



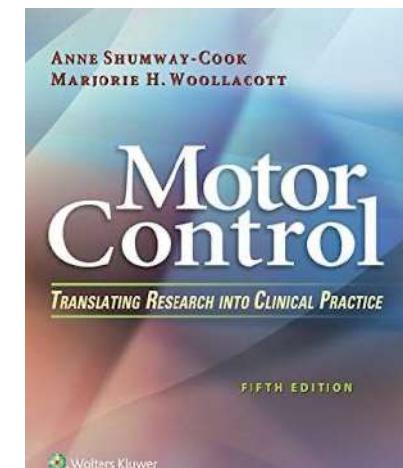
# Le Contrôle du Mouvement en Physiothérapie

PHT-6612 : Fondements neurobiologiques du mouvement humain

Matthieu Boisgontier, PT, PhD

12 août 2020

<http://matthieuboisgontier.com>



François Tremblay, Martin Bilodeau,  
Jean-Jacques Orban de Xivry, Gérard Derosiere

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE

# 1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

1.1- CONTRÔLE & TROUBLES DU MOUVEMENT

1.2- MOUVEMENT

1.3- SYSTÈMES SENSORIELS

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

## 2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

2.1- THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

2.2- THÉORIE DES REFLEXES

2.3- THÉORIE HIÉRARCHIQUE

2.4- THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

### **3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE**

3.1- THÉORIE & MODÈLES CLINIQUES

3.2- RÉÉDUCATION MUSCULAIRE

3.3- NEUROFACILITATION

3.4- APPROCHES ORIENTÉES SUR LA TÂCHE

# OBJECTIFS GÉNÉRAUX

- Savoir définir le **contrôle moteur**
- Connaître les **composantes du mouvement**
- Comprendre le fonctionnement des **systèmes sensoriels** et leur importance dans le contrôle moteur
- Savoir expliquer la place des **théories** dans la pratique clinique
- Comprendre les **mécanismes neurologiques** servant de base aux théories du contrôle moteur
- Comprendre que les théories du contrôle moteur servent de base aux **modèles de réadaptation**

# 1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE

# 1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

## 1.1- CONTRÔLE & TROUBLES DU MOUVEMENT

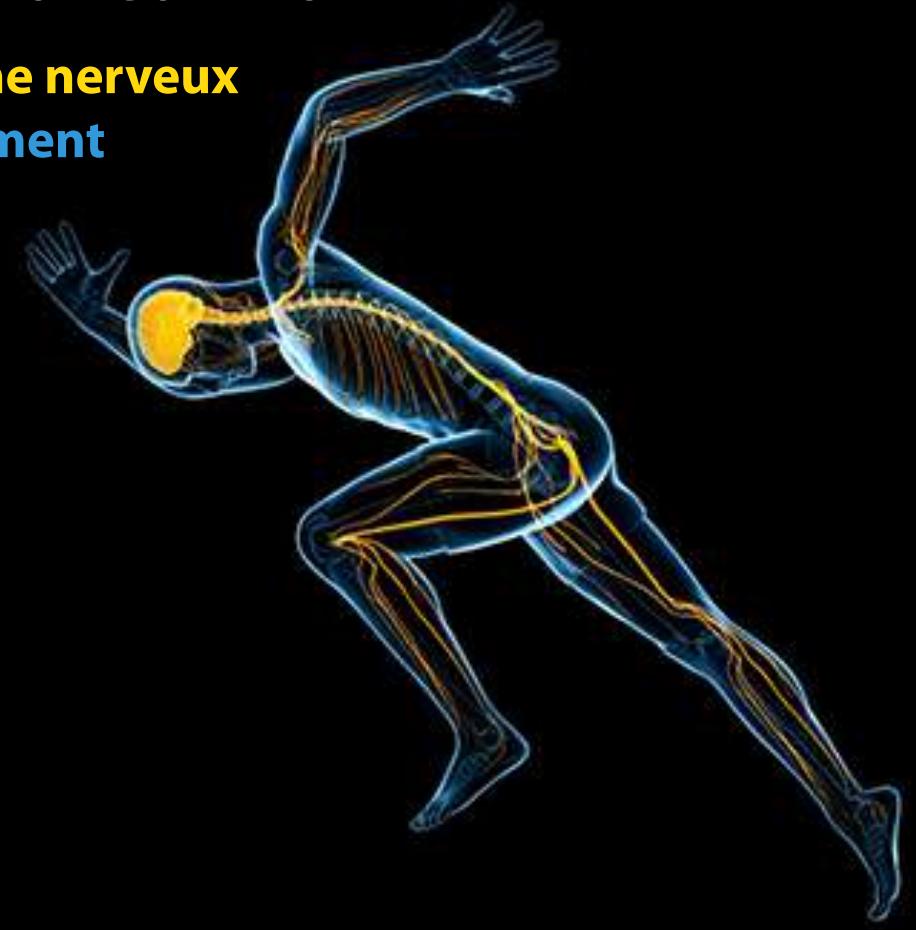
1.2- MOUVEMENT

1.3- SYSTÈMES SENSORIELS

# CONTRÔLE MOTEUR

Ensemble des processus du **système nerveux**  
permettant de contrôler le **mouvement**

MOTOR CONTROL



# TROUBLES DU MOUVEMENT

## MOVEMENT DISORDERS

Ensemble des états du **système nerveux** qui provoquent :

- **Ralentissement** des mouvements normaux (bradykinésie)
- **Réduction** des mouvements normaux (akinésie)
- Augmentation des mouvements **anormaux**



## Exemple de la marche

# TROUBLES DU MOUVEMENT

Ataxie

Chorée

Dyskinésie

Dystonie

Maladie d'Huntington

Maladie de Parkinson

Myoclonie

Parkinsonisme

Spasticité

...



Marche ataxique



Marche Parkinsonienne



Marche choréique



Marche hémiplégique

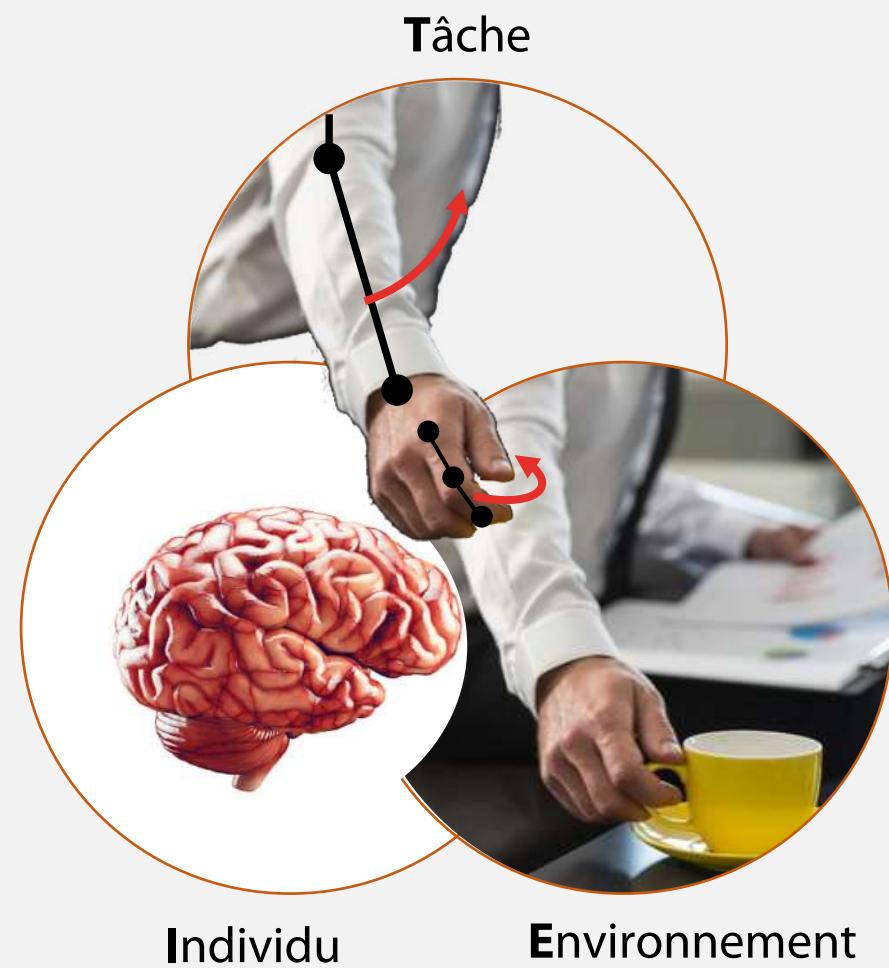
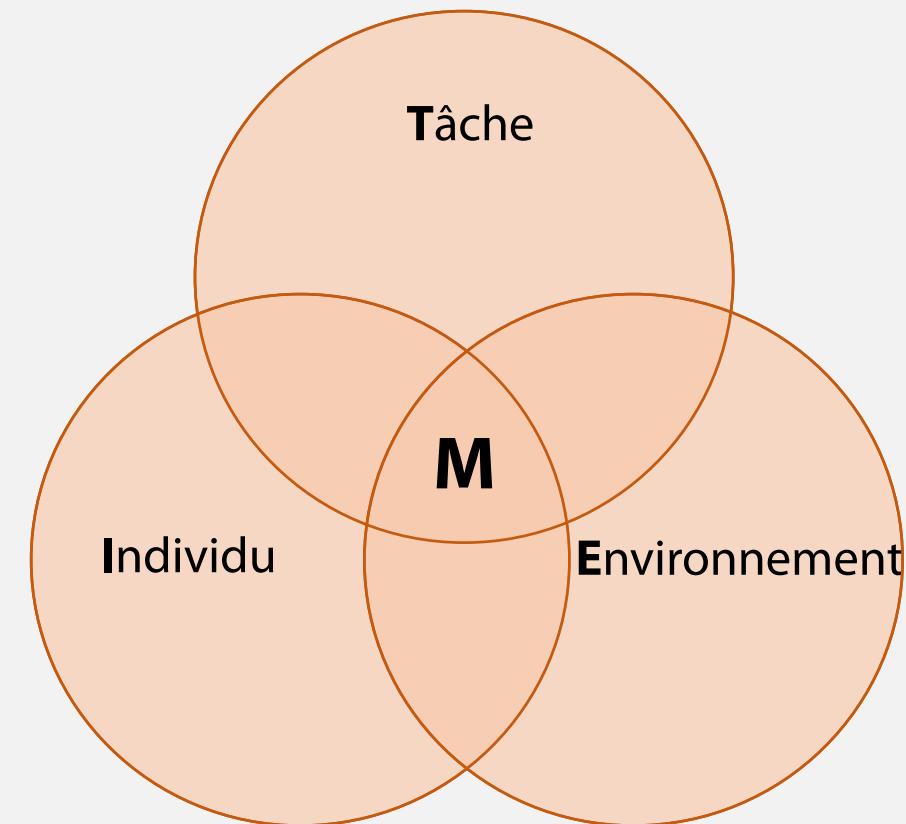
# 1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

1.1- CONTRÔLE & TROUBLES DU MOUVEMENT

**1.2- MOUVEMENT**

1.3- SYSTÈMES SENSORIELS

# MOUVEMENT = M



# TÂCHE

## CLASSIFICATION FONCTIONNELLE

Activités de la vie quotidienne | Activities of Daily Living (**ADL**)

Se laver

S'habiller

Faire sa toilette

Se nourrir

Continence

Entrer et sortir du lit

## Activités instrumentales de la vie quotidienne

Se servir du téléphone

Faire la lessive

Préparer le repas

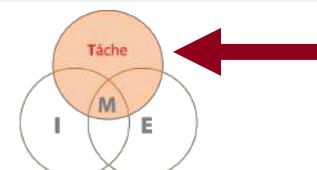
Faire les courses

Faire le ménage

Utiliser les transports

Se médicamenter

Gérer ses finances



# TÂCHE

## ADL

**Se laver**

Se laver correctement le visage et le corps

**S'habiller**

Choisir et mettre des vêtements appropriés

**Besoins naturels**

Utiliser une toilette et se nettoyer de manière appropriée

**Manger**

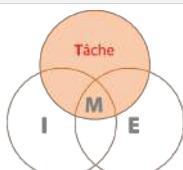
La capacité de se nourrir (ne comprend pas la préparation des repas)

Patient Name: \_\_\_\_\_  
Patient ID #: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

### Katz Index of Independence in Activities of Daily Living

Activities Points (1 or 0)	Independence (1 Point)  NO supervision, direction or personal assistance.	Dependence (0 Points)  WITH supervision, direction, personal assistance or total care.
<b>BATHING</b> Points: _____	<b>(1 POINT)</b> Bathes self completely or needs help in bathing only a single part of the body such as the back, genital area or disabled extremity.	<b>(0 POINTS)</b> Need help with bathing more than one part of the body, getting in or out of the tub or shower. Requires total bathing
<b>DRESSING</b> Points: _____	<b>(1 POINT)</b> Get clothes from closets and drawers and puts on clothes and outer garments complete with fasteners. May have help tying shoes.	<b>(0 POINTS)</b> Needs help with dressing self or needs to be completely dressed.
<b>TOILETING</b> Points: _____	<b>(1 POINT)</b> Goes to toilet, gets on and off, arranges clothes, cleans genital area without help.	<b>(0 POINTS)</b> Needs help transferring to the toilet, cleaning self or uses bedpan or commode.
<b>TRANSFERRING</b> Points: _____	<b>(1 POINT)</b> Moves in and out of bed or chair unassisted. Mechanical transfer aids are acceptable	<b>(0 POINTS)</b> Needs help in moving from bed to chair or requires a complete transfer.
<b>CONTINENCE</b> Points: _____	<b>(1 POINT)</b> Exercises complete self control over urination and defecation.	<b>(0 POINTS)</b> Is partially or totally incontinent of bowel or bladder
<b>FEEDING</b> Points: _____	<b>(1 POINT)</b> Gets food from plate into mouth without help. Preparation of food may be done by another person.	<b>(0 POINTS)</b> Needs partial or total help with feeding or requires parenteral feeding.
<b>TOTAL POINTS:</b> _____		<b>SCORING:</b> 6 = High ( <i>patient independent</i> ) 0 = Low ( <i>patient very dependent</i> )



# TÂCHE

# IADL

**Communication**

Faire et retourner des appels téléphoniques

**Magasinage**

Acheter nourriture, vêtements et autres articles

**Cuisiner**

Cuisiner, planifier et préparer les repas

**Nettoyer sa maison**

Garder l'espace de vie sans encombrement ou saleté

**Lessive**

Laver literie, serviettes et vêtements

**Transport**

Conduire, appeler un taxi ou utiliser les transports

**Médicaments**

Suivre les prescriptions médicales

**Finances**

Payer les factures à temps et faire un budget

Patient Name: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Patient ID #: \_\_\_\_\_

**LAWTON - BRODY  
INSTRUMENTAL ACTIVITIES OF DAILY LIVING SCALE (I.A.D.L.)**

**Scoring:** For each category, circle the item description that most closely resembles the client's highest functional level (either 0 or 1).

**A. Ability to Use Telephone**

1. Operates telephone on own initiative-looks up and dials numbers, etc.
2. Dials a few well-known numbers
3. Answers telephone but does not dial
4. Does not use telephone at all

**E. Laundry**

1. Does personal laundry completely
2. Launders small items-rinses stockings, etc.
3. All laundry must be done by others

**B. Shopping**

1. Takes care of all shopping needs independently
2. Shops independently for small purchases
3. Needs to be accompanied on any shopping trip
4. Completely unable to shop

**F. Mode of Transportation**

1. Travels independently on public transportation or drives own car
2. Arranges own travel via taxi, but does not otherwise use public transportation
3. Travels on public transportation when accompanied by another
4. Travel limited to taxi or automobile with assistance of another
5. Does not travel at all

**C. Food Preparation**

1. Plans, prepares and serves adequate meals independently
2. Prepares adequate meals if supplied with ingredients
3. Heats, serves and prepares meals, or prepares meals, or prepares meals but does not maintain adequate diet
4. Needs to have meals prepared and served

**G. Responsibility for Own Medications**

1. Is responsible for taking medication in correct dosages at correct time
2. Takes responsibility if medication is prepared in advance in separate dosage
3. Is not capable of dispensing own medication

**D. Housekeeping**

1. Maintains house alone or with occasional assistance (e.g. "heavy work domestic help")
2. Performs light daily tasks such as dish washing, bed making
3. Performs light daily tasks but cannot maintain acceptable level of cleanliness
4. Needs help with all home maintenance tasks
5. Does not participate in any housekeeping tasks

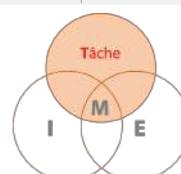
**H. Ability to Handle Finances**

1. Manages financial matters independently (budgets, writes checks, pays rent, bills, goes to bank), collects and keeps track of income
2. Manages day-to-day purchases, but needs help with banking, major purchases, etc.
3. Incapable of handling money

Score

Score

Total score \_\_\_\_\_

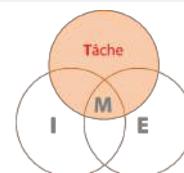


# TÂCHE

## QUALIFICATION des mouvements de la tâche en fonction :

- du début et de la fin du mouvement :

**Discret, En série, Continu**



# TÂCHE

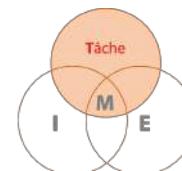
## QUALIFICATION des mouvements de la tâche en fonction :

- du début et de la fin du mouvement :

**Discret, En série, Continu**

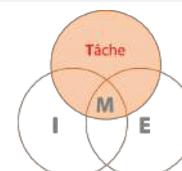
- de la taille du mouvement :

**Fin, Global**



# TÂCHE QUALIFICATION des mouvements de la tâche en fonction :

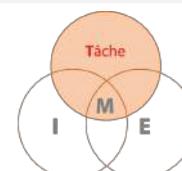
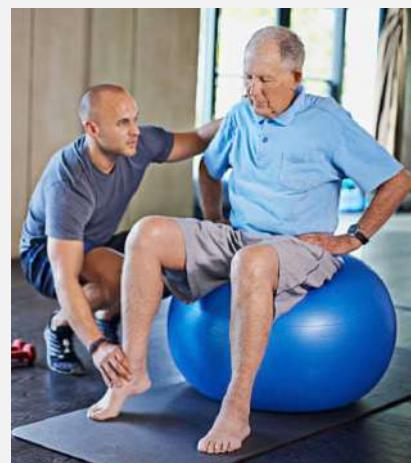
- du début et de la fin du mouvement : **Discret, En série, Continu**
- de la taille du mouvement : **Fin, Global**
- de la modification du polygone de sustentation : **Posture, Locomotion**



# TÂCHE

## QUALIFICATION des mouvements de la tâche en fonction :

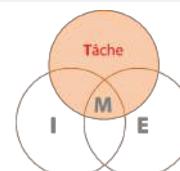
- du début et de la fin du mouvement : **Discret, En série, Continu**
- de la taille du mouvement : **Fin, Global**
- de la modification du polygone de sustentation : **Posture, Locomotion**
- de la prédictibilité de l'environnement : **Fermé, Ouvert**



# TÂCHE

## QUALIFICATION des mouvements de la tâche en fonction :

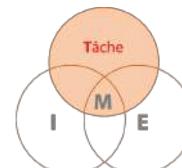
- du début et de la fin du mouvement : **Discret, En série, Continu**
- de la taille du mouvement : **Fin, Global**
- de la modification du polygone de sustentation : **Posture, Locomotion**
- de la prédictibilité de l'environnement : **Fermé, Ouvert**
- du type de contrôle du mouvement :
  - Réflexe** (à venir)
  - Automatique** (e.g., rythmique)
  - Volontaire** (cortex)



# TÂCHE

## QUALIFICATION des mouvements de la tâche en fonction :

- du début et de la fin du mouvement : **Discret, En série, Continu**
  - de la taille du mouvement : **Fin, Global**
  - de la modification du polygone de sustentation : **Posture, Locomotion**
  - de la prédictibilité de l'environnement : **Fermé, Ouvert**
  - du type de contrôle du mouvement :
    - Réflexe** (à venir)
    - Automatique** (e.g., rythmique)
    - Volontaire** (cortex)
- ,



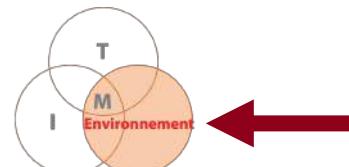
# ENVIRONNEMENT

Pertinent | Signal

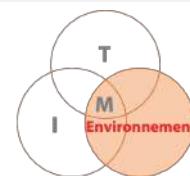
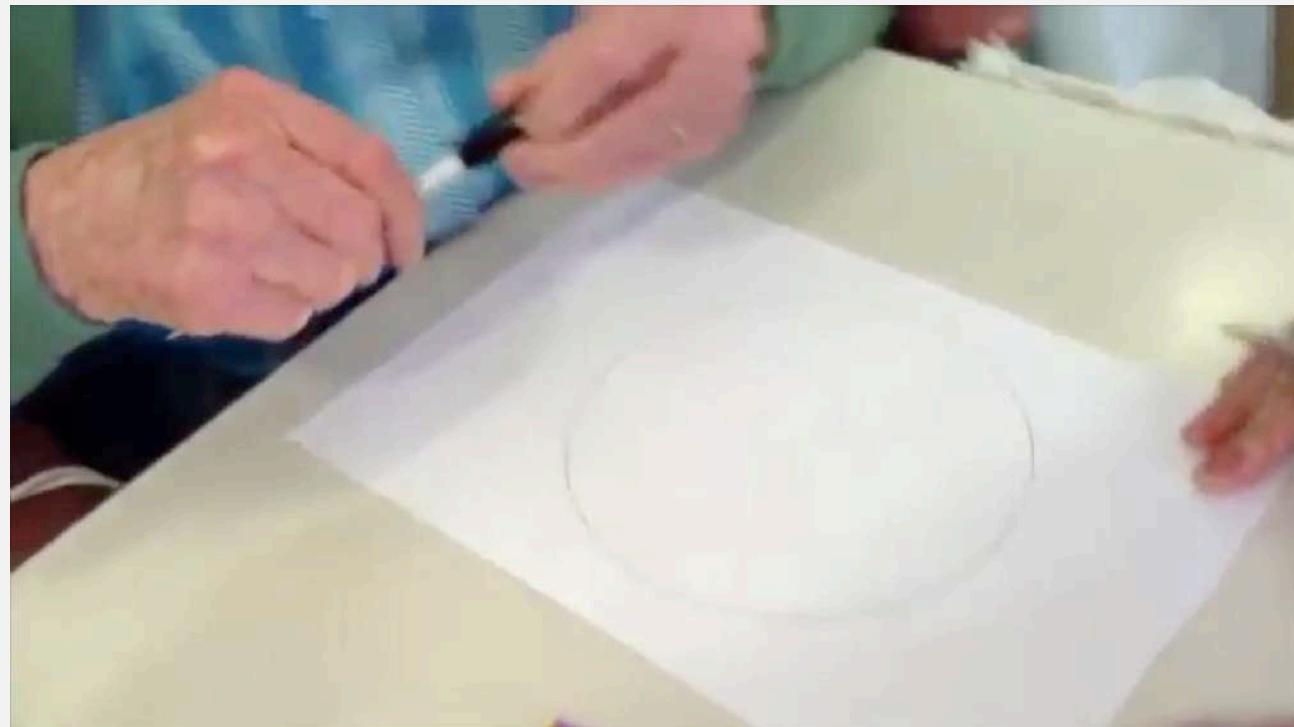
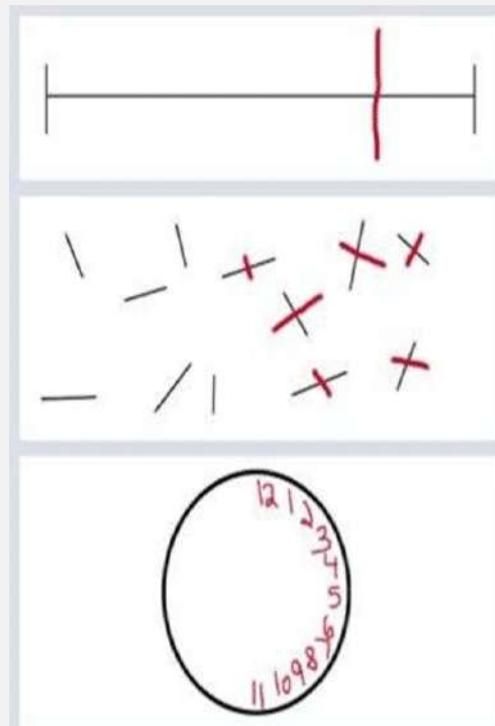
Poids, forme, rugosité de la tasse à saisir

Non pertinent | Bruit

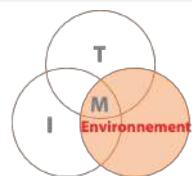
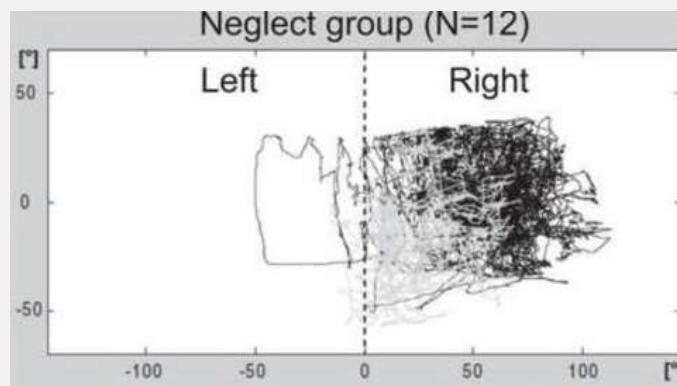
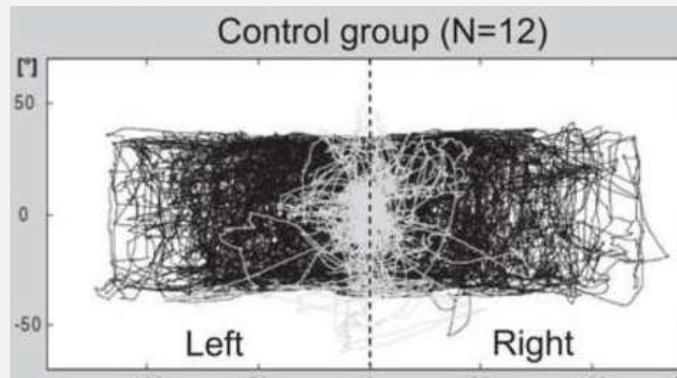
Apparition d'un courriel au moment de saisir la tasse



# ENVIRONNEMENT HÉMINÉGLIGENCE



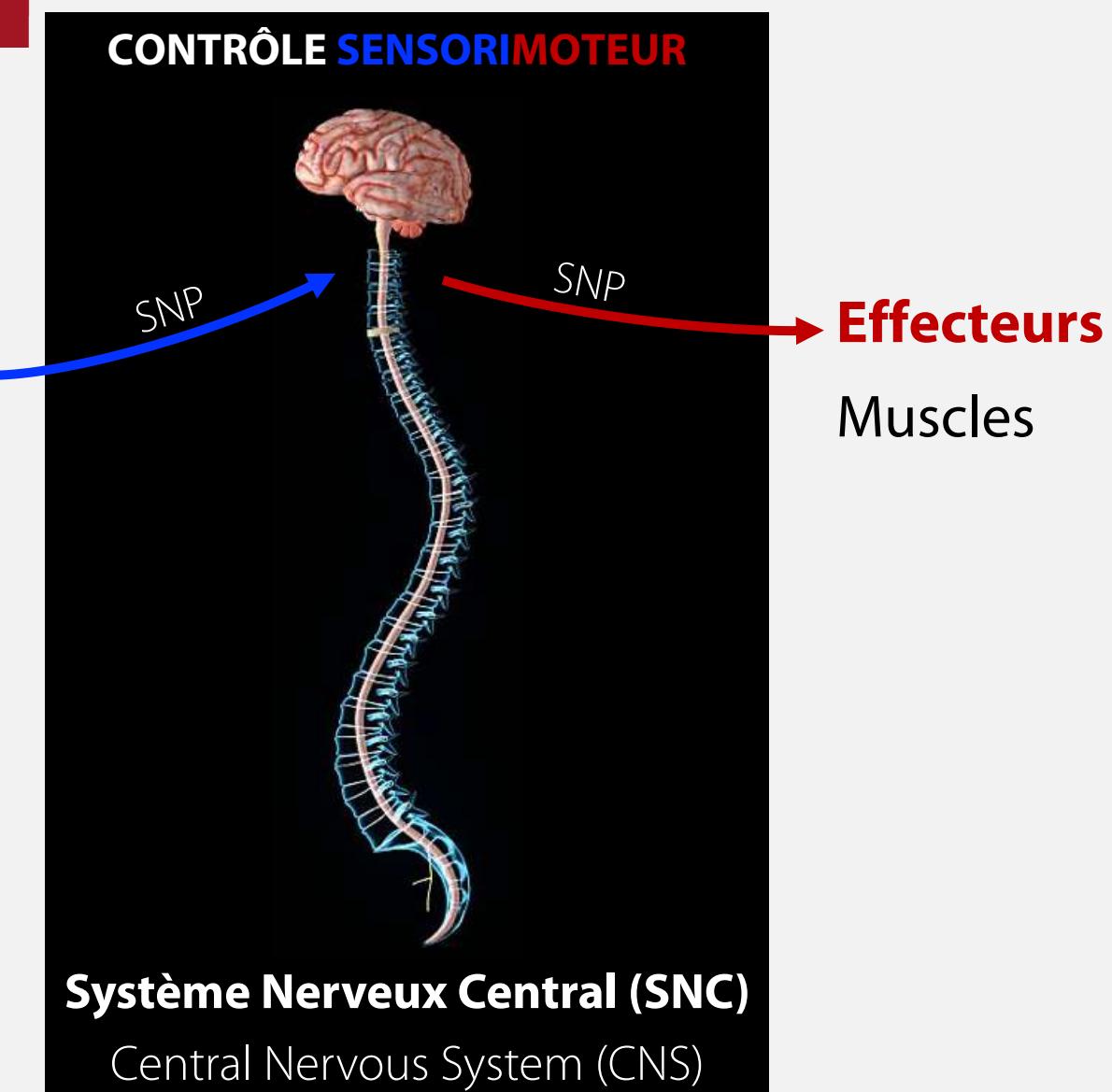
# ENVIRONNEMENT HÉMINÉGLIGENCE



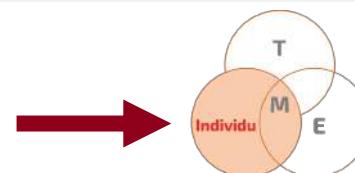
# INDIVIDU

## Récepteurs Sensoriels

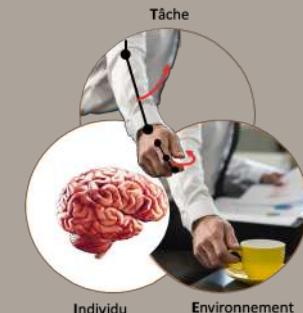
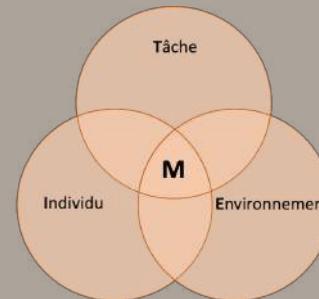
Propriocepteurs  
Mécanorécepteurs  
Photorécepteurs  
Nocicepteurs  
Thermorécepteurs  
Chémorécepteurs



SNP = Système Nerveux Périphérique



# Récapitulatif 1.1 & 1.2



ADL

Se lever	S'habiller
Se faire aider pour la préparation du corps	Changer de vêtements nécessitant plusieurs étapes
Besoins naturels	Manger
Wc dans les toilettes publiques	La préparation de la nourriture nécessite plusieurs étapes

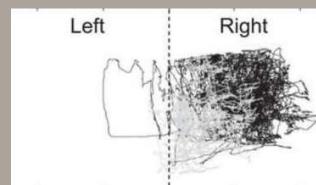
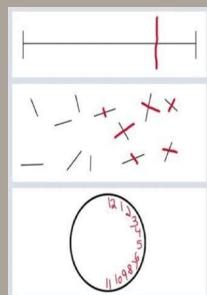
Prise Niveau	Échelle	Score
<b>Autonomie et dépendance en matière d'ADL</b>		
Autonomie : Indépendant		
Dépendance : Aide nécessaire pour l'accomplissement d'au moins une ADL		
Dépendance totale : Aide nécessaire pour l'accomplissement de toutes les ADL		

IADL

Communication	Magasinage
Appeler et répondre aux appels téléphoniques	Effectuer des achats dans un magasin physique
Adresser des lettres et téléphoner au travail	Effectuer des achats en ligne
Cuisiner	Nettoyer sa maison
Conserves préparées en maison	Nettoyer son environnement de vie



CONTRÔLE SENSORIMOTEUR



Récepteurs Sensoriels



Effecteurs

## Questions pour s'entraîner

- Définir le contrôle moteur
- Définir les troubles du mouvement
- Nommer les 3 composantes du mouvement
- Proposer une classification des tâches de la vie quotidienne
- Quels adjectifs peuvent être utiliser pour qualifier un mouvement ?
- Définir le signal et le bruit
- Décrire l'héminégligence
- Quelle est la différence entre contrôle moteur et contrôle sensorimoteur ?

# 1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

1.1- CONTRÔLE & TROUBLES DU MOUVEMENT

1.2- MOUVEMENT

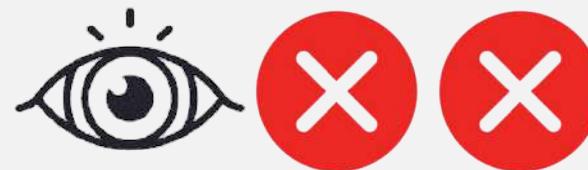
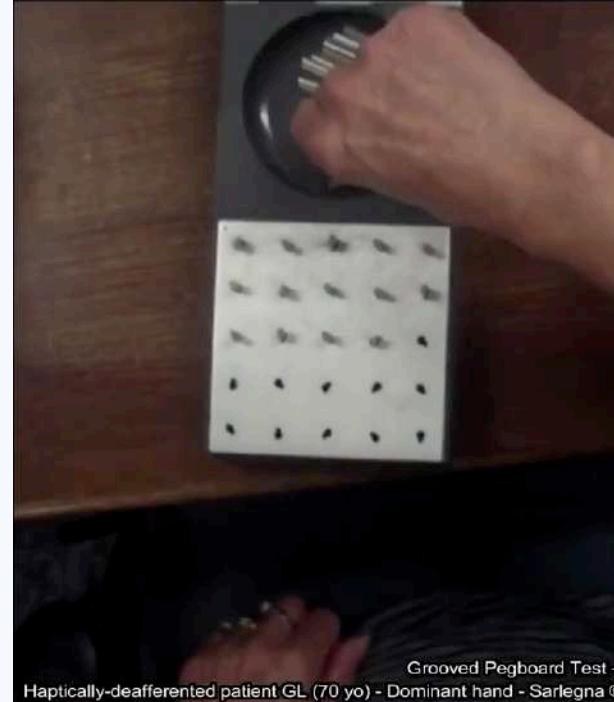
**1.3- SYSTÈMES SENSORIELS**

# SYSTÈMES SENSORIELS — Quelle importance ?



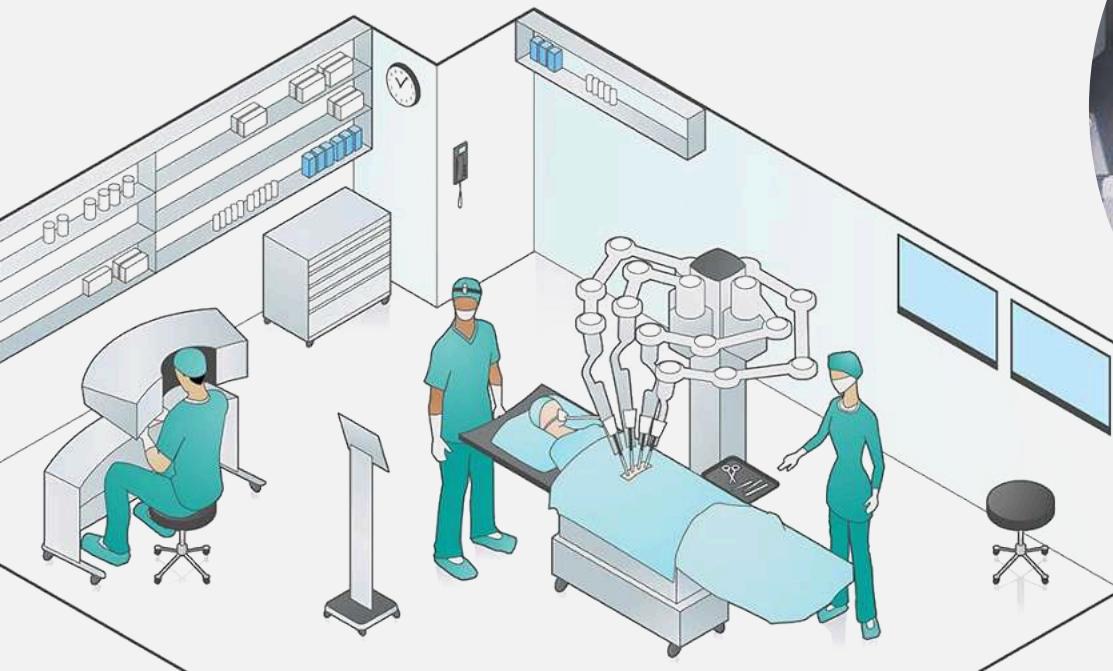
# SYSTÈMES SENSORIELS — Quelle importance ?

## NEUROPATHIES



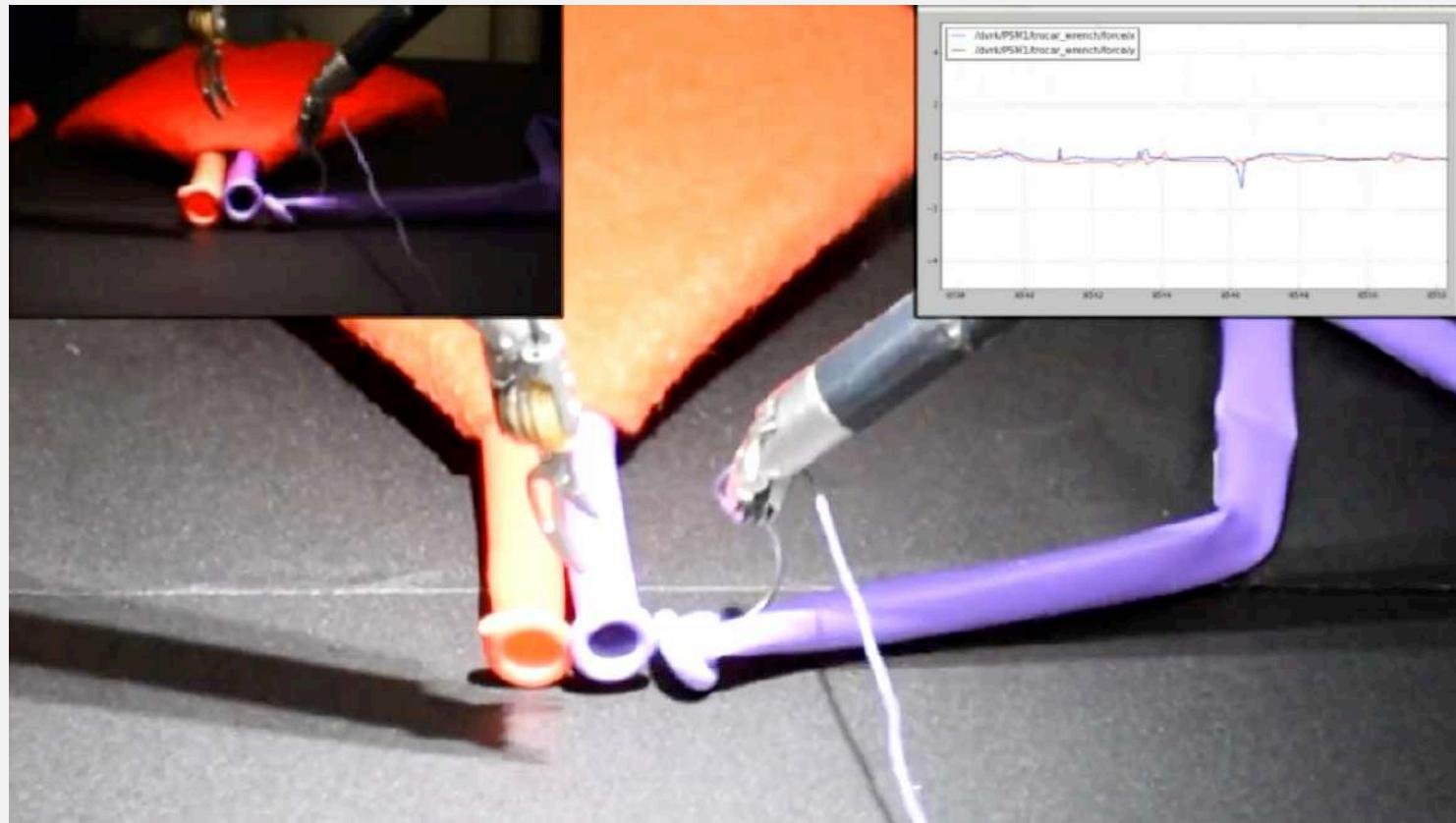
# SYSTÈMES SENSORIELS — Quelle importance ?

## ROBOTS CHIRURGICAUX HAPTIQUES



# SYSTÈMES SENSORIELS — Quelle importance ?

## ROBOTS CHIRURGICAUX HAPTIQUES

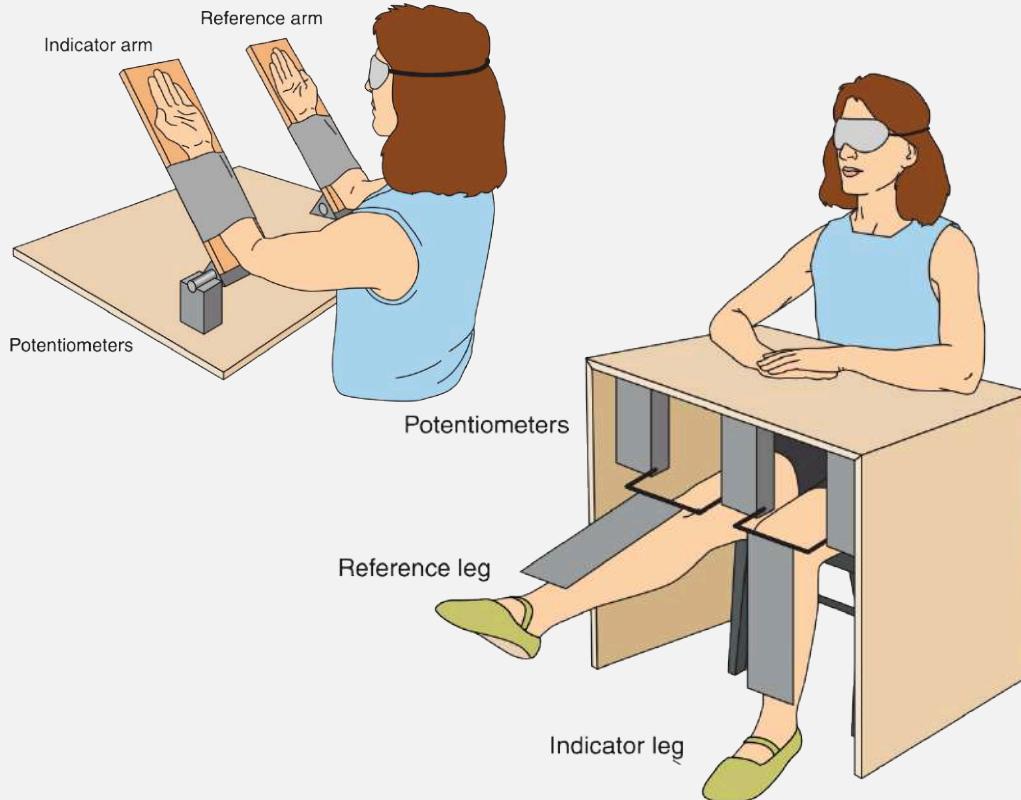


# SYSTÈMES SENSORIELS — Quelle importance ? PROTHÈSES



# SYSTÈMES SENSORIELS PROPRIOCEPTION

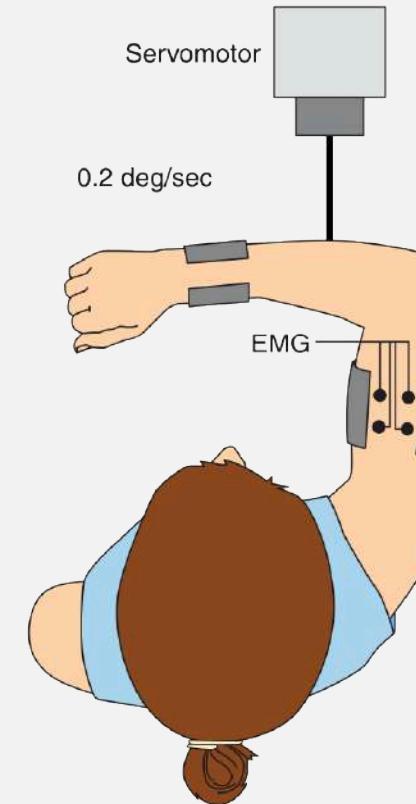
## Sens de la position (Ia, II)



# SYSTÈMES SENSORIELS PROPRIOCEPTION

Sens de la position (Ia, II)

Sens du mouvement (Ia)

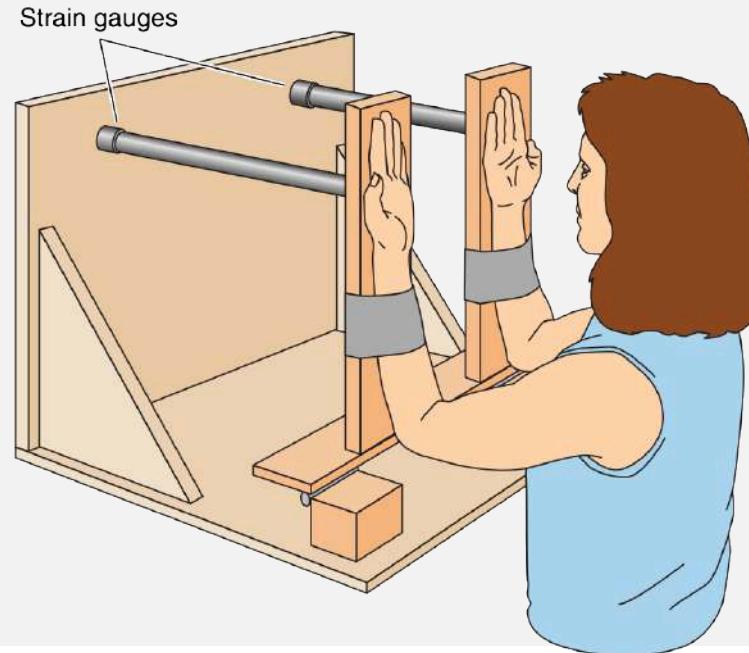


# SYSTÈMES SENSORIELS PROPRIOCEPTION

Sens de la position (Ia, II)

Sens du mouvement (Ia)

Sens de la force musculaire (Ib)



# PROPRIOCEPTION

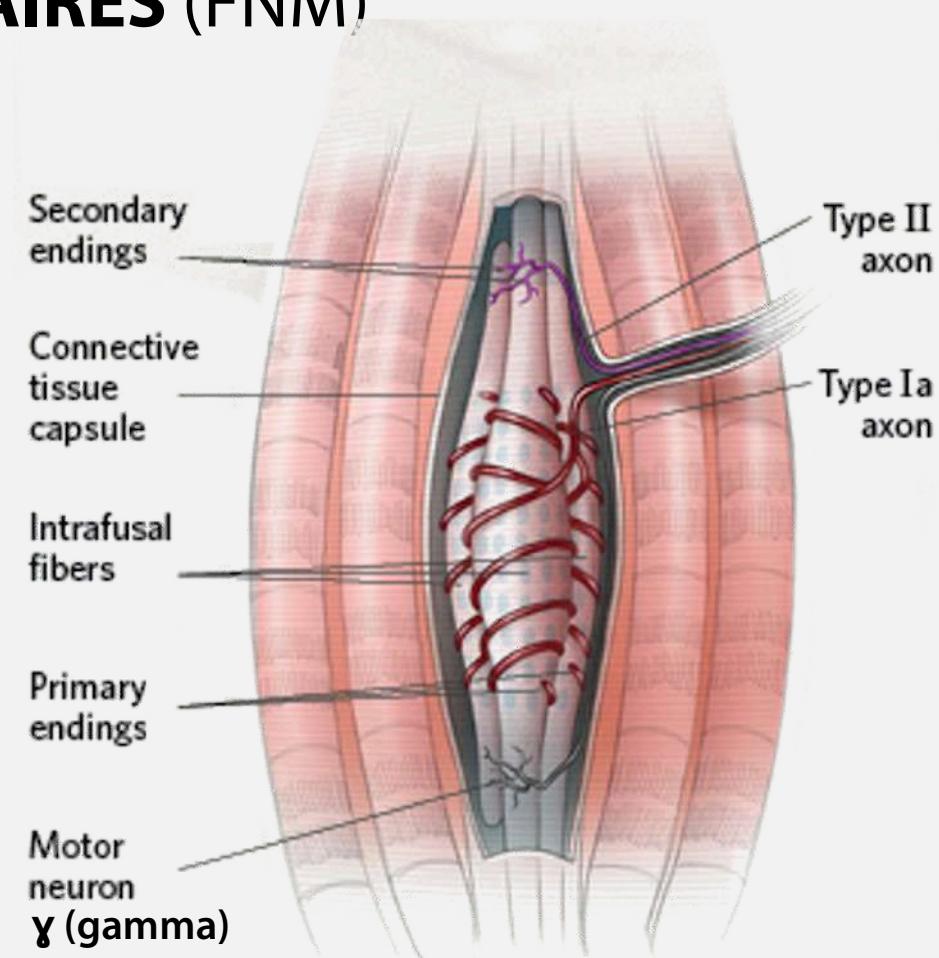
## FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES (FNM)

### MUSCLE SPINDLES

- **Mécanorécepteurs** d'environ 1cm
- **Parallèles aux fibres musculaires**
- **Sensibles à l'étirement** du muscle
- **Innervation motrice ET sensorielle**
- Densité : 10 à quelques 100/muscle



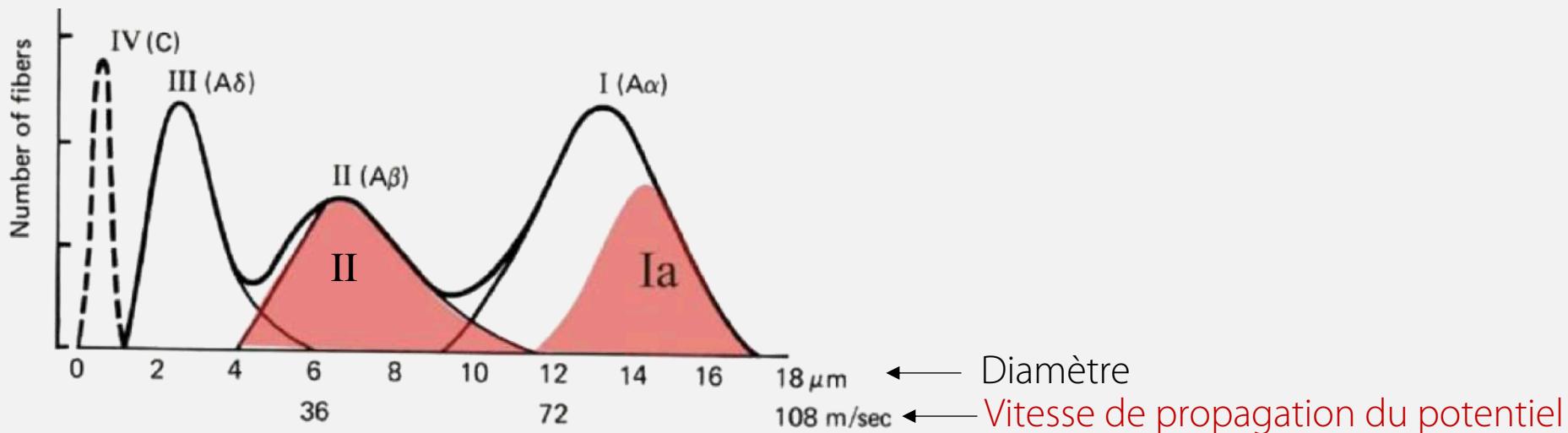
- Motoneurones (MN) **γ** innervent les fibres **intrafusales**
- Motoneurones (MN) **α** innervent les fibres **extrafusales**



# PROPRIOCEPTION FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES (FNM)

Fibres Ia : Information statique (détecteur d'état) & dynamique (détecteur de changement)

Fibres II : Information statique



# PROPRIOCEPTION

## FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES (FNM)

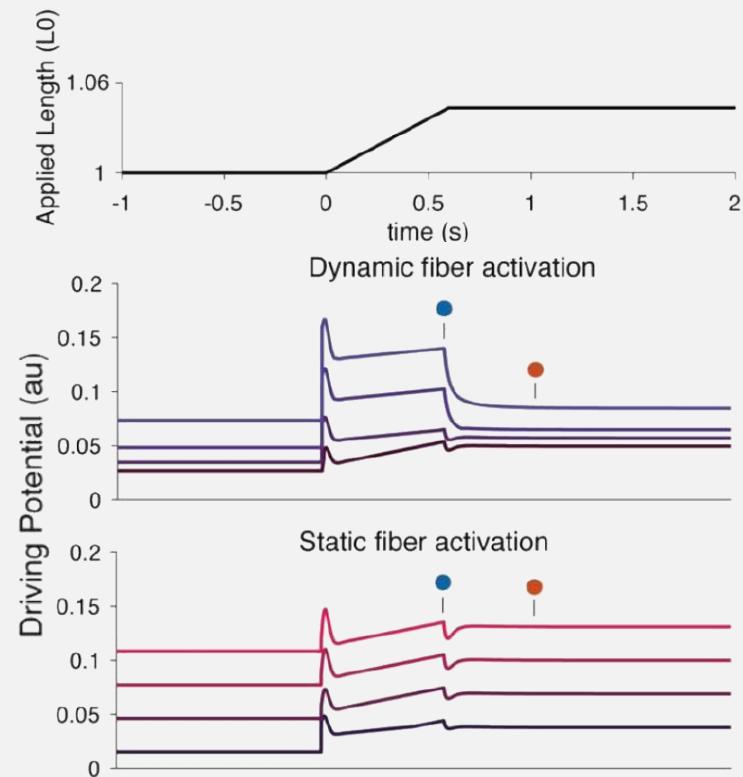
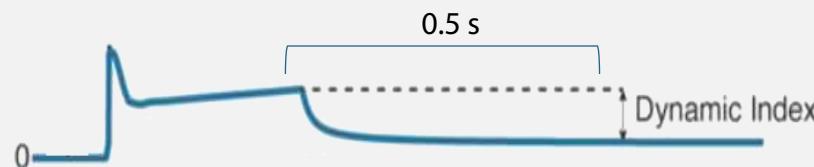
Fibres myélinisées	Diamètre [µm]	Vitesse de conduction [m.s <sup>-1</sup> ] <sup>1</sup>	Fibres efférentes (motrices) et fibres musculaires associées		Fibres afférentes (sensorielles) et récepteurs associés			
	Motoneurones				Cutanées (GASSER)		Musculaires et articulaires (LLOYD)	
	α	β	γ	δ	I	Ia	Ib	
13-20	65-100		- Fibres extrafusales  - Fibres extra <u>ET</u> intrafusales					- Fuseaux neuromusculaires  - Organes tendineux de Golgi
6-12	30-60	γ	- Fibres intrafusales	Aβ	- Meissner (FAI) - Pacini (FAII) - Merkel (SAI) - Ruffini (SAII)	II		- Fuseaux neuromusculaires - Mécanorécepteurs articulaires
1-5	5-25			Aδ	- Thermorécepteurs - Nocicepteurs mécanothermiques - Mécanonocicepteurs à seuil élevé	III		- Terminaisons libres (articulaires et musculaires)
< 1	<2			C	- Nocicepteurs polymodaux (mécaniques, thermiques et chimiques)	IV		- Terminaisons libres (articulaires et musculaires)

Les vitesses de conduction correspondent à celles du chat. Elles sont plus faibles chez l'humain, atteignant des valeurs maximales de 50 à 70 m/s.

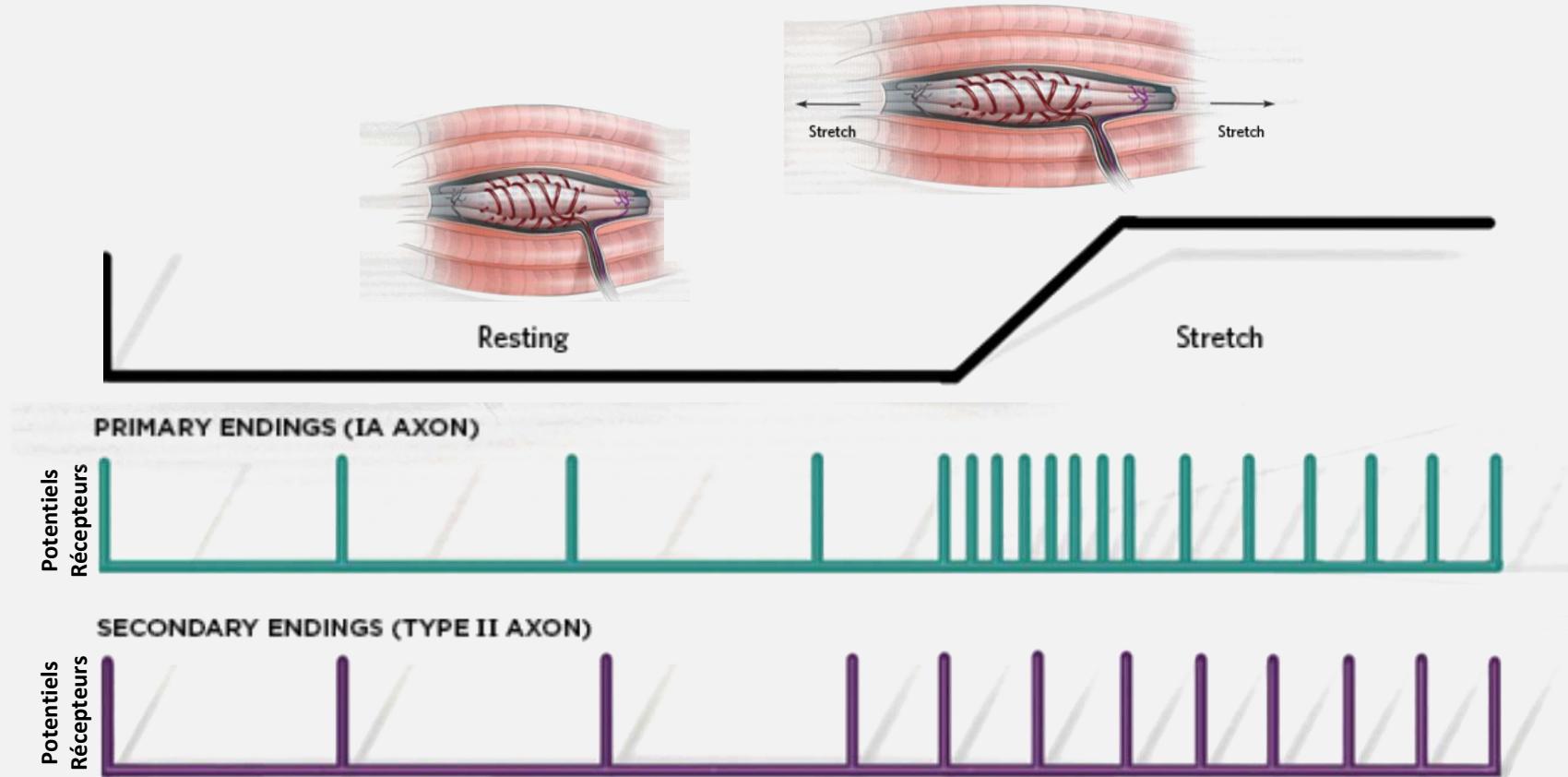
# PROPRIOCEPTION

## FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES (FNM)

Indice dynamique =  $\frac{\text{Fréquence des potentiels récepteurs à la fin de la phase de rampe}}{\text{Fréquence après 0,5 s dans la phase de maintien}}$



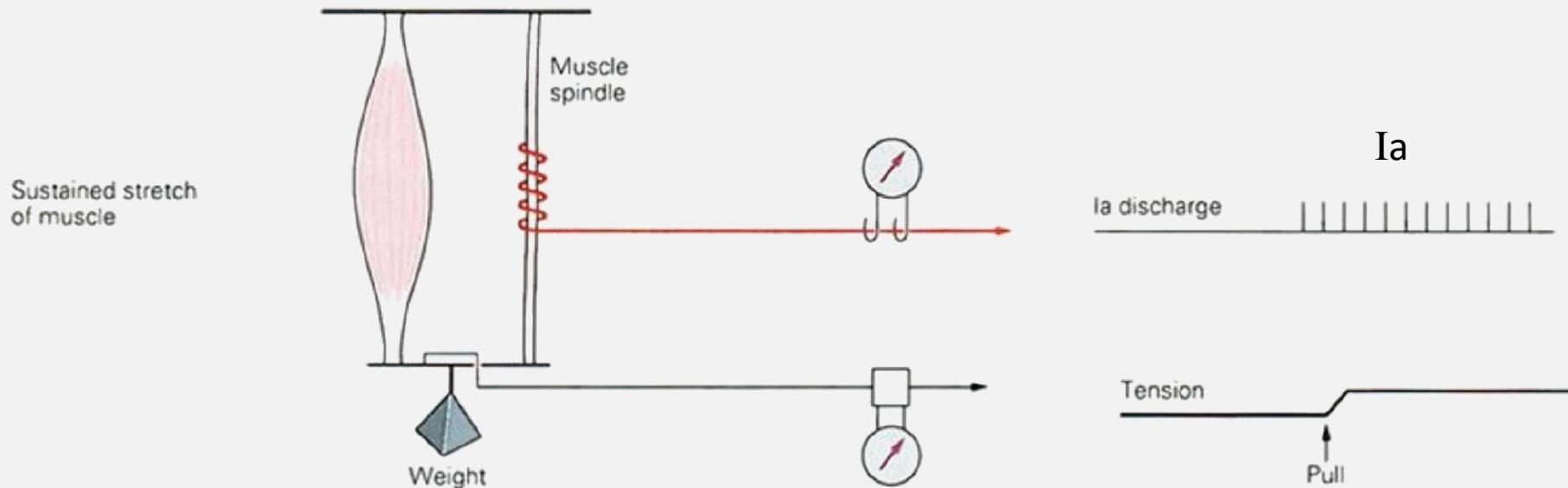
# FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES



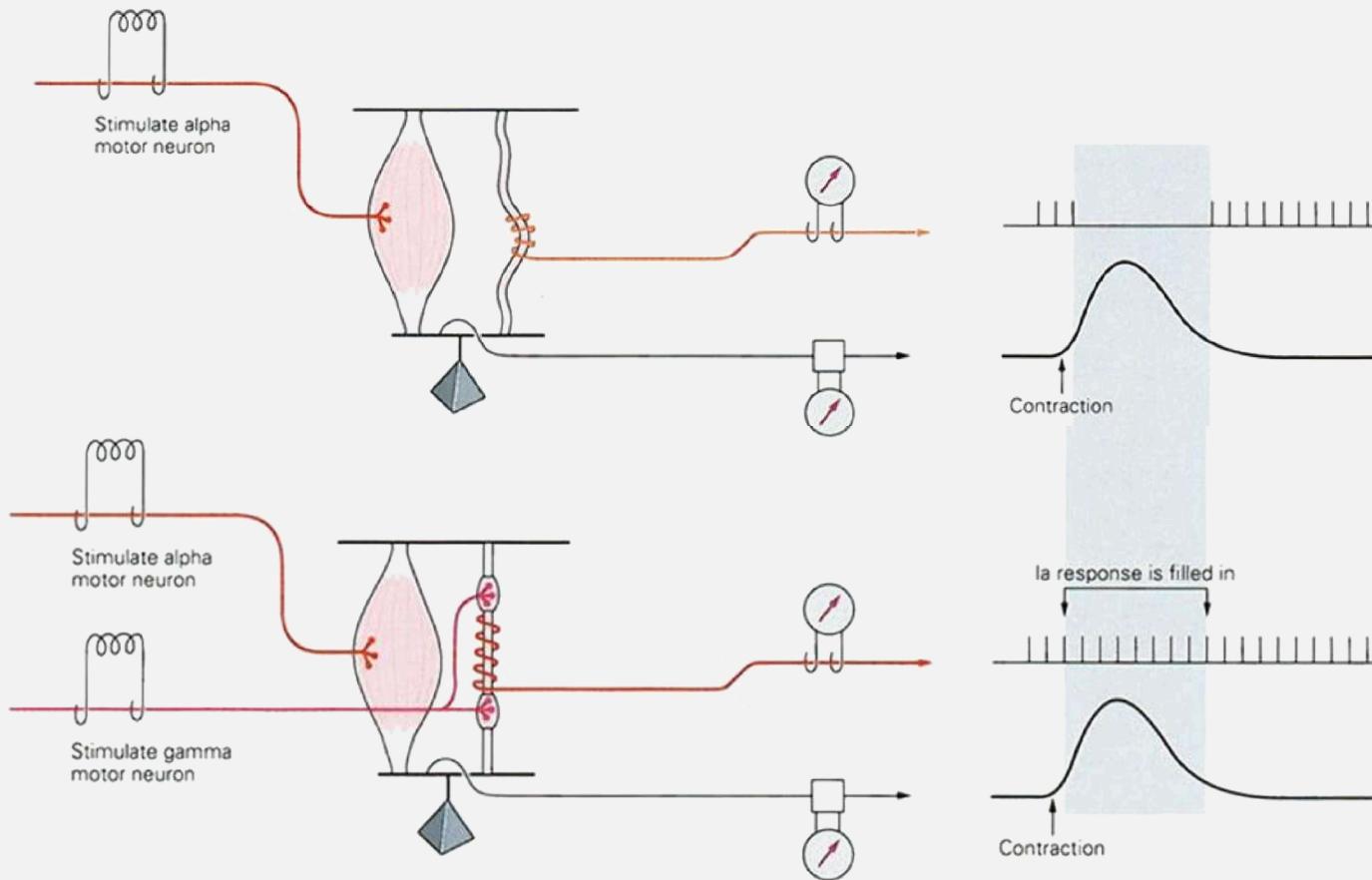
# FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES MOTONEURONES GAMMA

Les fibres intrafusales sont innervées par des **motoneurones  $\gamma$**  qui :

- Provoquent la **contraction** des fibres musculaires **intrafusales**
- **Modulent le degré d'excitabilité des fuseaux neuromusculaires**

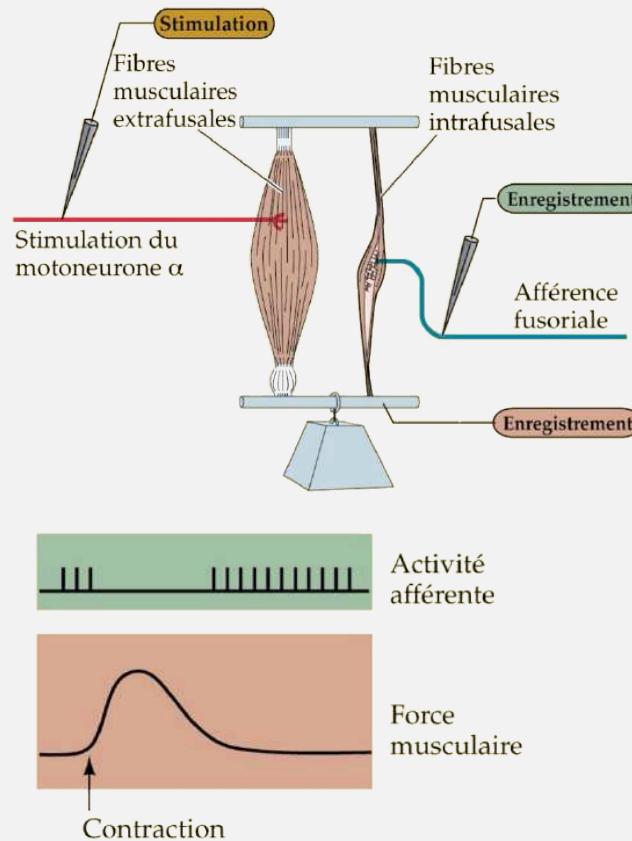
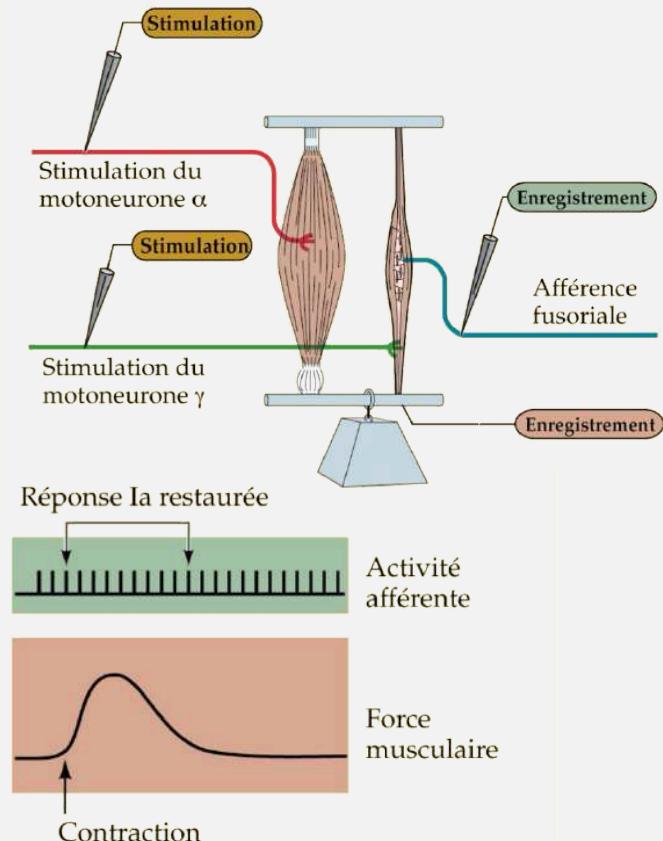


# FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES MOTONEURONES GAMMA



# FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

## MOTONEURONES GAMMA

(A) Activation du motoneurone  $\alpha$  sans activation  $\gamma$ (B) Activation du motoneurone  $\alpha$  avec activation  $\gamma$ 

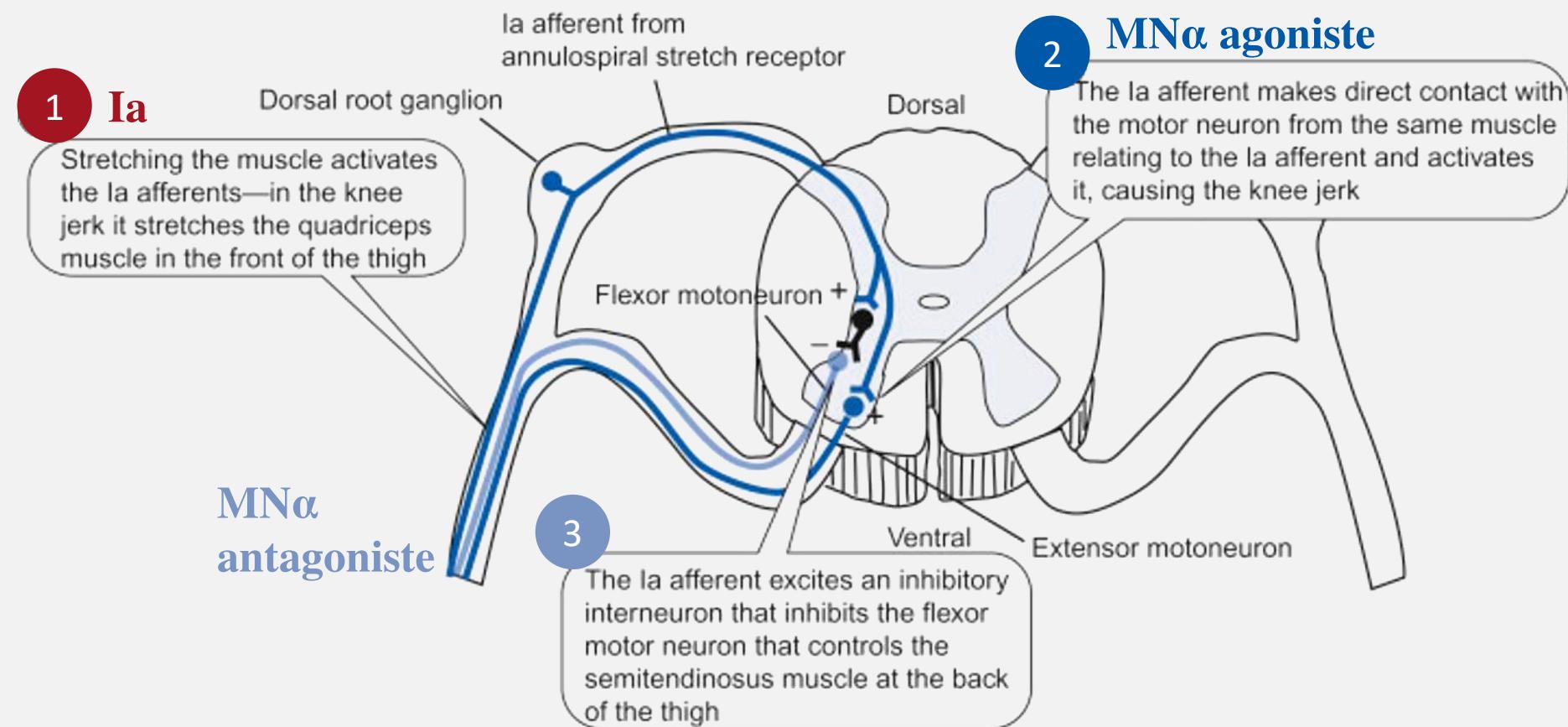
# FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

## REFLEXE MYOTATIQUE



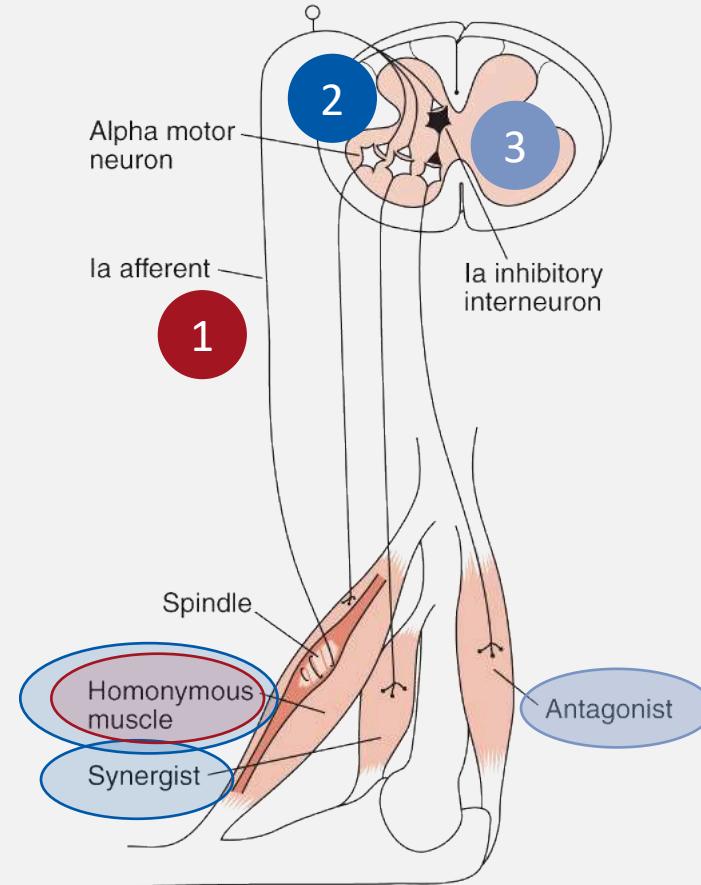
# FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

## REFLEXE MYOTATIQUE & D'INHIBITION RÉCIPROQUE



# FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

## REFLEXE MYOTATIQUE & D'INHIBITION RÉCIPROQUE

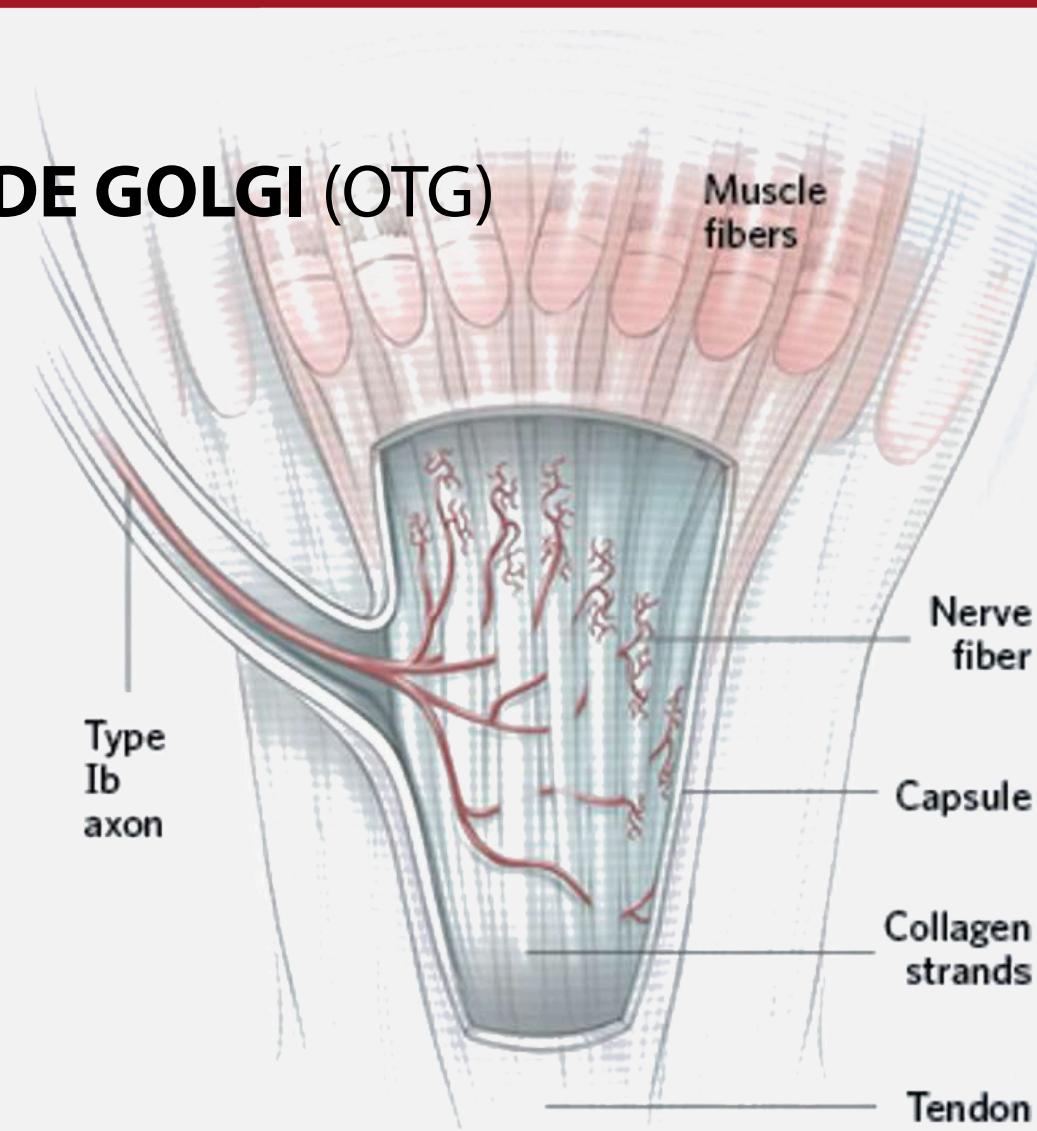


# PROPRIOCEPTION

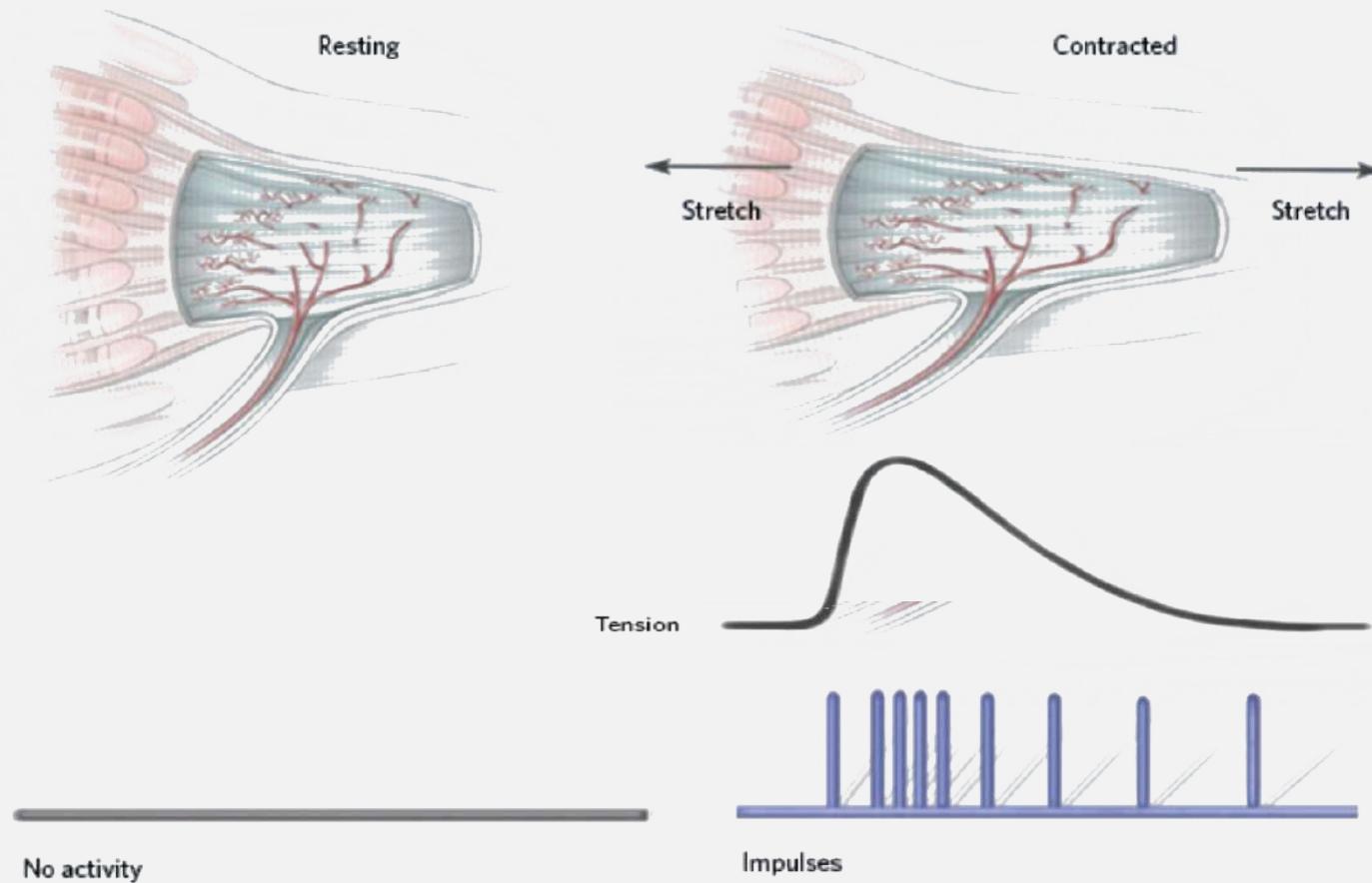
## ORGANES TENDINEUX DE GOLGI (OTG)

### GOLGI TENDON ORGANS

Fibres de type Ib  
Force musculaire



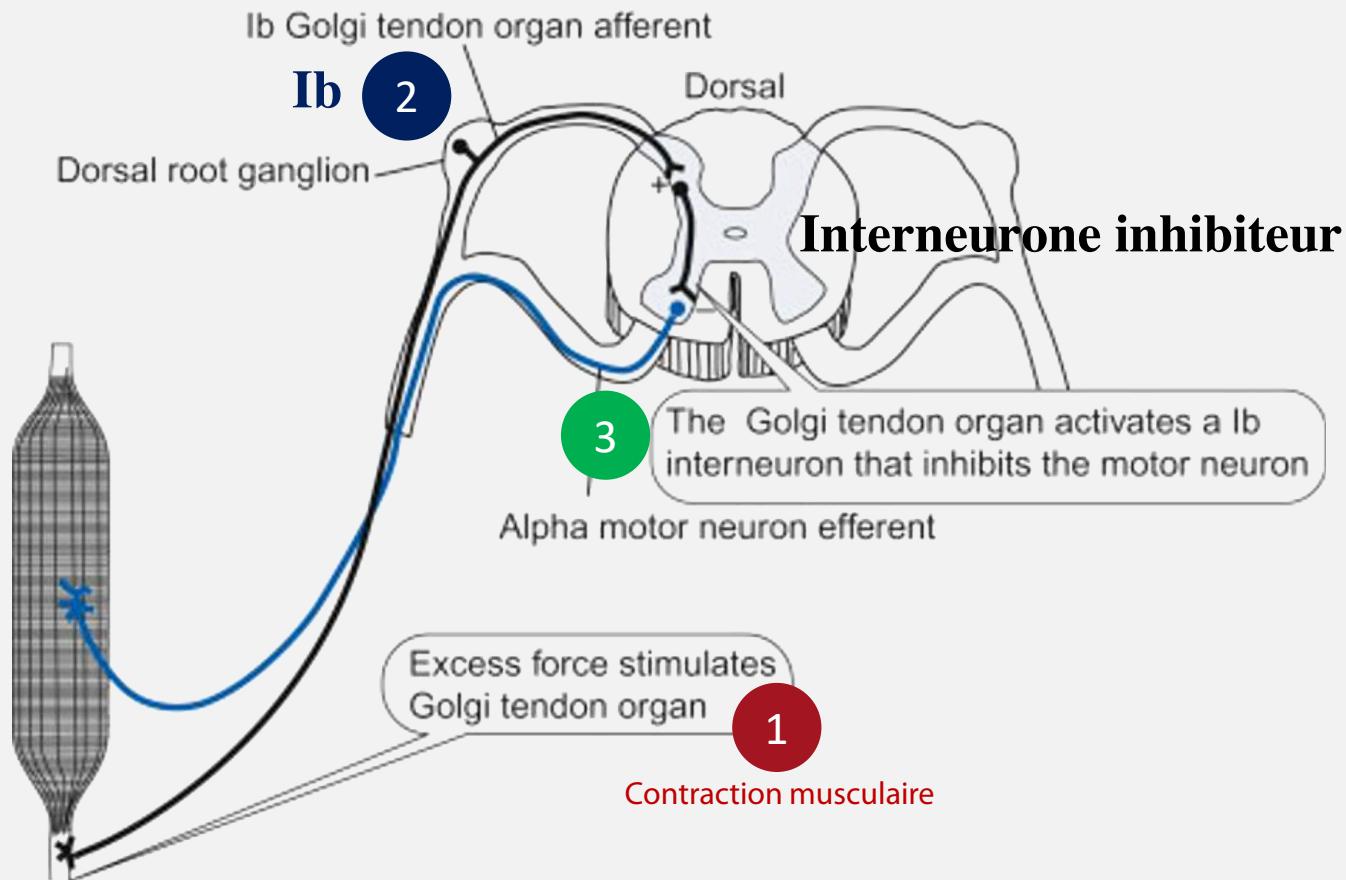
# ORGANES TENDINEUX DE GOLGI



# ORGANES TENDINEUX DE GOLGI

## REFLEXE TENDINEUX DE GOLGI

RÉFLEXE MYOTATIQUE INVERSE



# ORGANES TENDINEUX DE GOLGI

## REFLEXE TENDINEUX DE GOLGI

Réflexe myotatique inverse



# LE TOUCHER

Mécanorécepteurs  
Nocicepteurs  
Thermorécepteurs

# LE TOUCHER

## MÉCANORÉCEPTEURS TACTILES

**Adaptation rapide** | Activé quand le stimulus apparaît, puis devient inactif

**Corpscule de Meisner** (Résolution spatiale élevée)

Mouvement d'un objet sur la peau, texture

**Corpscule de Pacini**

Vibration

**Adaptation lente** | Toujours actif tant que le stimulus est présent

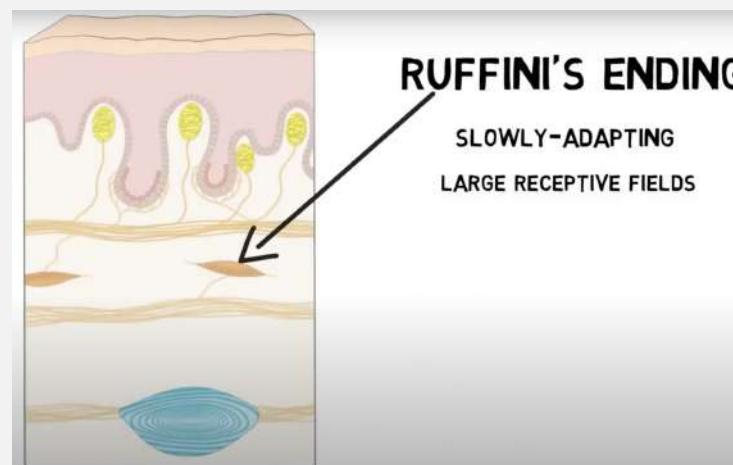
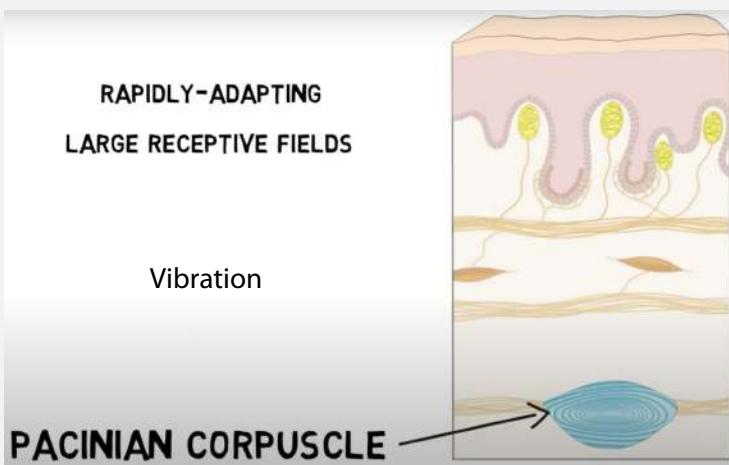
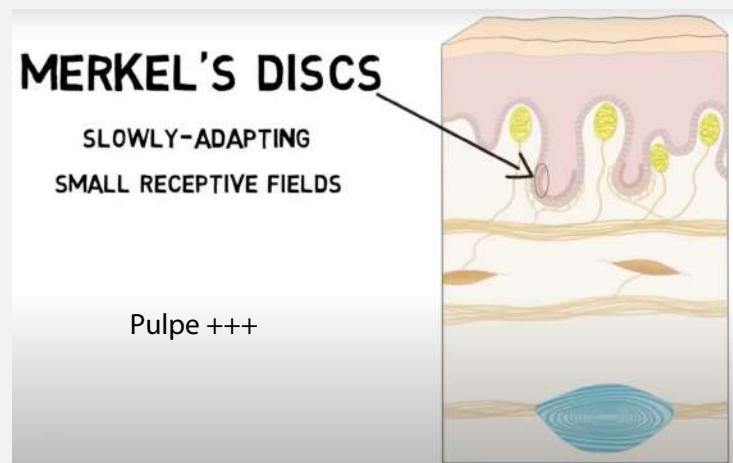
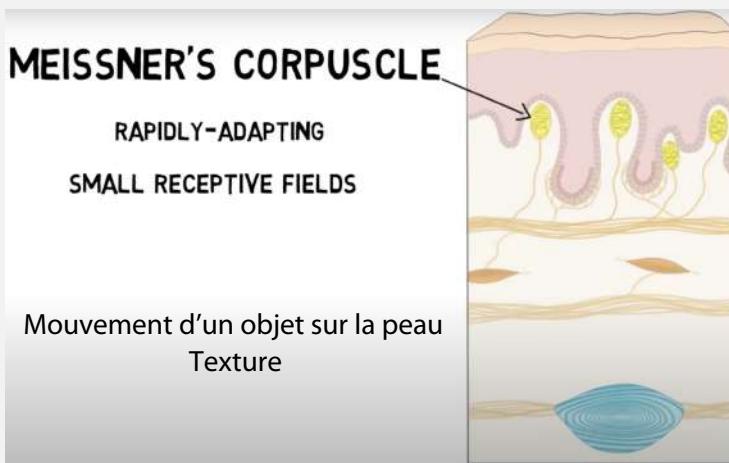
**Disque de Merkel** (résolution spatiale très élevée, pulpe)

Forme et texture d'un objet

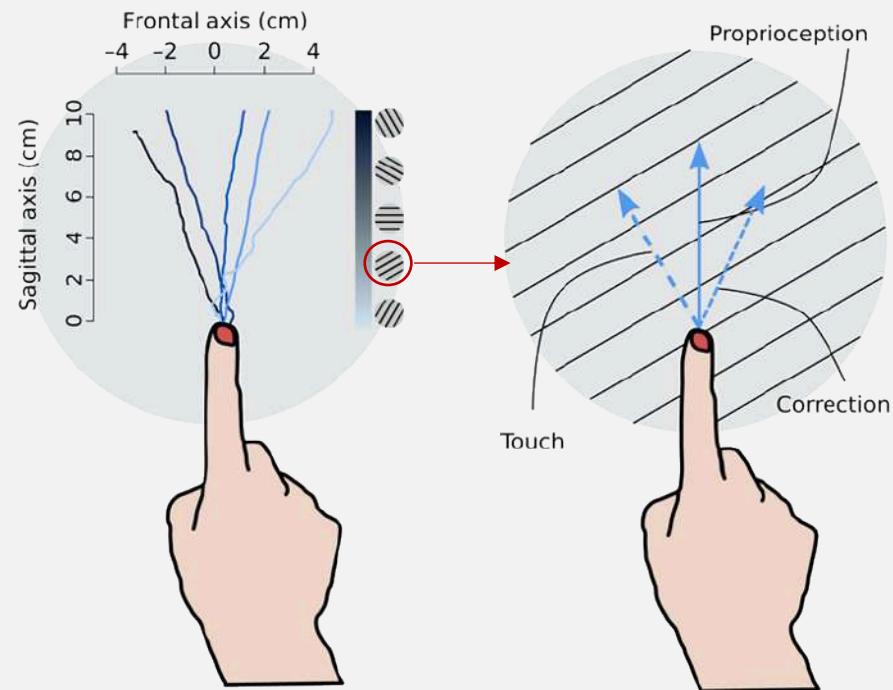
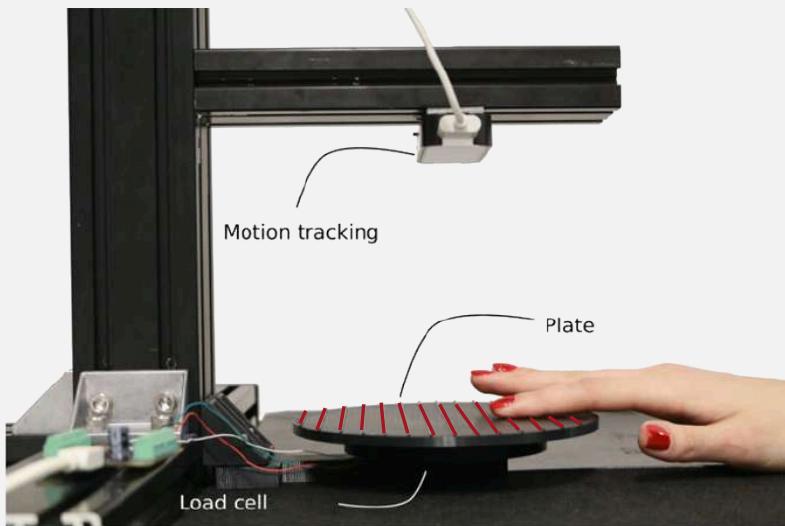
**Corpscule de Ruffini**

Étirement de la peau

# MÉCANORÉCEPTEURS TACTILES

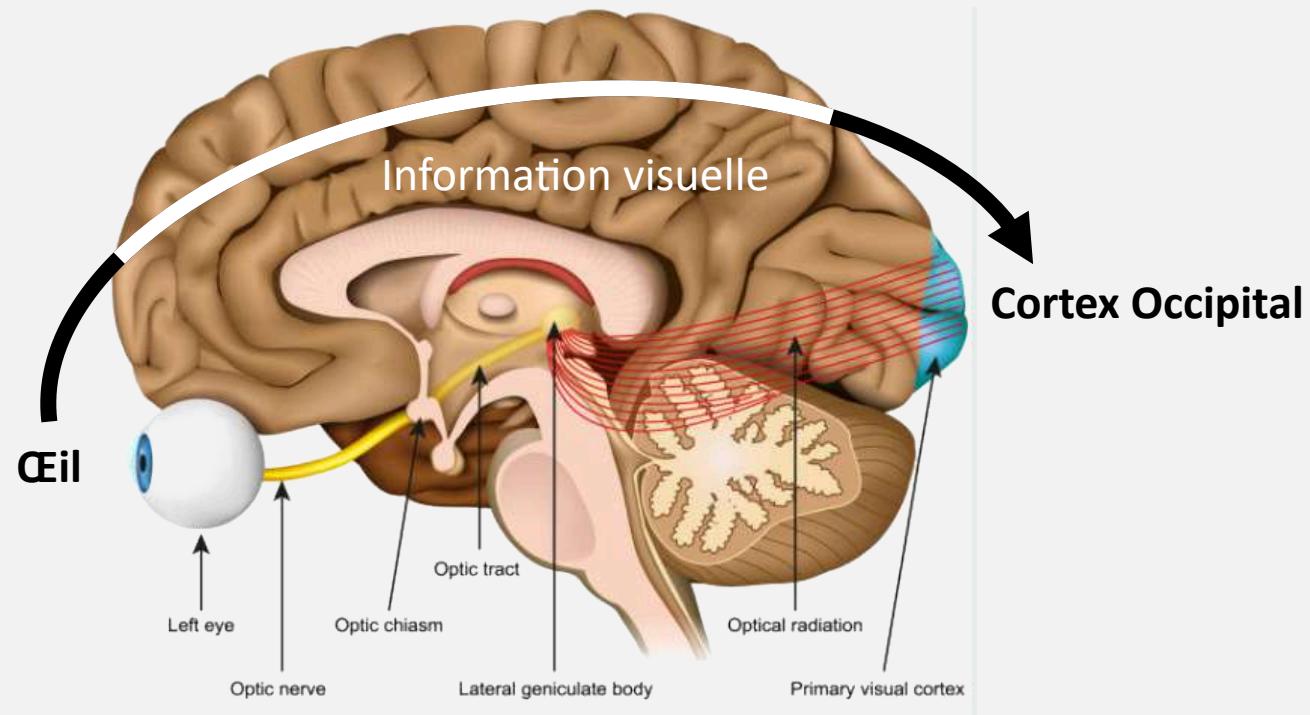


# MÉCANORÉCEPTEURS TACTILES



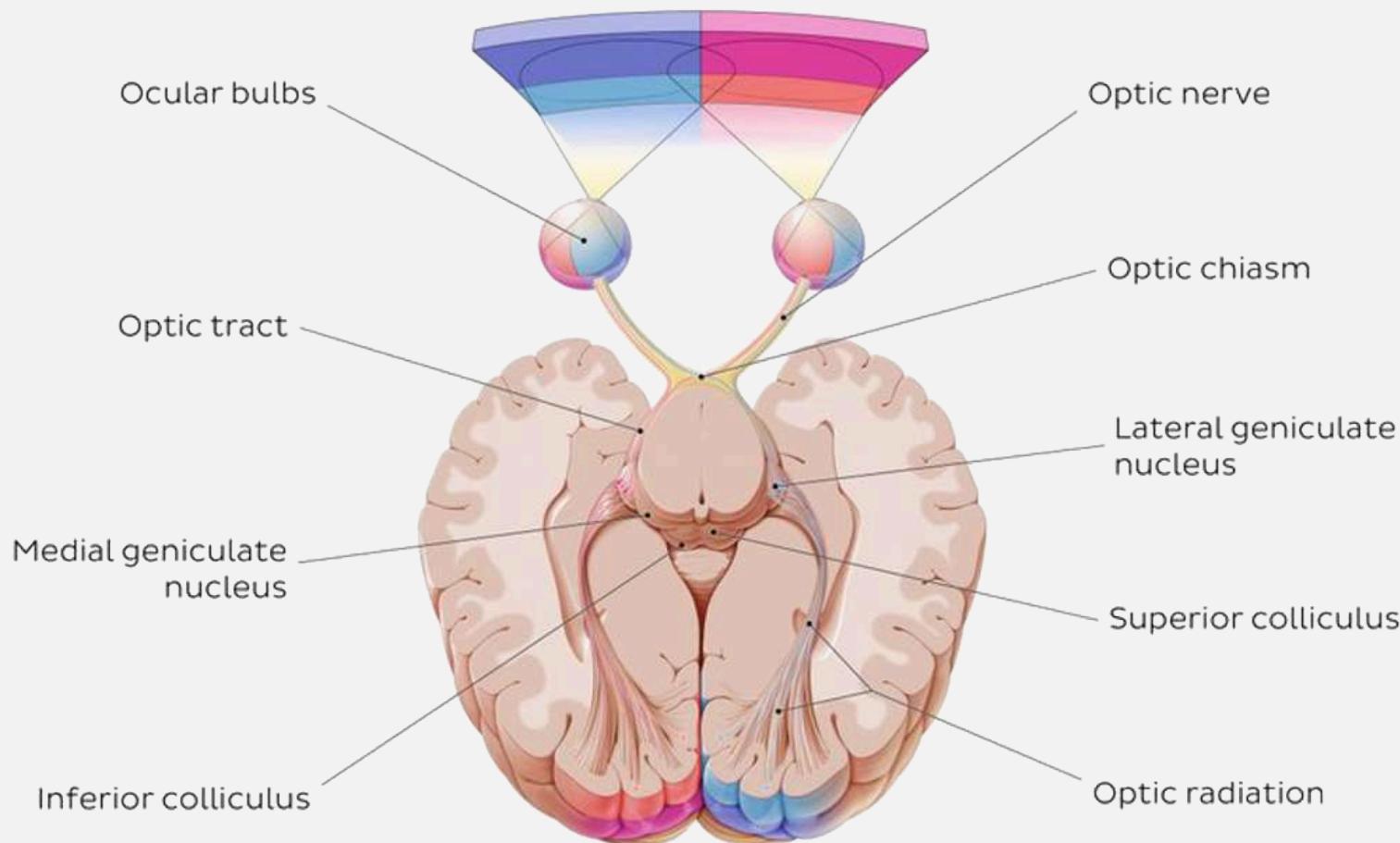
# VISION

Perception basée sur les informations lumineuses collectées par l'œil.



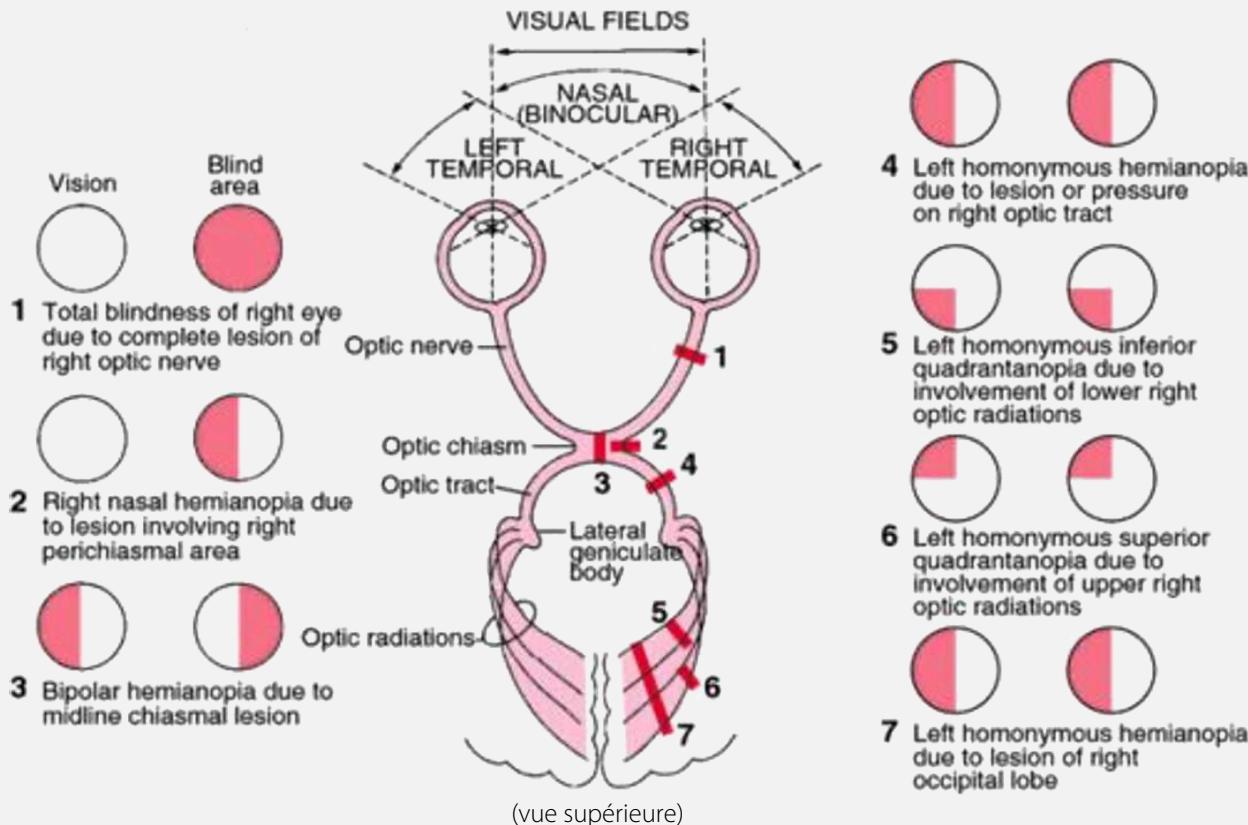
# VISION

## PROJECTION DES VOIES VISUELLES



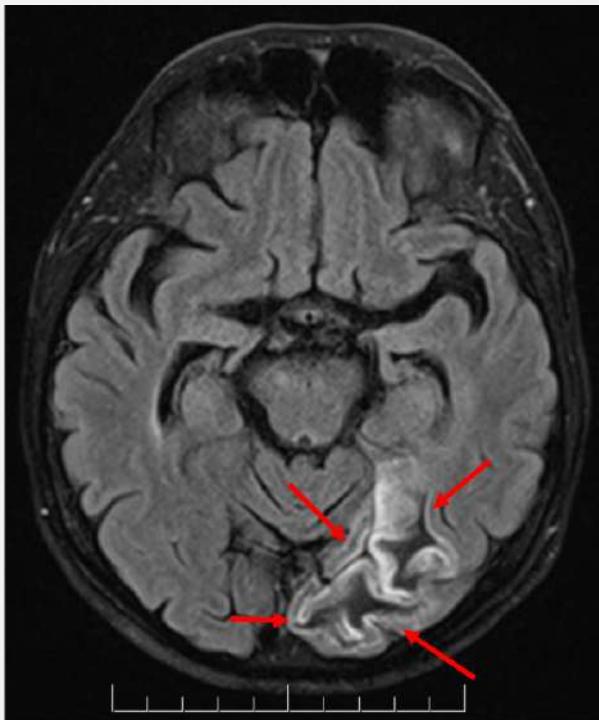
# VISION ANOPIES

Perte de la vue malgré le bon état des organes de réception



# VISION

## ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL (AVC) | STROKE



AVC

Lobe Occipital Gauche

(vue inférieure)



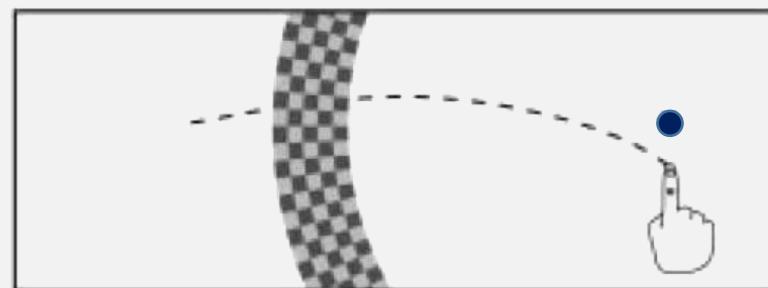
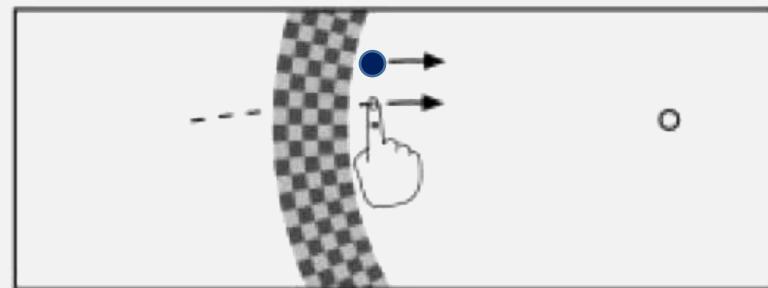
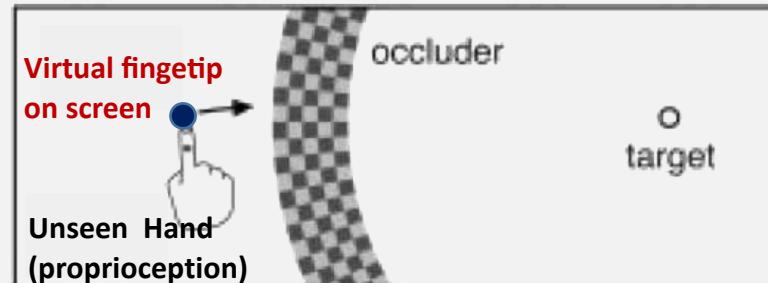
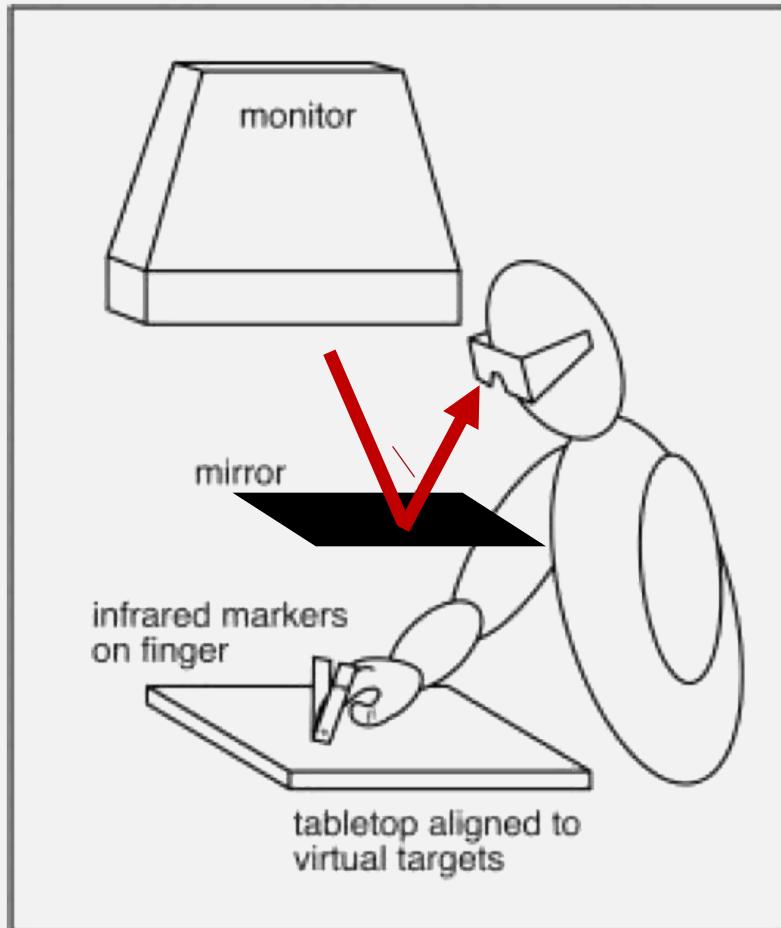
Quadrantanopie



Hémianopie

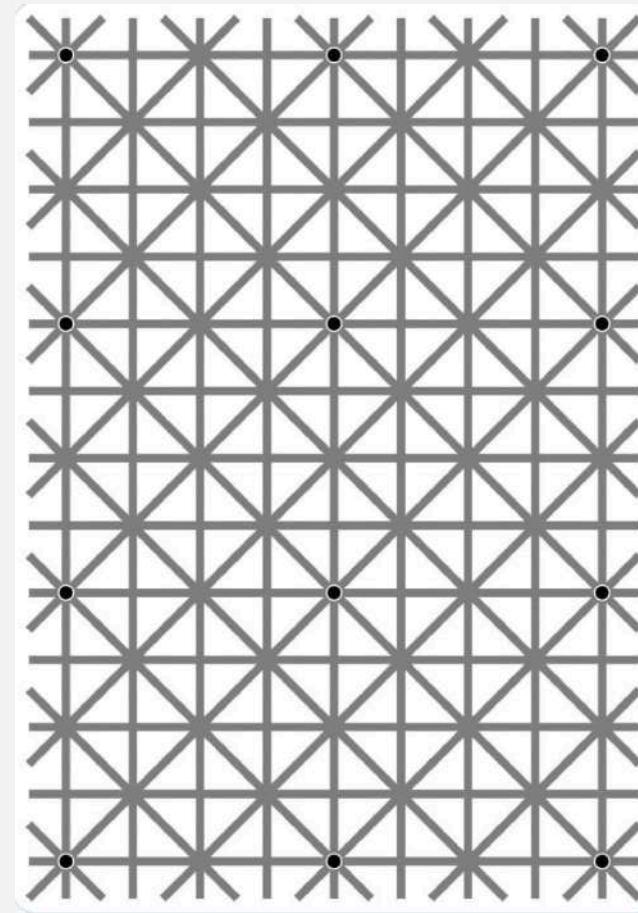
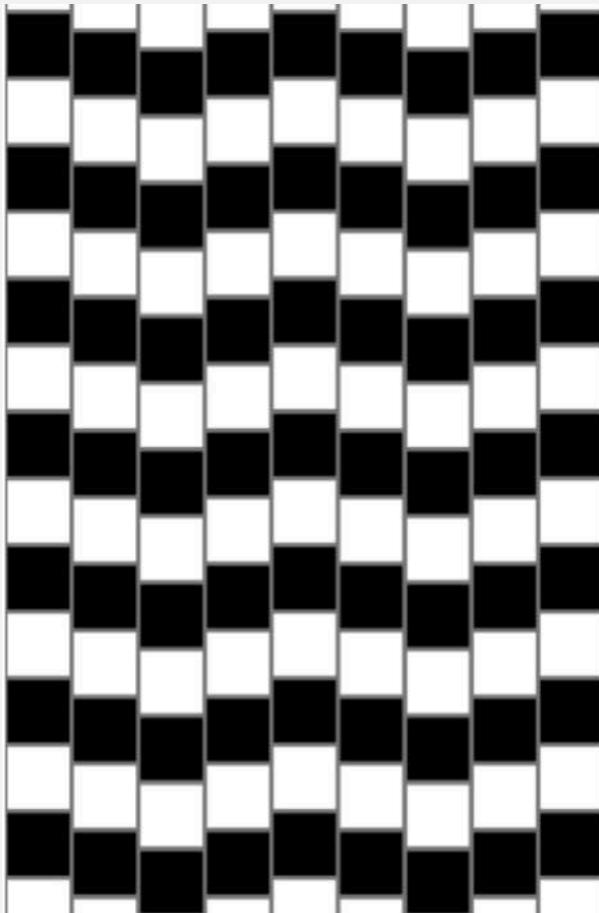


# VISION & PROPRIOCEPTION

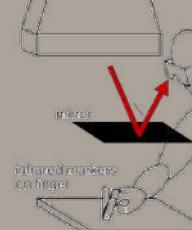
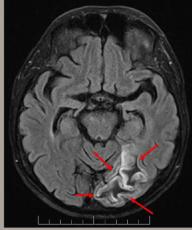
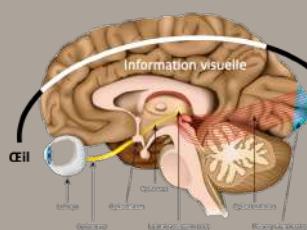
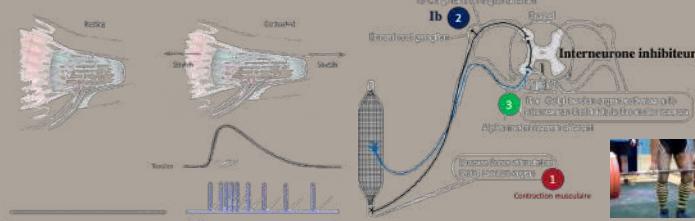
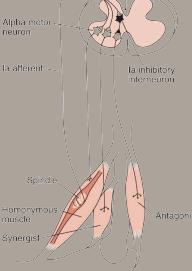
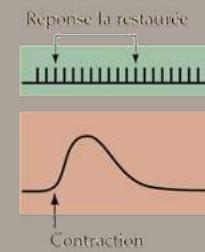
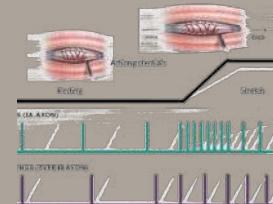
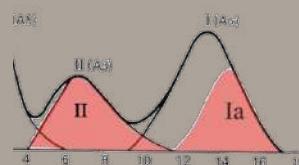
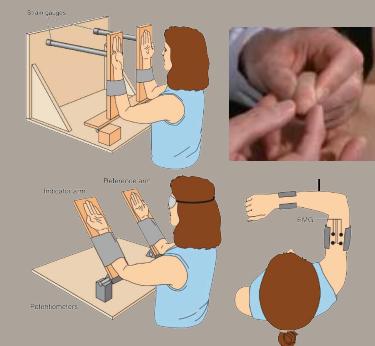


# VISION

Cette perception n'est pas infaillible !



# Récapitulatif 1.3



## Questions pour s'entraîner

1. Quels contextes permettent de démontrer l'importance des systèmes sensoriels dans le contrôle moteur ?
2. Quels sont les sens de la proprioception ?
3. Quels sont les principaux propriocepteurs ?
4. Expliquer le réflexe myotatique, d'inhibition réciproque, et myotatique inverse.
5. Quels sont les récepteurs du toucher ?
6. La perception tactile peut-elle influencer le mouvement ? Expliquer.
7. Dans quel lobe cérébral l'information visuelle est-elle traitée ?
8. Lors de l'intégration des différentes informations perceptives, quelle information à souvent le plus de poids dans la décision finale ?

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

**2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR**

3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

## 2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

2.1- THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

2.2- THÉORIE DES REFLEXES

2.3- THÉORIE HIÉRARCHIQUE

2.4- THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

2.1- THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

2.2- THÉORIE DES REFLEXES

2.3- THÉORIE HIÉRARCHIQUE

2.4- THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES

# “ THÉORIE ”



# THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

## INTERVENTION PHYSIOTHÉRAPEUTIQUE

Deux composantes :

- 1- Composante pratique
- 2- Composante théorique

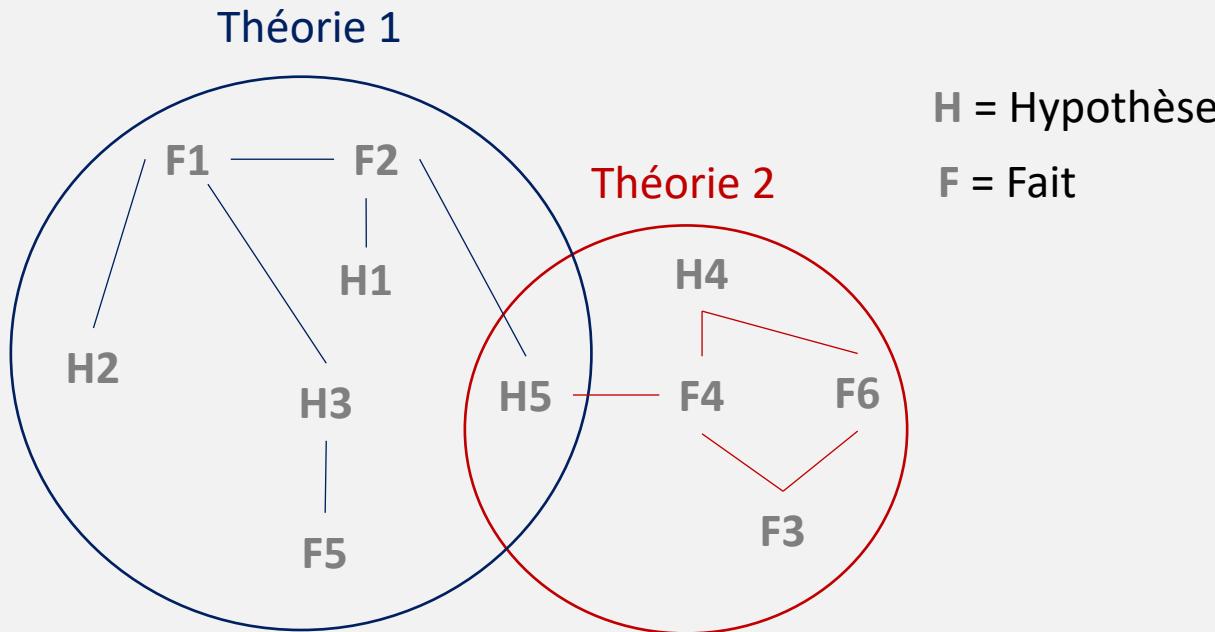


Justifiant la composante pratique !

# THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

## QU'EST-CE QU'UNE THÉORIE ?

- Une théorie est un **ensemble cohérent d'explications** sur un sujet précis, pouvant inclure des **faits**, observés ou prouvés scientifiquement, et des **hypothèses**



# THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

## QU'EST-CE QU'UNE THÉORIE ?

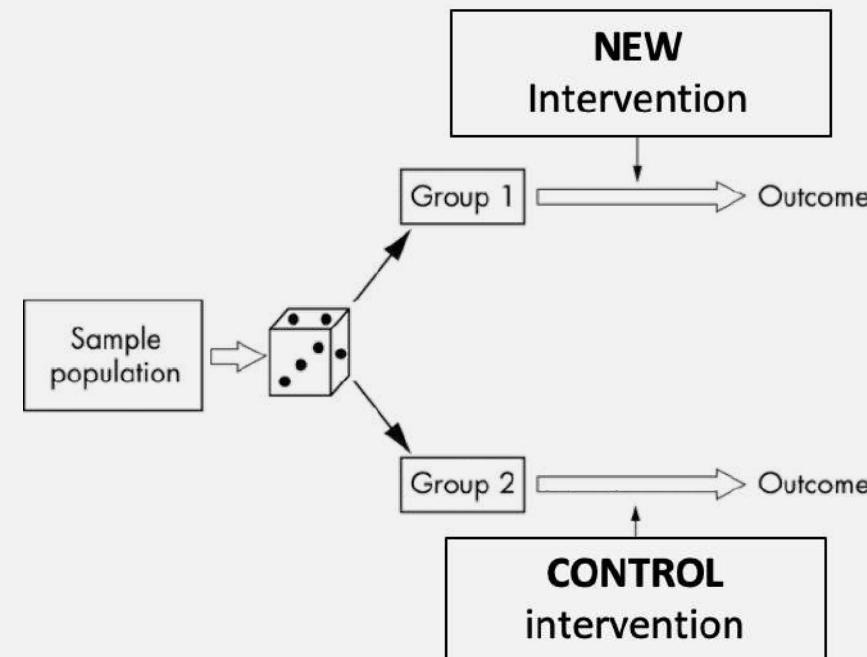
- Une théorie est un **ensemble cohérent d'explications** sur un sujet précis, pouvant inclure des **faits**, observés ou prouvés scientifiquement, et des **hypothèses**
- Les **mêmes observations** peuvent soutenir **différentes théories**
- Les théories ont vocation à **évoluer** avec les avancées scientifiques et à **fusionner**

# THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE “SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (1)

## 1- Randomisation

Échantillonnage aléatoire destiné à réduire ou supprimer l'interférence de variables autres que celles qui sont étudiées

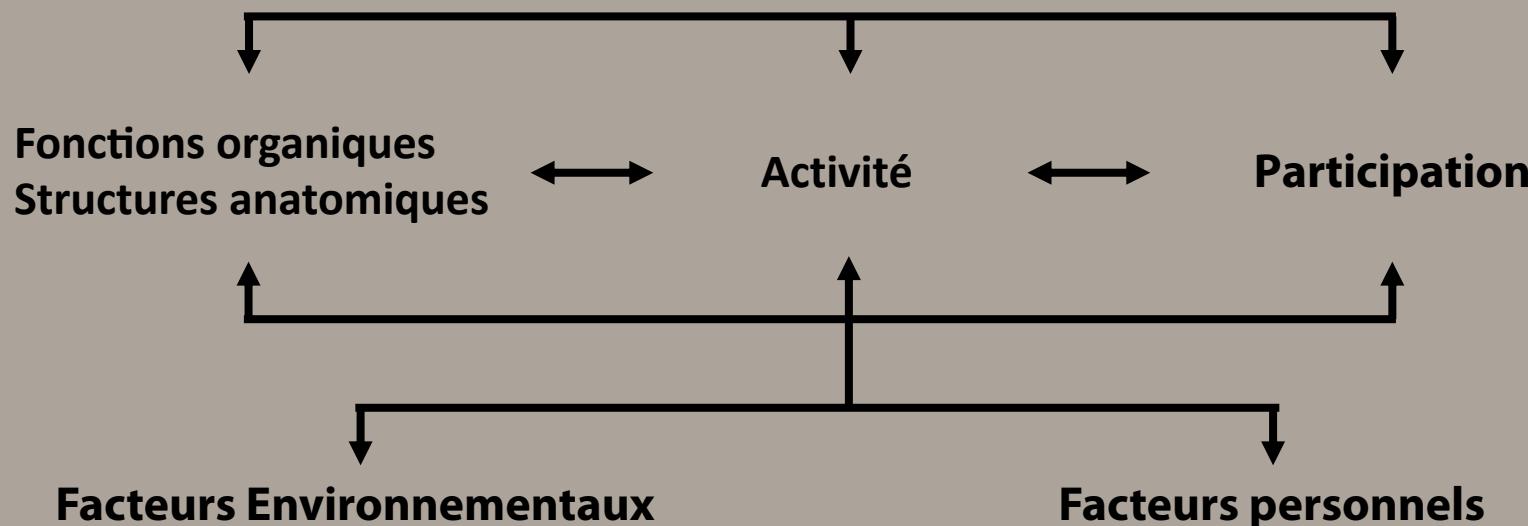
2- La nouvelle intervention testée améliore les **déficiences, limitations, et restrictions** par rapport à l'intervention contrôle



# CLASSIFICATION INTERNATIONALE DU FONCTIONNEMENT, DU HANDICAP ET DE LA SANTÉ (CIF)

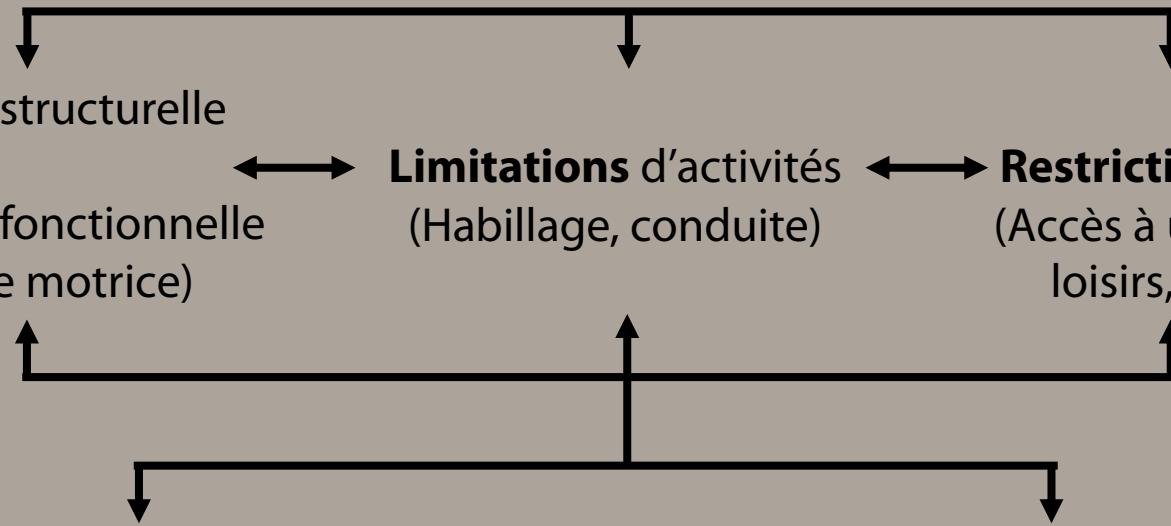
INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF FUNCTIONING, DISABILITY AND HEALTH (ICF)

**Problème de santé**  
(trouble ou maladie)



# EXEMPLE D'APPLICATION DE LA CIF

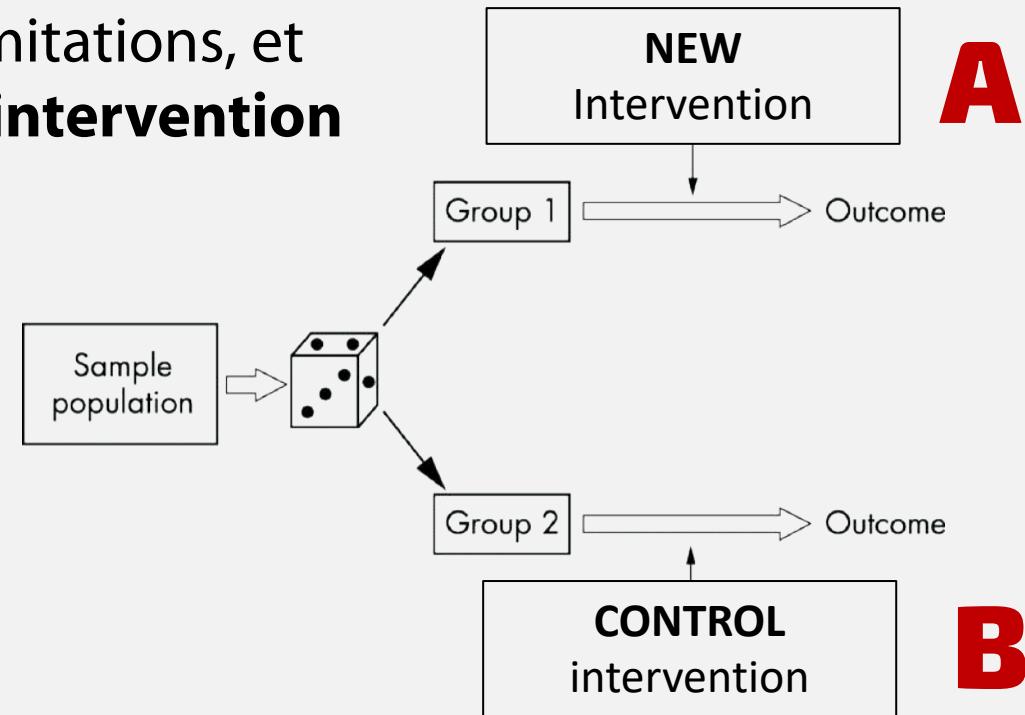
## ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL (AVC)



# THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE “SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (1)

1- Randomisation

2- La **nouvelle intervention** testée améliore les déficiences, limitations, et restrictions par rapport à l'**intervention contrôle**



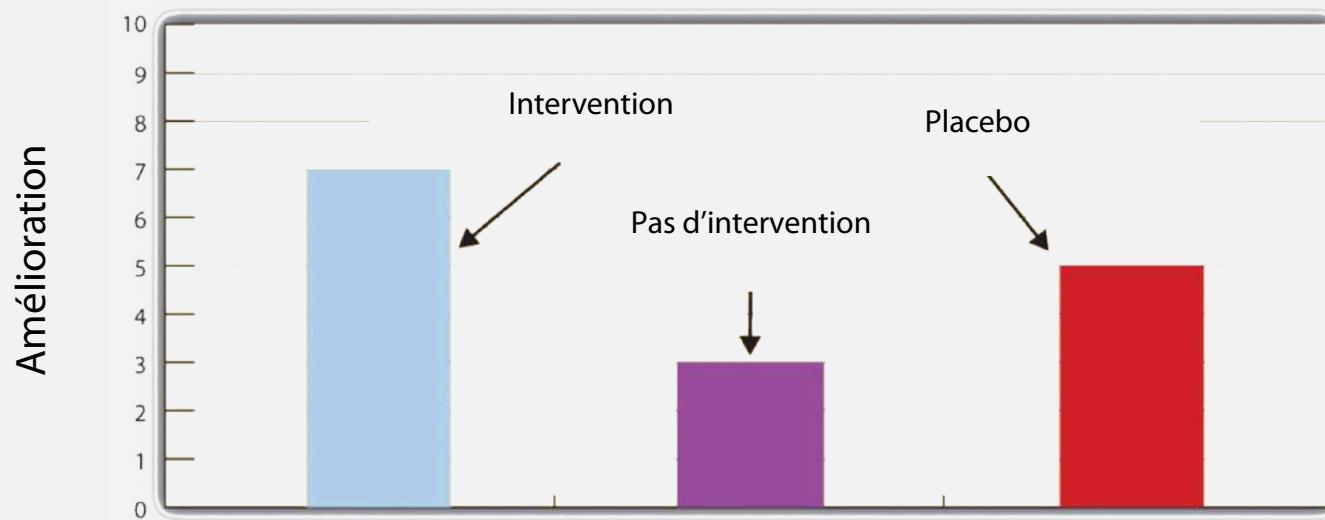
# THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE “SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (2)

Est-ce que le résultat **A > B** est suffisant pour considérer que la supériorité **A** soit scientifiquement prouvée ?

# THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE “SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (2)

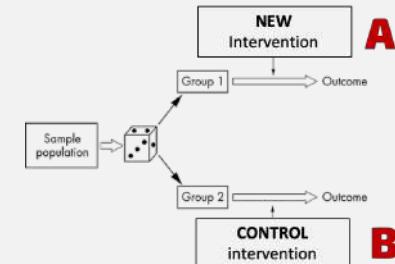
Est-ce que le résultat **A > B** est suffisant pour considérer que la supériorité **A** soit scientifiquement prouvée ?

- Importance de l'**intervention contrôle (B)**

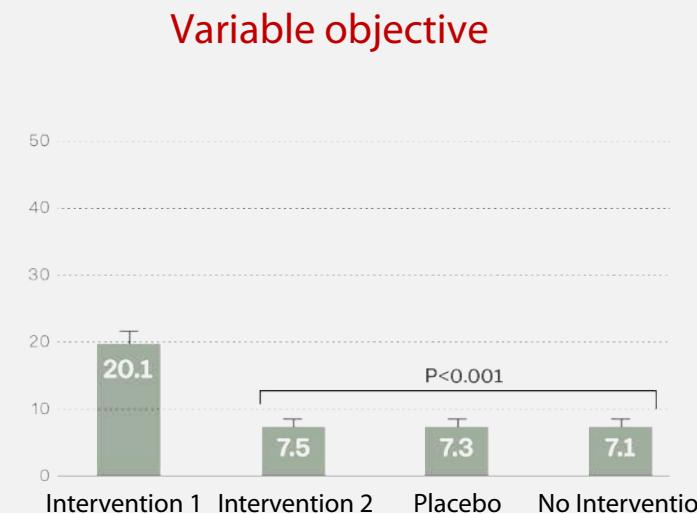
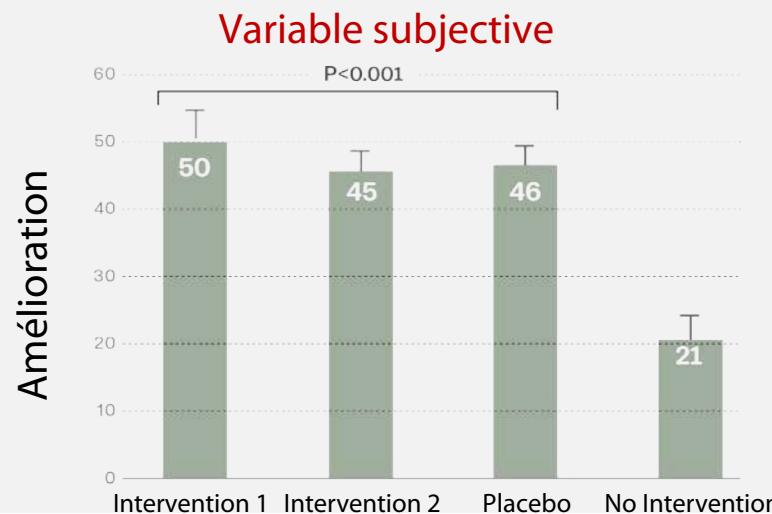


# THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE “SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (3)

Est-ce que le résultat A > B est suffisant pour considérer que la supériorité A soit scientifiquement prouvée ?



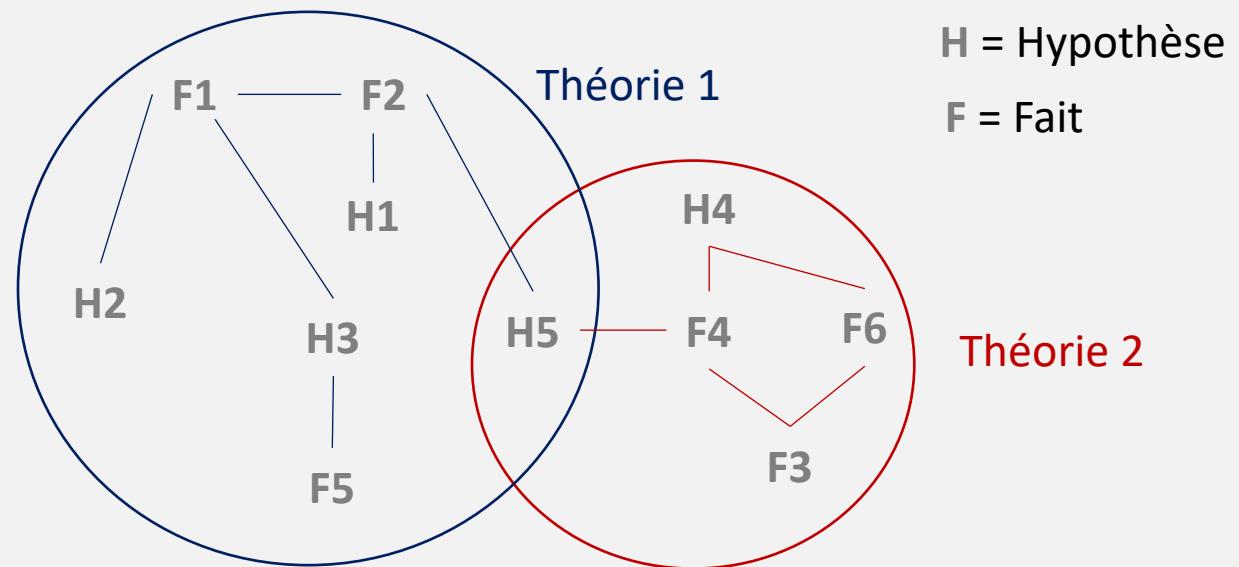
- Importance des **variables utilisées** pour mesurer l'effet de l'intervention



# THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE “SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (4)

Est-ce que le résultat **A > B** est suffisant considérer que **A** est basé sur des preuves scientifiques ?

## - Cohérence avec une théorie ?



## "SCIENTIFIQUEMEN PROUVÉ" (4)

### COHÉRENCE AVEC LA THÉORIE

- 1- **A** Toucher une horloge 100 fois par jour, 15 jours de suite, renforce les muscles abducteurs de l'épaule
- 2- **B** Toucher une chaise 100 fois par jour, 15 jours de suite, ne renforce pas les muscles abducteurs de l'épaule
- 3- La force musculaire était mesurée avec un dynamomètre



Nouveau fait

F7



>

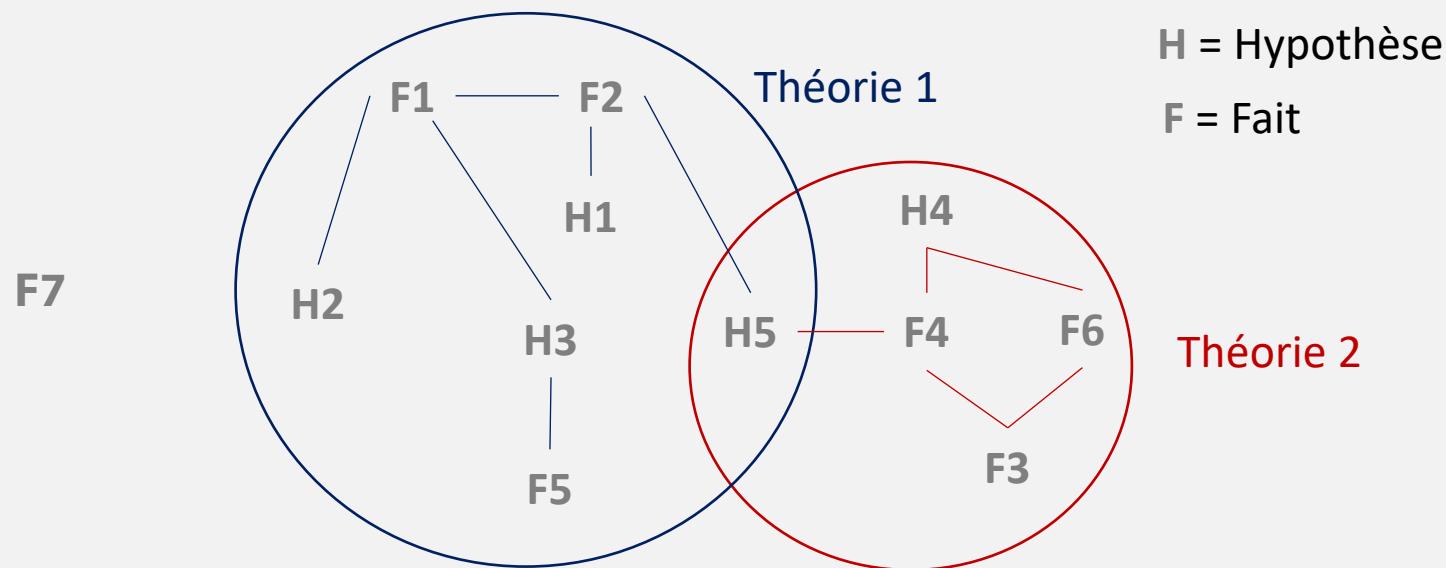


pour



# “SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (4)

## COHÉRENCE AVEC LA THÉORIE



## "SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ" (4)

### COHÉRENCE AVEC LA THÉORIE

- 1- **A** Lever le bras 100 fois par jour, 15 jours de suite, renforce les muscles abducteurs de l'épaule
- 2- **B** Plier le coude 100 fois par jour, 15 jours de suite, ne renforce pas les muscles abducteurs de l'épaule
- 3- La force musculaire était mesurée avec un dynamomètre



Nouveau fait

F8



>

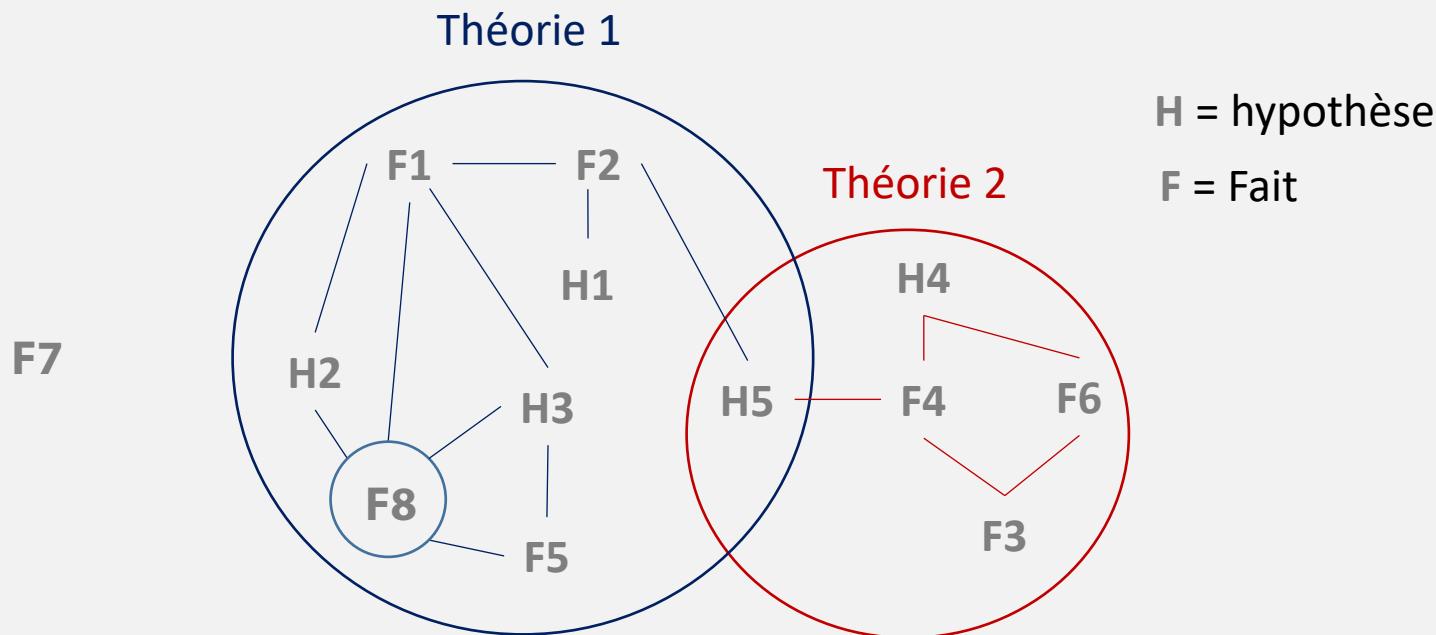


pour



# “SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (4)

## COHÉRENCE AVEC LA THÉORIE





1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

## 2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

2.1- THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

### 2.2- THÉORIE DES REFLEXES

2.3- THÉORIE HIÉRARCHIQUE

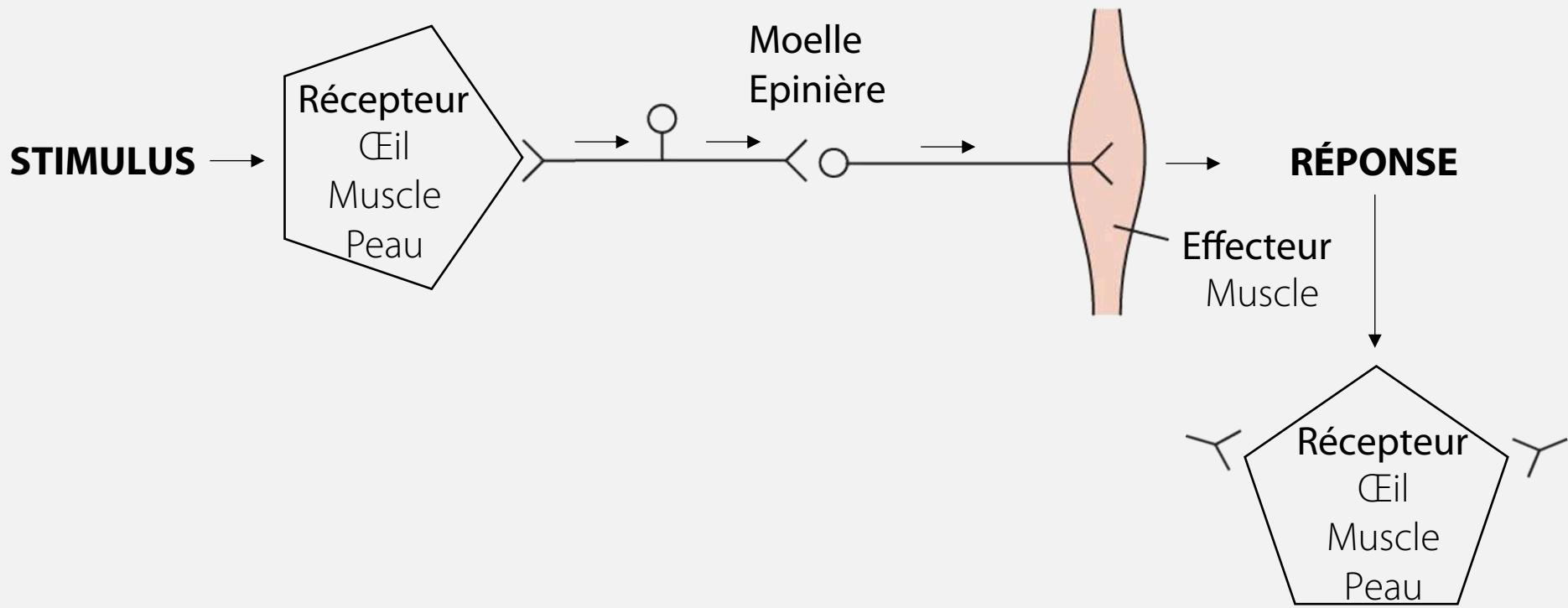
2.4- THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES

# THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

## THÉORIE DES RÉFLEXES | REFLEX THEORY

Les comportements moteurs sont basés sur la combinaison de réflexes



# THÉORIE DES RÉFLEXES IMPLICATIONS CLINIQUES

- **Connaitre les différents réflexes**

Réflexe myotatique

Réflexe d'inhibition réciproque

Réflexe tendineux

# THÉORIE DES RÉFLEXES IMPLICATIONS CLINIQUES

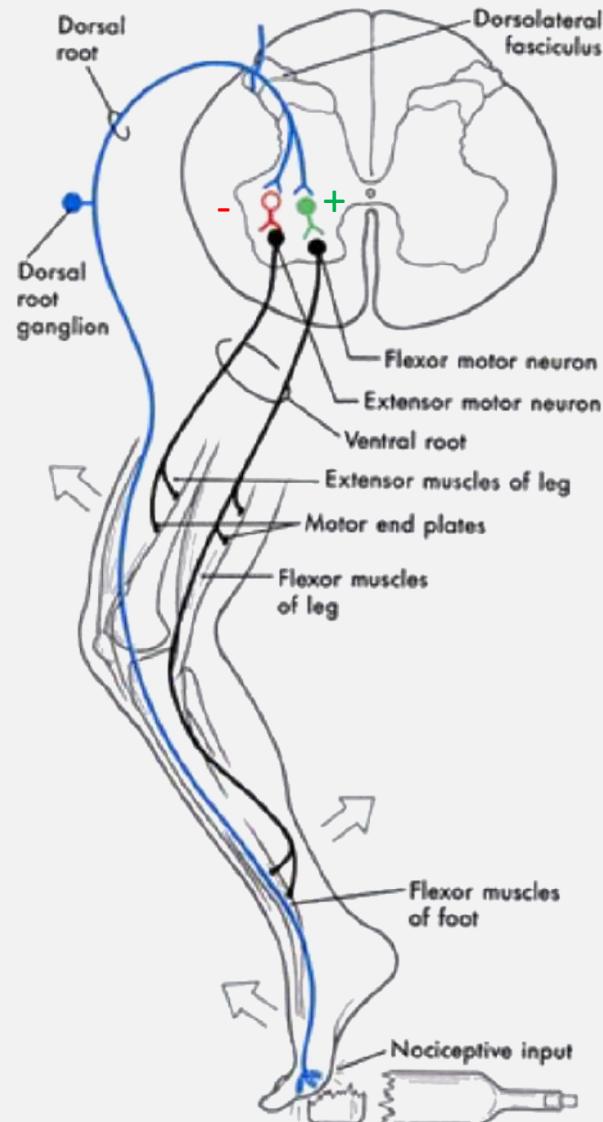
- Connaitre les différents réflexes

Réflexe myotatique

Réflexe d'inhibition réciproque

Réflexe tendineux

**Réflexe de flexion à la douleur**



# THÉORIE DES RÉFLEXES IMPLICATIONS CLINIQUES

- Connaitre les différents réflexes

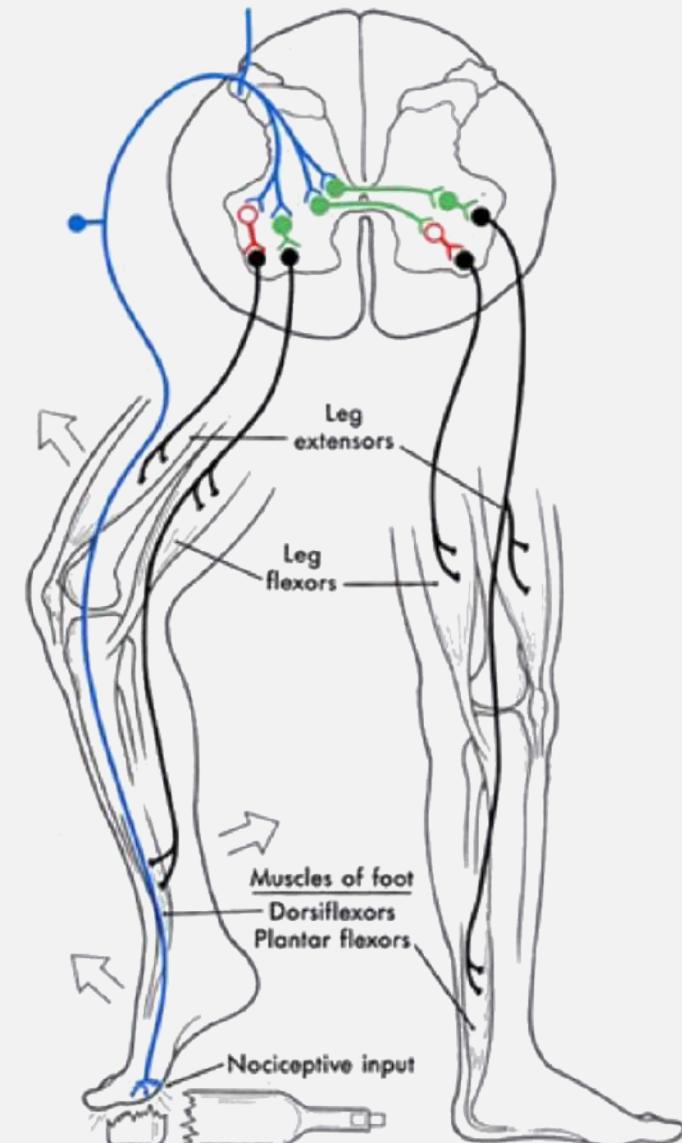
Réflexe myotatique

Réflexe d'inhibition réciproque

Réflexe tendineux

Réflexe de flexion à la douleur

## Réflexe d'extension croisée



# THÉORIE DES RÉFLEXES IMPLICATIONS CLINIQUES

- **Connaitre les différents réflexes**

Réflexe myotatique

Réflexe d'inhibition réciproque

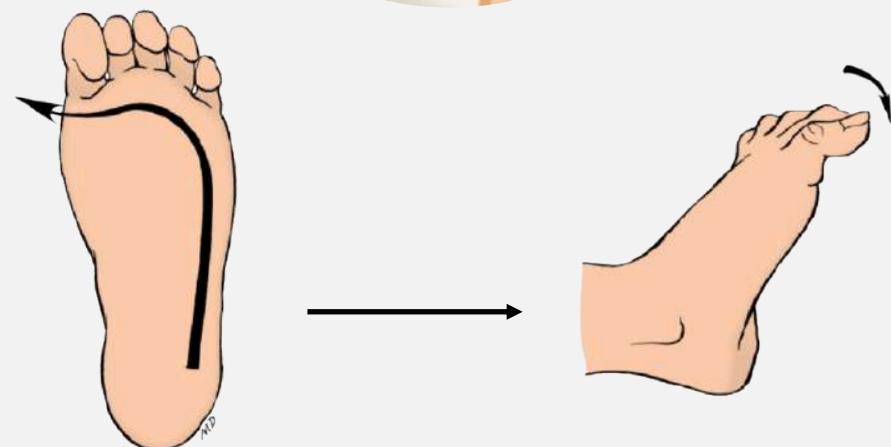
Réflexe tendineux

Réflexe de flexion à la douleur

Réflexe d'extension croisée

## **Réflexe cutané plantaire**

(signe de Babinski)



# THÉORIE DES RÉFLEXES IMPLICATIONS CLINIQUES

- **Connaitre les différents réflexes**

Réflexe myotatique

Réflexe d'inhibition réciproque

Réflexe tendineux

Réflexe de flexion à la douleur

Réflexe d'extension croisée

Réflexe cutané plantaire

## **Réflexes archaïques**

# CONNAITRE LES DIFFÉRENTS RÉFLEXES RÉFLEXES ARCHAÏQUES

- Réflexes, ou mouvements automatiques involontaires, caractéristiques des nouveau-nés en réponse à certains stimuli, sans modulation par le SNC
- Ils sont inhibés durant la maturation du cerveau

# CONNAITRE LES DIFFÉRENTS RÉFLEXES RÉFLEXES ARCHAÏQUES

## Réflexe de préhension



# CONNAITRE LES DIFFÉRENTS RÉFLEXES RÉFLEXES ARCHAÏQUES

Réflexe de préhension

## Réflexe tonique asymétrique du cou ou de l'escrimeur

En position couchée sur le dos, la rotation de la tête entraîne l'extension du bras homolateral et la flexion du bras opposé.



# CONNAITRE LES DIFFÉRENTS RÉFLEXES RÉFLEXES ARCHAÏQUES

Réflexe de préhension

Réflexe tonique asymétrique du cou

## Réflexe tonique symétrique du cou

En position assise ou quadrupède, la flexion de la tête entraîne une flexion des membres supérieurs et une extension des membres inférieurs.

À l'inverse, l'extension de la tête entraîne une extension des membres supérieurs et une flexion des membres inférieurs.



# CONNAITRE LES DIFFÉRENTS RÉFLEXES RÉFLEXES ARCHAÏQUES

Réflexe de préhension

Réflexe tonique asymétrique du cou

Réflexe tonique symétrique du cou

## Réflexe de Moro ou de défense

Réaction à un stimulus soudain (lumière, son, changement de positions rapide, etc.) par une abduction et extension des membres supérieurs suivie d'un retour en adduction et flexion



# CONNAITRE LES DIFFÉRENTS RÉFLEXES RÉFLEXES ARCHAÏQUES

Réflexe de préhension

Réflexe tonique asymétrique du cou

Réflexe tonique symétrique du cou

Réflexe de Moro

## **Réflexe de recherche ou des points cardinaux**

La stimulation tactile de la joue entraîne une rotation homolatérale de la tête



# CONNAITRE LES DIFFÉRENTS RÉFLEXES RÉFLEXES ARCHAÏQUES

Réflexe de préhension

Réflexe tonique asymétrique du cou

Réflexe tonique symétrique du cou

Réflexe de Moro

Réflexe de recherche ou des points cardinaux

**Réflexe de marche automatique**

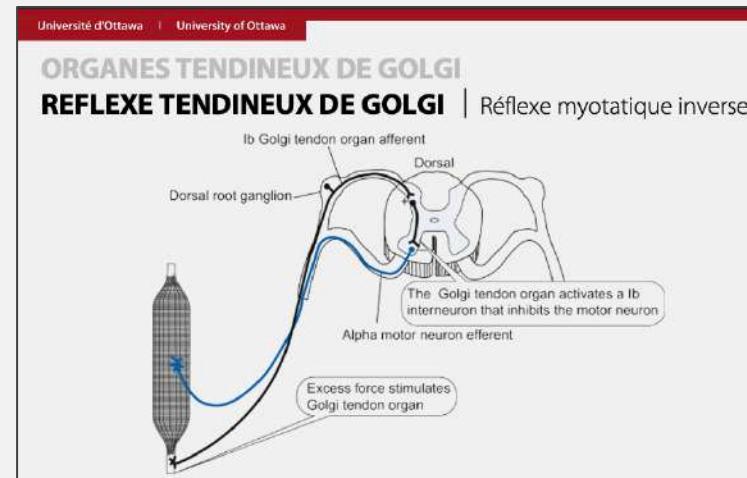
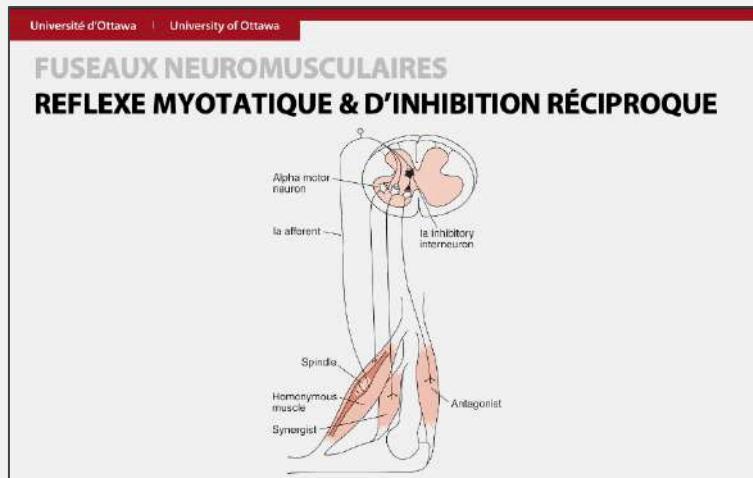


# THÉORIE DES RÉFLEXES

## IMPLICATIONS CLINIQUES

- Connaitre les différents réflexes
- Savoir utiliser ces réflexes**

Facilitation Neuromusculaire Proprioceptive  
Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)



# THÉORIE DES RÉFLEXES IMPLICATIONS CLINIQUES

- Connaitre les différents réflexes
- Savoir utiliser ces réflexes**



## Contracté - Relâché

Contraction des muscles ischio-jambiers stimule le réflexe tendineux de Golgi

## Tenu - Relâché

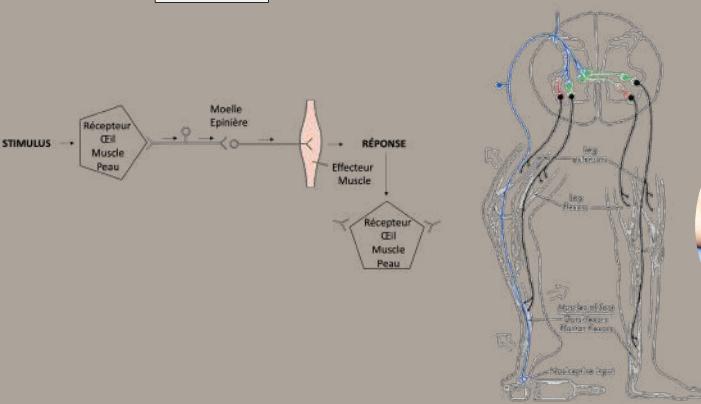
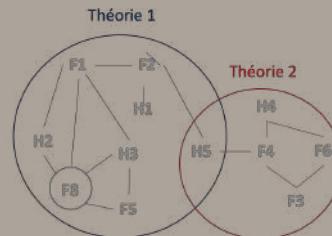
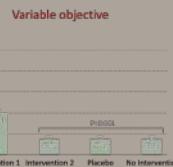
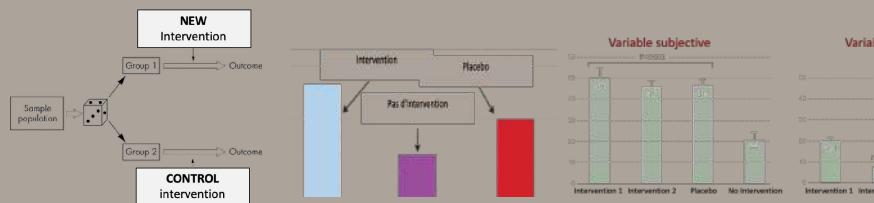
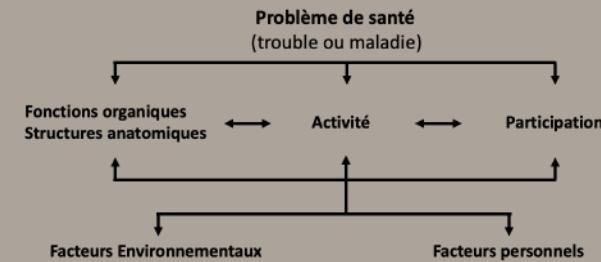
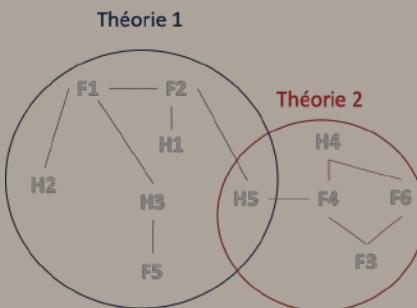
Contraction des muscles fléchisseurs de l'articulation coxo-fémorale stimule le réflexe d'inhibition réciproque

# THÉORIE DES RÉFLEXES LIMITES

N'expliquent pas :

- Les mouvements qui se produisent **sans stimulus sensoriel**
- Le fait qu'**1 stimulus** unique peut engendrer **différentes réponses** (i.e., équivalence motrice)
- La capacité à générer de **nouveaux mouvements**
- Le **temps de réaction qui varie** en fonction de la complexité du stimulus

# Récapitulatif 2.1 & 2.2



## Questions pour s'entraîner

1. Nommer les 2 composantes de l'intervention physiothérapeutique
2. Qu'est-ce qu'une théorie ?
3. Définir la randomisation
4. Comment un fait est-il prouvé scientifiquement ?
5. Décrire la CIF
6. Nommer 7 types de réflexes
7. Décrire le signe de Babinski
8. Nommer les réflexes mis en jeu quand on marche sur une punaise.
9. Nommer et décrire les réflexes archaïques
10. Expliquer pourquoi le réflexe tendineux de Golgi et le réflexe d'inhibition réciproque contribuent à l'efficacité des techniques d'étirement en Contracté-Relâché et Tenu-Relâché.

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

## 2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

2.1- THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

2.2- THÉORIE DES REFLEXES

### 2.3- THÉORIE HIÉRARCHIQUE

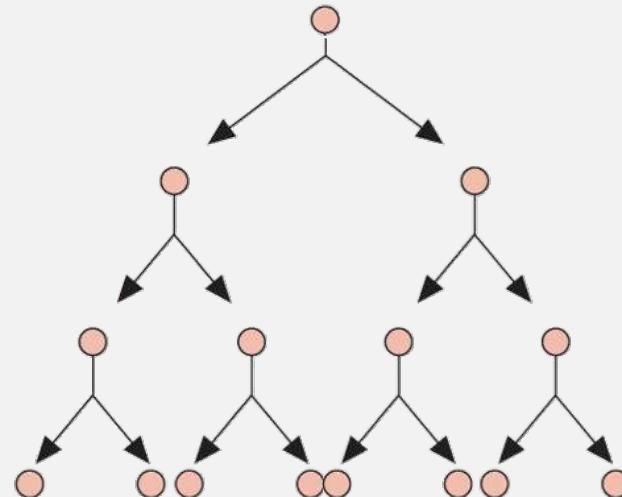
2.4- THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES

# THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

## THÉORIE HIÉRARCHIQUE

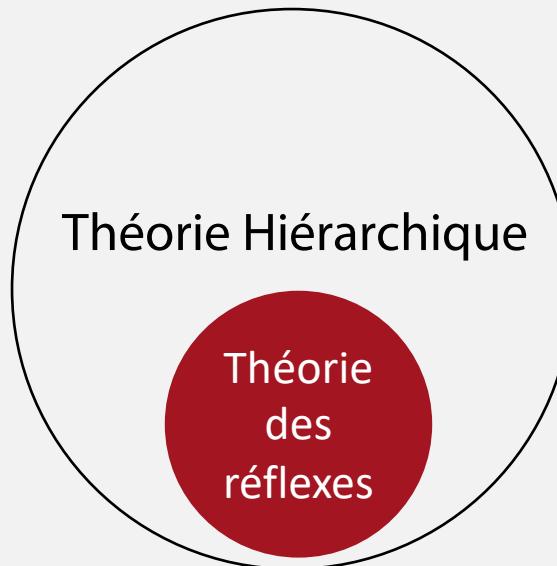
- Plusieurs niveaux de contrôle



# THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

## THÉORIE HIÉRARCHIQUE

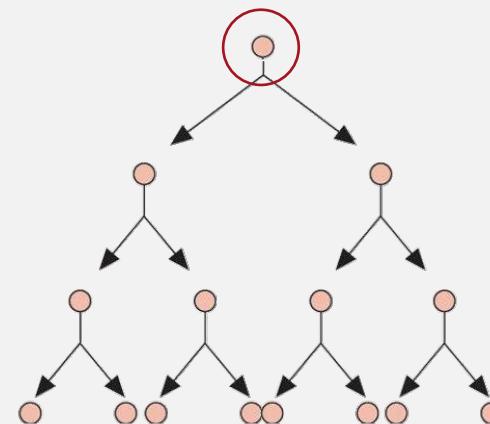
- Plusieurs niveaux de contrôle
- Les réflexes font partie de ces niveaux de contrôle



# THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

## THÉORIE HIÉRARCHIQUE

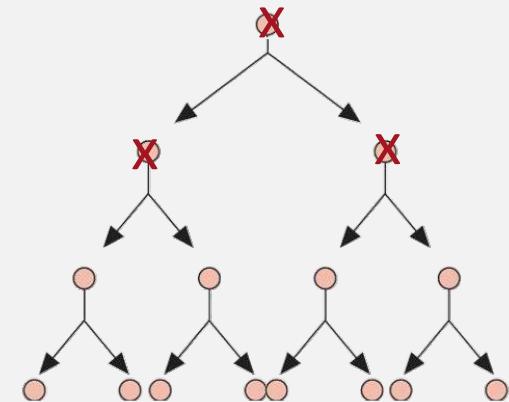
- Plusieurs niveaux de contrôle
- Les réflexes font partie de ces niveaux
- Les mouvements peuvent être initiés par la volonté, sans stimulus sensoriel



# THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

## THÉORIE HIÉRARCHIQUE

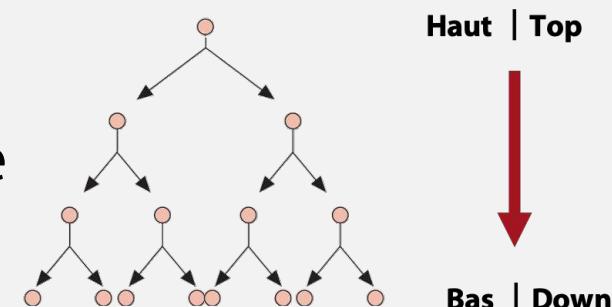
- Plusieurs niveaux de contrôle
- Les réflexes font partie de ces niveaux
- Les mouvements peuvent être initiés par la volonté, sans stimulus sensoriel
- Les réflexes ne dominent le mouvement que lorsque le SNC est endommagé



# THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

## THÉORIE HIÉRARCHIQUE

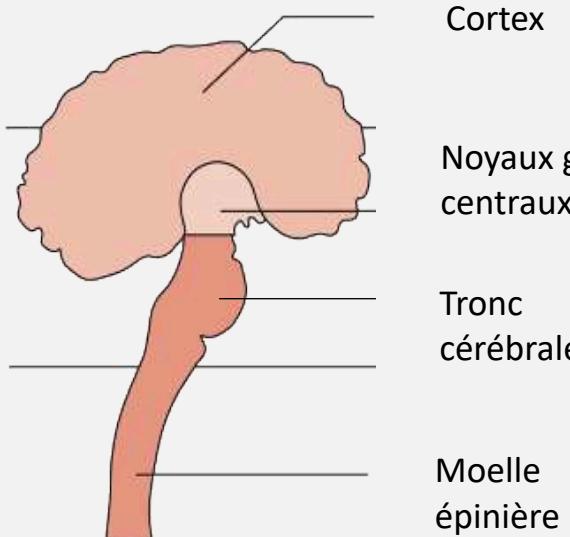
- Plusieurs niveaux de contrôle
- Les réflexes font partie de ces niveaux
- Les mouvements peuvent être initiés par la volonté, sans stimulus sensoriel
- Les réflexes ne dominent le mouvement que lorsque le SNC est endommagé
- A l'origine, on considérait que le contrôle ne se faisait que de haut en bas (top-down control)



# THÉORIE HIÉRARCHIQUE

- Les niveaux supérieurs se construisent grâce à la **maturation du système nerveux central** (SNC) au cours du **développement de l'enfant**

## Structures Neuro-anatomiques



## Développement des réflexes posturaux

Réactions d'équilibre

## Développement moteur



Réactions de verticalisation



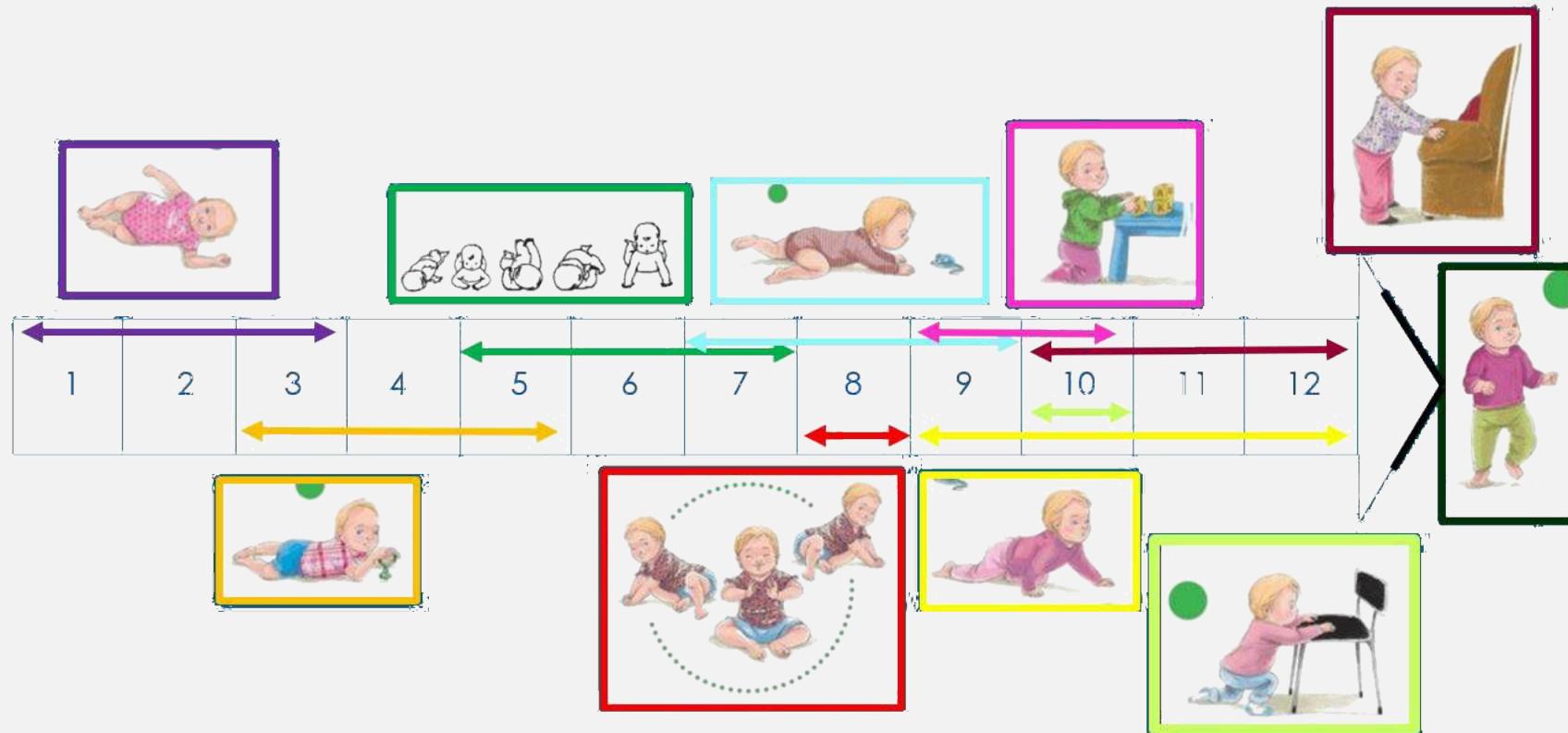
Réflexes archaïques



Réflexes archaïques

# THÉORIE HIÉRARCHIQUE

- Les niveaux supérieurs se construisent grâce à la **maturation du système nerveux central** (SNC) au cours du **développement de l'enfant**



# THÉORIE HIÉRARCHIQUE PRINCIPES DU DÉVELOPPEMENT

## Différenciation

L'activité motrice est d'abord globale, puis s'affine, devient de plus en plus élaborée et localisée

## Variabilité

La progression est non-uniforme et non-continue

## Succession

Céphalo-caudale : le progrès se fait du haut vers le bas du corps

Proximo-distale : le progrès se fait du tronc vers les extrémités

# THÉORIE HIÉRARCHIQUE IMPLICATIONS CLINIQUES

- **Savoir identifier et éviter les réflexes archaïques** dans un contexte d'atteinte du système nerveux central (SNC) par des maladies neurodégénératives (e.g., Parkinson, Alzheimer) ou un accident vasculaire cérébral (AVC)

Exemple : Éviter de stimuler la paume de la main ou la plante du pied d'un patient hémiplégique



# THÉORIE HIÉRARCHIQUE IMPLICATIONS CLINIQUES

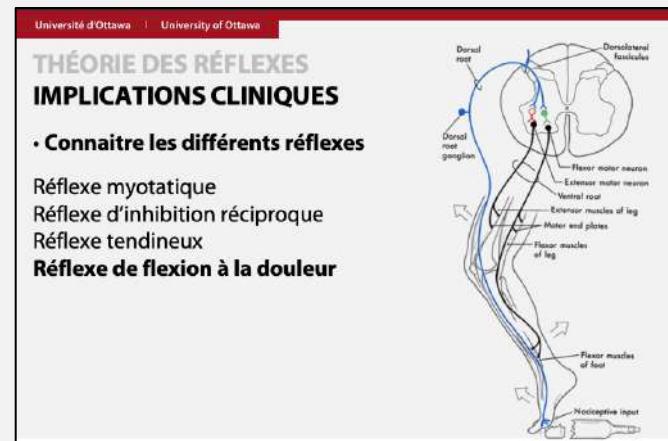
- Savoir identifier et éviter les réflexes archaïques dans un contexte d'atteinte du système nerveux central (SNC) par des maladies neurodégénératives (e.g., Parkinson, Alzheimer) ou un accident vasculaire cérébral (AVC)  
Exemple : éviter de stimuler la paume de la main ou la plante du pied d'un patient hémiplégique
- **Connaitre les étapes et les principes du développement moteur de l'enfant et les intégrer dans la réadaptation**

# THÉORIE HIÉRARCHIQUE LIMITÉ

N'explique pas :

- **La dominance des comportements réflexes dans certaines situations chez l'adulte en bonne santé**

Ex. : Réflexe de flexion à la douleur qui est un contrôle du haut vers le bas dit "bottom-up control"



1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

## 2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

2.1- THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

2.2- THÉORIE DES REFLEXES

2.3- THÉORIE HIÉRARACHIQUE

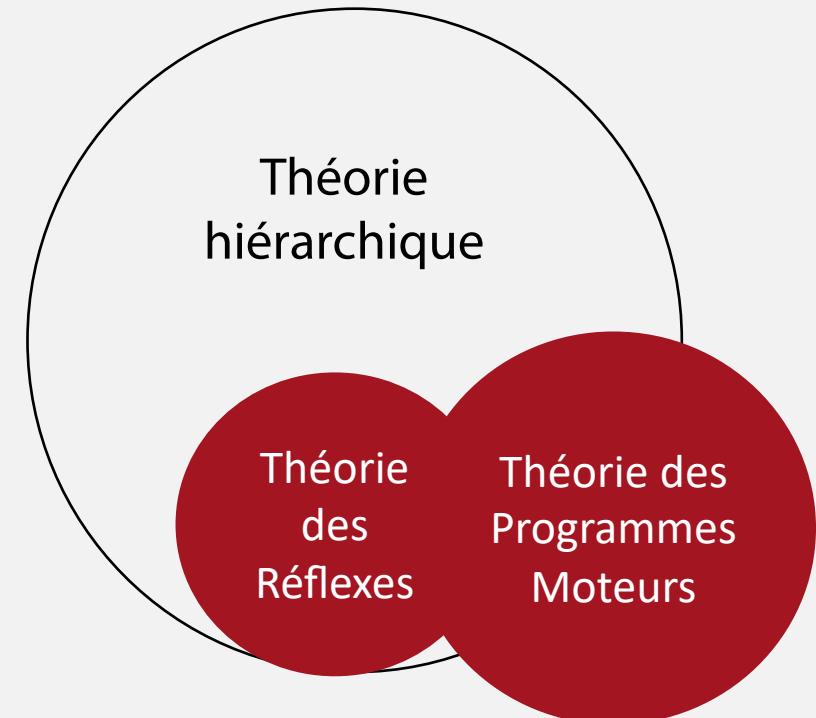
## 2.4- THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES

# THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

## PROGRAMME MOTEUR

- **Représentation abstraite** d'un mouvement basée sur un ensemble de **règles** construites grâce à la **mémoire de mouvements antérieurs**
- Permet de **planifier** le mouvement
- Alors que les théories précédentes se focalisaient sur la **réaction** à des stimuli sensoriels, les programmes moteurs modélisent **l'action**



# PROGRAMME MOTEUR ÉLÉMENTS DU MOUVEMENT EN MÉMOIRE

- **État initial du corps**
- **Paramètres du programme moteur** (e.g., vitesse, amplitude, direction)
- **Conséquences sensorielles** du programme moteur
- **Résultat** du mouvement

Schmidt, 1975

# THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

## PROGRAMME MOTEUR GÉNÉRALISÉ

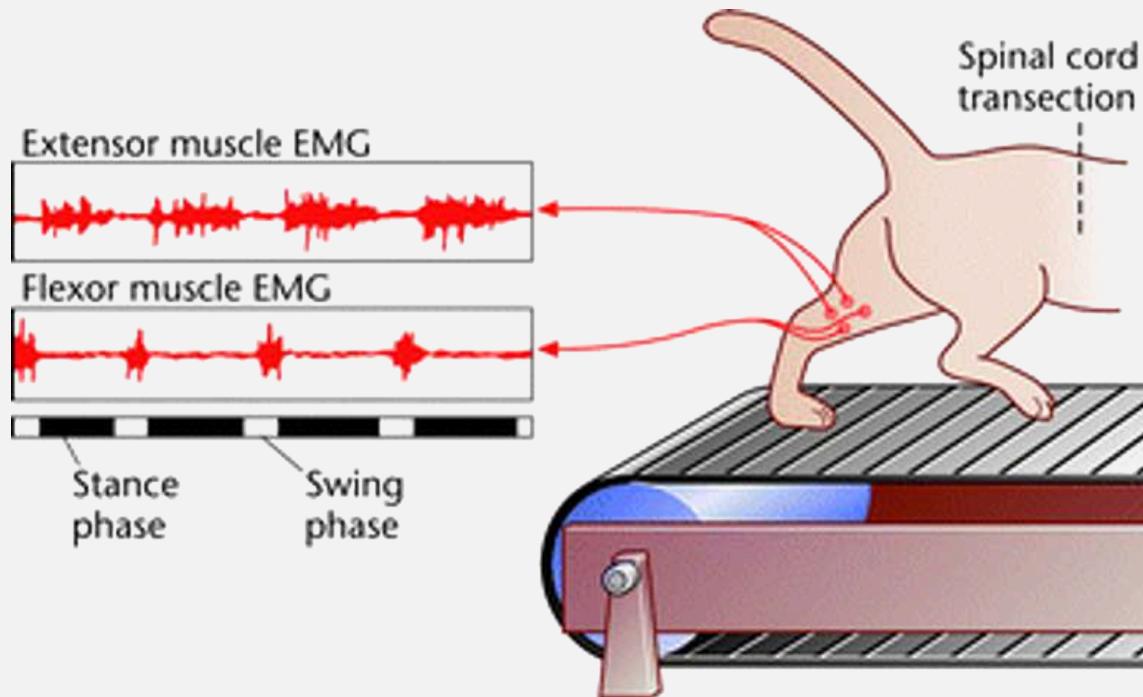
Un même programme moteur peut être utilisé pour plusieurs mouvements



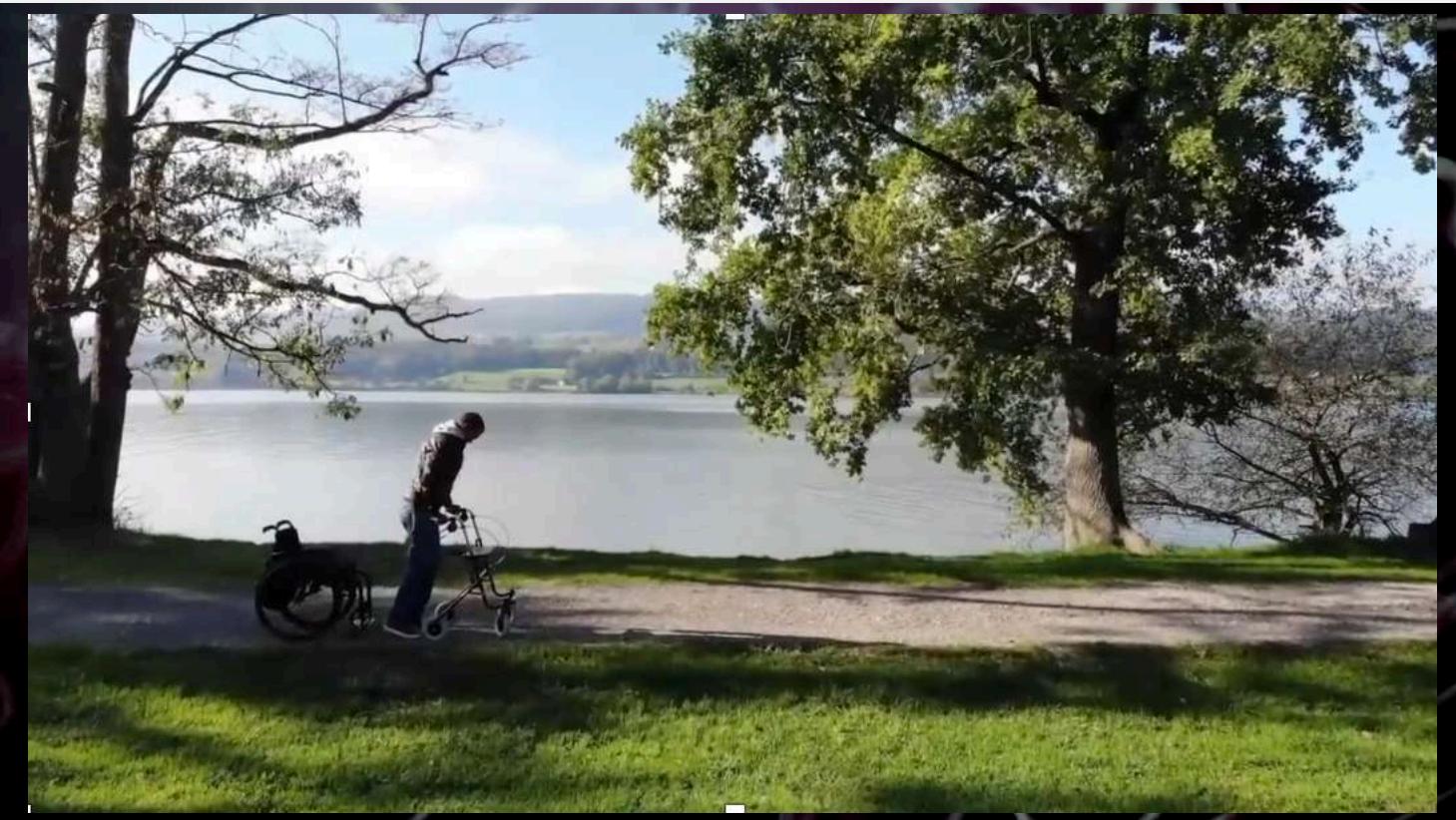
# THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS GÉNÉRATEURS SPINAUX DE RYTHMES

## CENTRAL PATTERN GENERATORS (CPG)

Les programmes moteurs ne se situent pas uniquement au niveau du cerveau



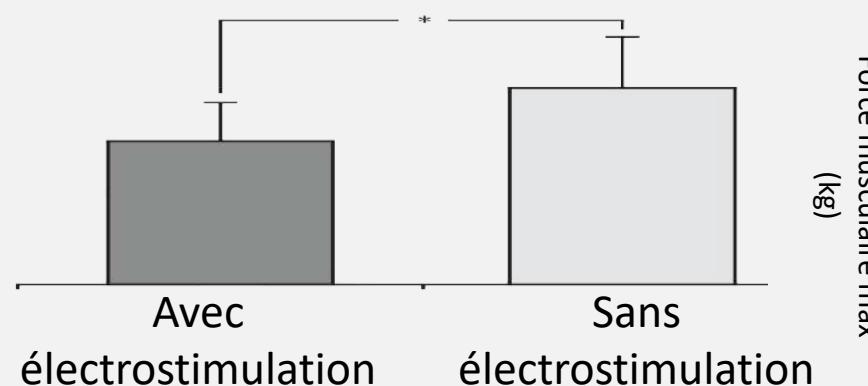
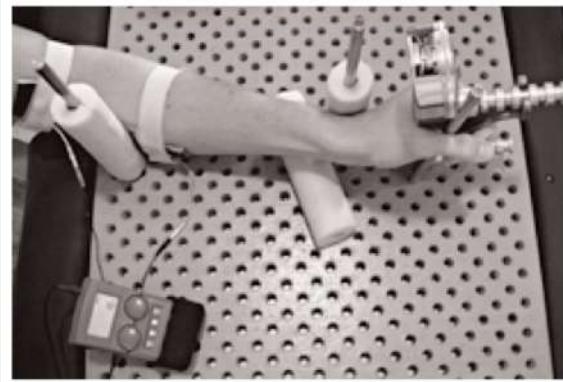
# THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS GÉNÉRATEURS SPINAUX DE RYTHMES CENTRAL PATTERN GENERATORS (CPG)



# THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

## IMPLICATIONS CLINIQUES

- Dans une optique fonctionnelle, les muscles ne sont pas rééduqués de façon isolée. C'est la représentation abstraite du mouvement qui est rééduquée grâce à la démonstration et à la répétition.



Boisgontier, et al., 2010

# THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS IMPLICATIONS CLINIQUES

- Dans une optique fonctionnelle, les muscles ne sont pas rééduqués de façon isolée. C'est la représentation abstraite du mouvement qui est rééduquée grâce à la démonstration et à la répétition.
- La **répétition** est essentielle à la reconstruction des programmes moteurs

Boisgontier, et al., 2010

# THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS LIMITES

N'expliquent pas :

- Comment un programme moteur est **modifié** en cours de mouvement

Ne souligne pas assez :

- L'importance des **variables biomécaniques et environnementales**

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

## 2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

2.1- THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

2.2- THÉORIE DES REFLEXES

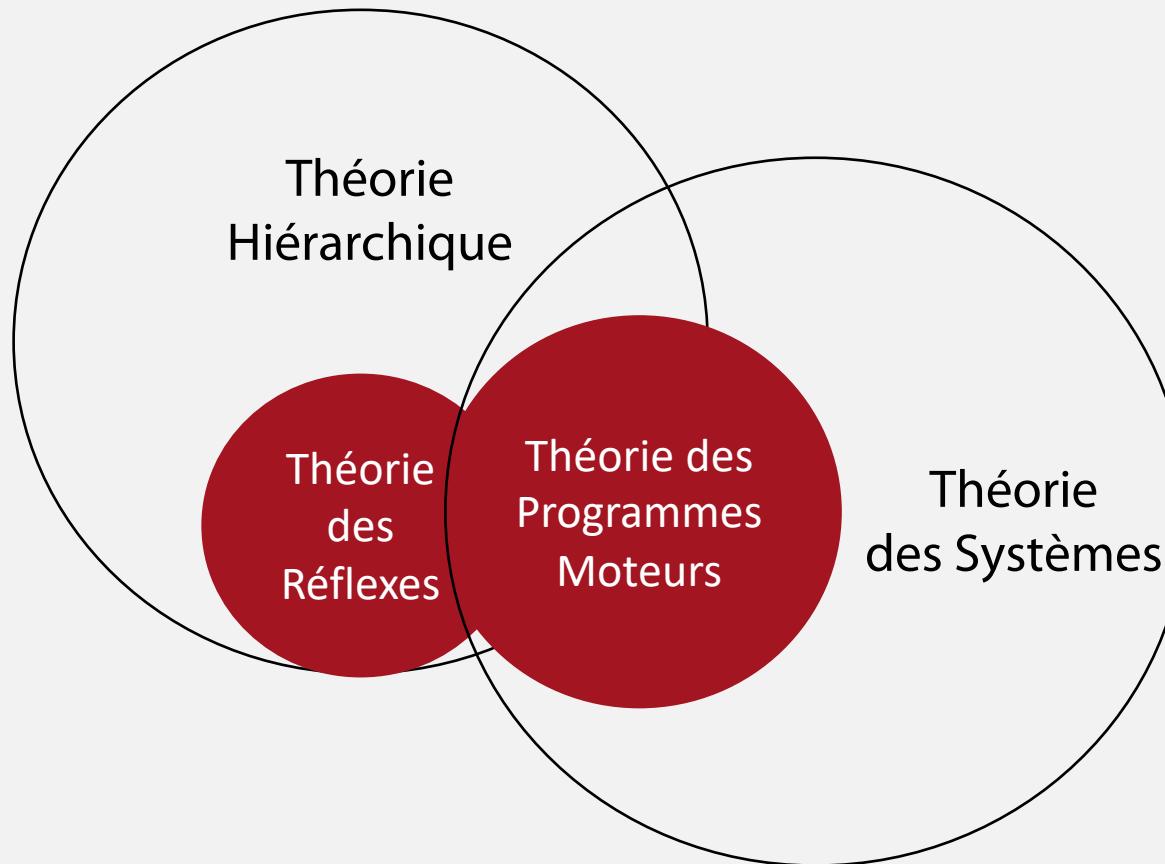
2.3- THÉORIE HIÉRARCHIQUE

2.4- THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

### 2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES

# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

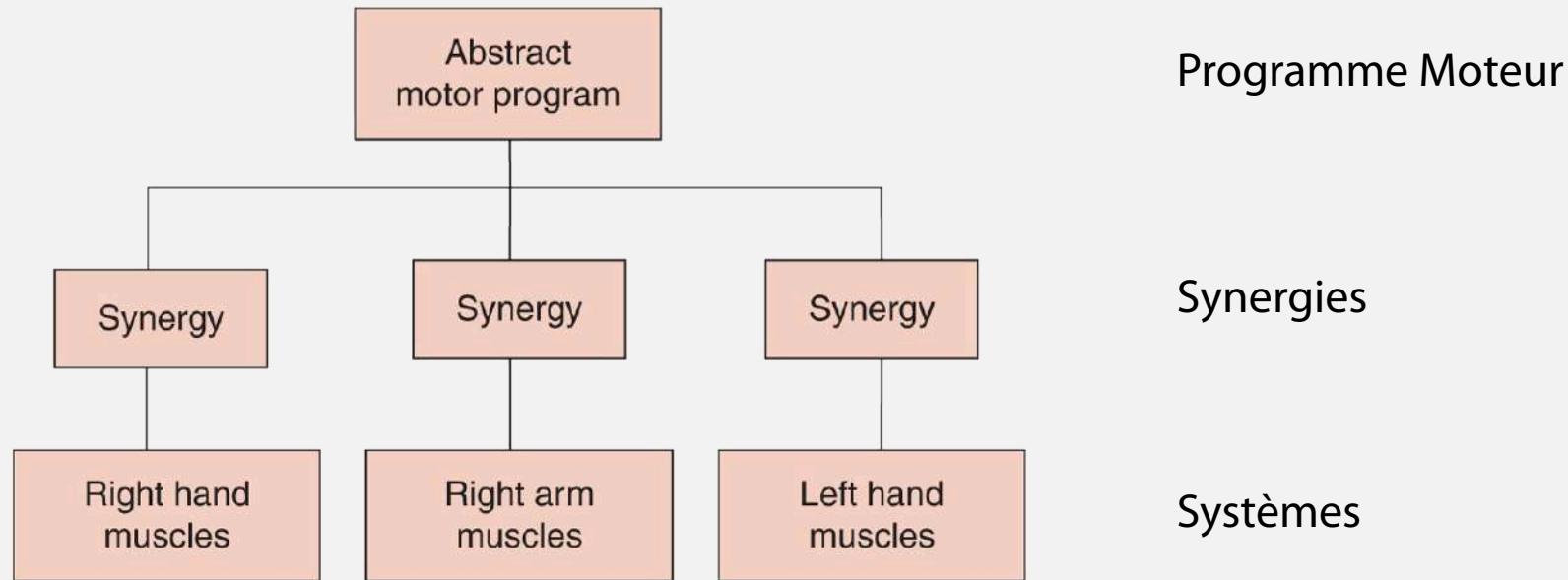
## THÉORIE DES SYSTÈMES



# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

## THÉORIE DES SYSTÈMES

- Le contrôle les **degrés de liberté** du corps est simplifié par des **synergies musculaires** qui sont **stables** tout en restant **flexibles**



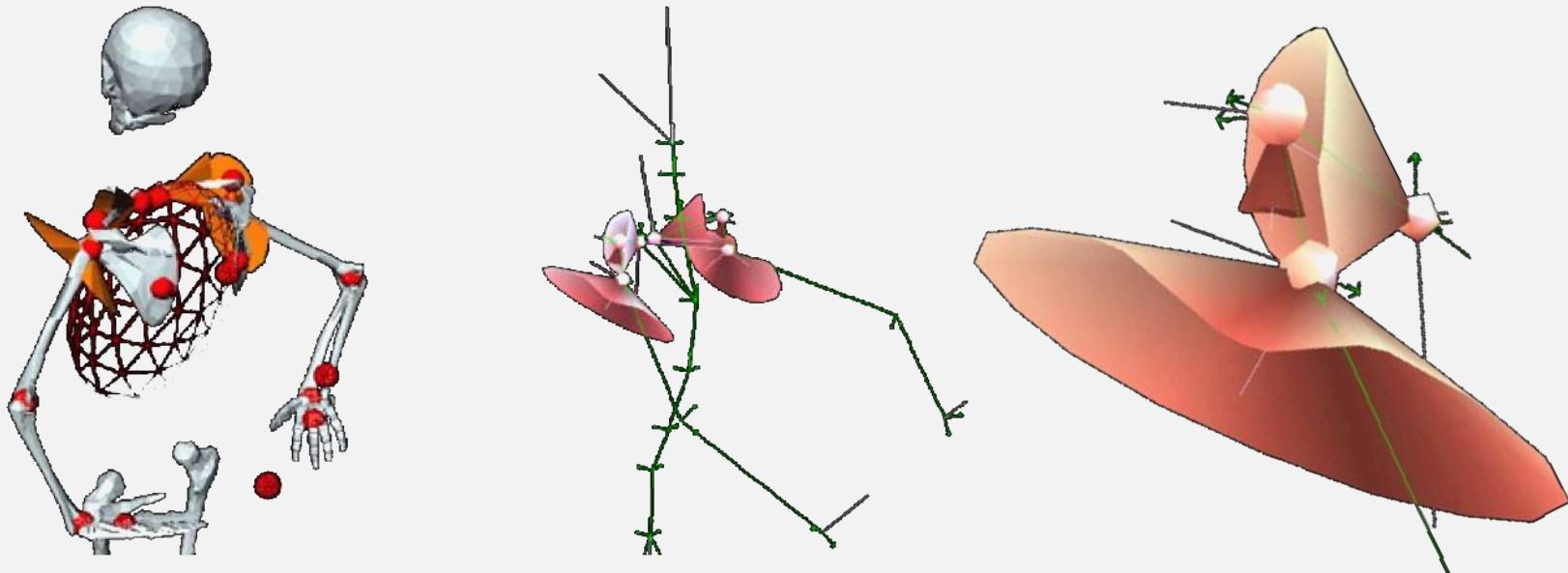
Copyright © 2017 Wolters Kluwer - All Rights Reserved

# THÉORIE DES SYSTÈMES

## DEGRÉS DE LIBERTÉ (DDL) ou ÉQUIVALENCE MOTRICE

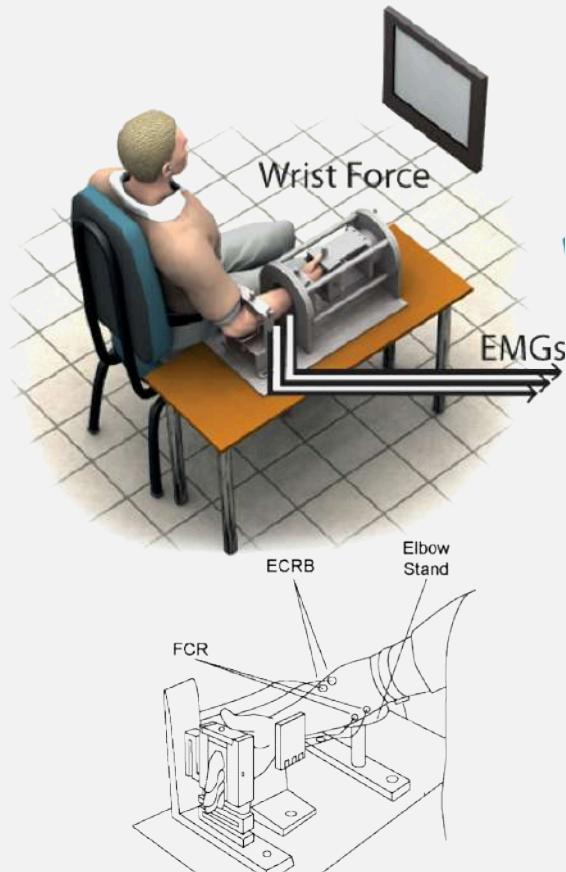
### DEGREES OF FREEDOM (DOF)

Il existe plusieurs façons d'effectuer un mouvement permettant d'atteindre le même objectif

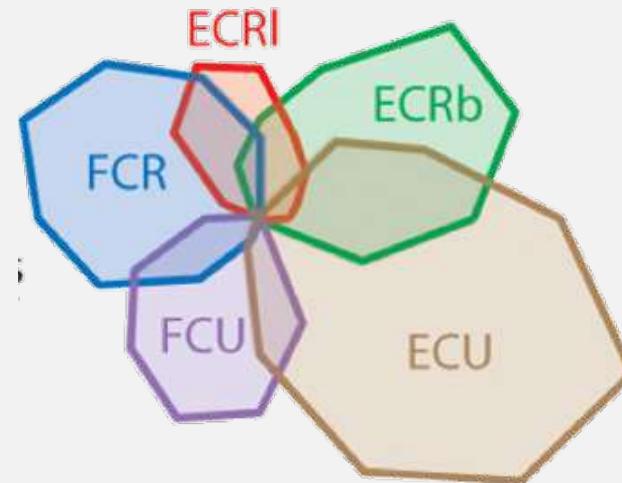


Maurel & Thalmann, 2000

# PROGRAMME MOTEUR REDONDANCE MUSCULAIRE



Cibles



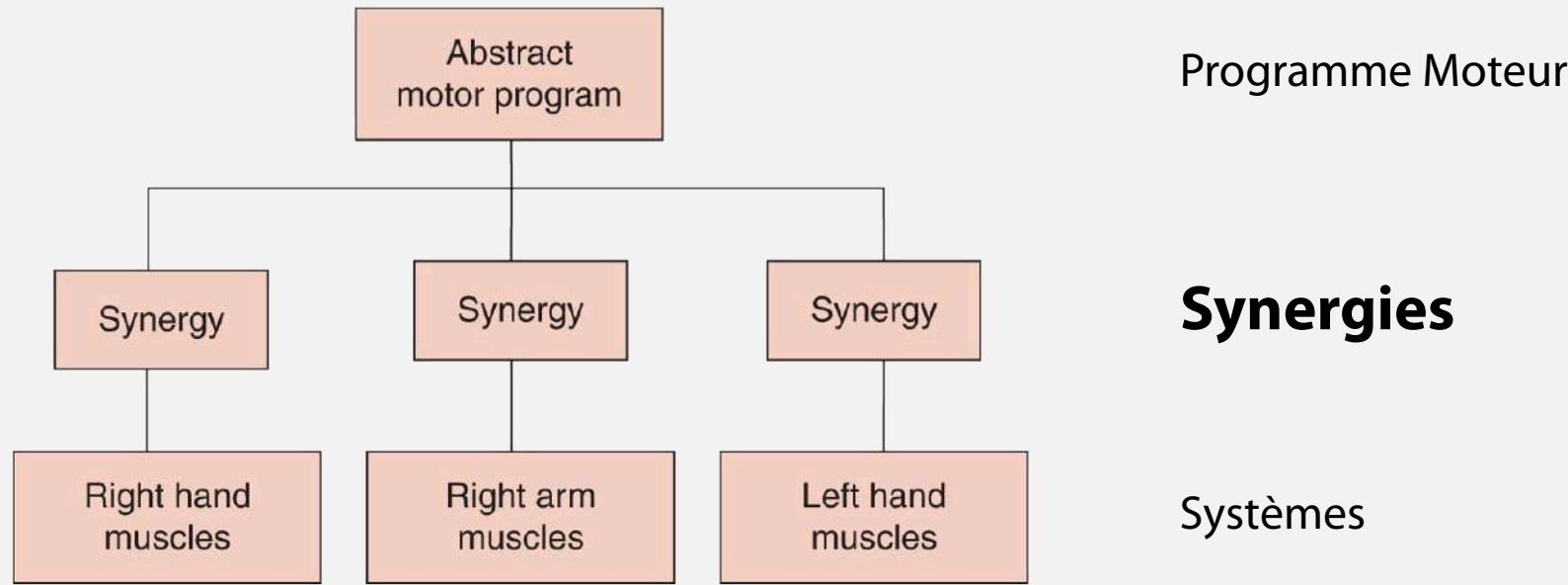
Activité musculaire

De Rugy et al., 2012

# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

## THÉORIE DES SYSTÈMES

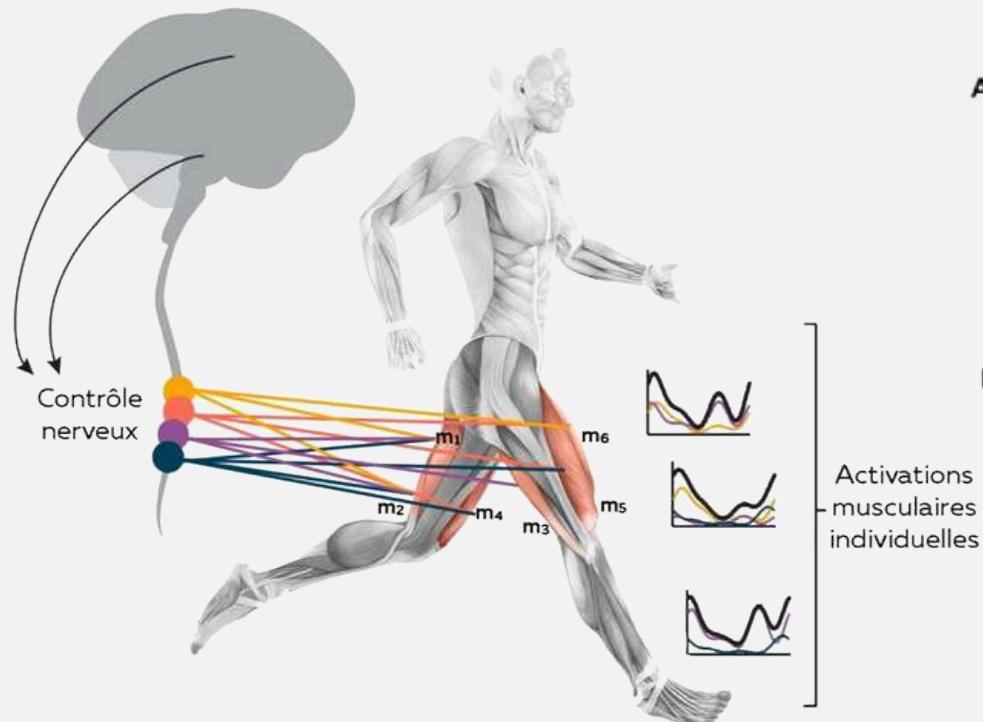
- Le contrôle les degrés de liberté du corps est simplifié par des **synergies musculaires** qui sont stables tout en restant flexibles



Copyright © 2017 Wolters Kluwer - All Rights Reserved

# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

## SYNERGIES MUSCULAIRES



Programme moteur abstrait

Attaque du pas

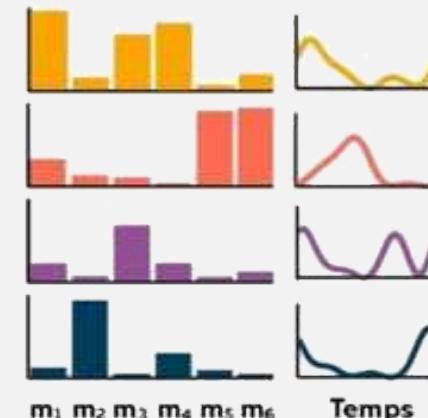
Propulsion

Flexion

Phase d'envol

Activations musculaires individuelles

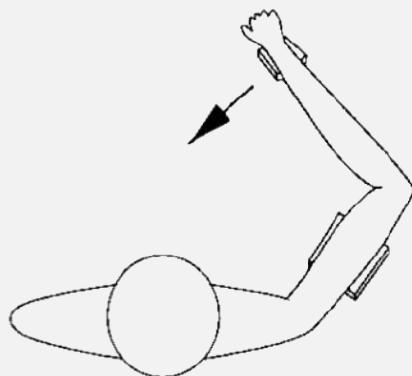
Synergie musculaire



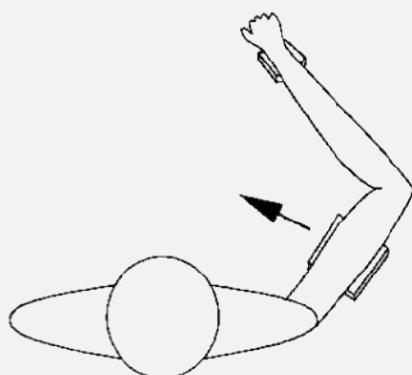
Avrillon, 2019

# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

## SYNERGIES MUSCULAIRES

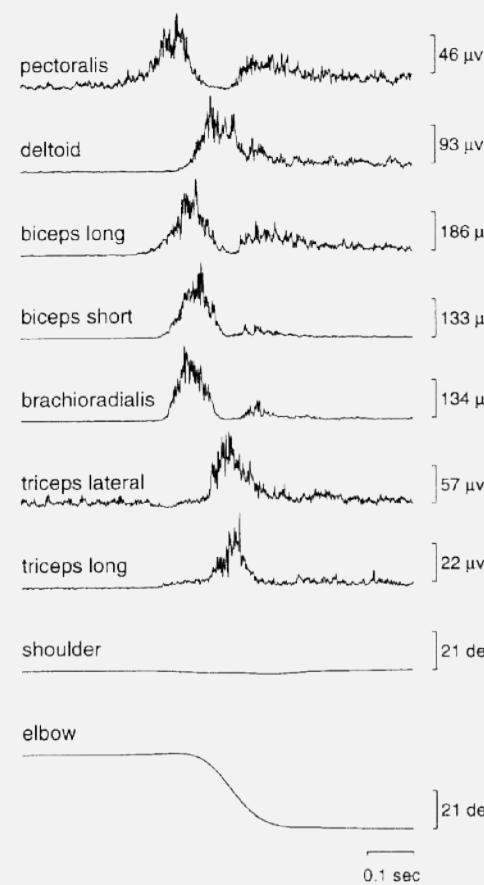


**Experiment 1**  
(elbow alone)

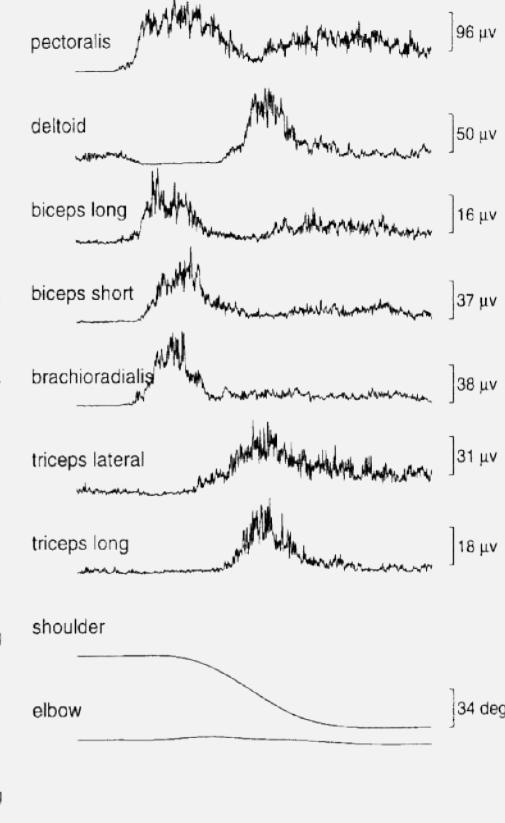


**Experiment 2**  
(shoulder alone)

**Experiment 1**  
(elbow alone)



**Experiment 2**  
(shoulder alone)

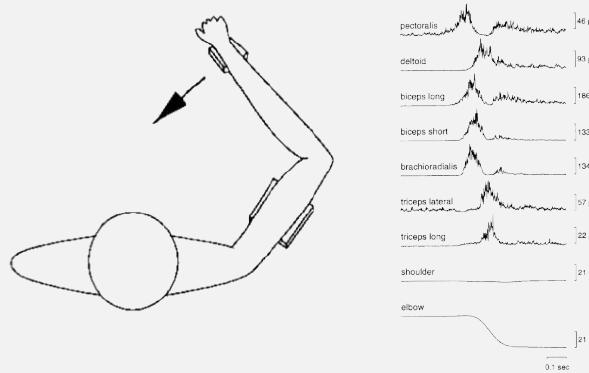


Gribble & Ostry, 1999

# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

## THÉORIE DES SYSTÈMES

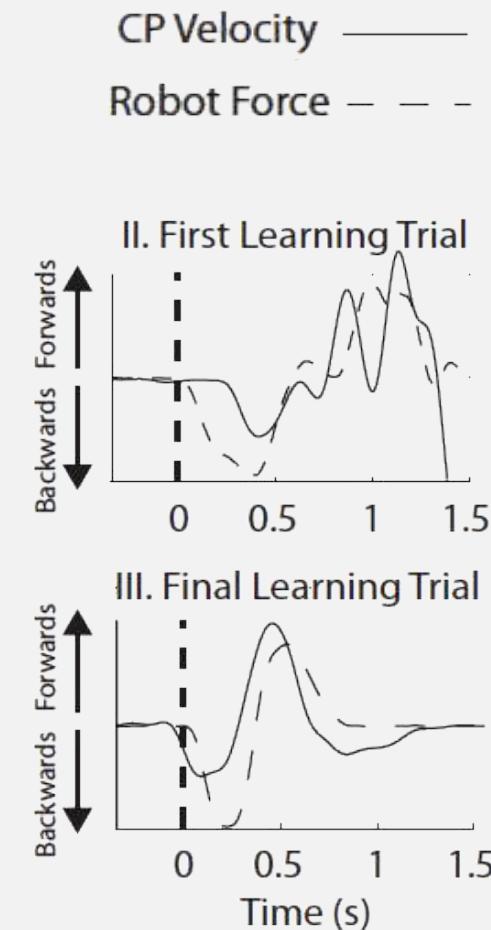
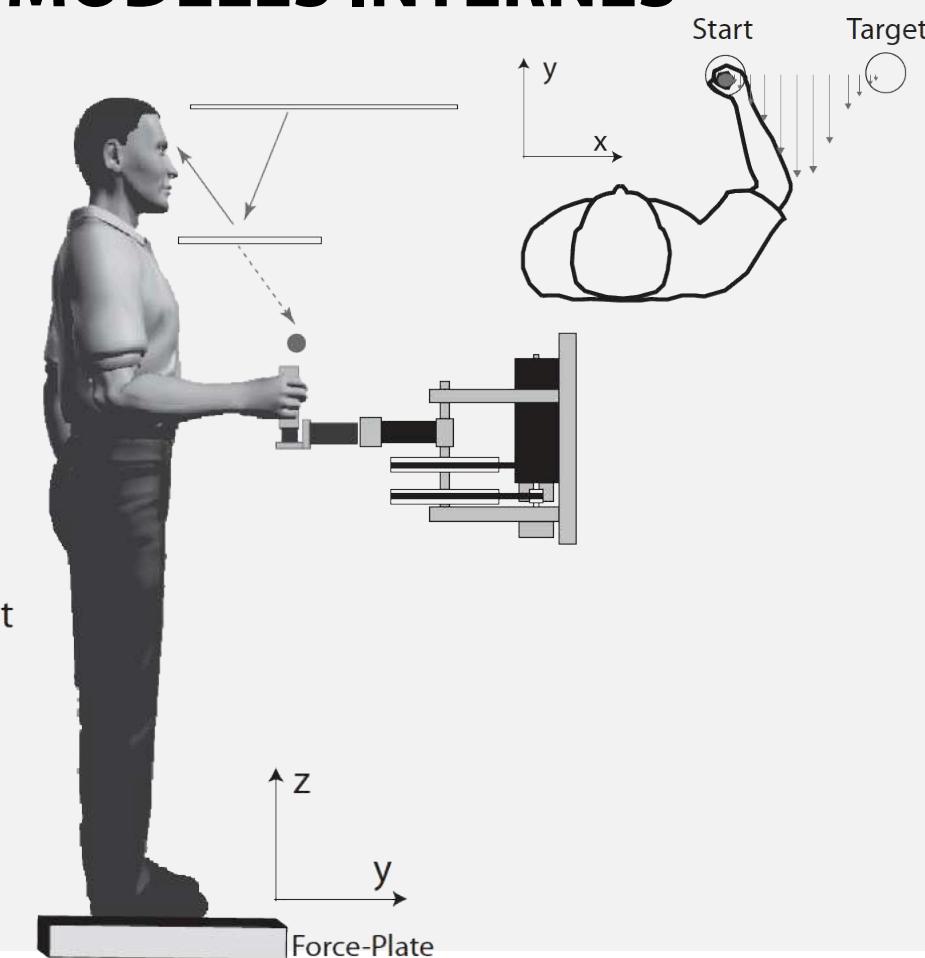
- Le contrôle les degrés de liberté du corps est simplifié par des synergies musculaires qui sont stables tout en restant flexibles
- Le SNC élabore **un modèle interne** du monde extérieur, du corps et de leurs interactions pour prédire et anticiper les conséquence sensorielles de ses actions



Gribble &amp; Ostry, 1999

# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

## MODÈLES INTERNES



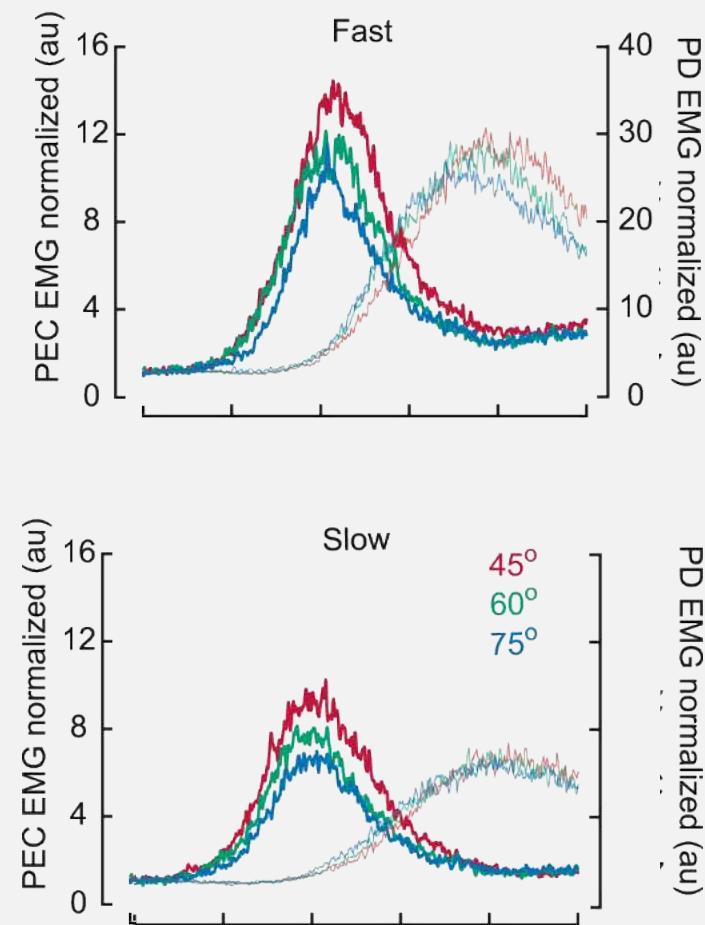
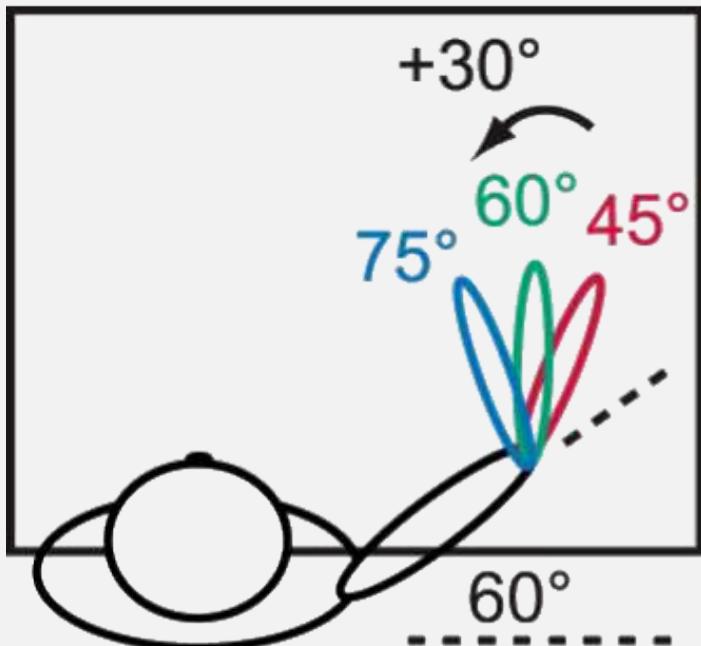
Ahmed &amp; Wolpert, 2009

# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

## THÉORIE DES SYSTÈMES

- Le contrôle les degrés de liberté du corps est simplifié par des synergies musculaires qui sont stables tout en restant flexibles
- Le SNC élabore un modèle interne du monde extérieur, du corps et de leurs interactions pour prédire les conséquences sensorielles de ses actions
- **Le SNC doit prendre en compte le système mécanique du corps et les contraintes extérieures**
  - Force d'inertie, forces de réaction, moment de rotation, gravité

# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR MODÈLES INTERNES



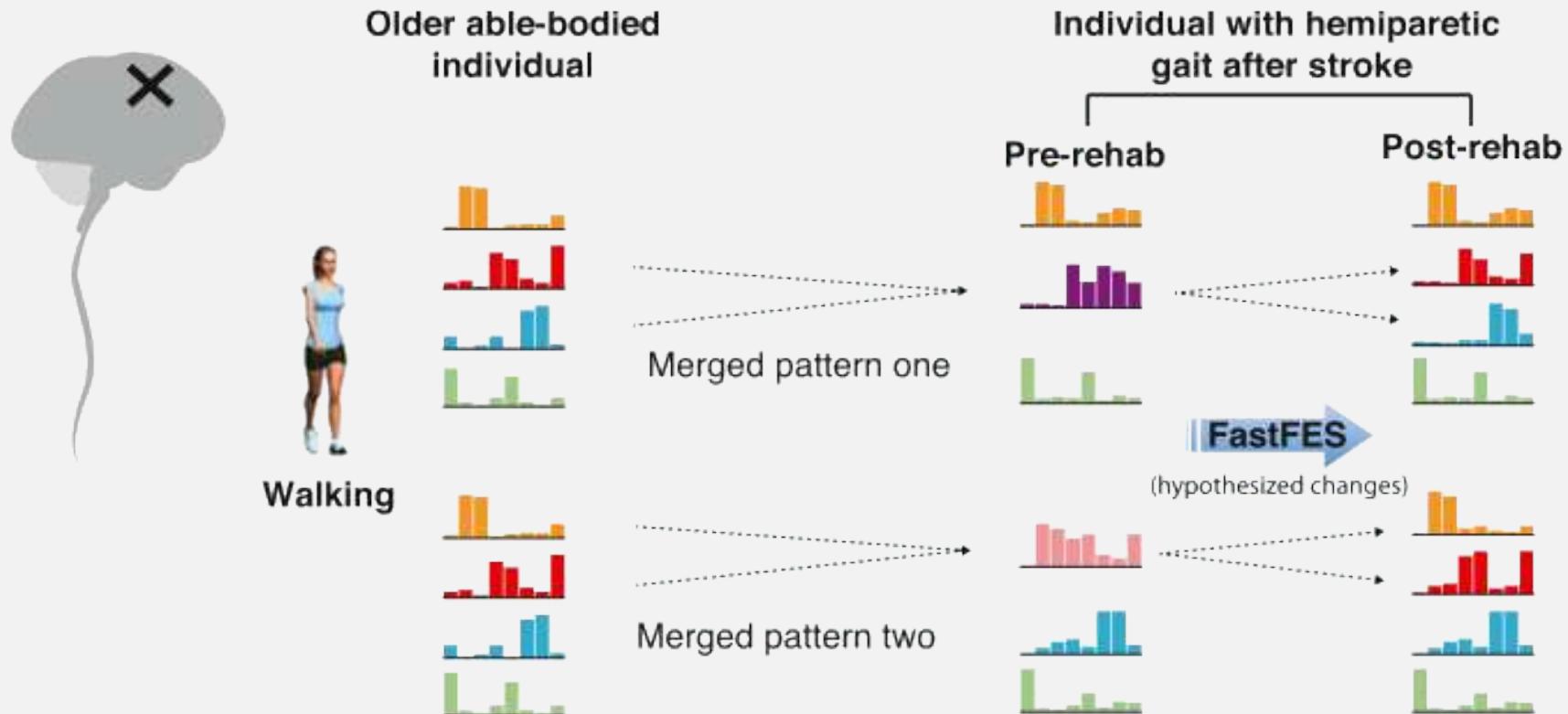
Maeda et al., 2017

# THÉORIE DES SYSTÈMES IMPLICATIONS CLINIQUES

- Connaître la biomécanique du corps humain pour l'intégrer aux connaissances neuroscientifiques (« **neuromechanics** »)
- La rééducation du mouvement implique de « **recalibrer** » les modèles internes
- Chercher à **reconstruire les synergies** qui ont été affectées par les déficiences structurelles ou fonctionnelles

# THÉORIE DES SYSTÈMES IMPLICATIONS CLINIQUES

## Cortical stroke

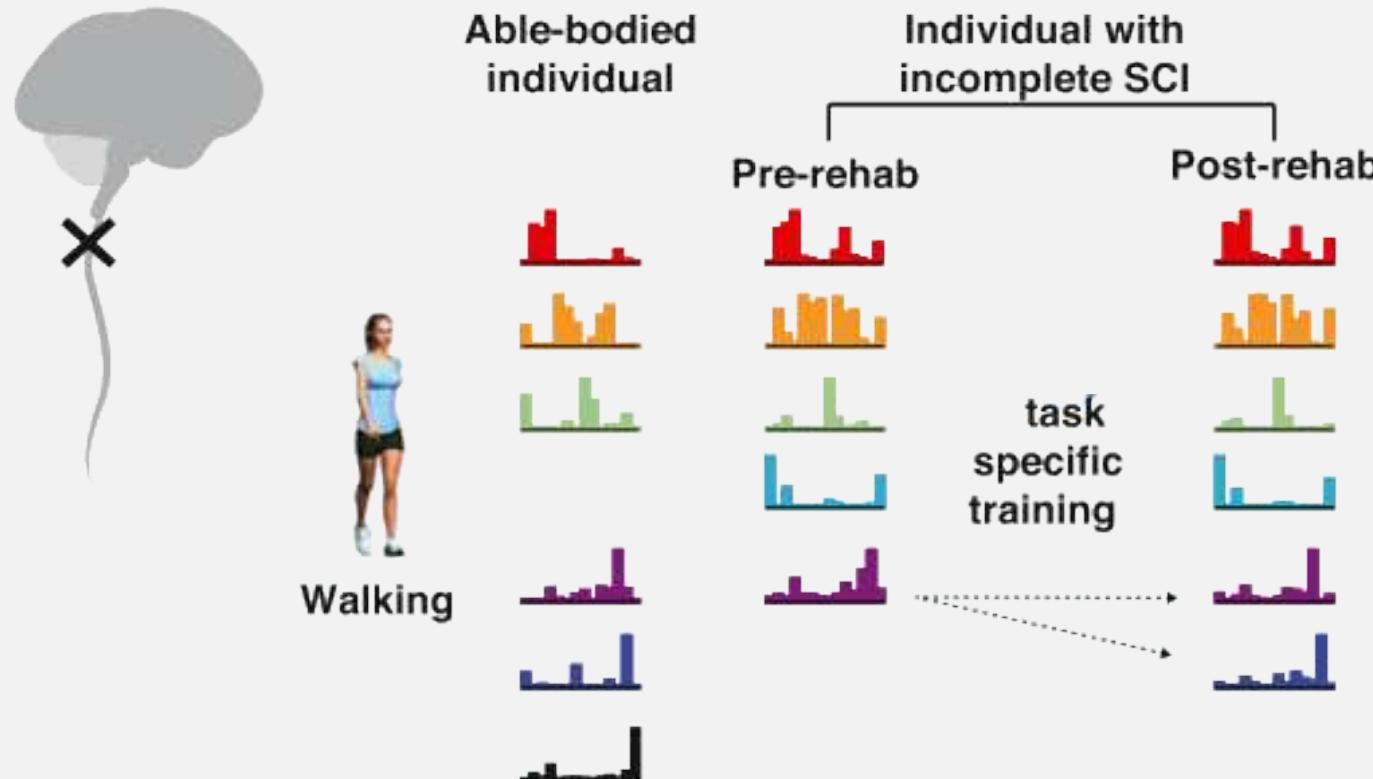


FastFES = fast treadmill walking and functional electrical stimulation

Ting et al., 2015

# THÉORIE DES SYSTÈMES IMPLICATIONS CLINIQUES

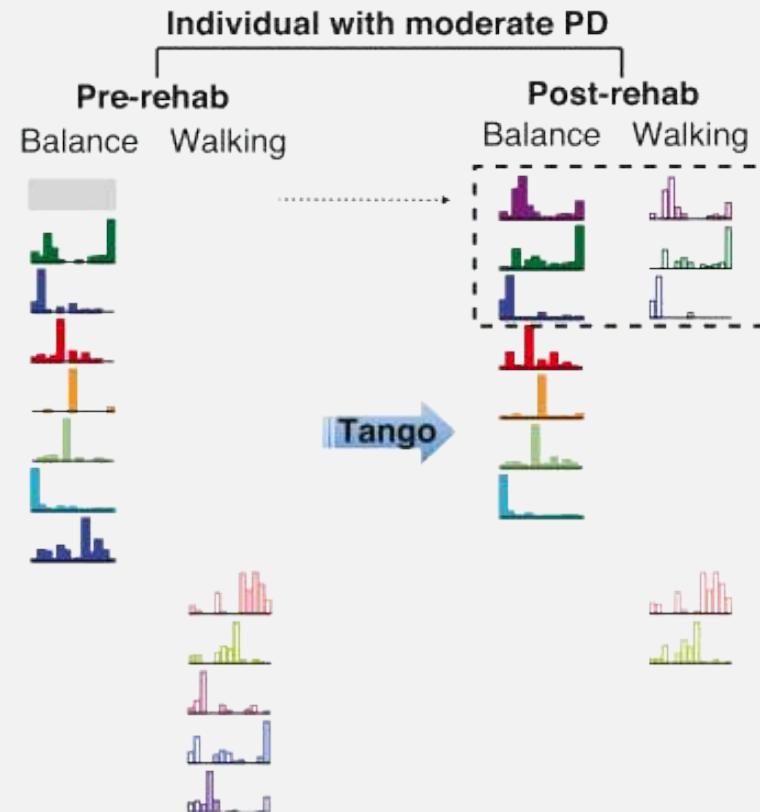
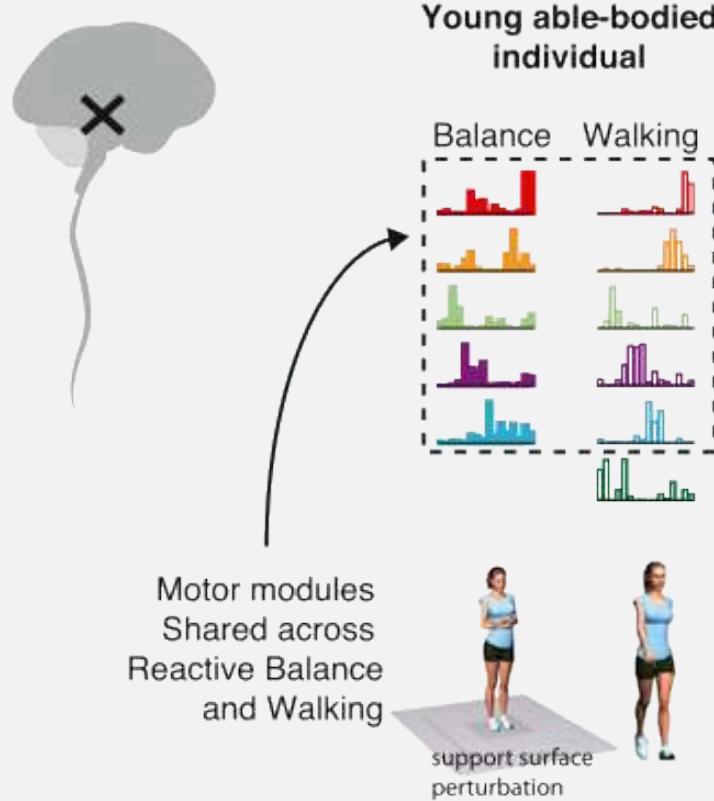
## Spinal cord injury (SCI)



Ting et al., 2015

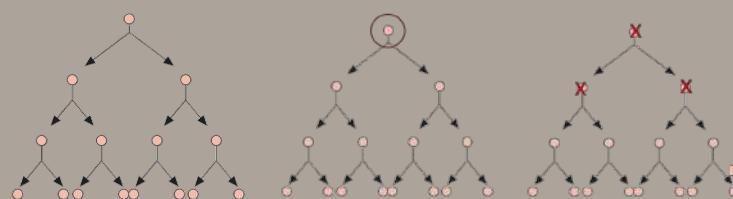
# THÉORIE DES SYSTÈMES IMPLICATIONS CLINIQUES

## Parkinson's disease (PD)

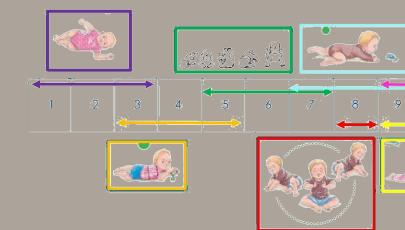


Ting et al., 2015

# Récapitulatif 2.3, 2.4 & 2.5



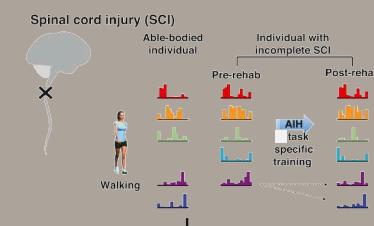
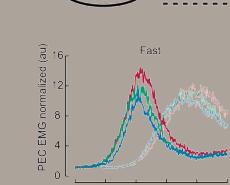
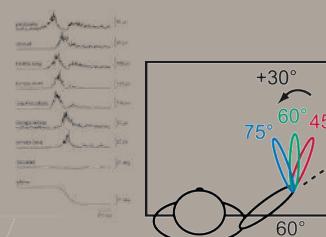
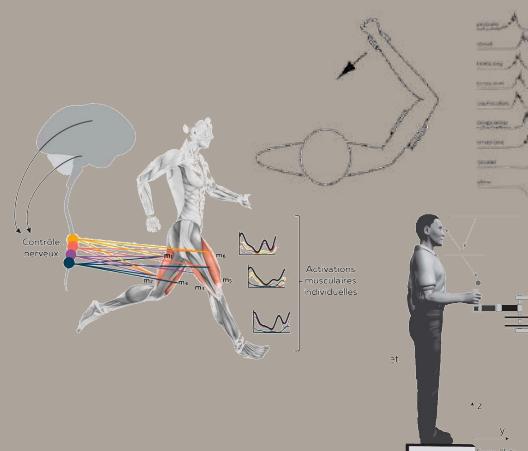
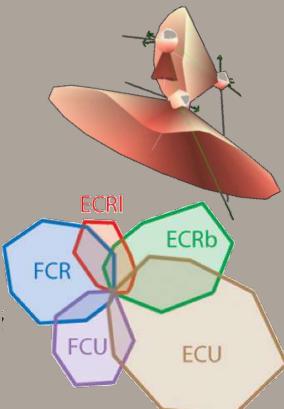
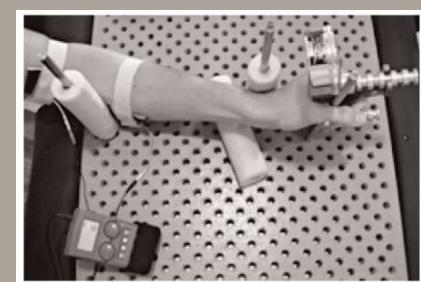
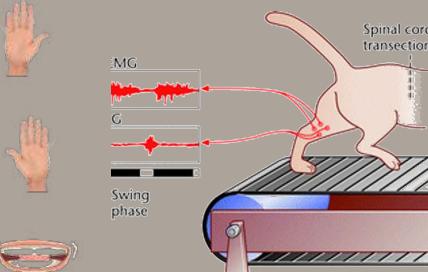
Haut | Top  
↓  
Bas | Down



Théories hiérarchiques

Théorie des Réflexes

Théories des Programmes Moteurs



## Questions pour s'entraîner

1. Quels sont les principes de la théorie hiérarchique
2. Décrire les 3 principes du développement de l'enfant
3. Qu'est-ce qu'un programme moteur ?
4. Qu'est-ce qu'un CPG ?
5. Définir l'équivalence motrice
6. Qu'est-ce que la redondance musculaire ?
7. Qu'est-ce qu'une synergie musculaire ?
8. A quoi servent les modèles internes ?
9. Comment les modèles internes sont-ils construits ?
10. Est-ce que les modèles internes sont des prédicteurs du futur ?  
Justifier.

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

**3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE**

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

### **3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE**

3.1- THÉORIE & MODÈLES CLINIQUE

3.2- RÉÉDUCATION MUSCULAIRE

3.3- NEUROFACILITATION

3.4- APPROCHES ORIENTÉES SUR LA TÂCHE

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

### **3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE**

#### **3.1- THÉORIE & MODÈLES CLINIQUES**

3.2- RÉÉDUCATION MUSCULAIRE

3.3- NEUROFACILITATION

3.4- APPROCHES ORIENTÉES SUR LA TÂCHE

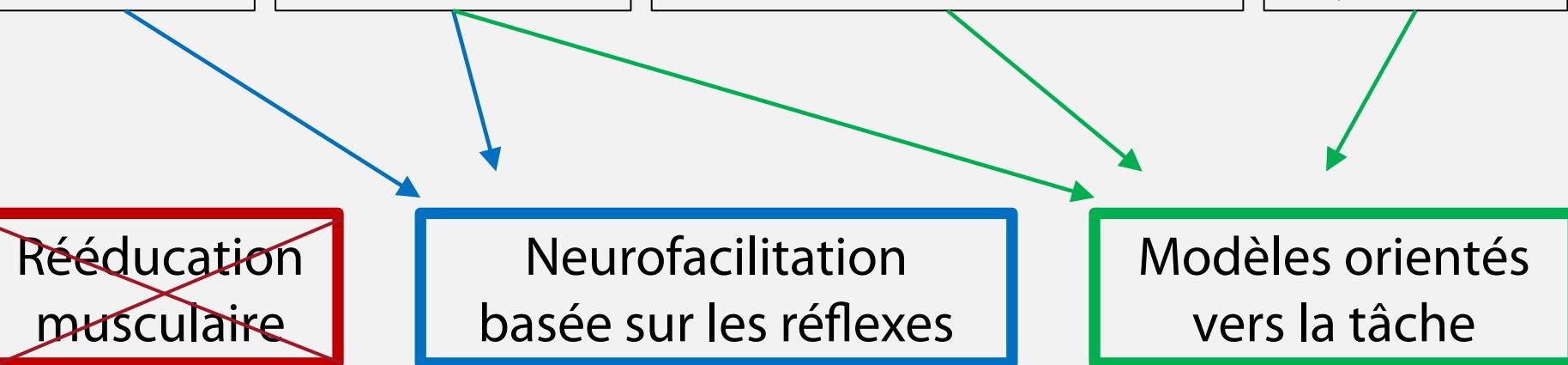
# THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

Réflexes

Hiérarchique

Programmes Moteurs

Systèmes



# MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

### **3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE**

3.1- THÉORIE & MODÈLES CLINIQUE

#### **3.2- RÉÉDUCATION MUSCULAIRE**

3.3- NEUROFACILITATION

3.4- APPROCHES ORIENTÉES SUR LA TÂCHE

# RÉÉDUCATION MUSCULAIRE

## PRINCIPES

- Isoler les actions des muscles
- Maximiser la force des unités motrices non déficientes
- Éviter les compensations
- Surtout utilisée dans un contexte de poliomyélite  
(paralysie spinale infantile)



Situation de la poliomyélite en 2018

- Cas endémiques : 33.
- Cas importés
- Cas dérivés du vaccin : 104.

# RÉÉDUCATION MUSCULAIRE

## LIMITES

- Dans une atteinte du SNC, **le muscle est intacte**, c'est le contrôle moteur qu'il faut rééduquer

# RÉÉDUCATION MUSCULAIRE

## LIMITES

- Dans une atteinte du SNC, **le muscle est intacte**, c'est le contrôle moteur qu'il faut rééduquer
- La **plasticité** du système nerveux central (SNC) n'est pas prise en compte

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

### **3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE**

3.1- THÉORIE & MODÈLES CLINIQUES

3.2- RÉÉDUCATION MUSCULAIRE

#### **3.3- NEUROFACILITATION**

3.4- APPROCHES ORIENTÉES SUR LA TÂCHE

# NEUROFACILITATION

## PRINCIPES

- **Faciliter les synergies musculaires physiologiques** par des stimulations perceptives
- Fractionner les programme moteurs pathologiques pour **casser les synergies non physiologiques**
- **Empêcher le renforcement de synergies non physiologiques**
- Progression basée sur les **stades de développement** de l'enfant (e.g., stabilité avant mobilité, contrôle proximal précède contrôle distal)

# NEUROFACILITATION

## EXEMPLES DE TECHNIQUES NEUROFACILITATRICES

- Bobath
- Rood
- Brunnstrom
- Facilitation neuromusculaire proprioceptive (PNF)
- Intégration sensorielle

# NEUROFACILITATION

## LIMITES

- Ne prend pas en compte les particularités musculo-squelettiques du patient et de l'environnement
- N'est pas en lien avec des tâches fonctionnelles

1- CONTRÔLE MOTEUR & RÉADAPTATION

2- THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

### **3- MODÈLES DE RÉADAPTATION NEUROLOGIQUE**

3.1- THÉORIE & MODÈLES CLINIQUES

3.2- RÉÉDUCATION MUSCULAIRE

3.3- NEUROFACILITATION

#### **3.4- APPROCHES ORIENTÉES SUR LA TÂCHE**

# APPROCHE ORIENTÉE SUR LA TÂCHE

## PRINCIPES (1)

- Les problèmes de contrôle moteur sont le résultat de **déficiences** dans un ou plusieurs de ses systèmes
- Les comportements observés ne sont pas que le résultat d'une déficience neurologique, mais aussi le résultat des **compensations des autres systèmes non-atteints** (e.g., musculo-squelettique)
- Ces compensation ne sont pas toujours optimales. L'intervention vise à améliorer l'efficacité des compensations **dans des tâches fonctionnelles**
- Intervention se focalise sur des **tâches fonctionnelles**

# APPROCHE ORIENTÉE SUR LA TÂCHE

## PRINCIPES (2)

- Approche basée sur l'apprentissage moteur (à venir)
  - Apprentissage **actif** en faisant l'expérience des contraintes propres à une tâche (favorise la reconstruction des modèles internes)
  - La **pratique de la tâche** est la variable la plus importante pour l'apprentissage
  - L'apprentissage requiert de la motivation et du sens (**activité signifiante**)

# APPROCHES ORIENTÉES SUR LA TÂCHE

## LIMITES

- Difficile de définir une compensation « efficace »
- Couteux en temps

## Questions pour s'entraîner

1. Quelles sont les modèles de réadaptation neurologique validés par au moins une théorie du contrôle moteur ?
2. Quelle type de rééducation était utilisé pour la prise en charge physiothérapeutique de la poliomylérite ?
3. Quels sont les principes de la neurofacilitation ?
4. Nommer des techniques neurofacilitatrices.
5. Est-ce que la compréhension de la déficience au niveau neurologique est suffisante pour comprendre les compensations mises en place par le patient quand on considère l'approche orientée sur la tâche ? Développer.



# Le Contrôle du Mouvement en Physiothérapie

PHT-6612 : Fondements neurobiologiques du mouvement humain

Matthieu Boisgontier, PT, PhD

12 août 2020

<http://matthieu-boisgontier.com>