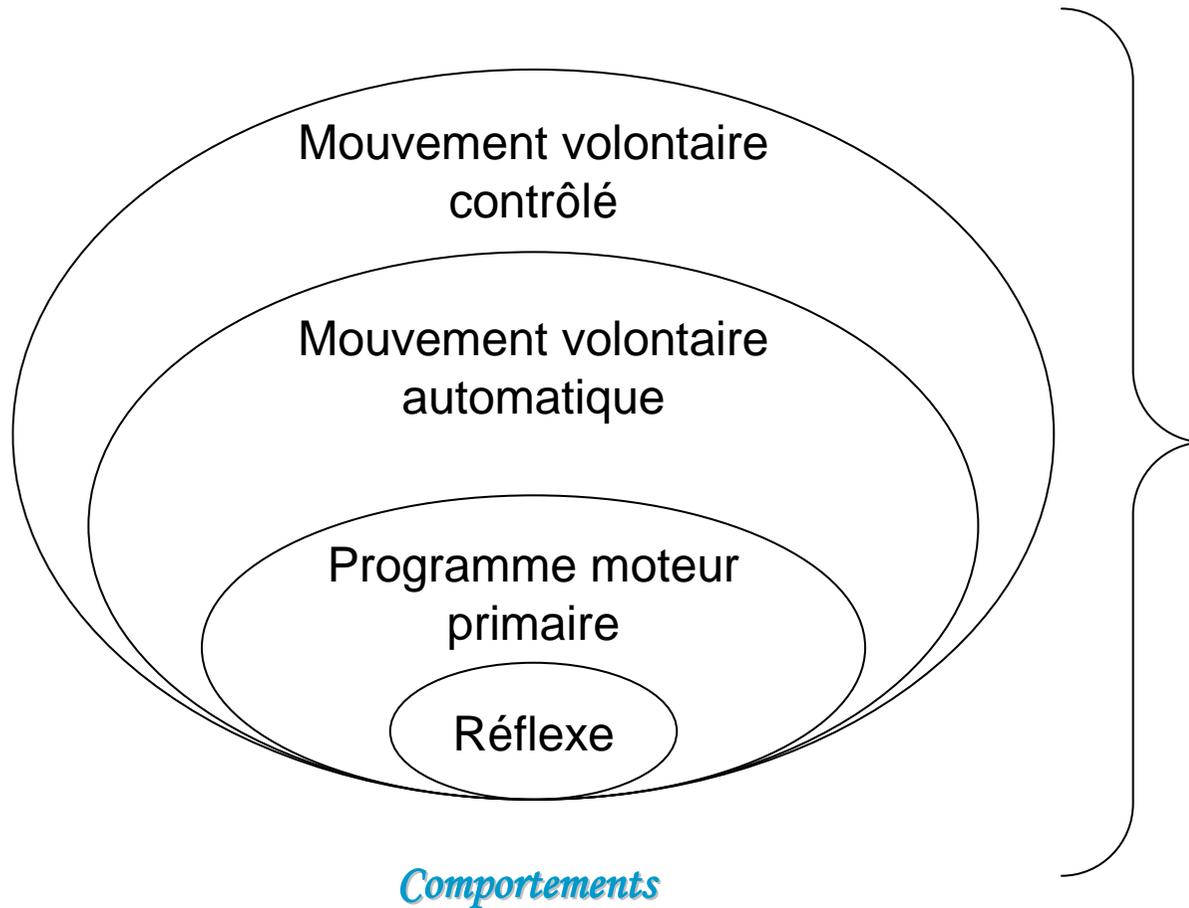
SNC





Comportements





Performance motrice intégrée

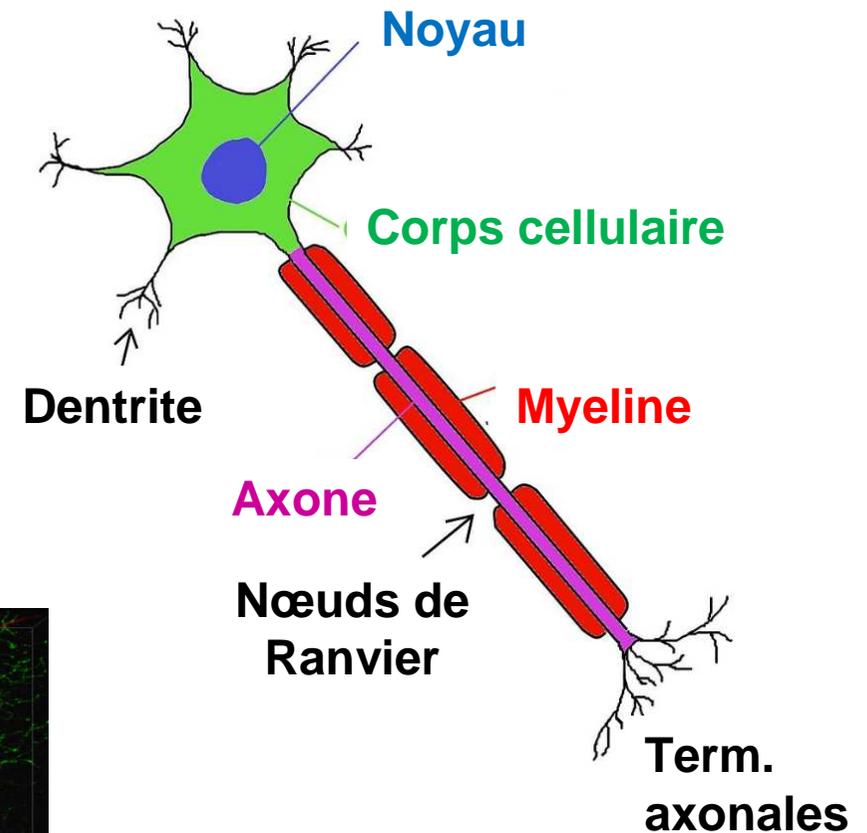
Habilité motrice complexe =
combinaison de conduites
hiérarchisées. Chaque niveau fait
partie intégrante des étages
supérieurs



APSA

Quelques notions importantes sur le SNC :

➔ Le SNC = environ 100 000 000 000 de neurones (cent milliards)



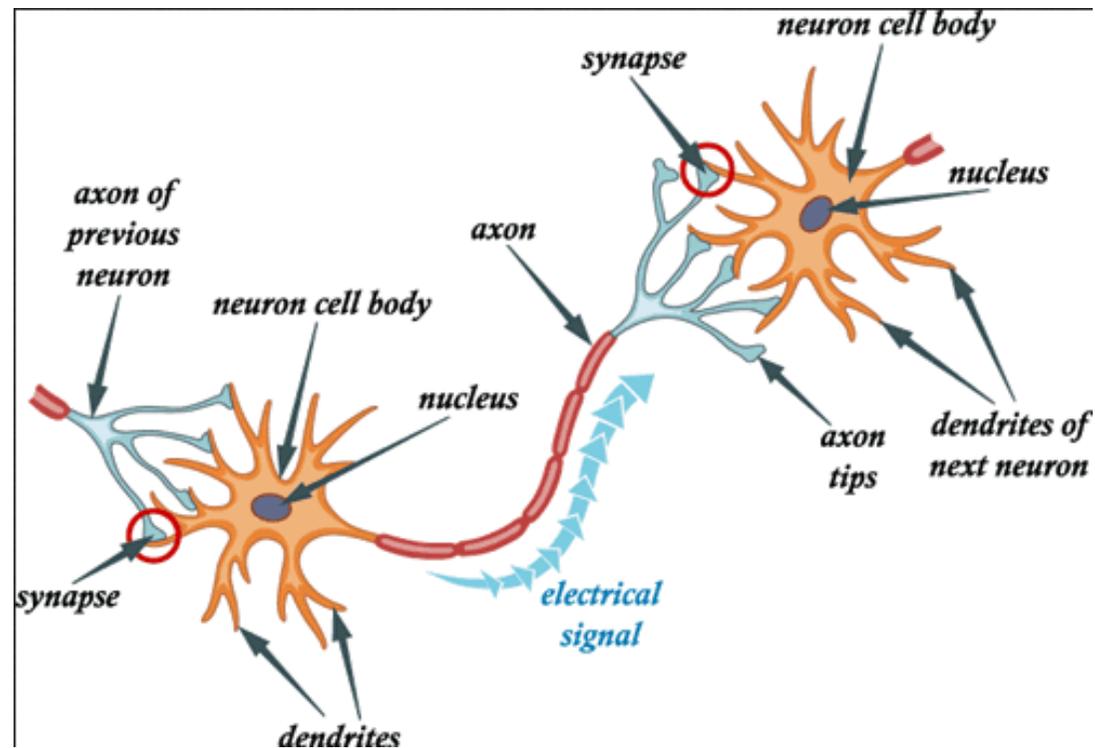
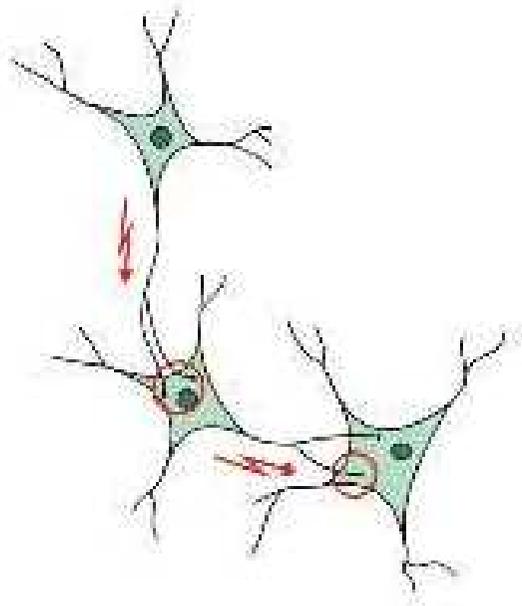
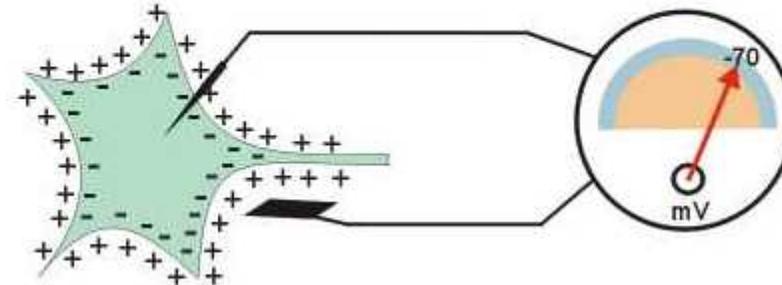
2/ Relation SNC et motricité: Illustration au travers des APSA

2.1 / La moelle épinière et les comportements réflexes

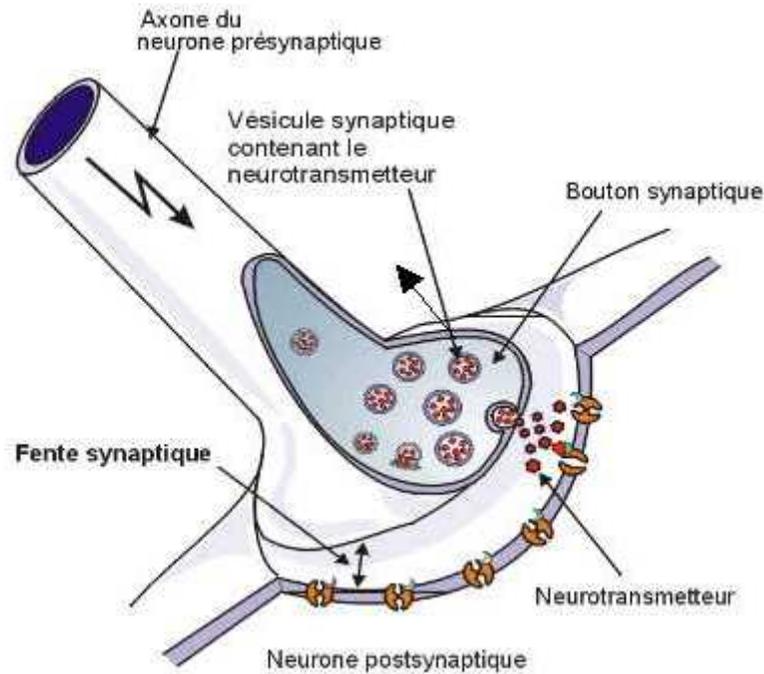
➤ Le Neurone est une cellule excitable

Notion de transmission
de l'influx nerveux.
Les messages nerveux sont
des **potentiels d'actions**

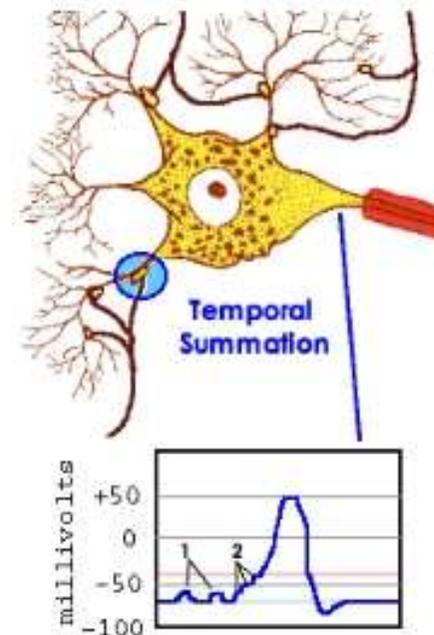
POTENTIEL DE REPOS DU NEURONE



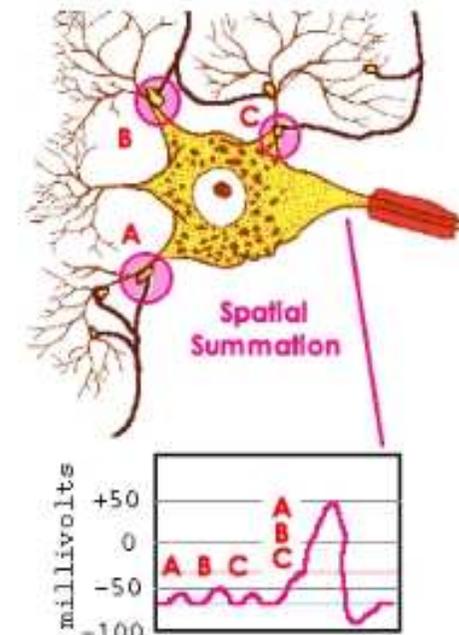
➔ La synapse et l'intégration des messages nerveux



Sommation temporelle / Sommation spatiale



1. Two firings with a pause in between cause no action potential.
2. Three firings in rapid succession cause the neuron to reach the threshold of excitation.

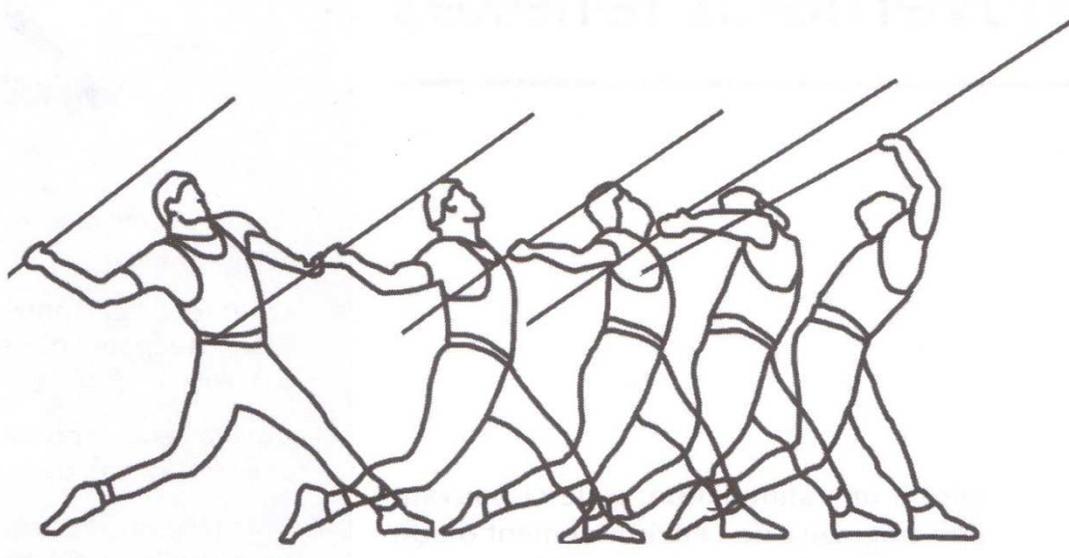


A, B, C Each of these firings alone causes a partial depolarization but not enough for an action potential.
But, if A,B,C fire simultaneously their combined effects will cause an action potential

2. Relation SNC & motricité: Illustration au travers des APSA

● 2.1. La moelle épinière et les comportements réflexes

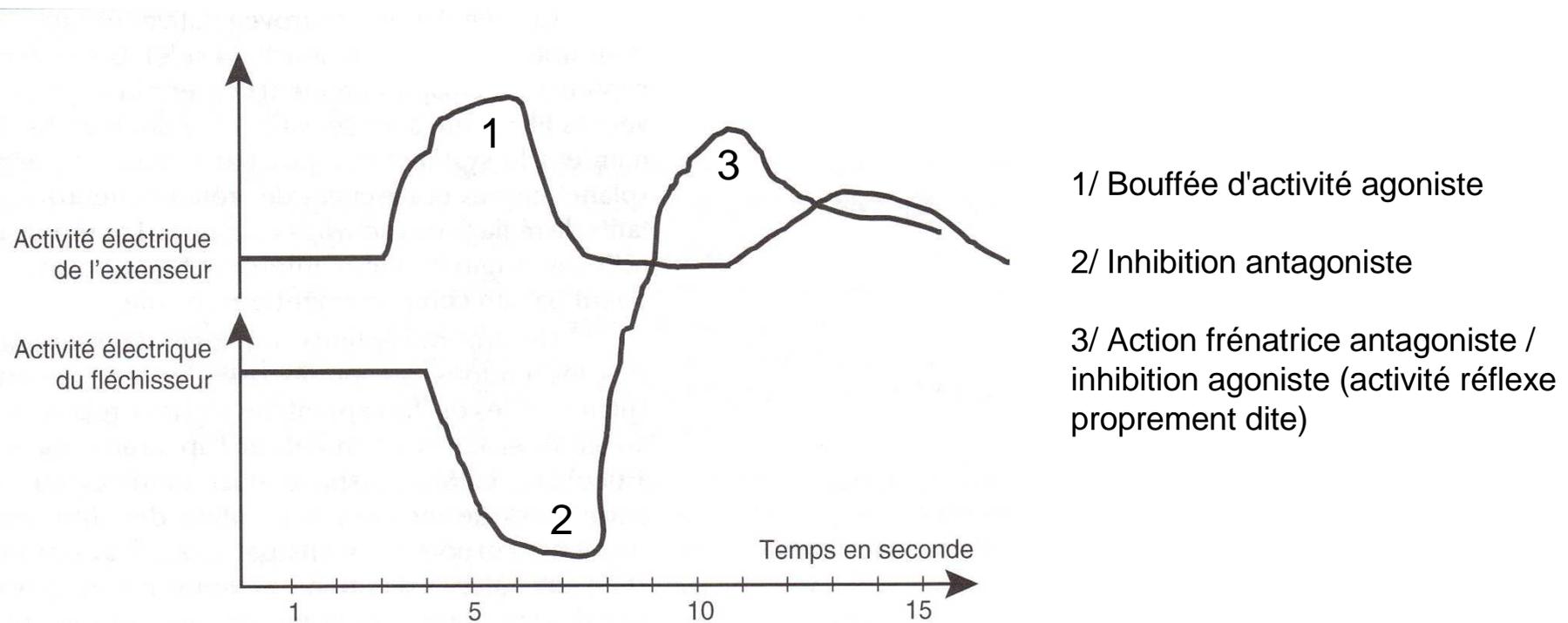
➤ Un réflexe est une réponse musculaire involontaire à une stimulation, pouvant être originaire de l'environnement ou du corps lui-même.



« La phase finale du geste consiste en une extension violente de l'avant bras sur le bras, provoquée par la contraction « explosive » des muscles de la loge postérieure (agoniste, triceps brachial). Simultanément, ceux de la loge antérieure (antagonistes, biceps brachial et brachial antérieur) sont étirés brusquement. »

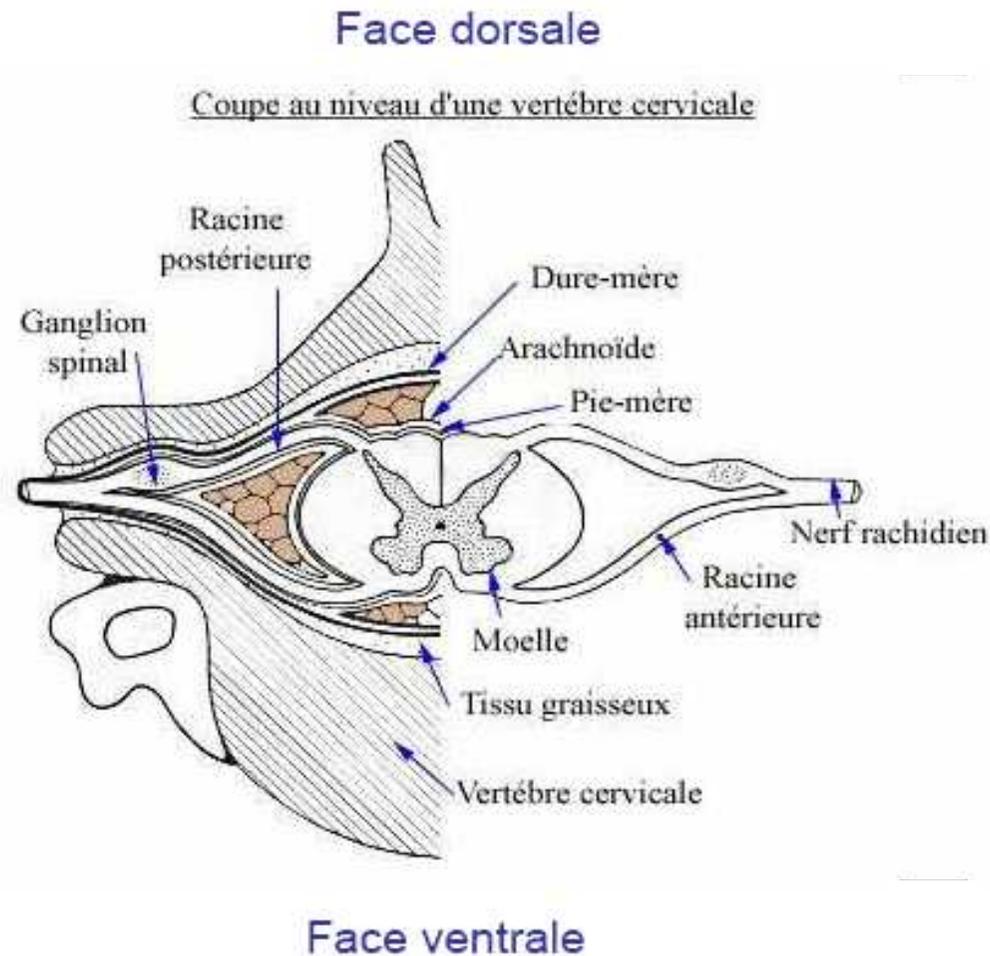
Le lancer constitue un mouvement volontaire, dans lequel l'activité réflexe prend une part intégrante.

➔ Réponse tri-phasique caractéristique de la présence d'un réflexe

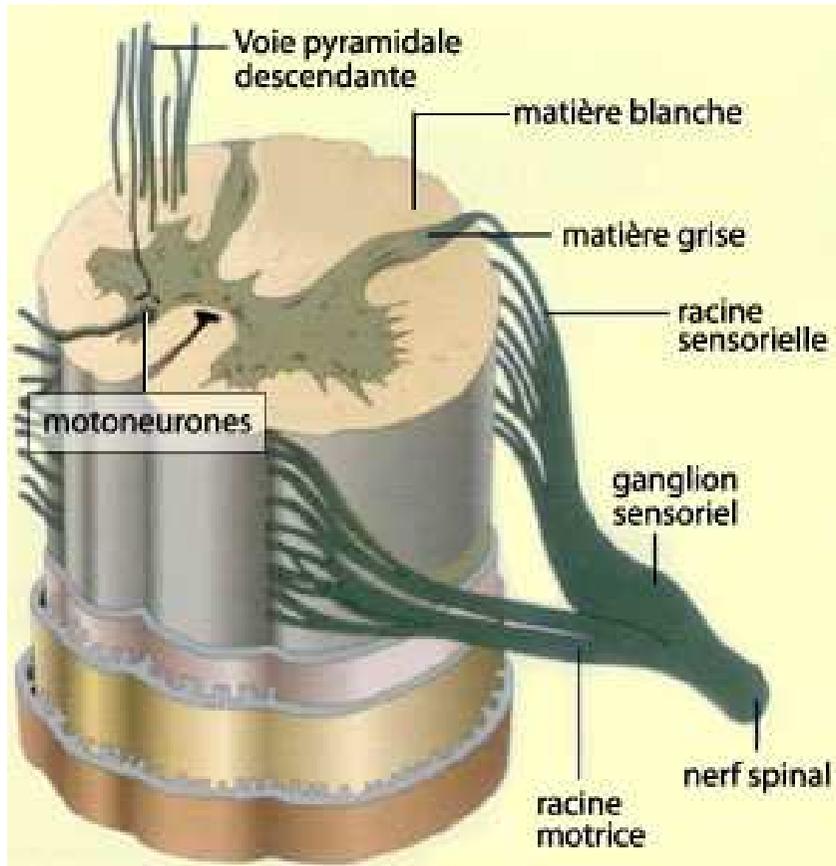


Tracé électromyographique lors d'un mouvement d'extension rapide de l'avant-bras

- ➔ La stimulation à l'origine du réflexe est traitée par la moelle épinière.



- ➔ La stimulation à l'origine du réflexe est traitée par la moelle épinière.



Substance grise (corps cellulaires, dendrites et synapses)

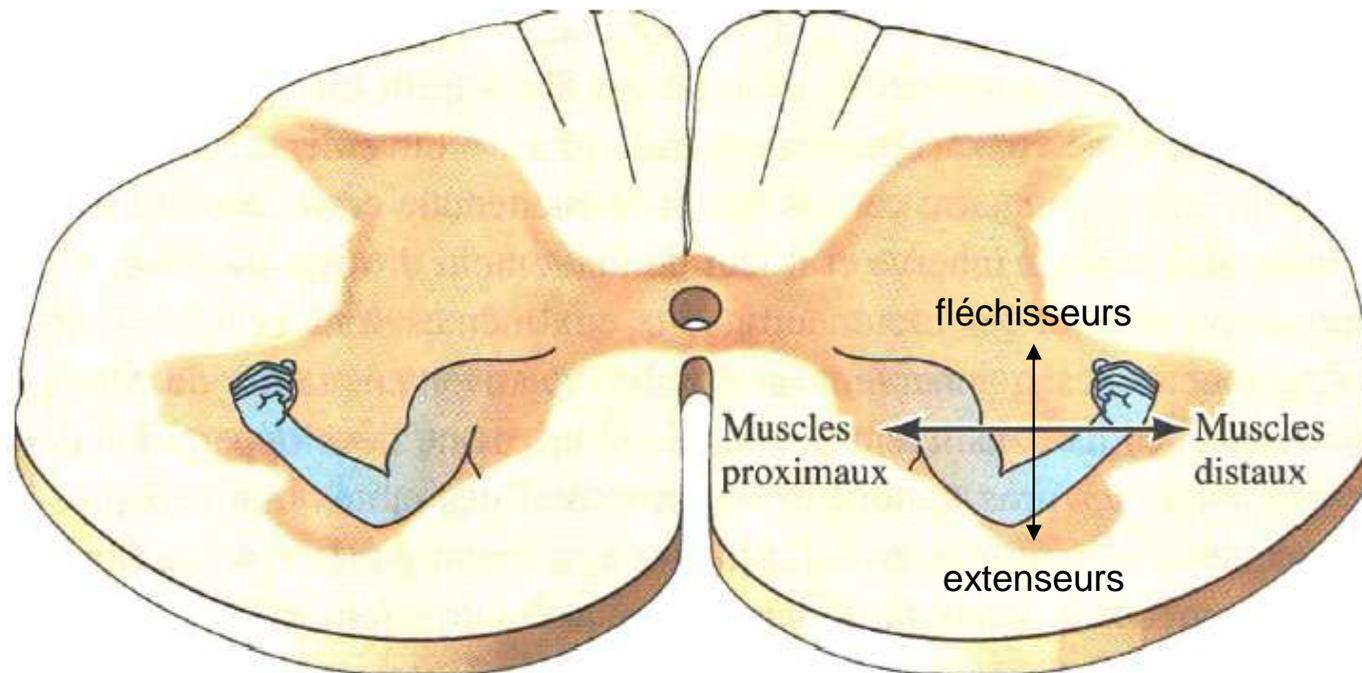
Substance blanche (fibres nerveuses recouvertes de myéline)

Corne dorsale (postérieure) :
fonction sensitive

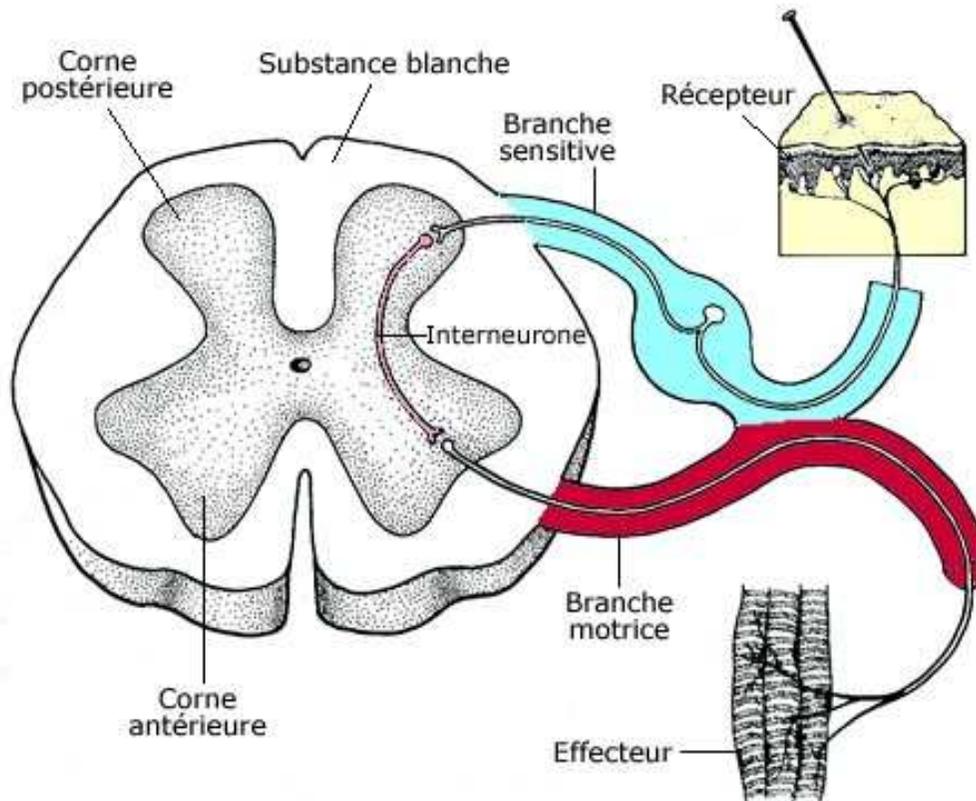
Corne ventrale (antérieure) :
fonction motrice

- ➔ La stimulation à l'origine du réflexe est traitée par la moelle épinière.

Organisation somatotopique des corps cellulaires des motoneurones de la ME



➔ L'arc réflexe simple : réponse à une stimulation externe



Ex. Afférence nociceptive

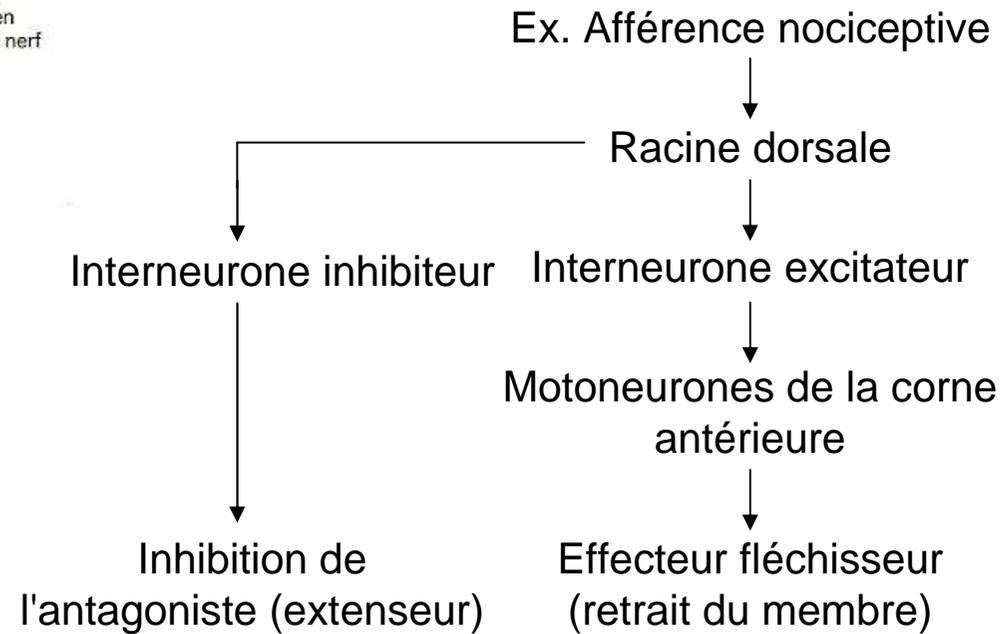
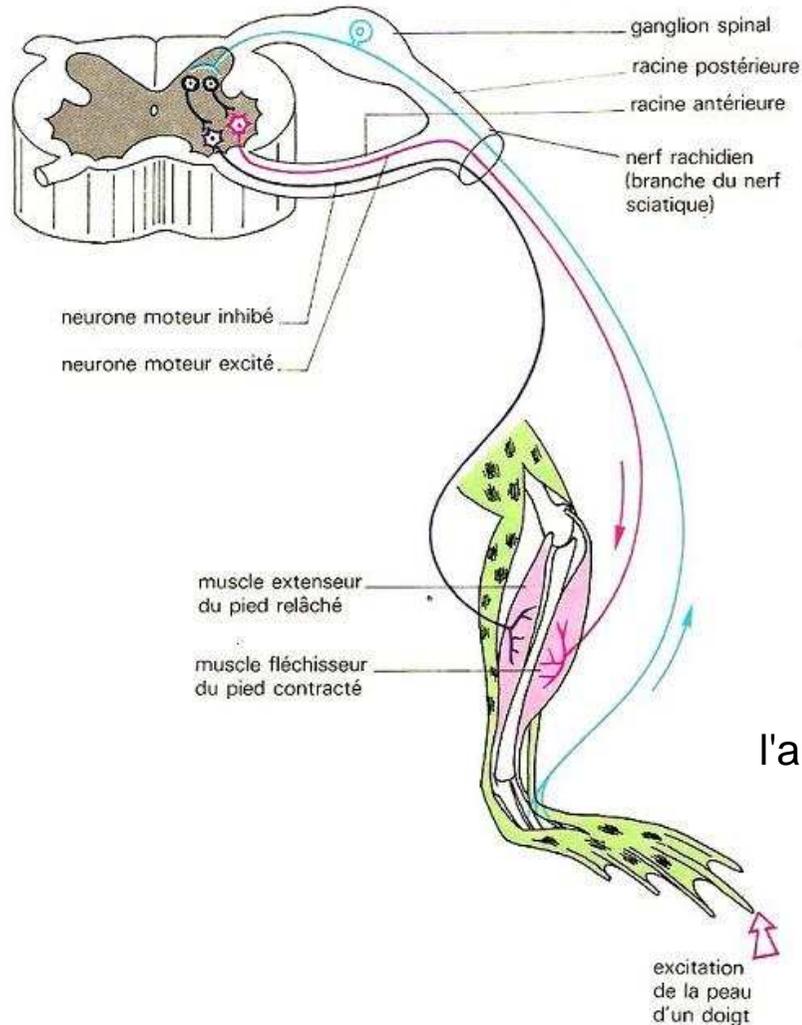
↓
Racine dorsale

↓
Interneurone excitateur

↓
Motoneurones de la corne antérieure

↓
Effecteur (retrait du membre)

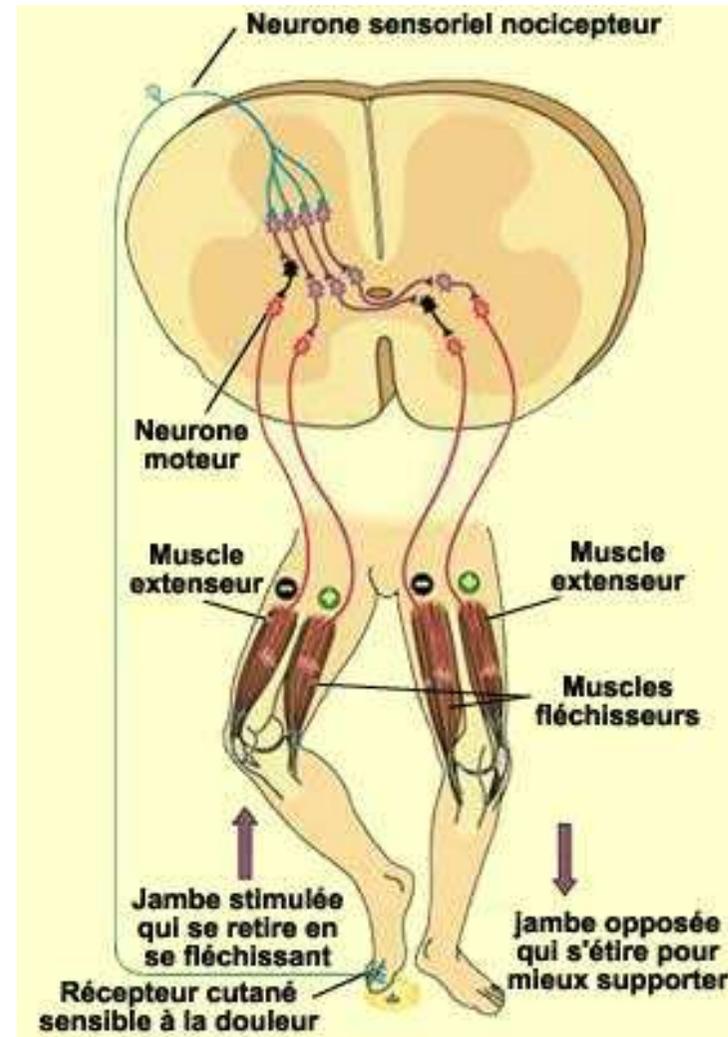
➔ Arc réflexe et inhibition réciproque



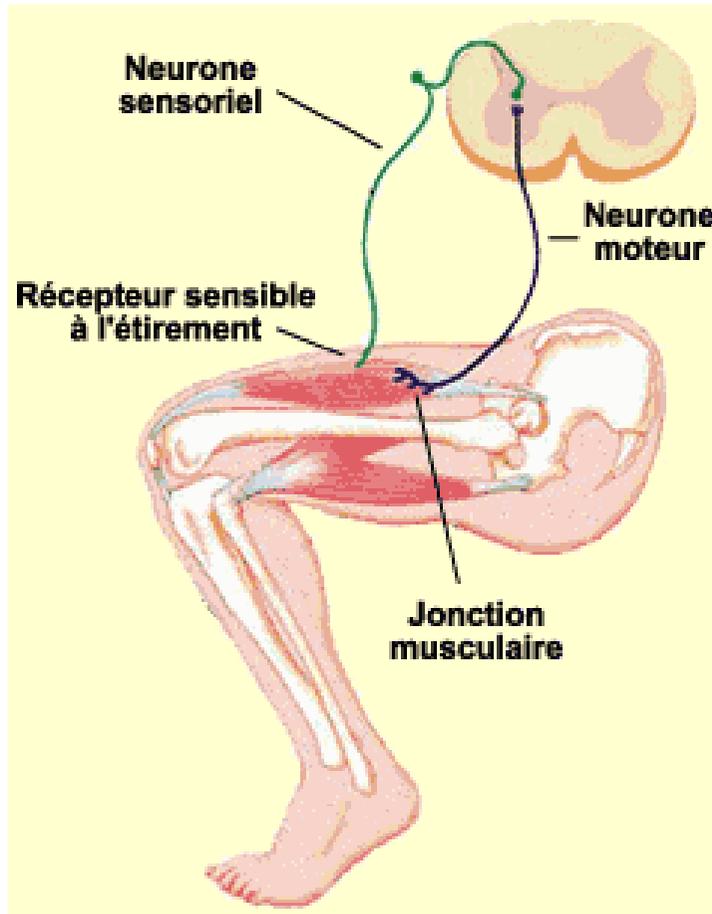
➔ Réflexe d'extension croisée



→
Réflexe de retrait et appui compensateur



➔ Réflexe myotatique



Boucle monosynaptique

Contraction réflexe d'un muscle
en réponse à son allongement



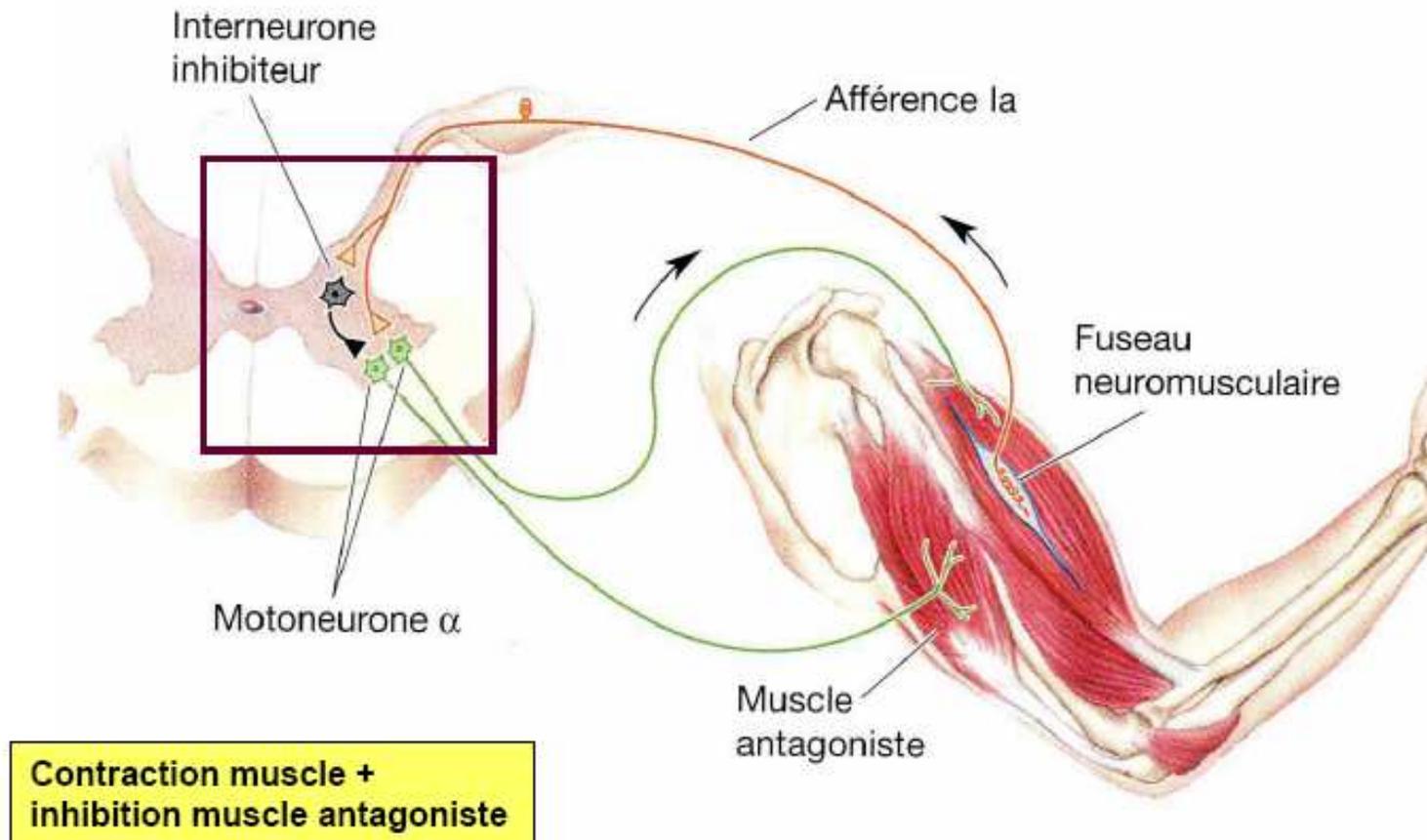
Fonction :

Adaptation permanente de la
longueur musculaire
(fonction antigravitaire)

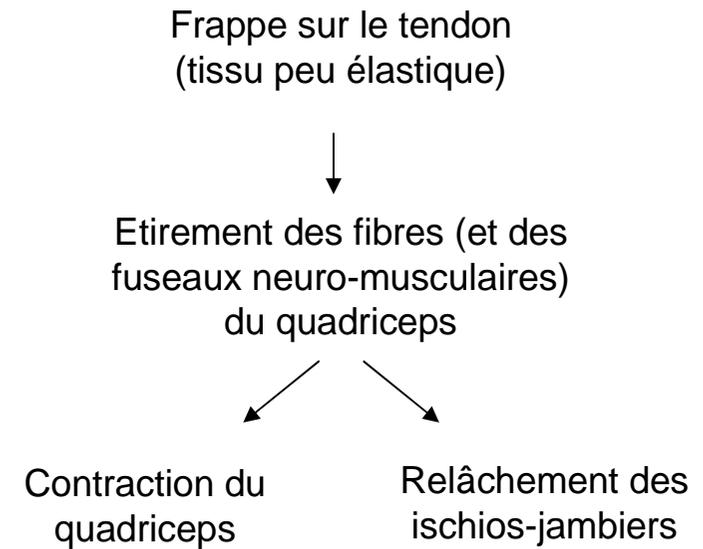
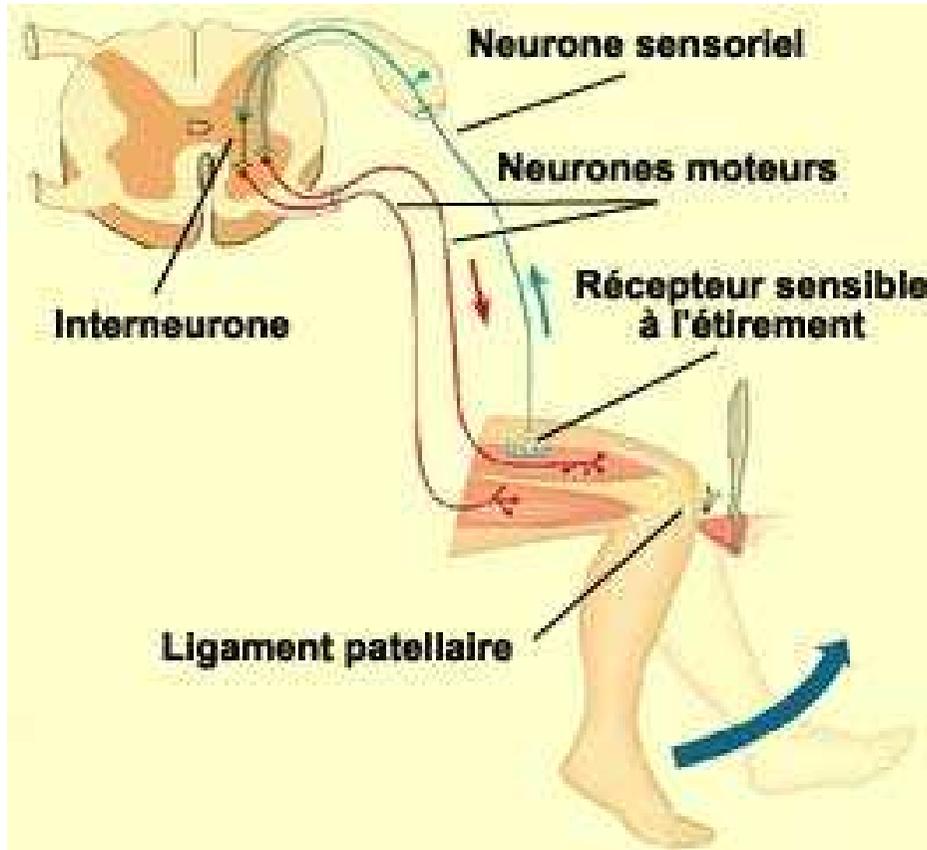
Protection du tissu musculaire
en cas d'étirement excessif

Composante facilitatrice du
mouvement volontaire
(geste sportif)

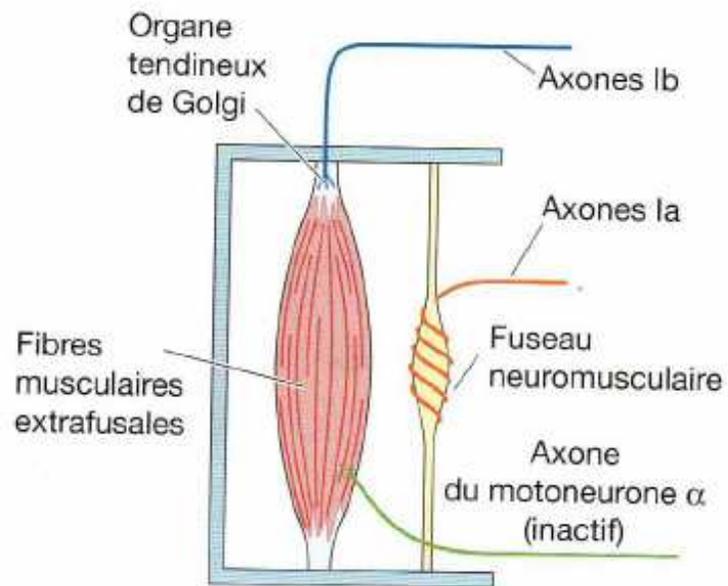
➔ Réflexe myotatique avec inhibition réciproque



➔ Une illustration : le réflexe rotulien

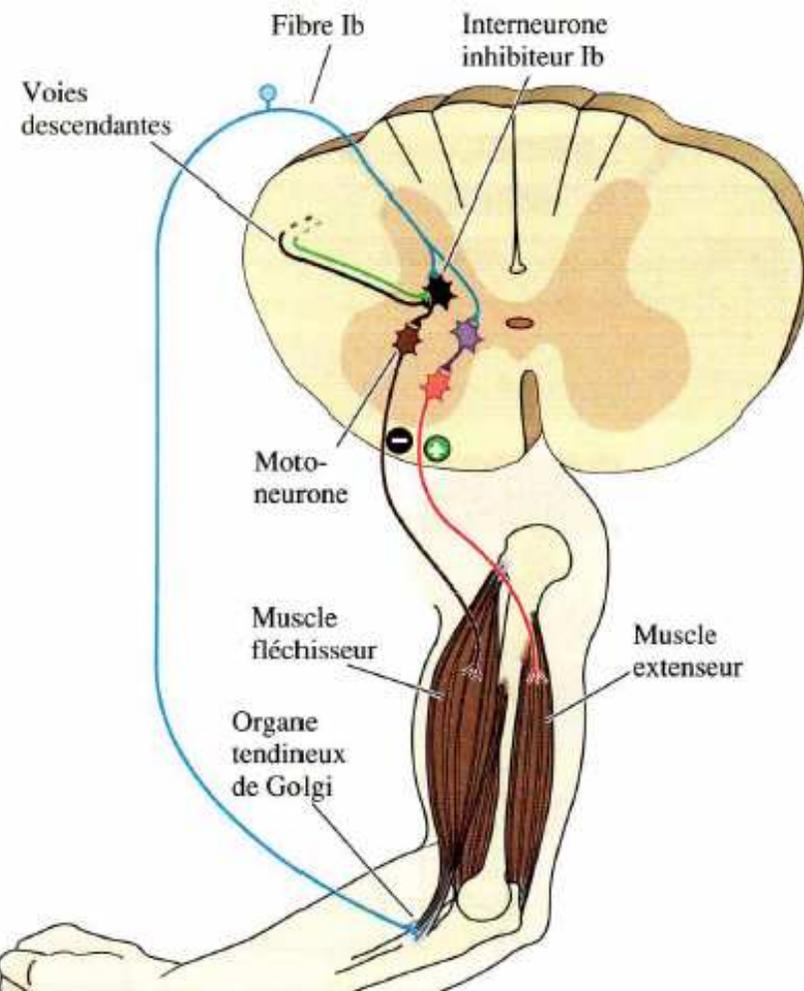


➔ Le réflexe myotatique inverse

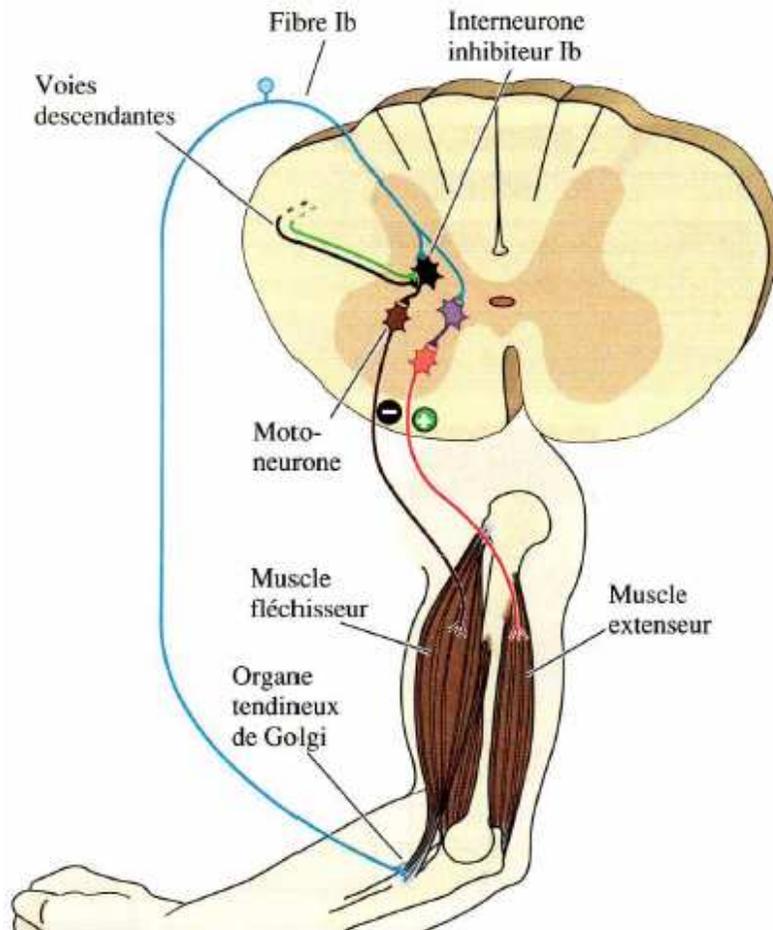


FNM -> Infos sur la longueur du muscle

OTG -> Infos sur la tension du muscle



➔ Le réflexe myotatique inverse



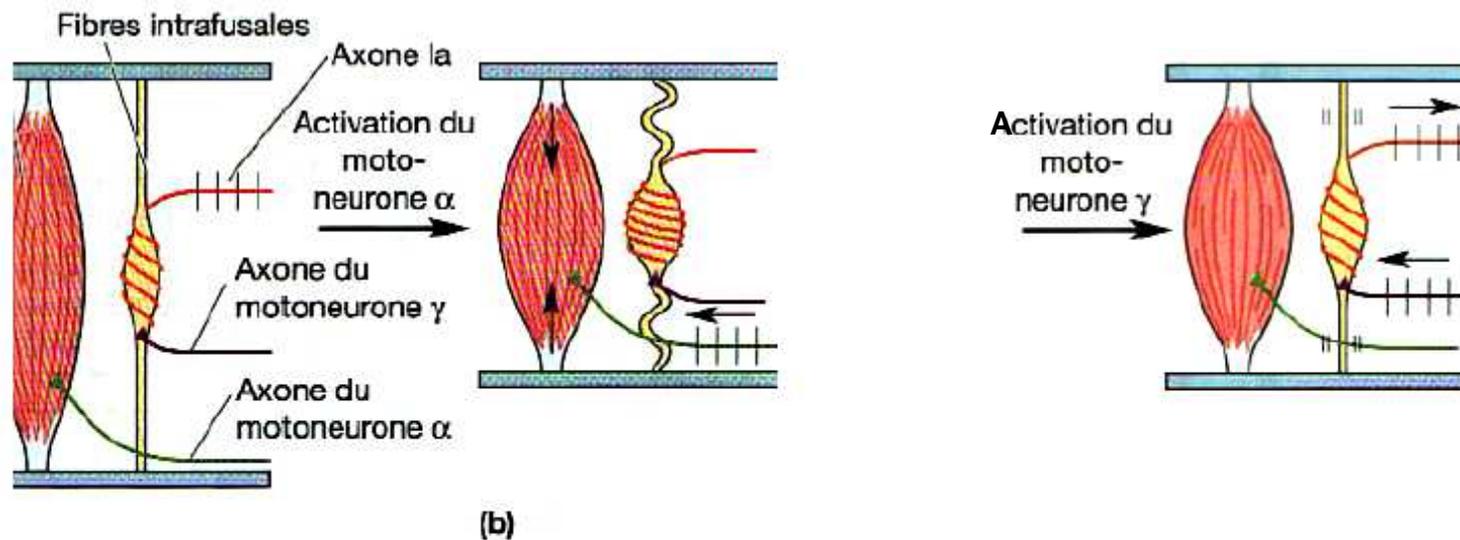
Système de rétroaction négative

Fonction :

Protection du tissu musculaire
en cas de tension musculaire
excessive

Aide au maintien d'un niveau de
force musculaire

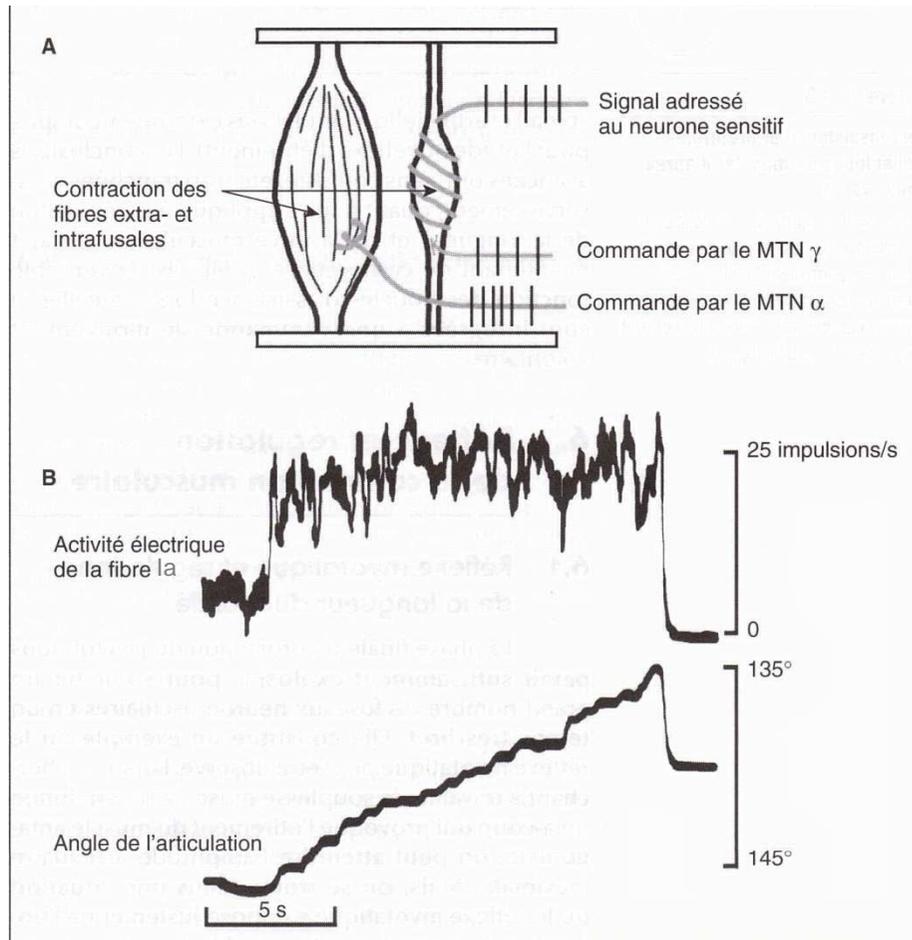
➔ Les circuits d'assistance



Activation motoneurone α \rightarrow contraction muscle
 \rightarrow rapprochement des spirales de l'hélice \rightarrow arrêt d'activité des fibres I a \rightarrow plus d'information sur la longueur du muscle

En réalité: commande centrale induit également activation des motoneurones γ
 \rightarrow contracte les deux pôles du FNM \rightarrow conserve les fibres la actives

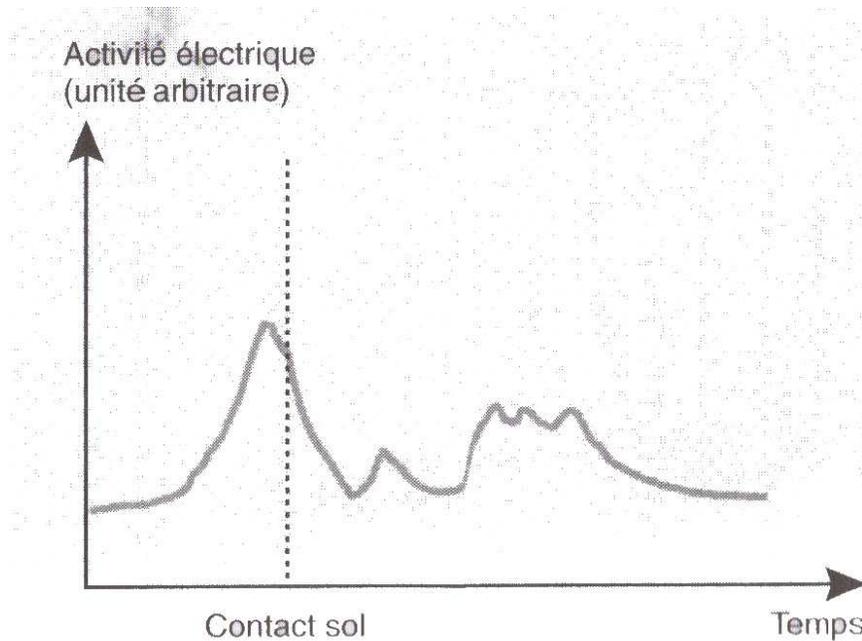
➔ Les circuits d'assistance



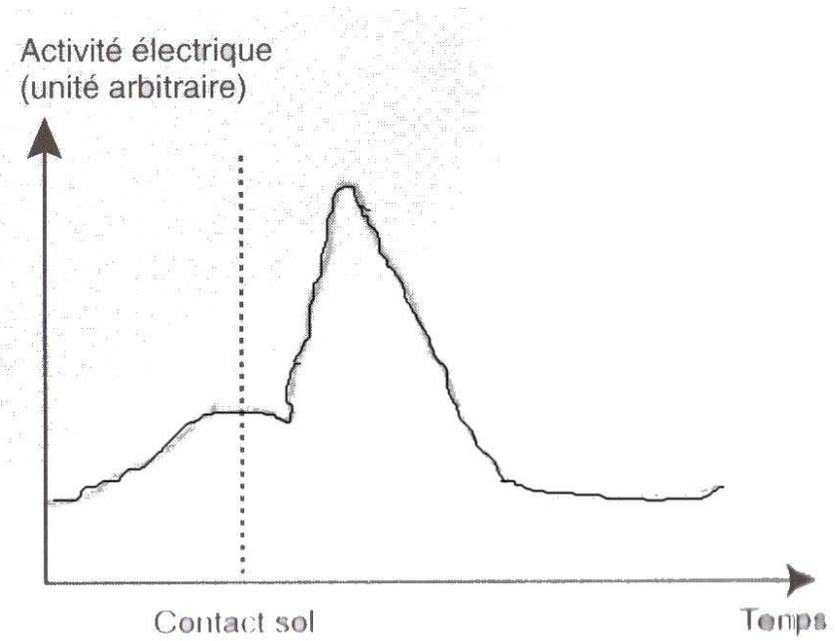
Coactivation α - γ

L'activité des fibres Ia est maintenue malgré la flexion (contraction) du muscle

➔ Le travail en pliométrie : addition de la commande réflexe et volontaire



Sportif débutant



Sportif expert

2/ Relation SNC et motricité: Illustration au travers des APSA

2.1 / La moelle épinière et les comportements réflexes

➔ Synthèse

- ✓ Les boucles réflexes (myotatique et myotatique inverse) assurent des fonctions d'asservissement de la longueur des muscles et de la force qu'ils développent.
- ✓ Les réflexes sont contrôlés par la moelle épinière, mais peuvent être modulés par les étages supérieurs du SNC.
- ✓ Ils représentent des éléments constitutifs et indissociables d'un acte moteur volontaire.

