

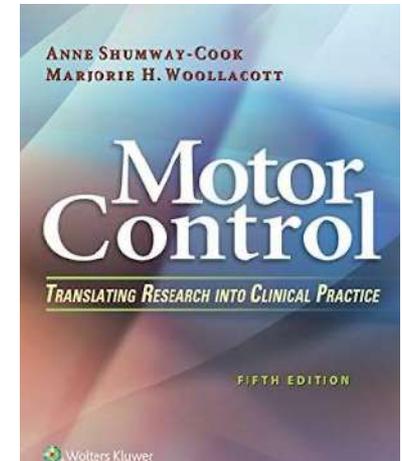
Le Contrôle du Mouvement en Physiothérapie

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

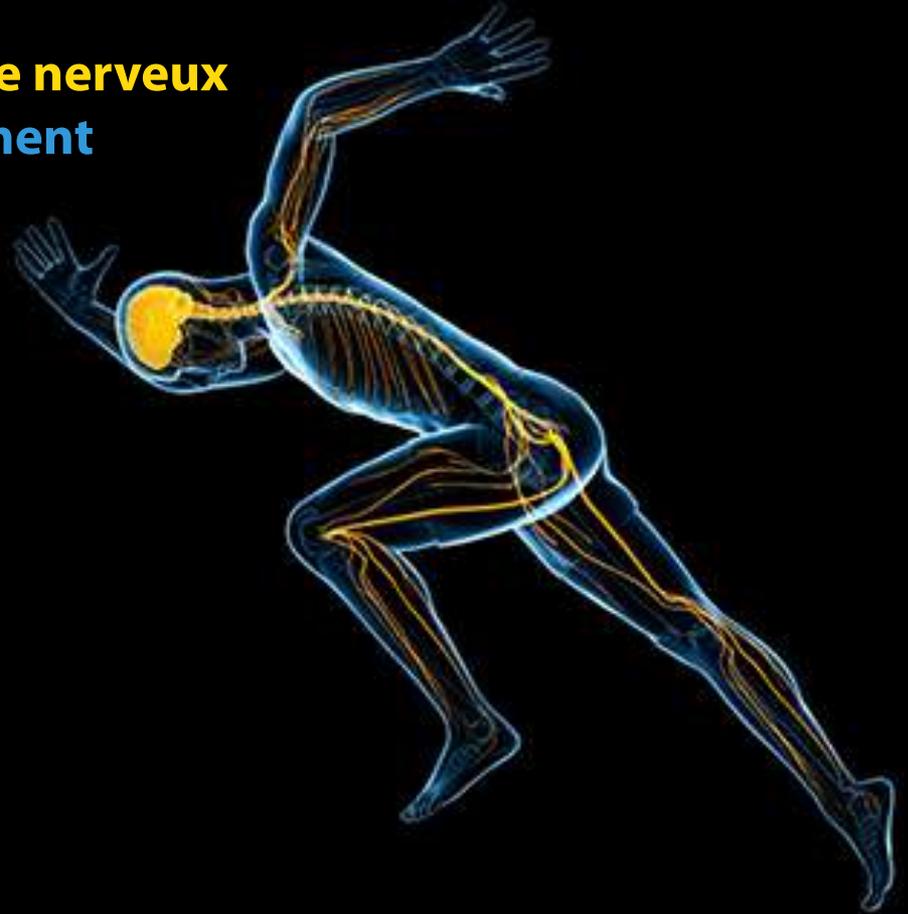
1.3- SYSTÈMES SENSORIELS

CONTRÔLE MOTEUR

Ensemble des processus du

MOTOR CONTROL

systeme nerveux
mouvement



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**



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

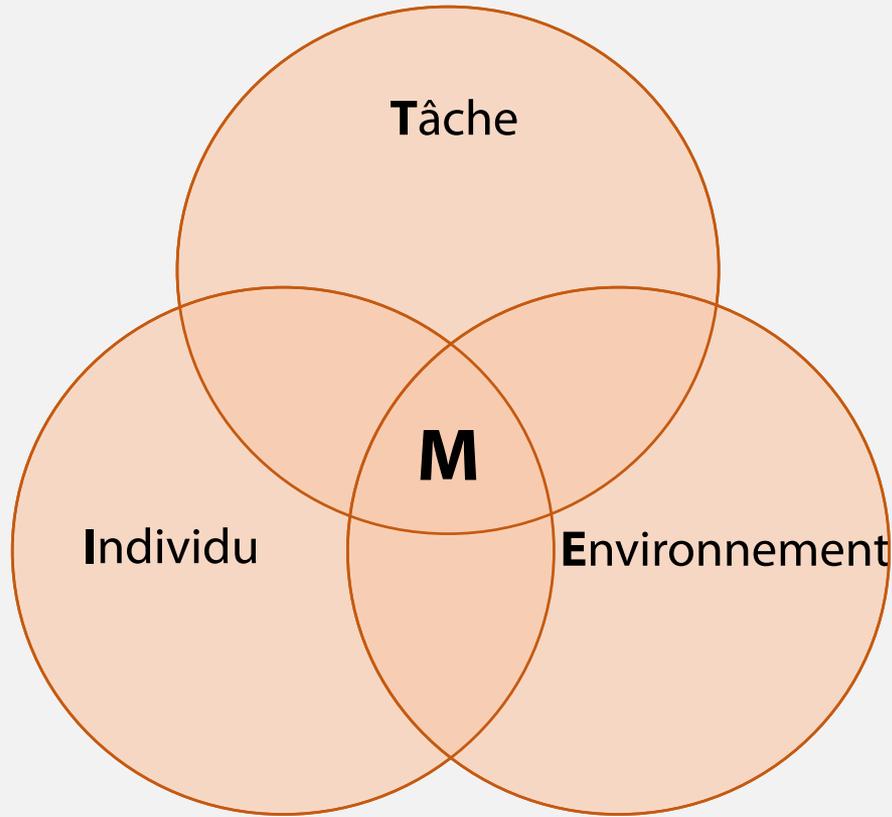
1.1- CONTRÔLE & TROUBLES DU MOUVEMENT

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

Contenance

Entrer et sortir du lit

Activités instrumentales de la vie quotidienne

Se servir du téléphone

Faire la lessive

Préparer le repas

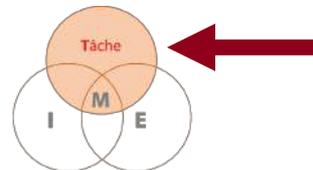
Faire les courses

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



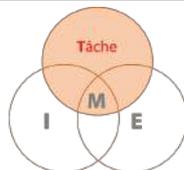
La capacité de se nourrir (ne comprend pas la préparation des repas)

Patient Name: _____
Patient ID #: _____

Date: _____

Katz Index of Independence in Activities of Daily Living

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

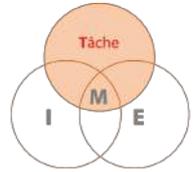


TÂCHE IADL

Communication	Magasinage
 Faire et retourner des appels téléphoniques	 Acheter nourriture, vêtements et autres articles
Cuisiner	Nettoyer sa maison
 Cuisiner, planifier et préparer les repas	 Garder l'espace de vie sans encombrement ou saleté
Lessive	Transport
 Laver literie, serviettes et vêtements	 Conduire, appeler un taxi ou utiliser les transports
Médicaments	Finances
 Suivre les prescriptions médicales	 Payer les factures à temps et faire un budget

Patient Name: _____ Date: _____
 Patient ID # _____

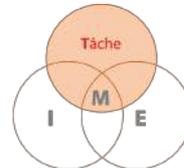
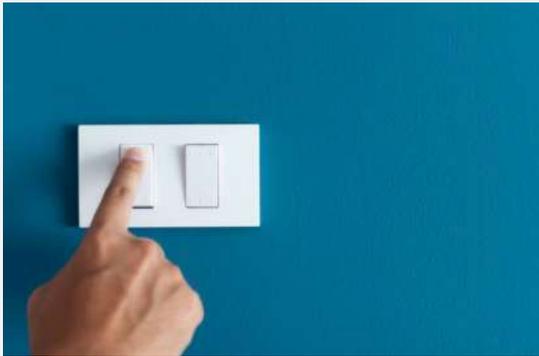
LAWTON - BRODY INSTRUMENTAL ACTIVITIES OF DAILY LIVING SCALE (I.A.D.L.)		
Scoring: For each category, circle the item description that most closely resembles the client's highest functional level (either 0 or 1).		
A. Ability to Use Telephone		
1. Operates telephone on own initiative-looks up and dials numbers, etc.	1	
2. Dials a few well-known numbers	1	
3. Answers telephone but does not dial	1	
4. Does not use telephone at all	0	
B. Shopping		
1. Takes care of all shopping needs independently	1	
2. Shops independently for small purchases	0	
3. Needs to be accompanied on any shopping trip	0	
4. Completely unable to shop	0	
C. Food Preparation		
1. Plans, prepares and serves adequate meals independently	1	
2. Prepares adequate meals if supplied with ingredients	0	
3. Heats, serves and prepares meals, or prepares meals, or prepares meals but does not maintain adequate diet	0	
4. Needs to have meals prepared and served	0	
D. Housekeeping		
1. Maintains house alone or with occasional assistance (e.g. "heavy work domestic help")	1	
2. Performs light daily tasks such as dish washing, bed making	1	
3. Performs light daily tasks but cannot maintain acceptable level of cleanliness	1	
4. Needs help with all home maintenance tasks	1	
5. Does not participate in any housekeeping tasks	0	
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

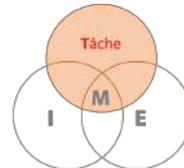
QUALIFICATION des mouvements de la tâche en fonction :

- du début et de la fin du mouvement :

- de la taille du mouvement :

Discret, En série, Continu

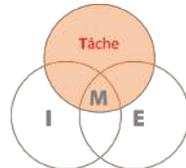
Fin, Global



TÂCHE

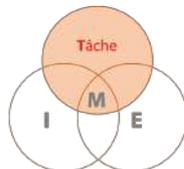
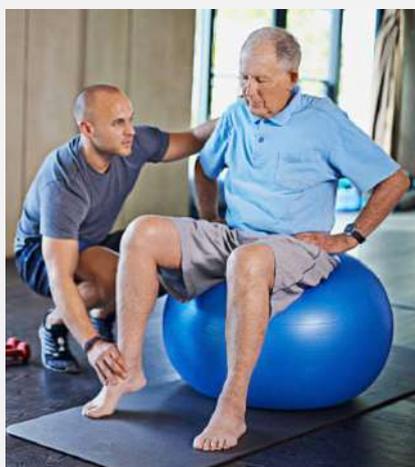
QUALIFICATION des mouvements de la tâche en fonction :

- 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 :

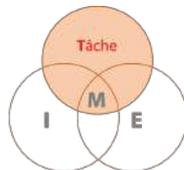
Fermé, Ouvert

- du type de contrôle du mouvement :

Réflexe (à venir)

Automatique (e.g., rythmique)

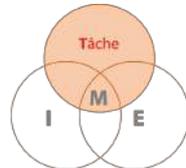
Volontaire (cortex)



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

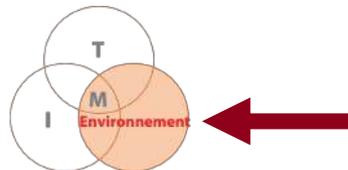
Non pertinent | **Bruit**

Apparition d'un courriel au moment de saisir la tasse

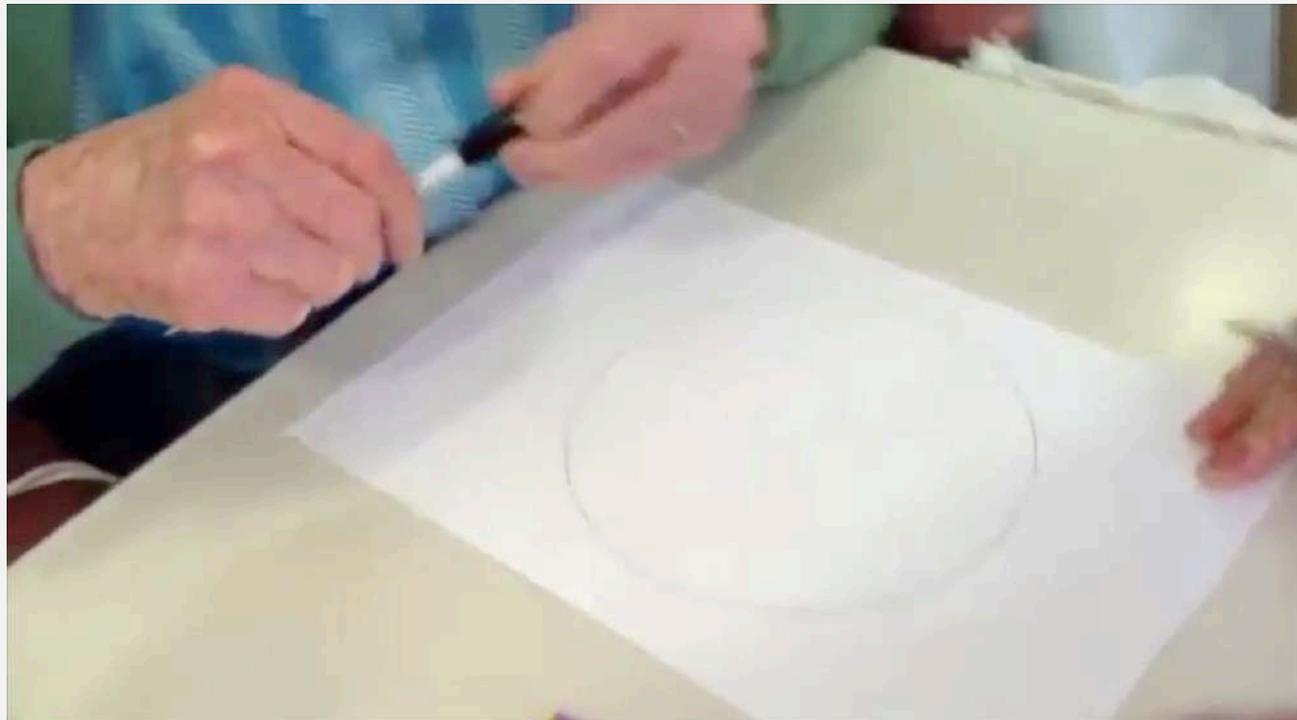
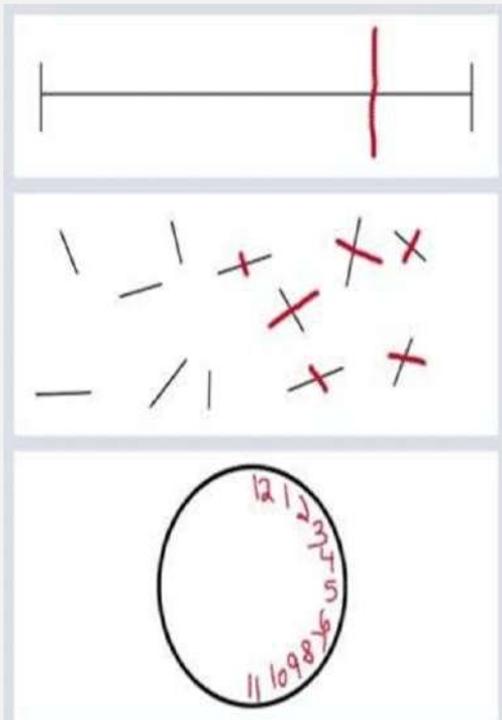


← Bruit

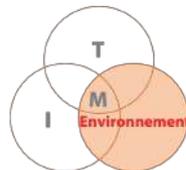
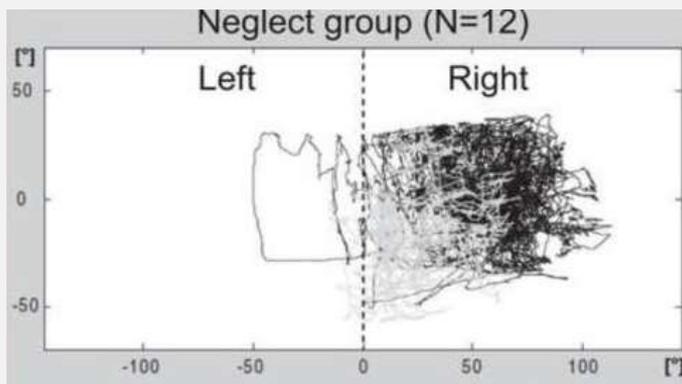
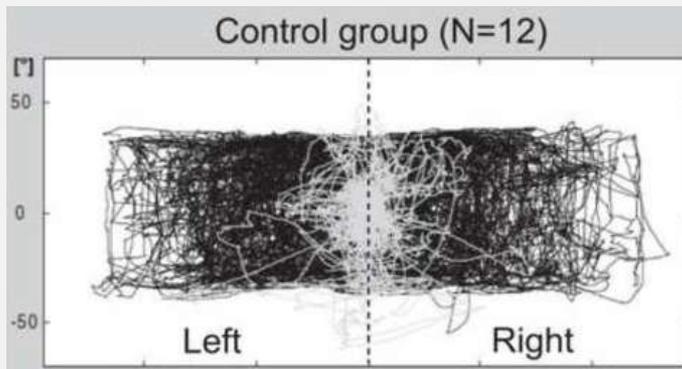
← Signal



ENVIRONNEMENT HÉMINÉGLIGENCE



ENVIRONNEMENT HÉMINÉGLIGENCE

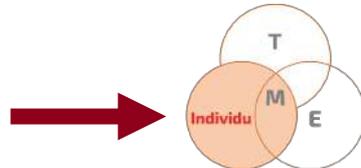
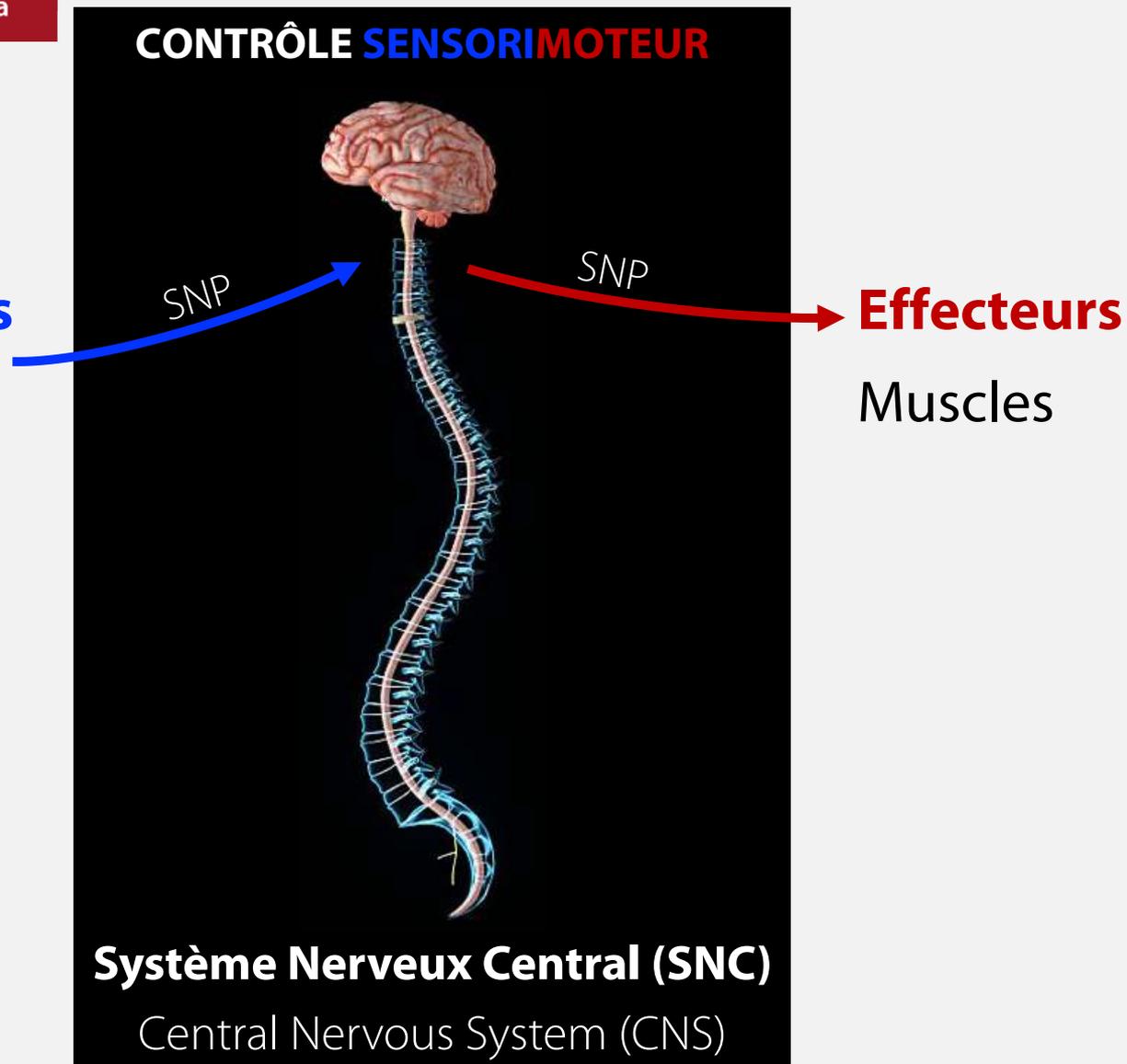


INDIVIDU

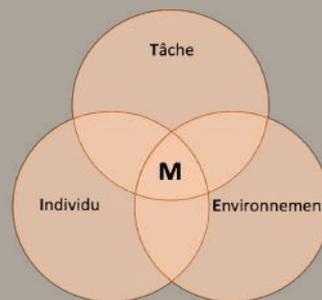
Récepteurs Sensoriels

- Propriocepteurs
- Mécanorécepteurs
- Photorécepteurs
- Nocicepteurs
- Thermorécepteurs
- Chémorécepteurs

SNP = Système Nerveux Périphérique



Récapitulatif 1.1 & 1.2

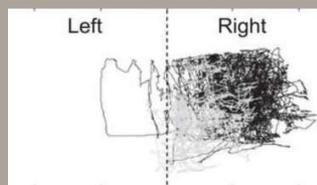
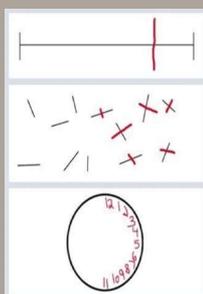


ADL

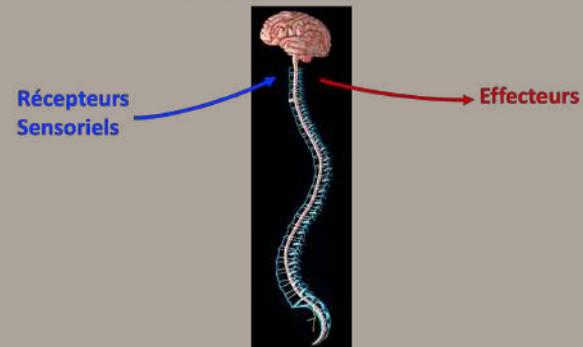
Se lever	S'habiller	Besoins naturels	Manger
Se lever de la table ou du lit	Mettre ses vêtements	Utiliser les toilettes	Manger et boire

IADL

Communication	Magasinage	Cuisine	Utiliser sa maison
Parler avec les autres	Se déplacer seul	Cuisiner	Utiliser son domicile



CONTRÔLE SENSORIMOTEUR



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 ?



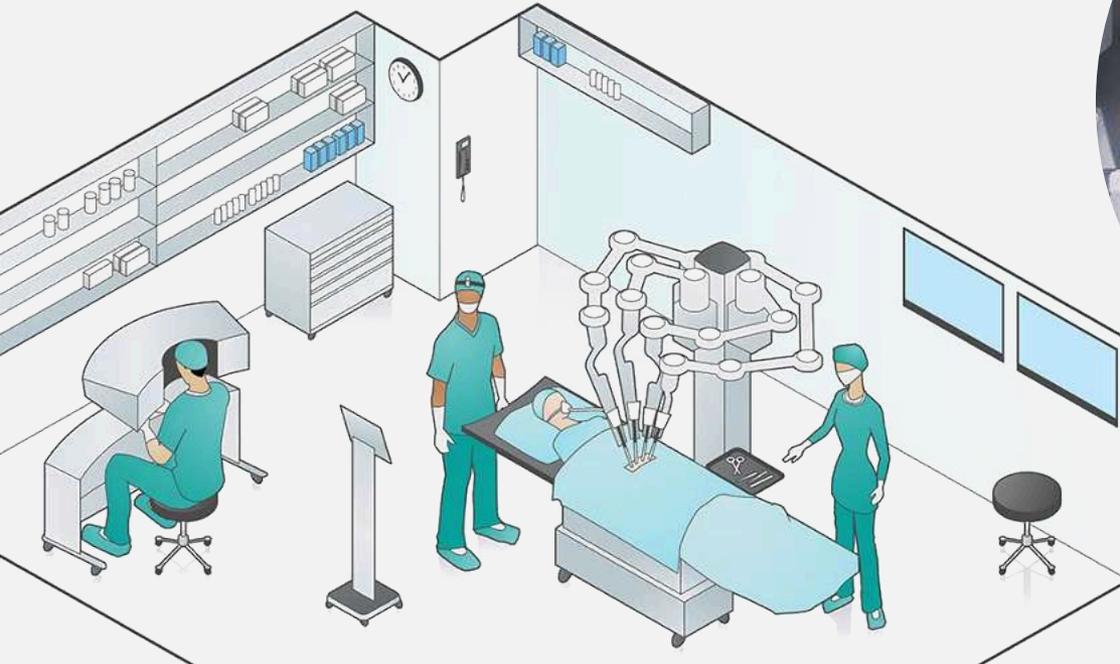
SYSTÈMES SENSORIELS — Quelle importance ?

NEUROPATHIES



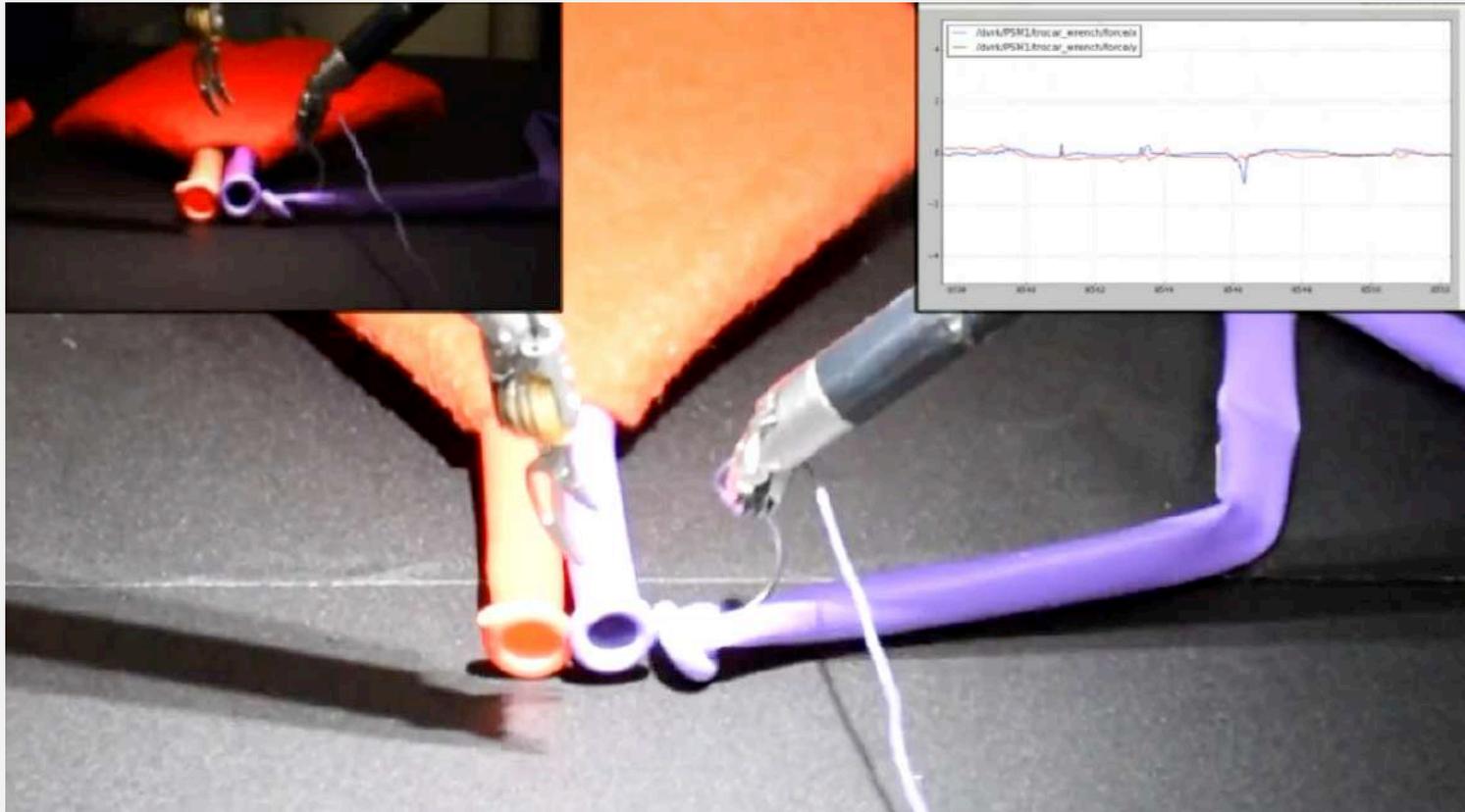
SYSTÈMES SENSORIELS — Quelle importance ?

ROBOTS CHIRURGICAUX HAPTIQUES



SYSTÈMES SENSORIELS — Quelle importance ?

ROBOTS CHIRURGICAUX HAPTiques



SYSTÈMES SENSORIELS — Quelle importance ?

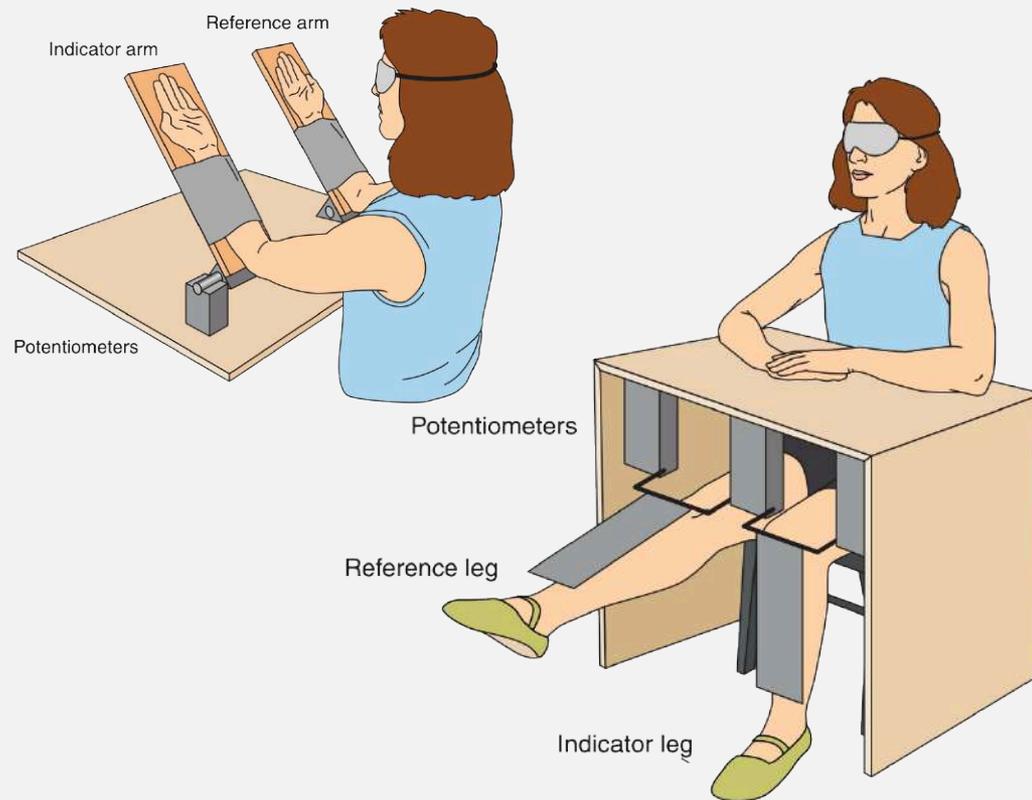
PROTHÈSES



SYSTÈMES SENSORIELS

PROPRIOCEPTION

Sens de la position (Ia, II)

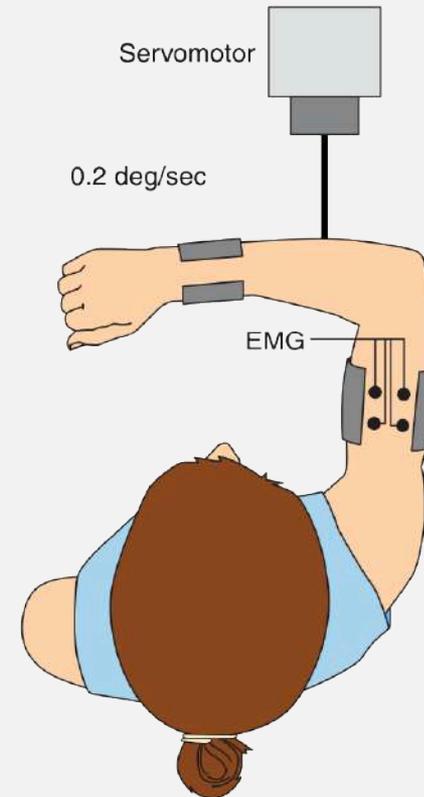


SYSTÈMES SENSORIELS

PROPRIOCEPTION

Sens de la position (Ia, II)

Sens du mouvement (Ia)



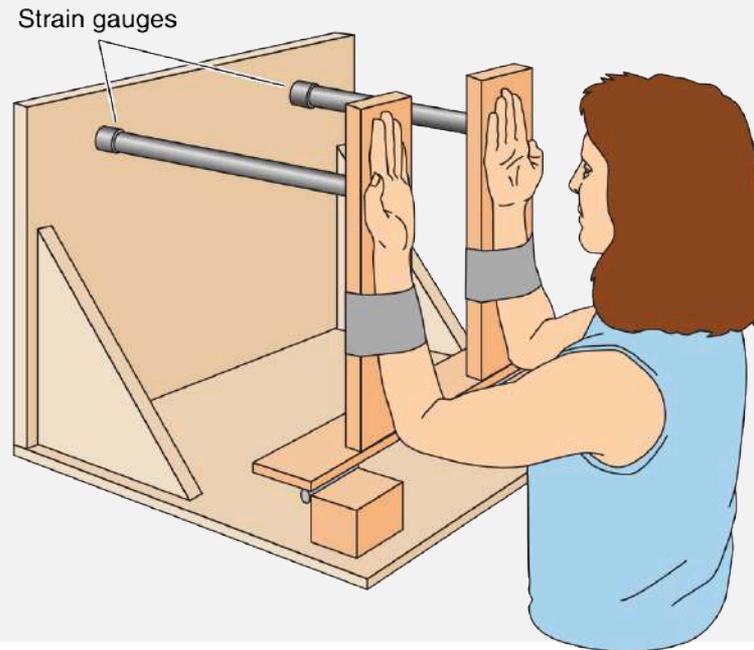
SYSTÈMES SENSORIELS

PROPRIOCEPTION

Sens de la position (Ia, II)

Sens du mouvement (Ia)

Sens de la force musculaire (Ib)



PROPRIOCEPTION

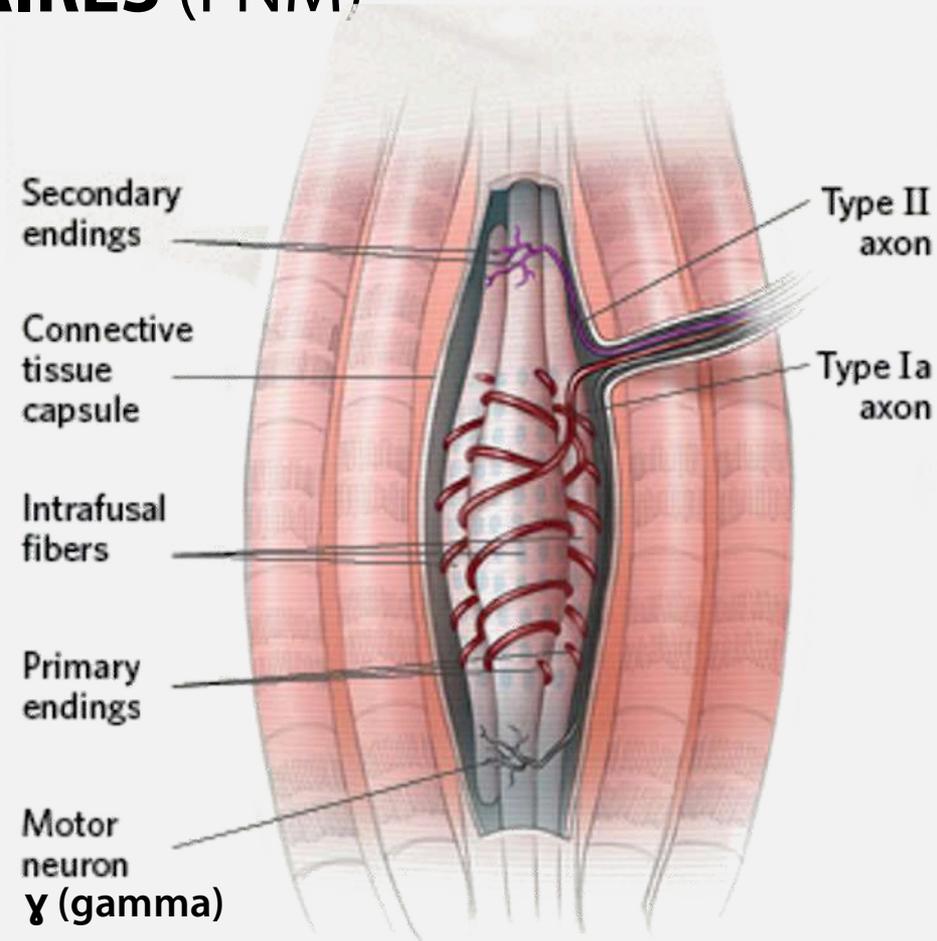
FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES (FNM)

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 **intra**fusales
- Motoneurones (MN) α innervent les fibres **extra**fusales

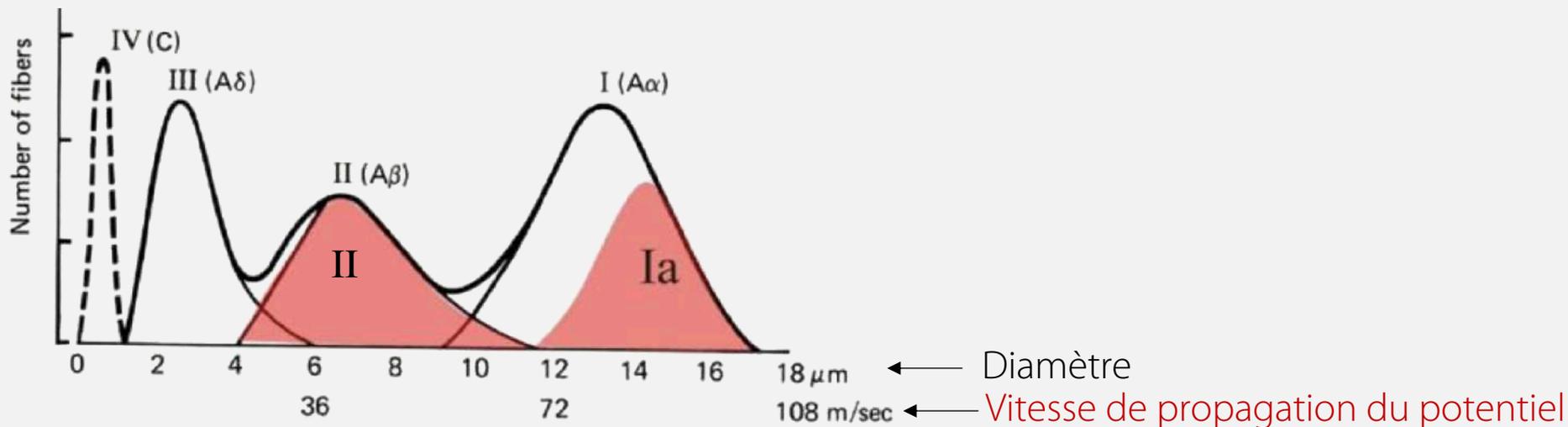


PROPRIOCEPTION

FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES (FNM)

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

Fibres II : Information statique



PROPRIOCEPTION

FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES (FNM)

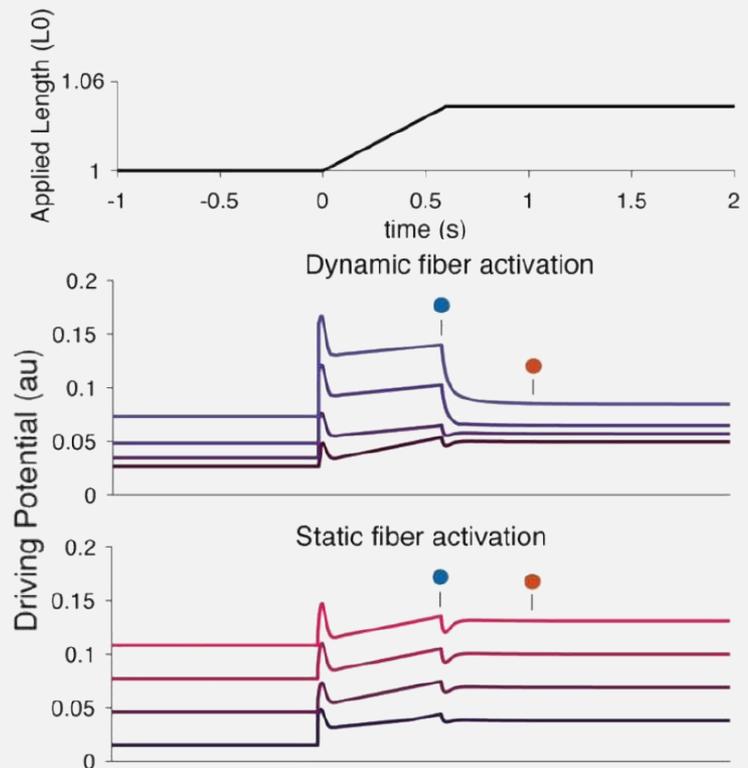
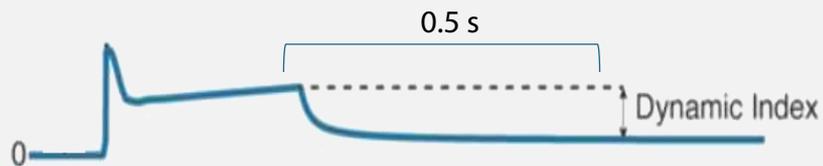
	Diamètre [µm]	Vitesse de conduction [m.s ⁻¹] ¹	Fibres efférentes (motrices) et fibres musculaires associées		Fibres afférentes (sensorielles) et récepteurs associés				
			Motoneurones		Cutanées (GASSER)		Musculaires et articulaires (LLOYD)		
Fibres myélinisées	13-20	65-100	α	- Fibres extrafusales	Colonne dorsale		I	la	- Fuseaux neuromusculaires
			β	- Fibres extra ET intrafusales				lb	- 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			Voie antérolatérale	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.

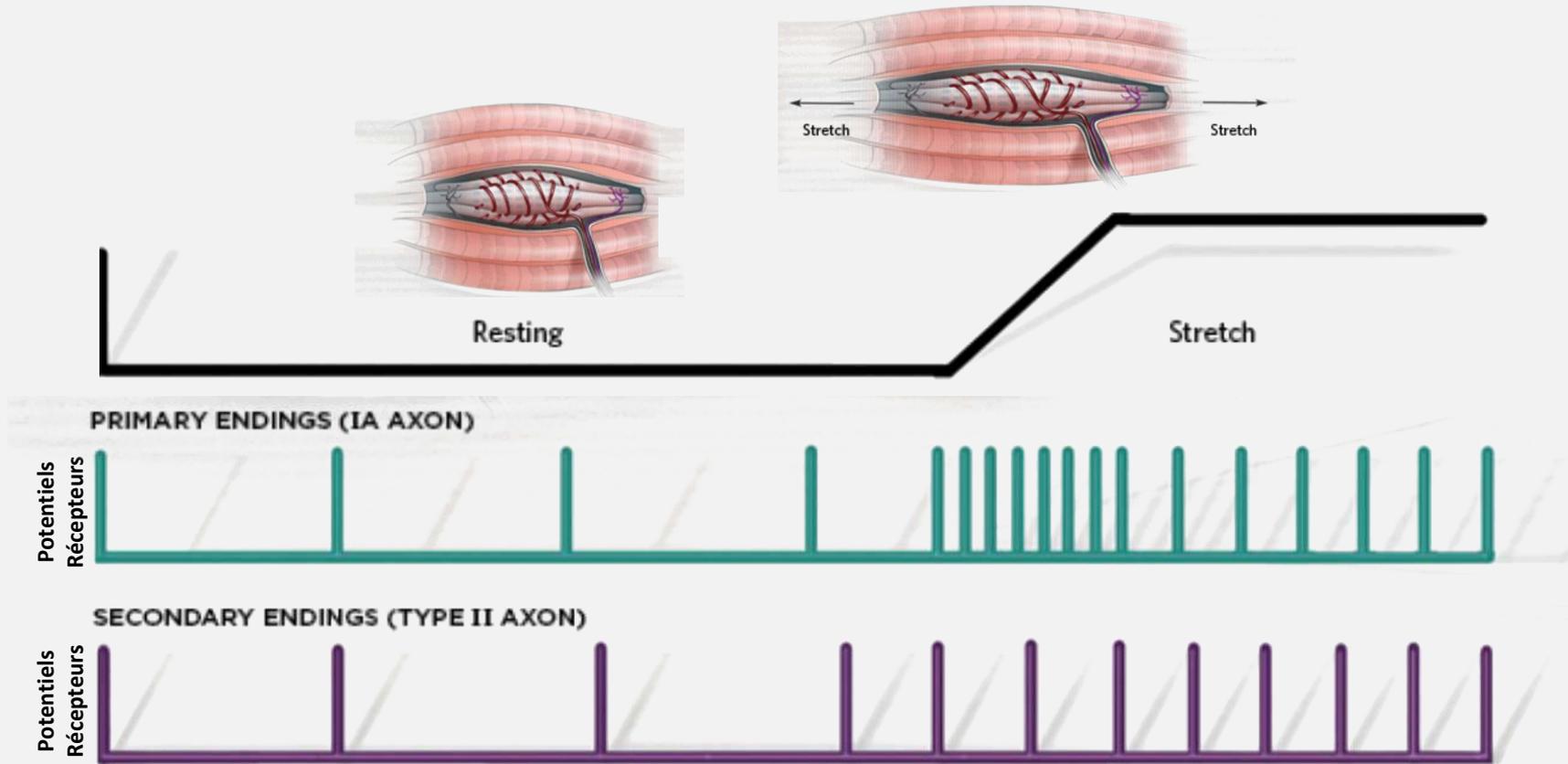
PROPRIOCEPTION

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

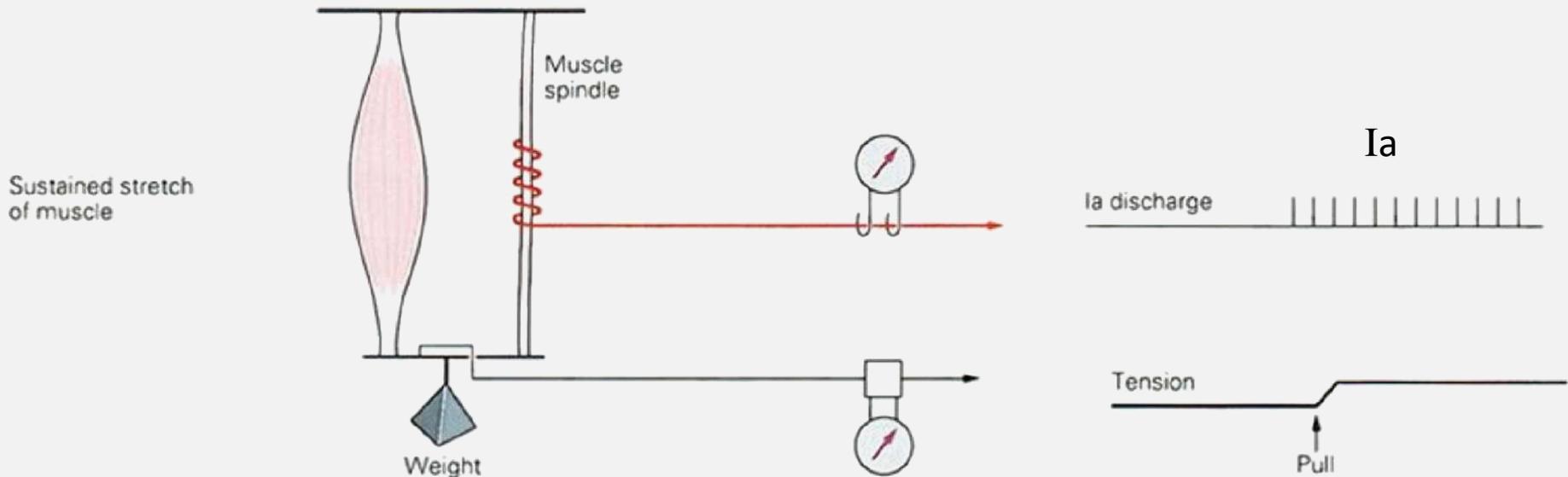


FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

MOTONEURONES GAMMA

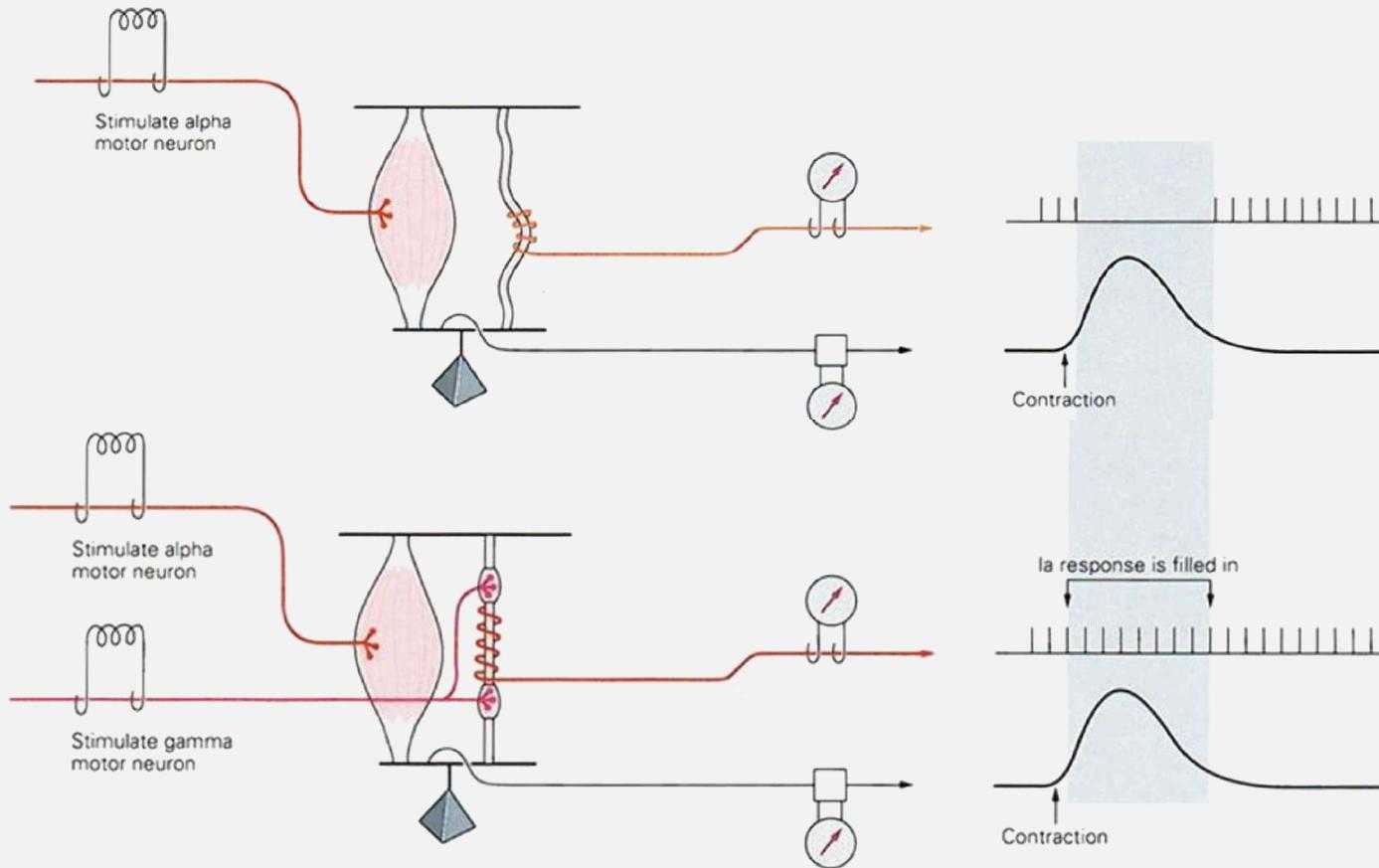
Les fibres intrafusales sont innervées par des **motoneurones γ** qui :

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



FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

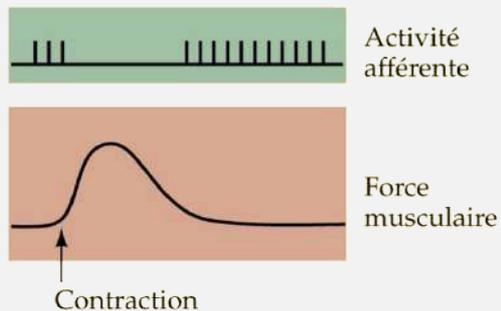
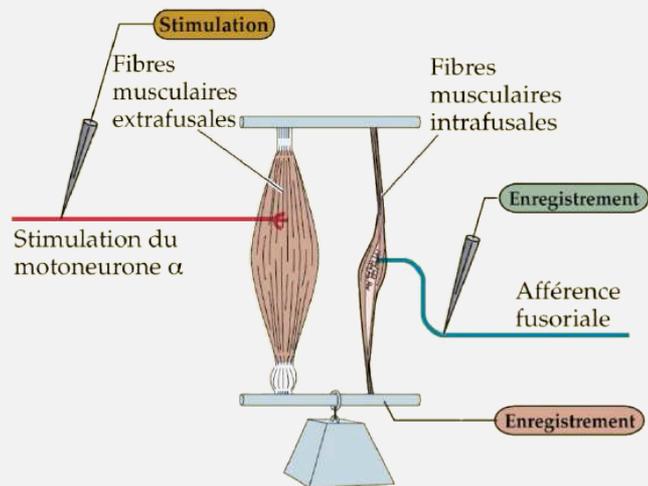
MOTONEURONES GAMMA



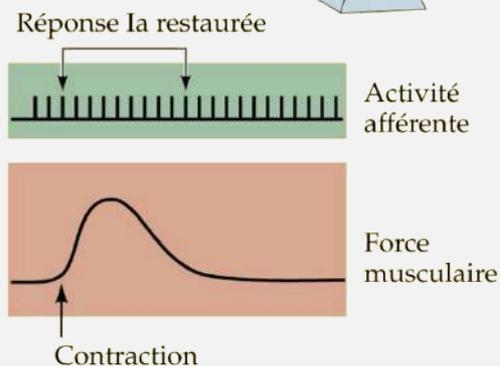
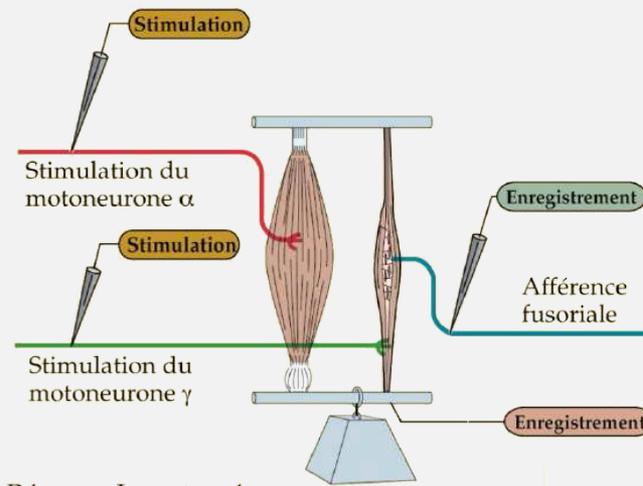
FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

MOTONEURONES GAMMA

(A) Activation du motoneurone α sans activation γ



(B) Activation du motoneurone α avec activation γ



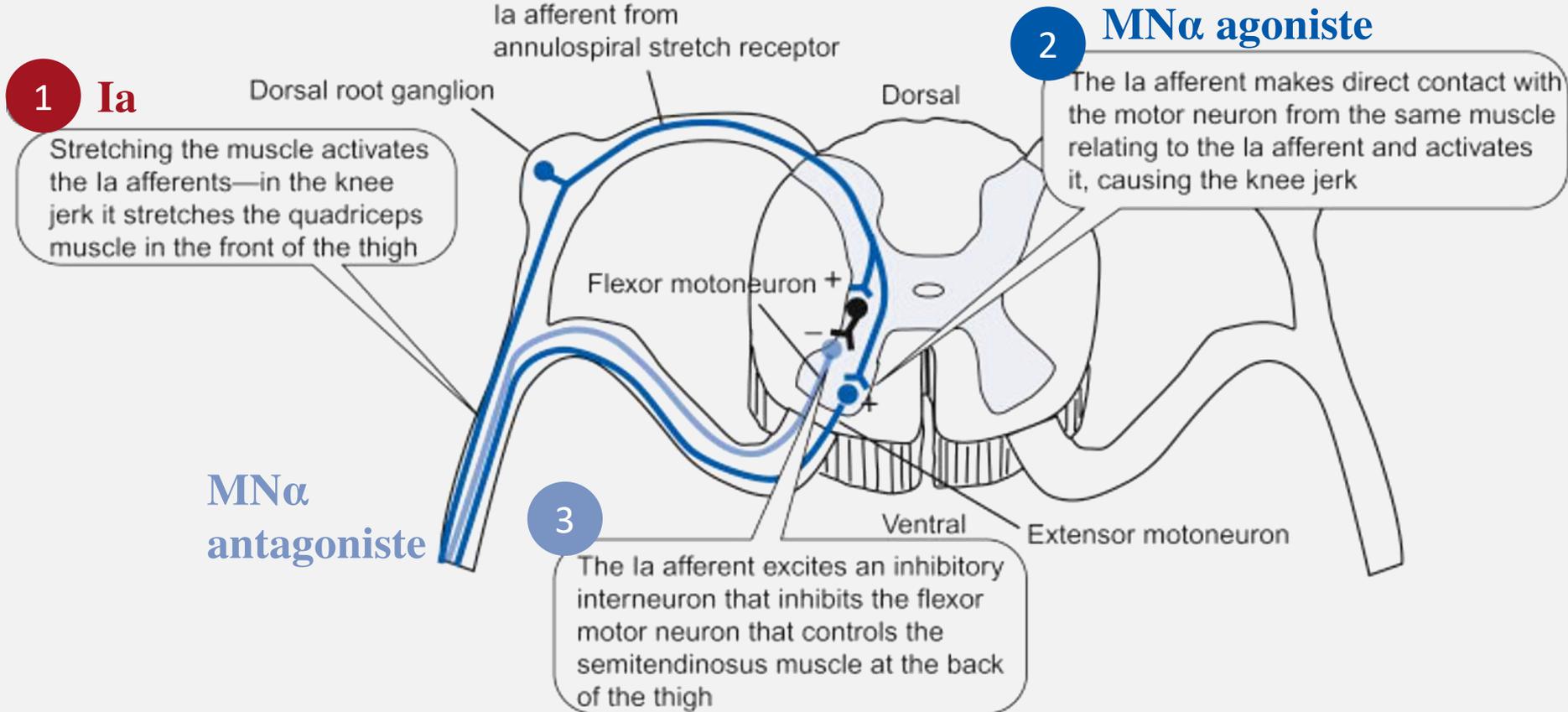
FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

REFLEXE MYOTATIQUE



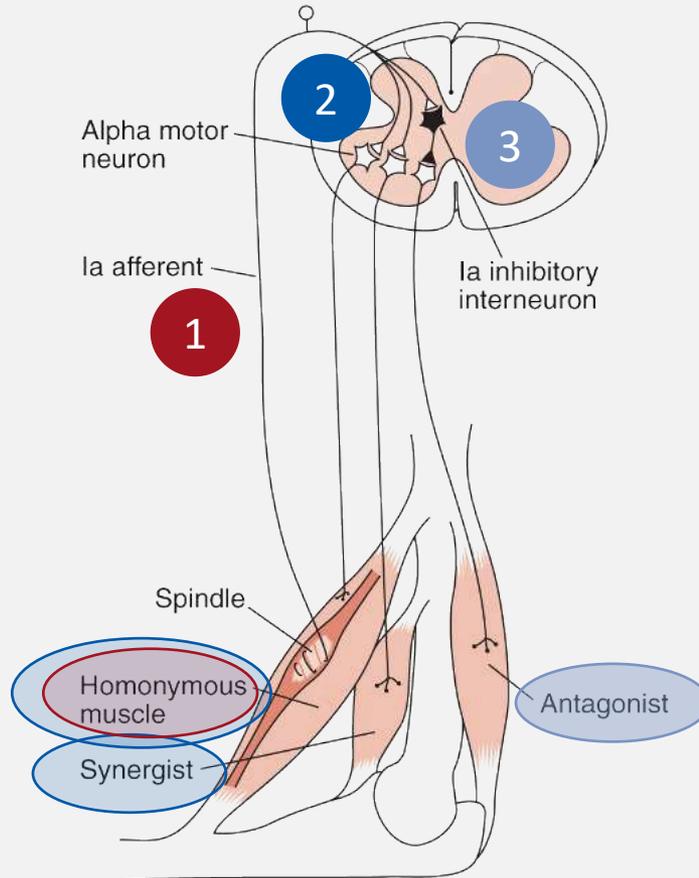
FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

REFLEXE MYOTATIQUE & D'INHIBITION RÉCIPROQUE



FUSEAUX NEUROMUSCULAIRES

REFLEXE MYOTATIQUE & D'INHIBITION RÉCIPROQUE

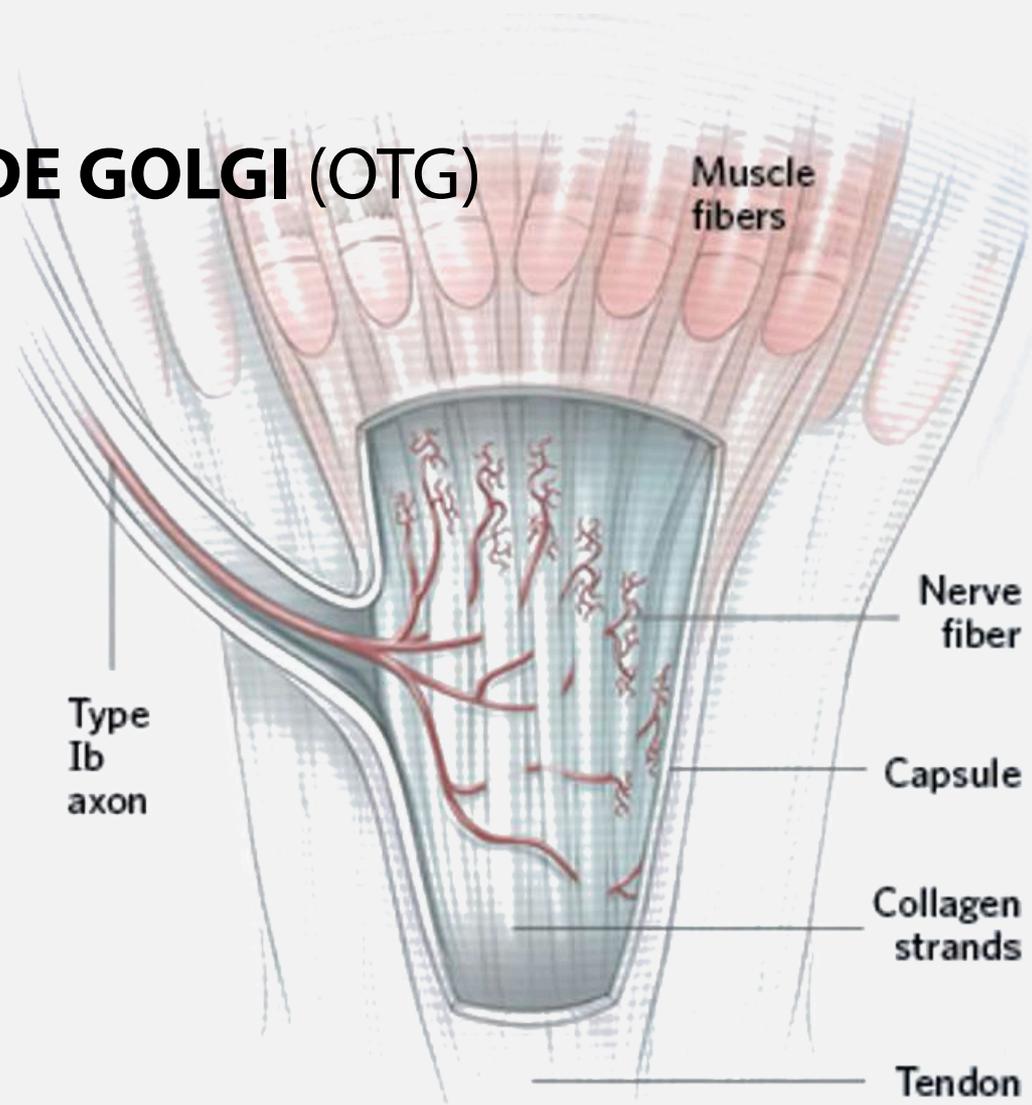


PROPRIOCEPTION

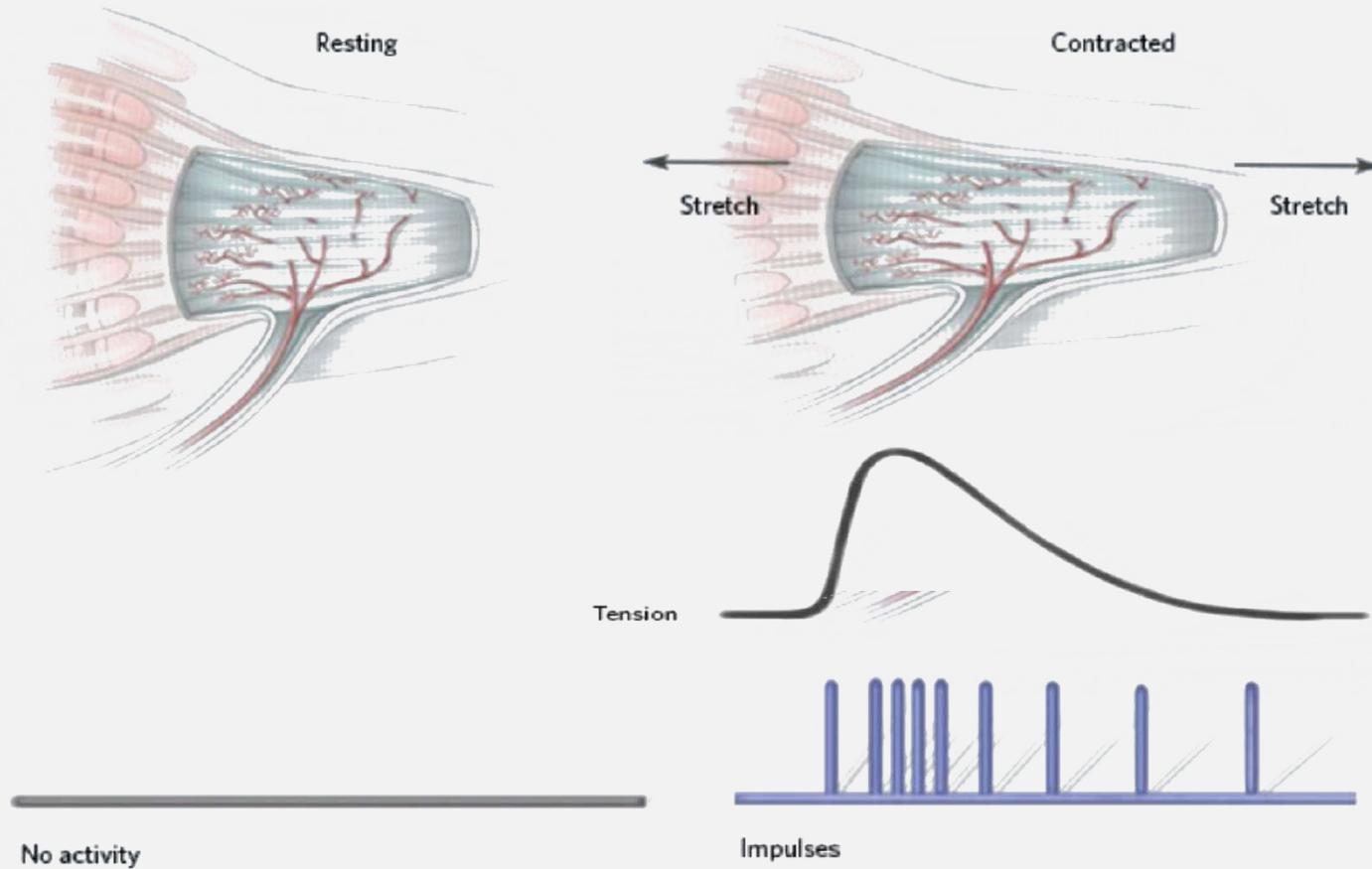
ORGANES TENDINEUX DE GOLGI (OTG)

GOLGI TENDON ORGANS

Fibres de type Ib
Force musculaire



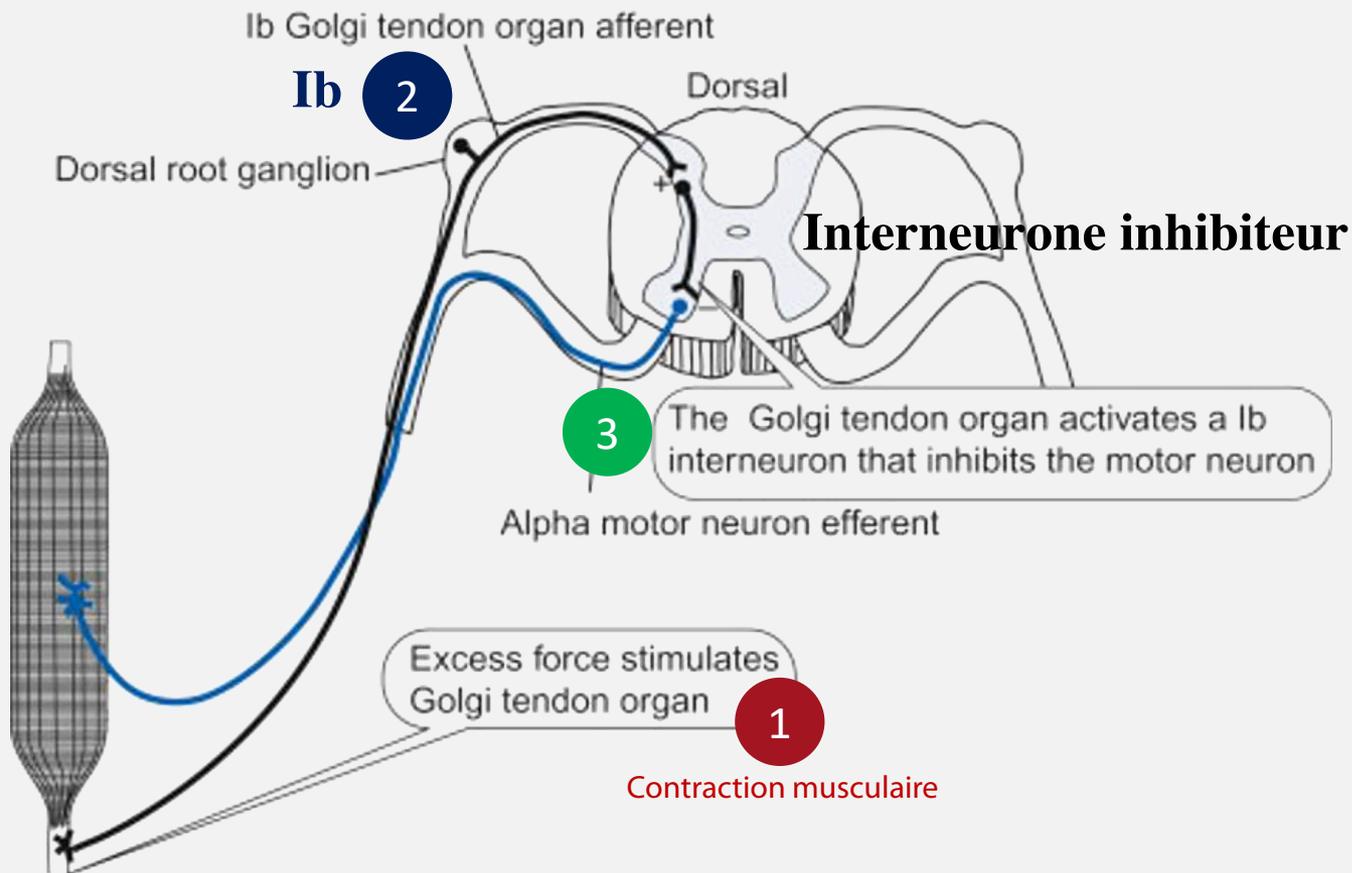
ORGANES TENDINEUX DE GOLGI



ORGANES TENDINEUX DE GOLGI

REFLEXE TENDINEUX DE GOLGI

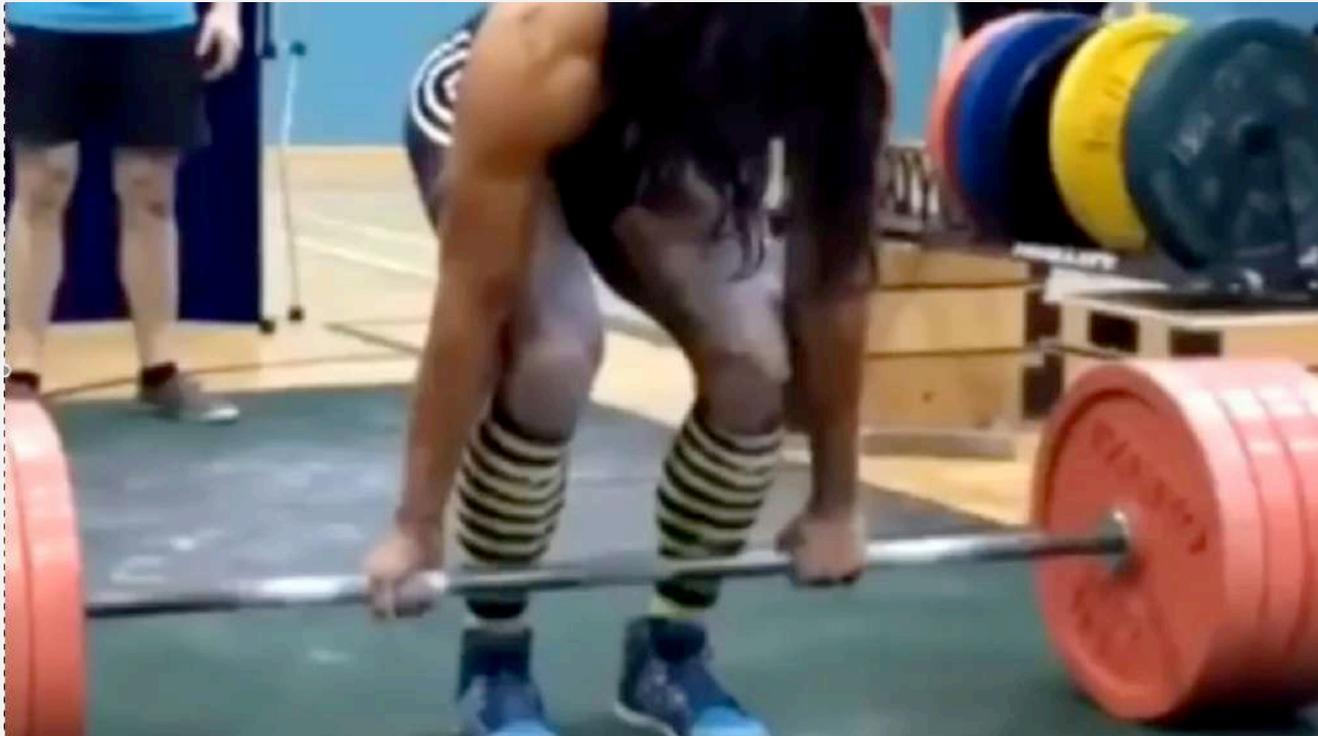
RÉFLEXE MYOTATIQUE INVERSE



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

Corpuscule de Meisner (Résolution spatiale élevée)

Mouvement d'un objet sur la peau, texture

Corpuscule de Pacini

Vibration

Adaptation lente | Toujours actif tant que le stimulus est présent

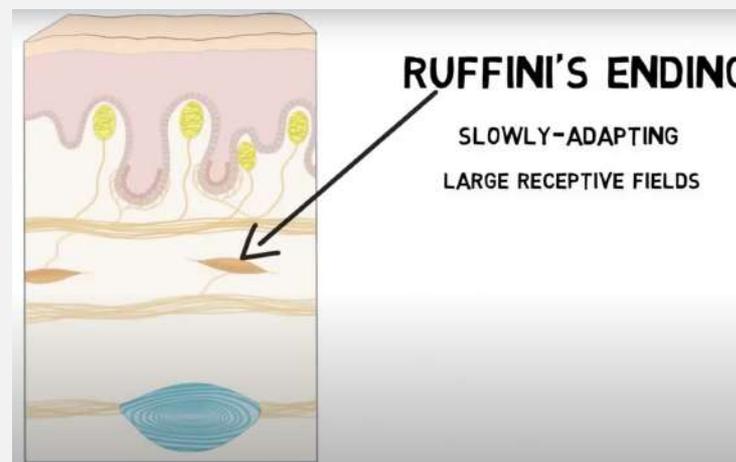
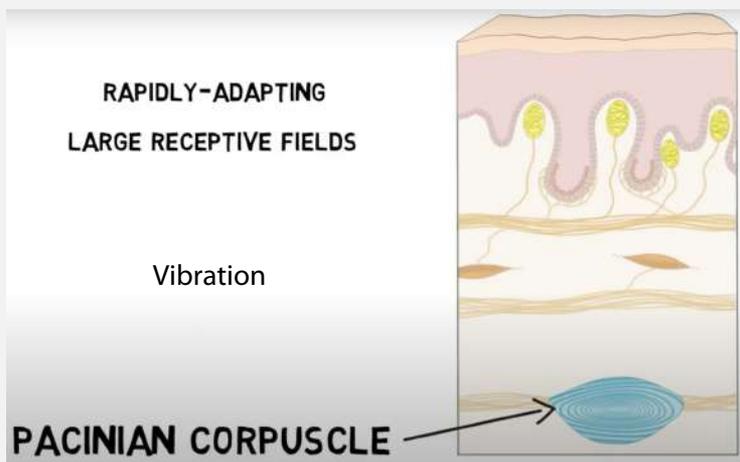
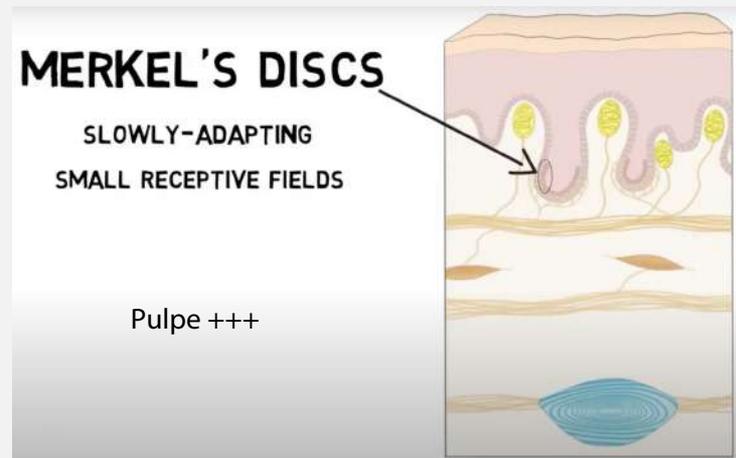
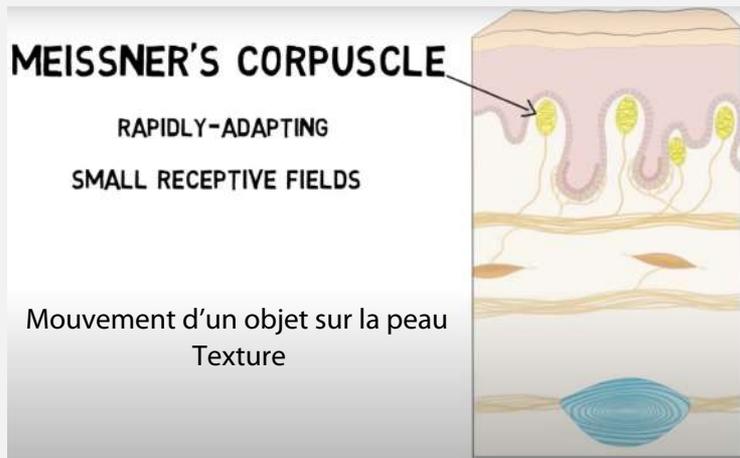
Disque de Merkel (résolution spatiale très élevée, pulpe)

Forme et texture d'un objet

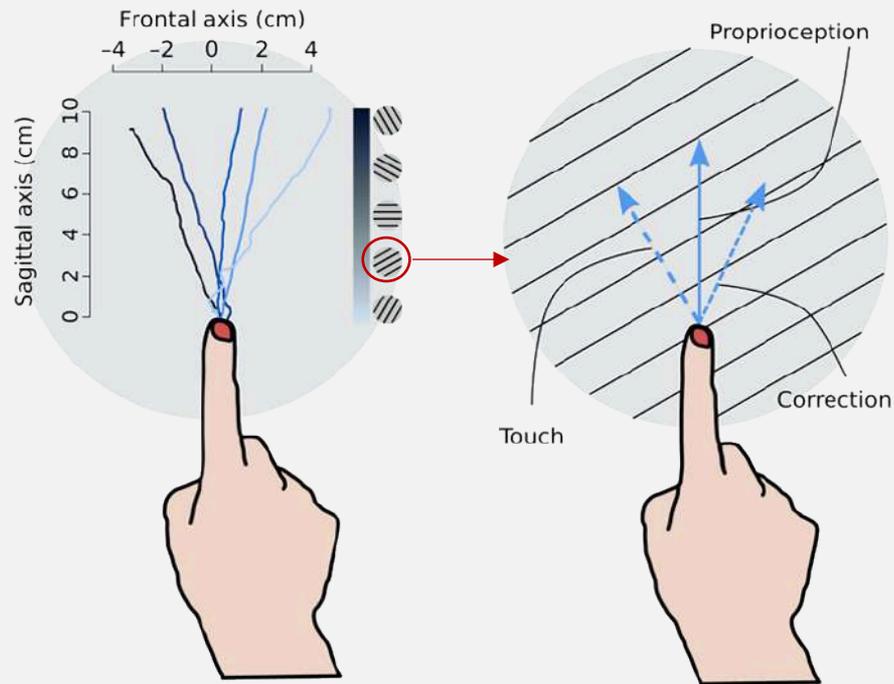
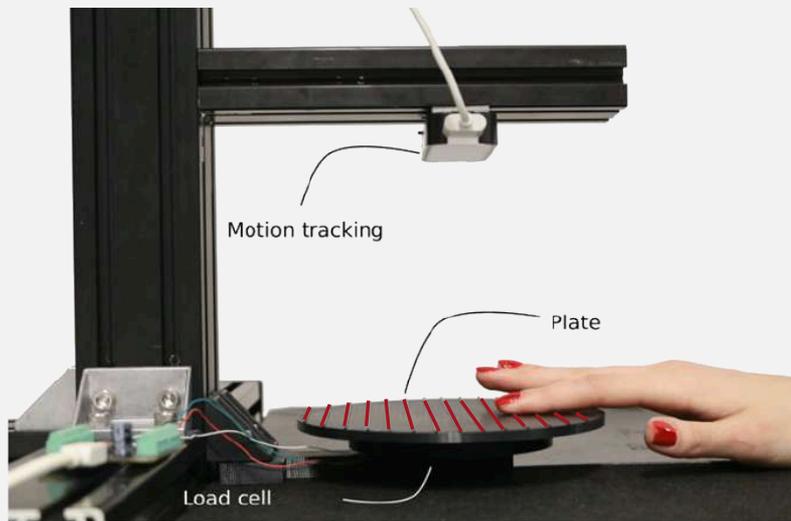
Corpuscule de Ruffini

Étirement de la peau

MÉCANORÉCEPTEURS TACTILES

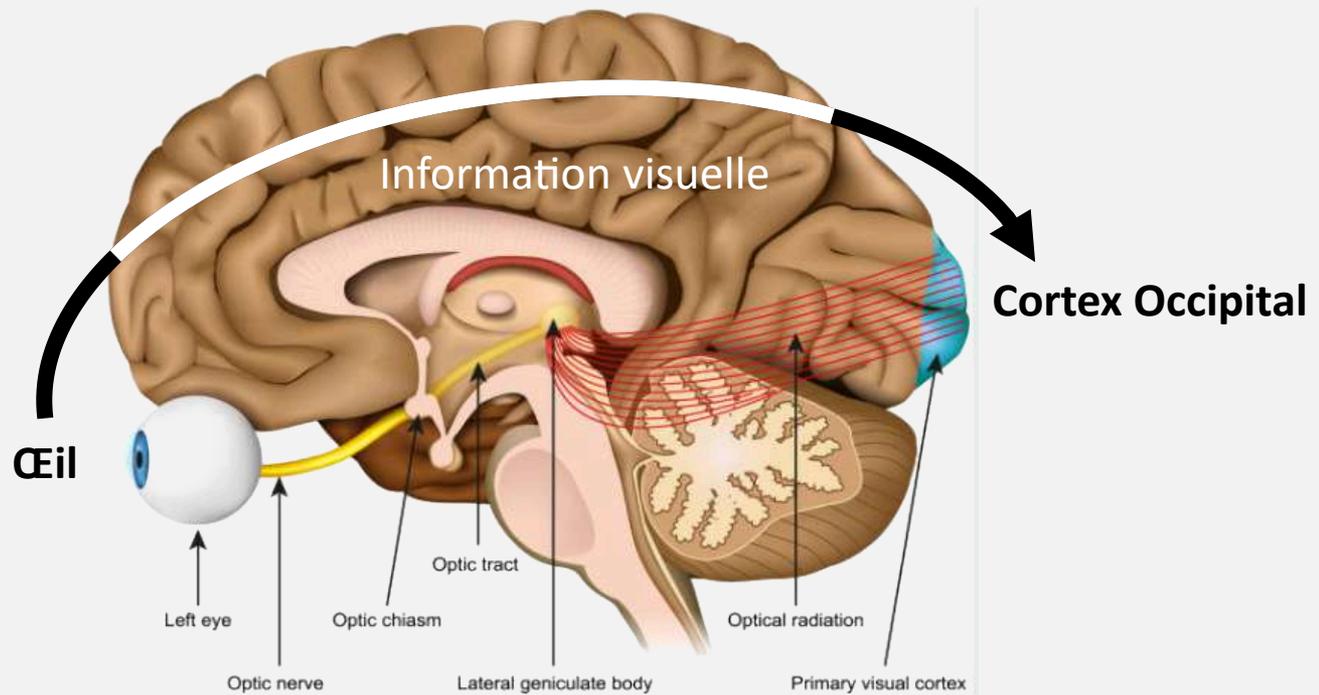


MÉCANORÉCEPTEURS TACTILES



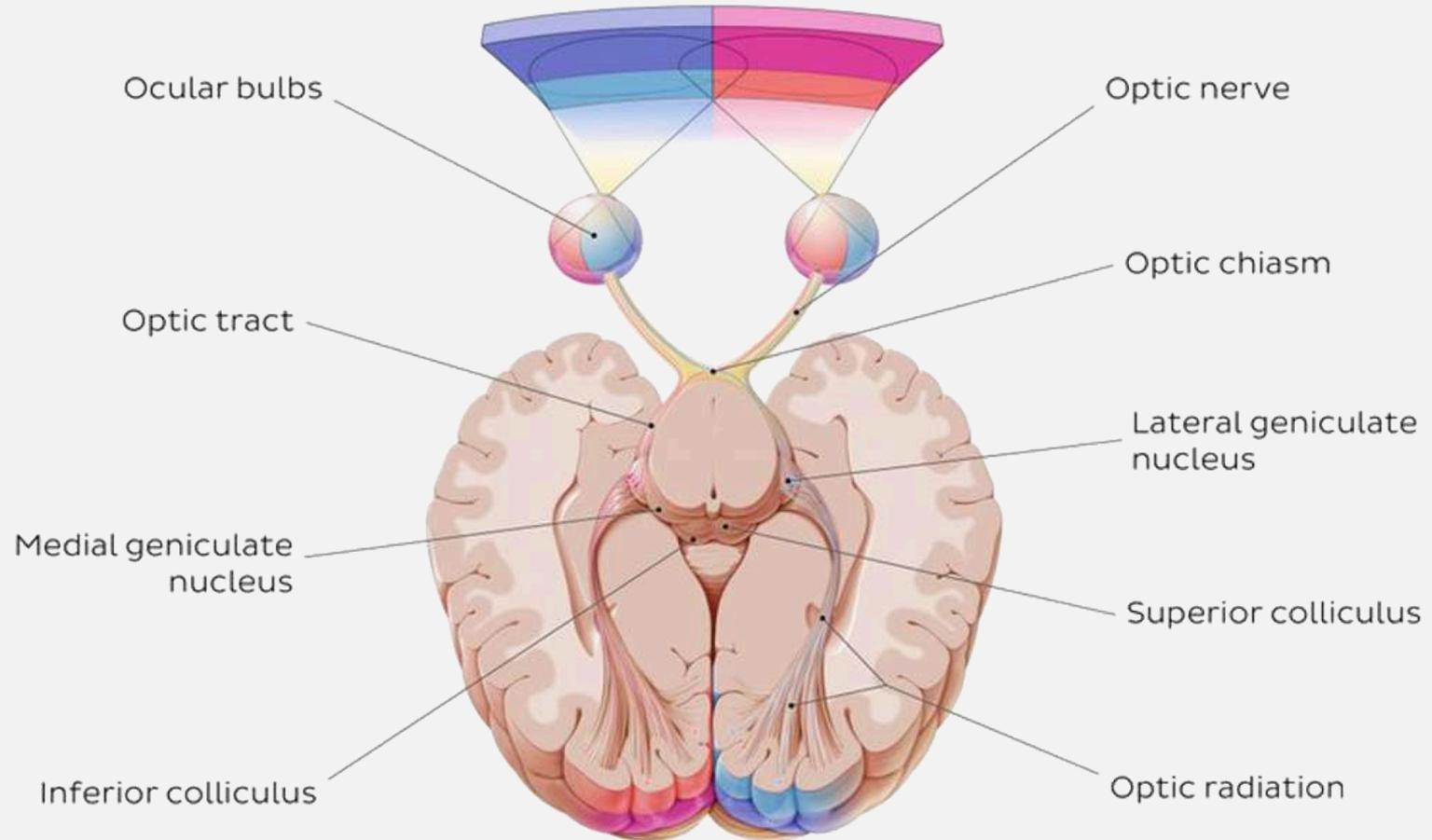
VISION

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



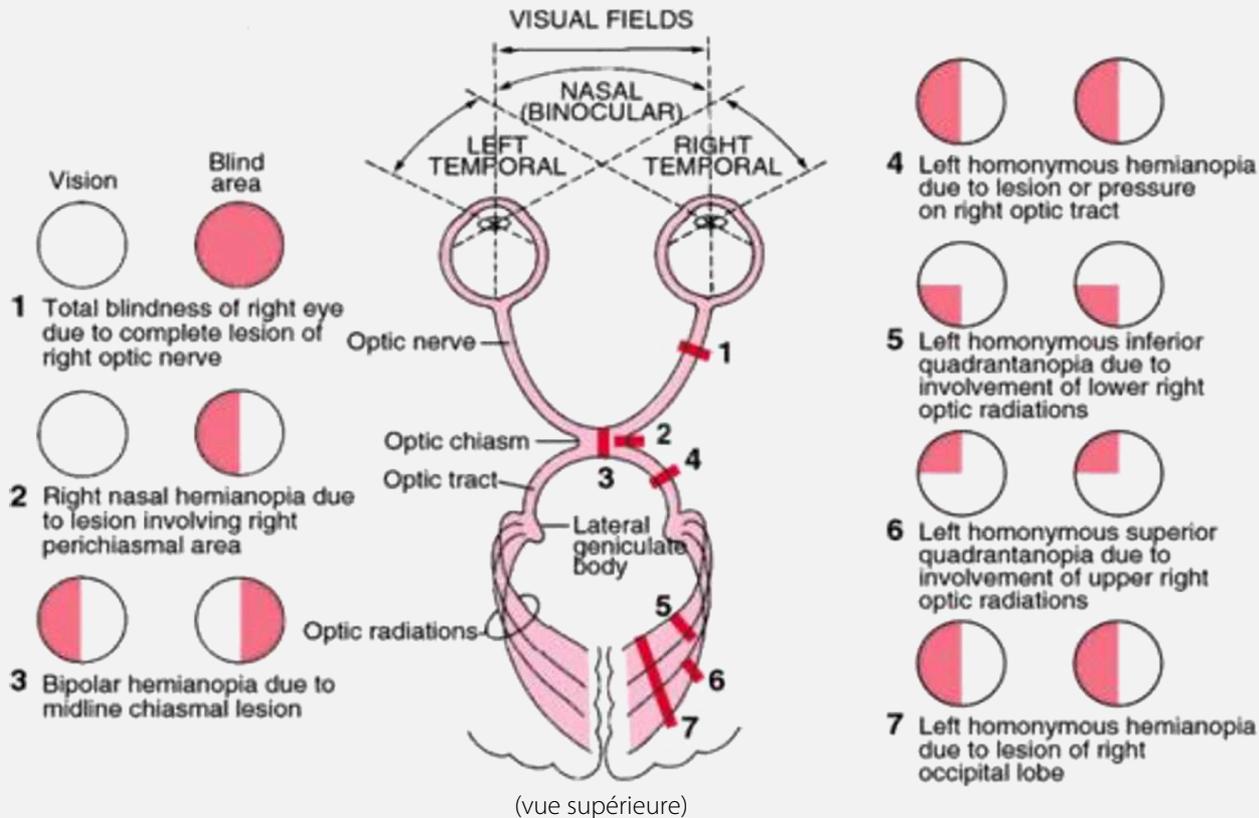
VISION

PROJECTION DES VOIES VISUELLES



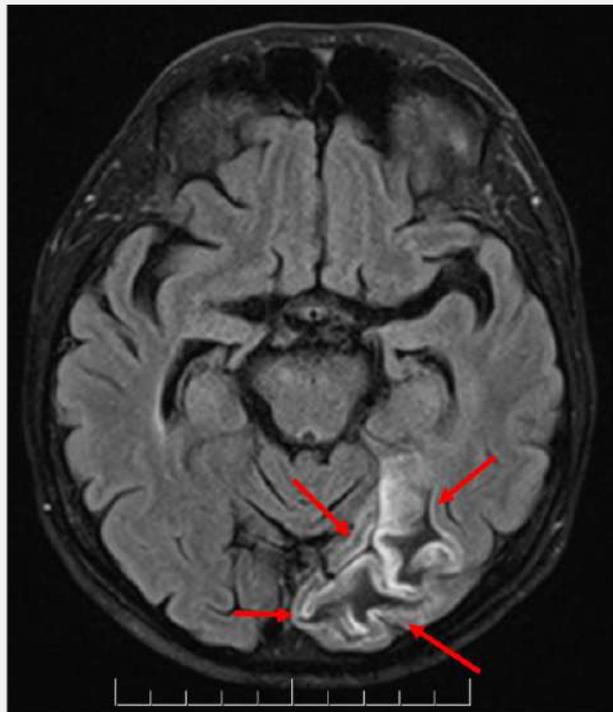
VISION ANOPIES

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



VISION

ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL (AVC) | STROKE



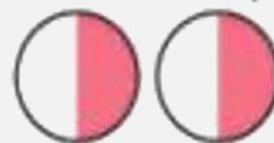
AVC

Lobe Occipital Gauche

(vue inférieure)



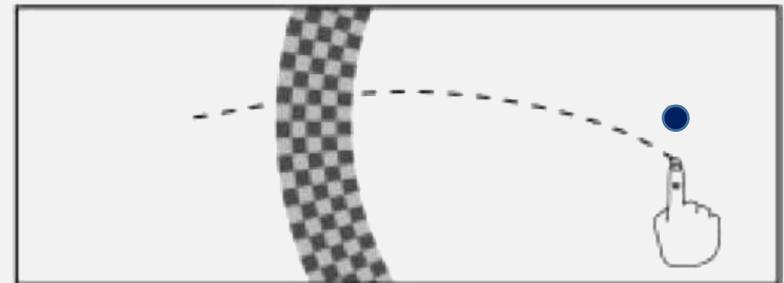
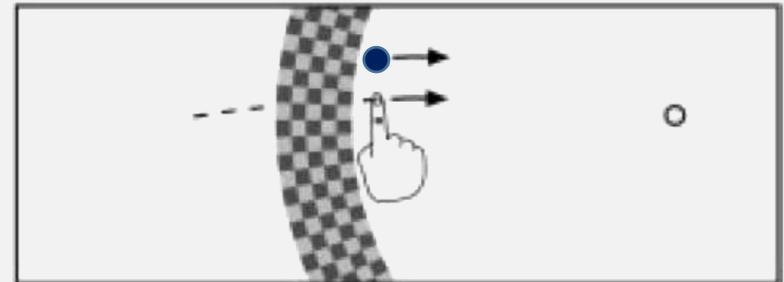
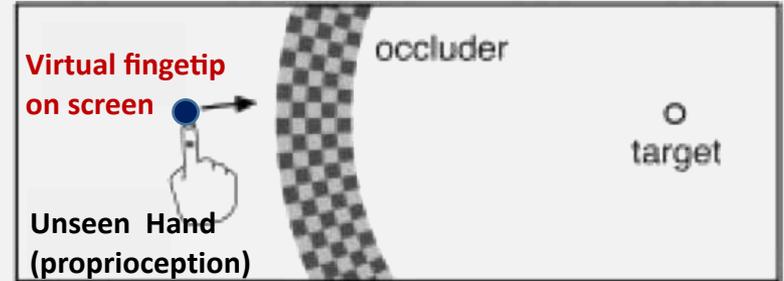
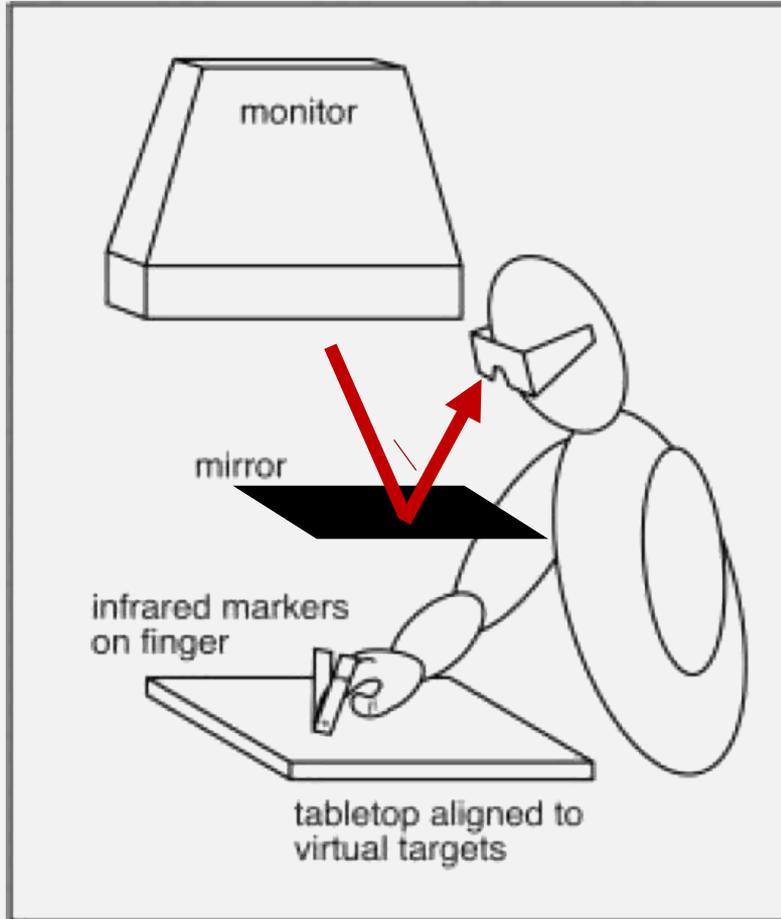
Quadrantanopie



Hémianopie

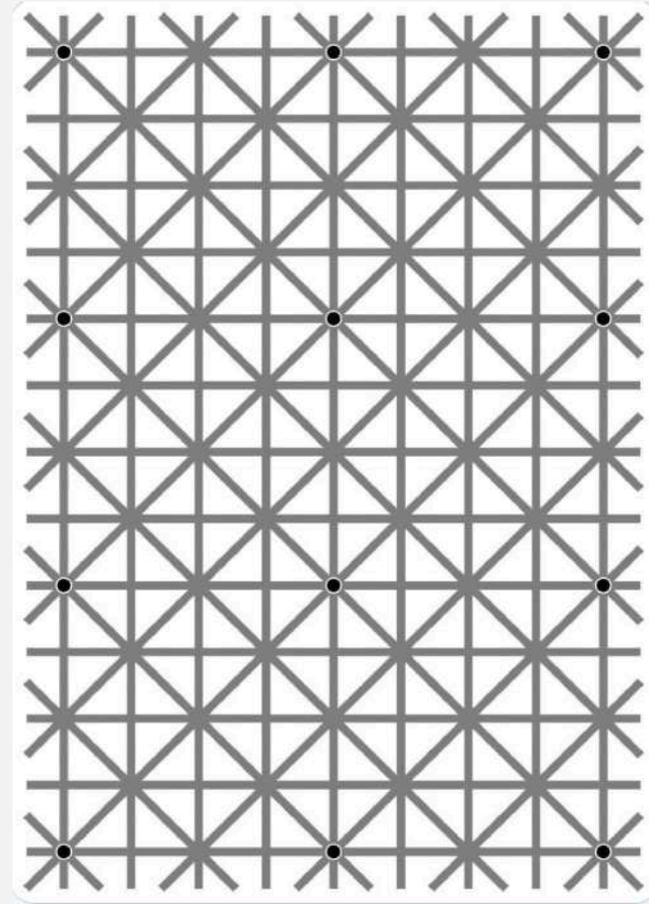
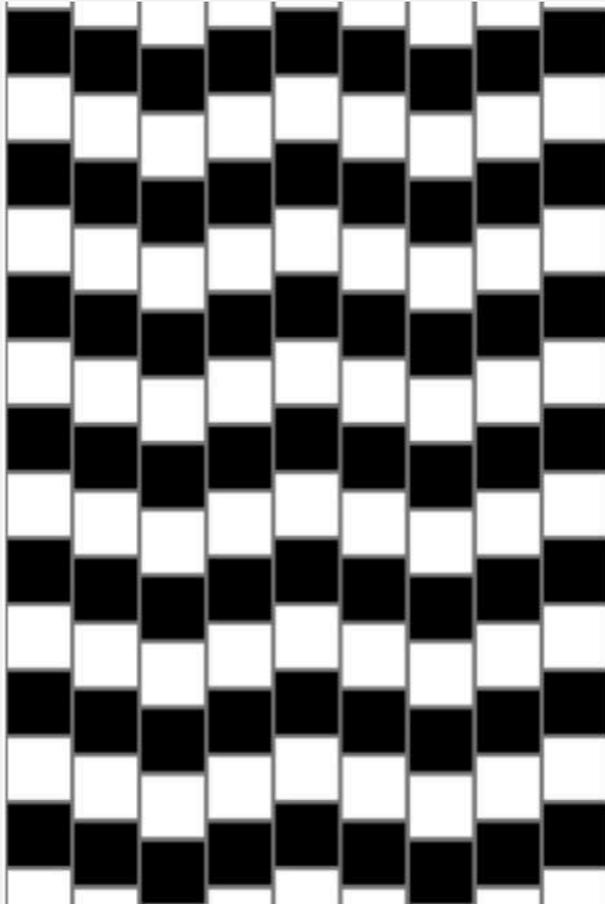


VISION & PROPRIOCEPTION

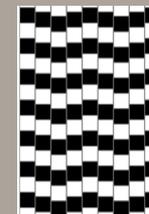
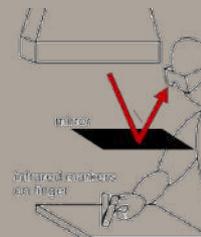
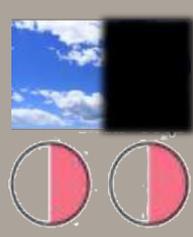
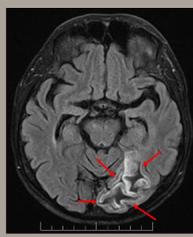
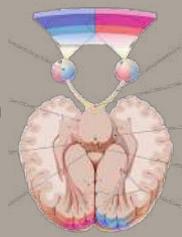
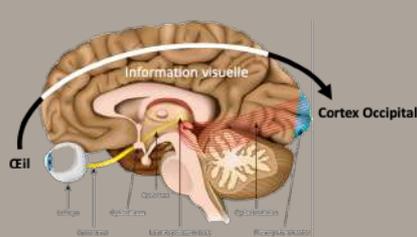
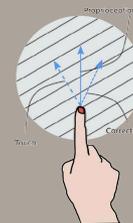
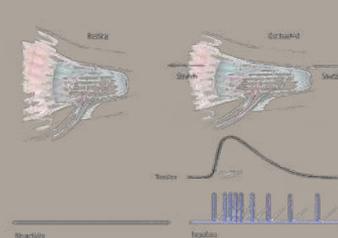
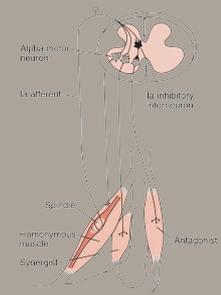
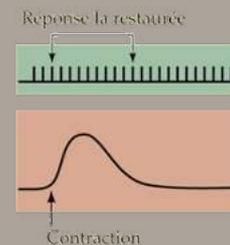
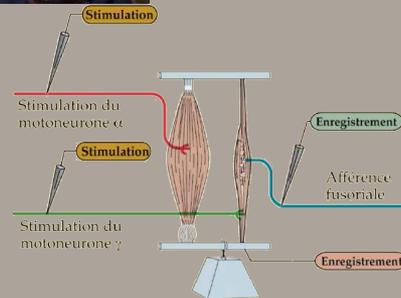
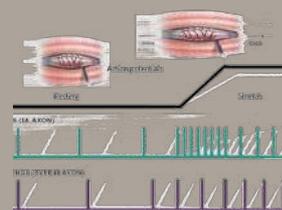
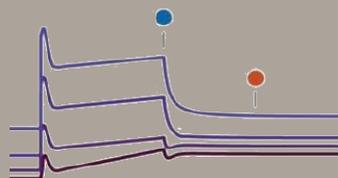
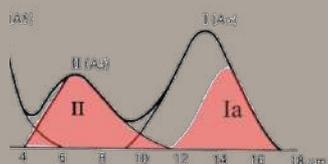
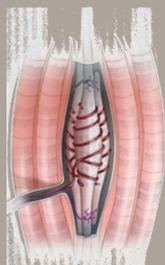
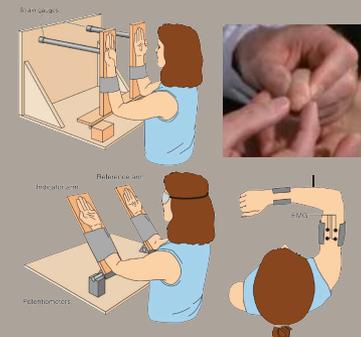


VISION

Cette perception n'est pas infallible !



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 a 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 HIÉRARACHIQUE

2.4- THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES



“ THÉORIE ”



THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

INTERVENTION PHYSIOTHÉRAPEUTIQUE

Deux composantes :

- 1- Composante pratique
- 2- Composante théorique



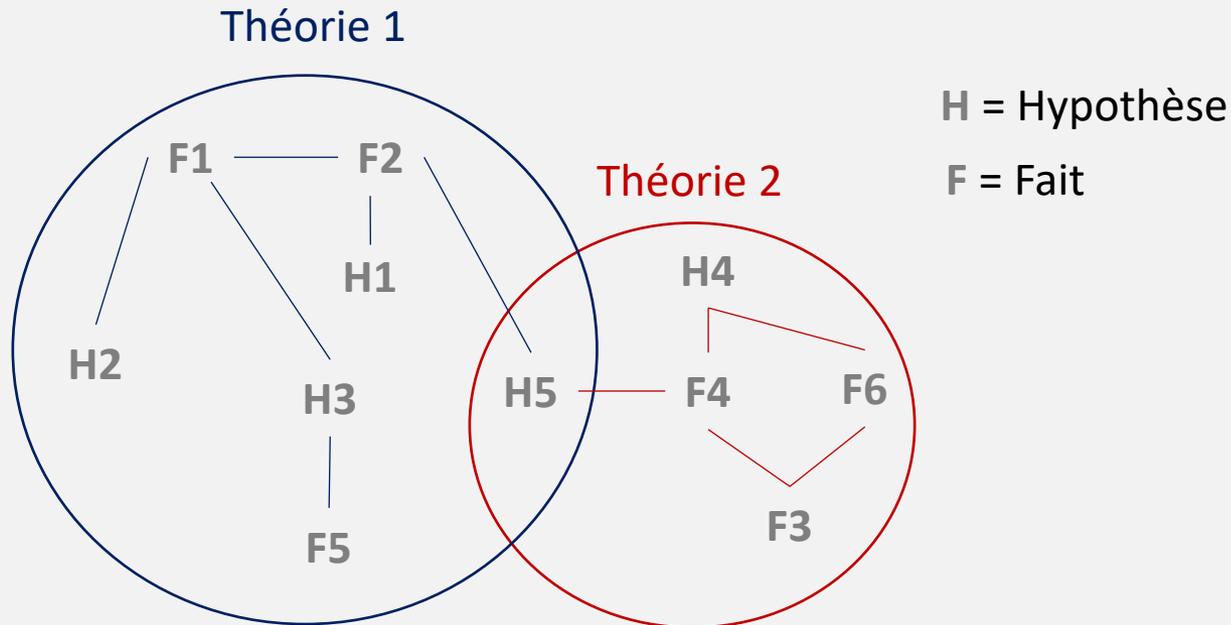
Justifiant la composante pratique !



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**

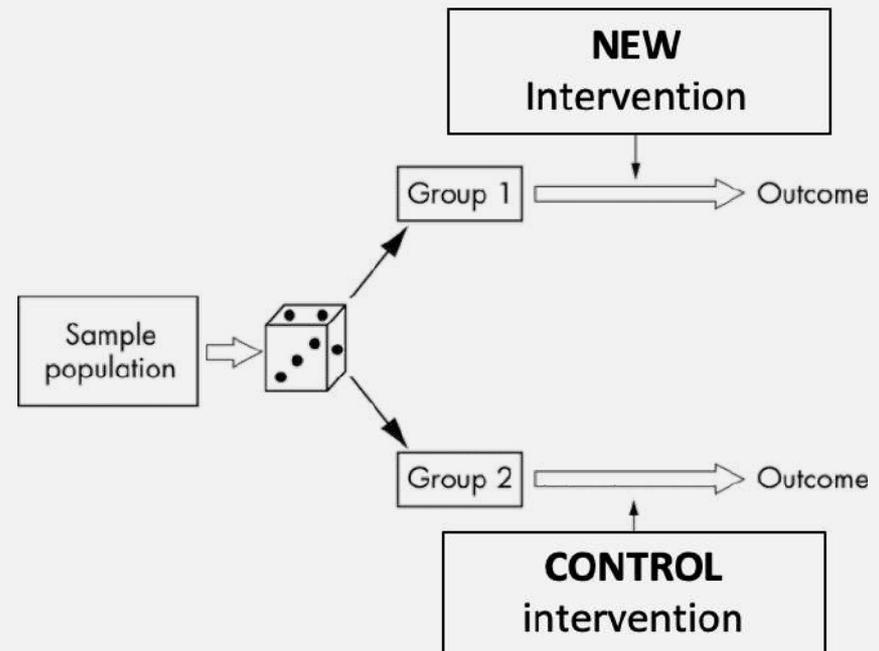
THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

“SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (1)

1- Randomisation

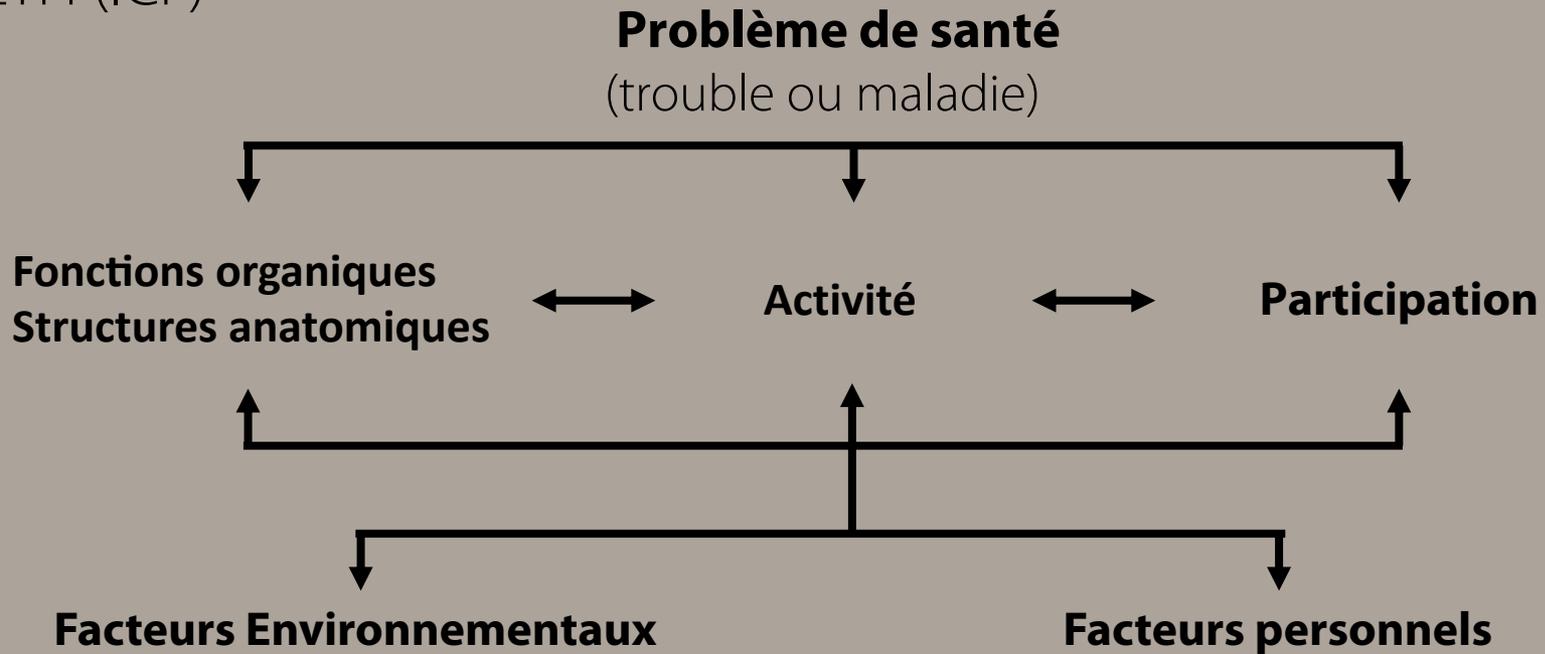
Échantillonnage aléatoire destiné à réduire ou supprimer l'interférence de variables autres que celles qui sont étudiées

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



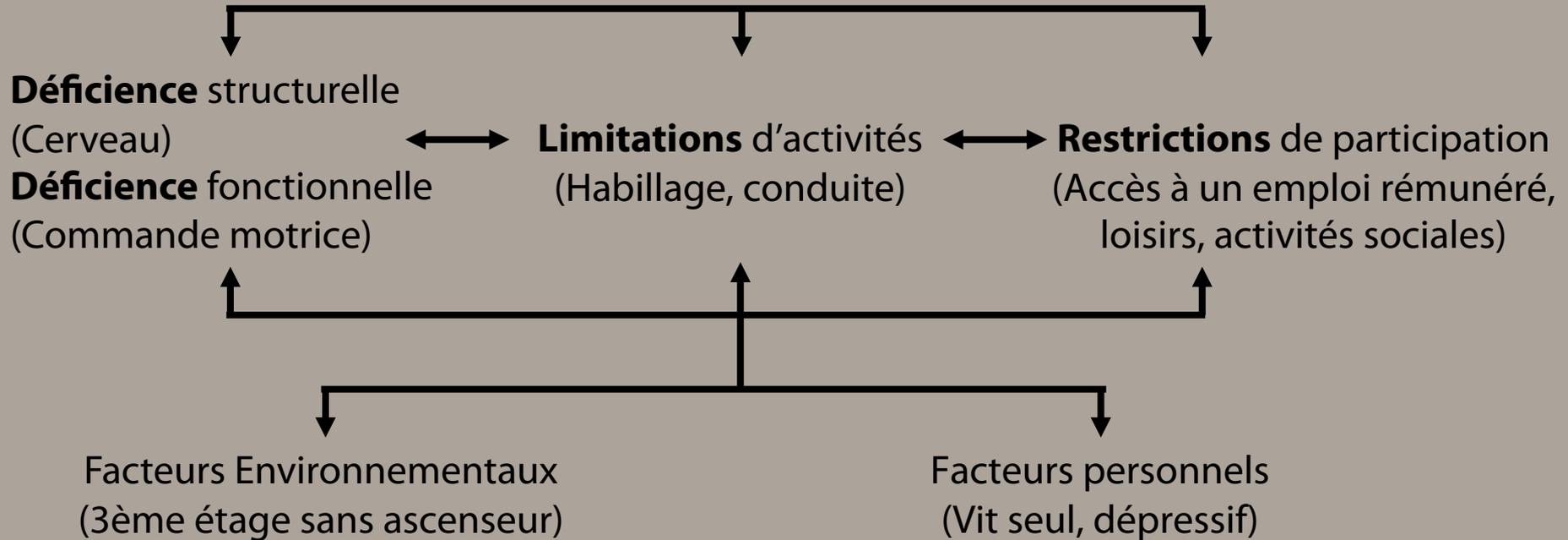
CLASSIFICATION INTERNATIONALE DU FONCTIONNEMENT, DU HANDICAP ET DE LA SANTÉ (CIF)

INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF FUNCTIONING, DISABILITY AND HEALTH (ICF)



EXEMPLE D'APPLICATION DE LA CIF

ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL (AVC)

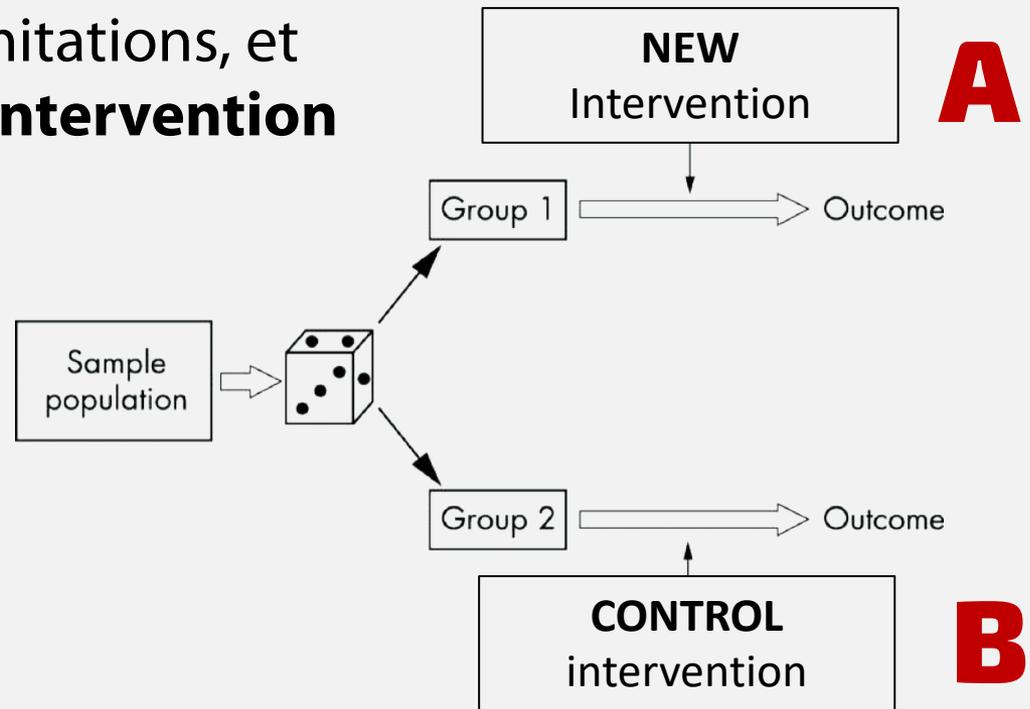


THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

“SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (1)

1- Randomisation

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



THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

“SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (2)

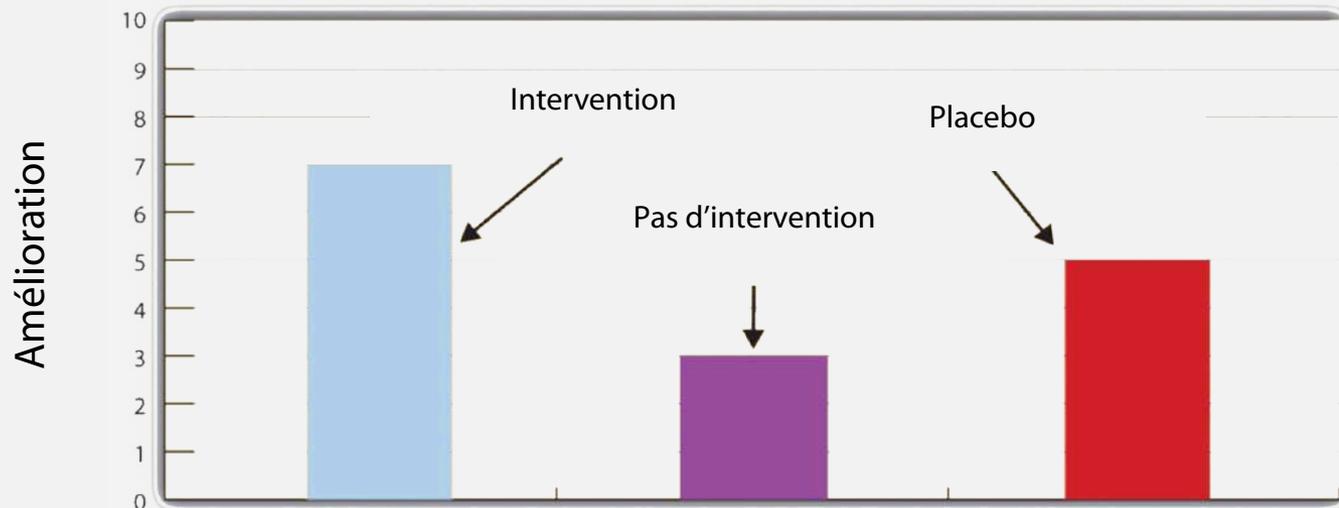
Est-ce que le résultat **A** > **B** est suffisant pour considérer que la supériorité **A** soit scientifiquement prouvée ?

THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

“SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (2)

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

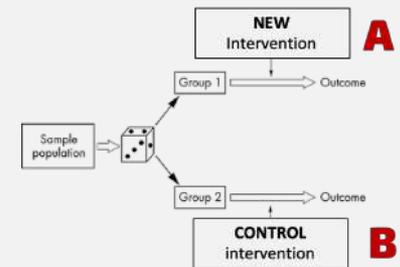
- Importance de l'**intervention contrôlée (B)**



THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

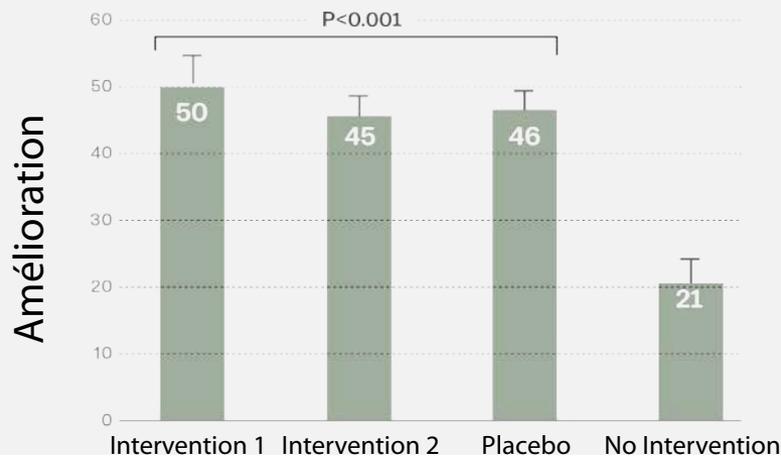
“SCIENTIFIQUEMENT PROUVÉ” (3)

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

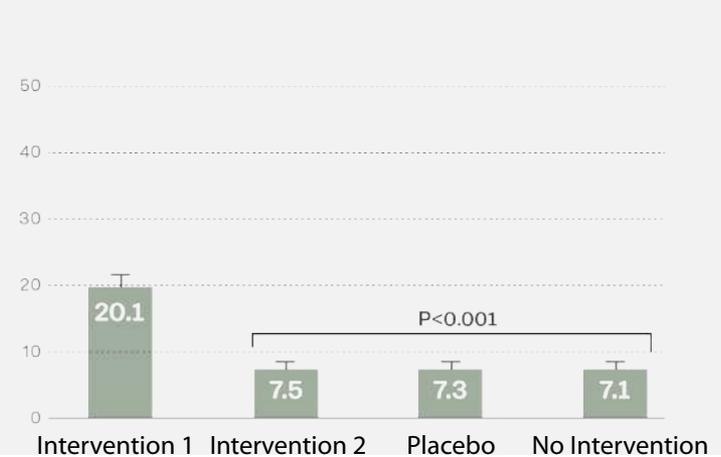


- Importance des **variables utilisées** pour mesurer l'effet de l'intervention

Variable subjective



Variable objective

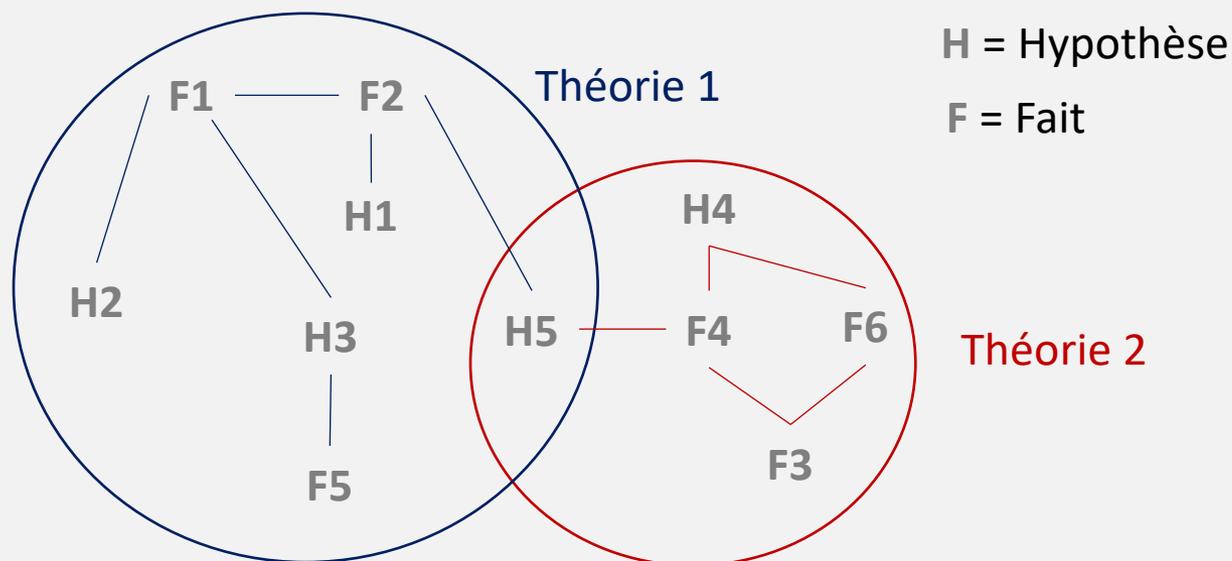


THÉORIE & PHYSIOTHÉRAPIE

“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 ?



“SCIENTIFIQUEMENT 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 les muscles abducteurs de l'épaule
- 3- La force musculaire était mesurée avec un dynamomètre



Nouveau fait

F7



>

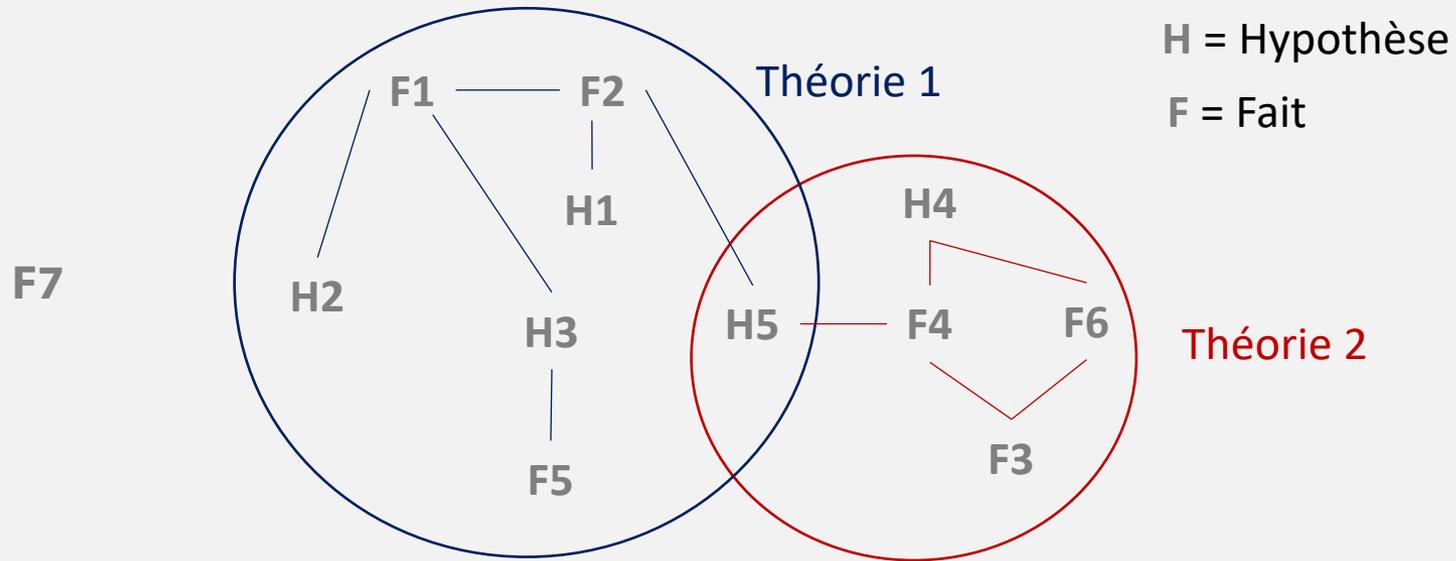


pour



"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



>

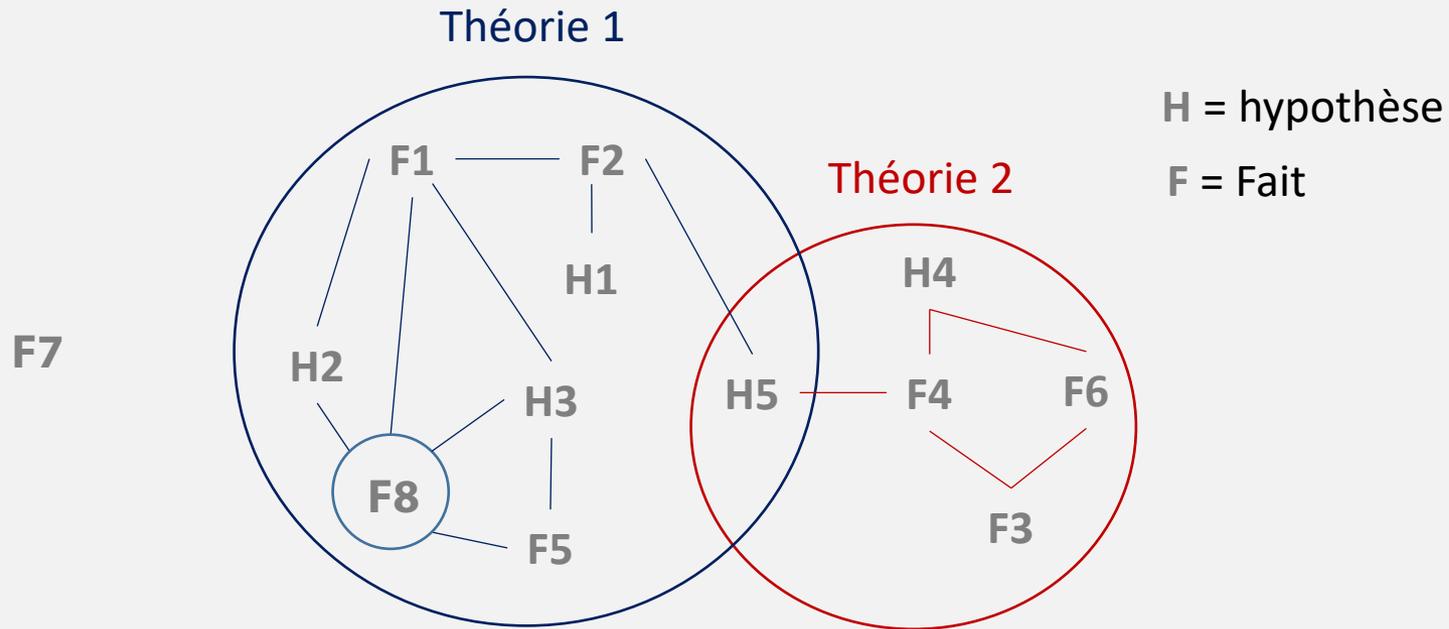


pour



"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

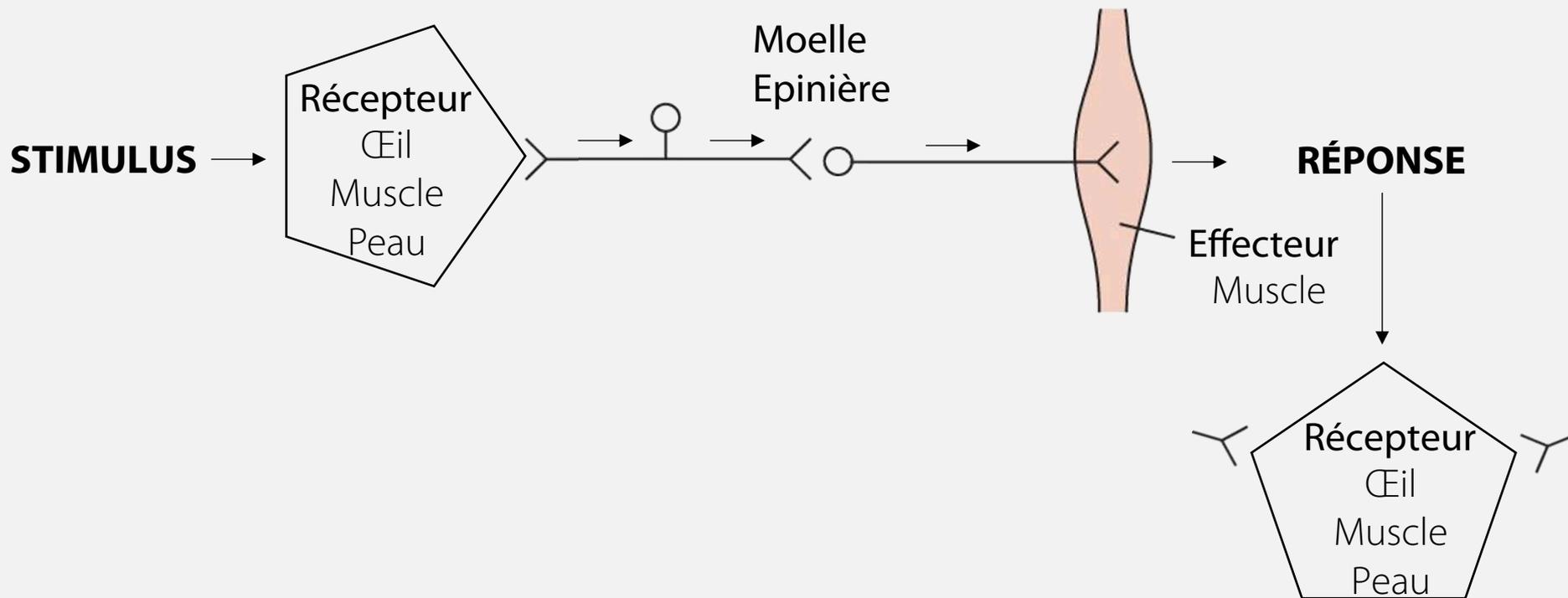
2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES



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

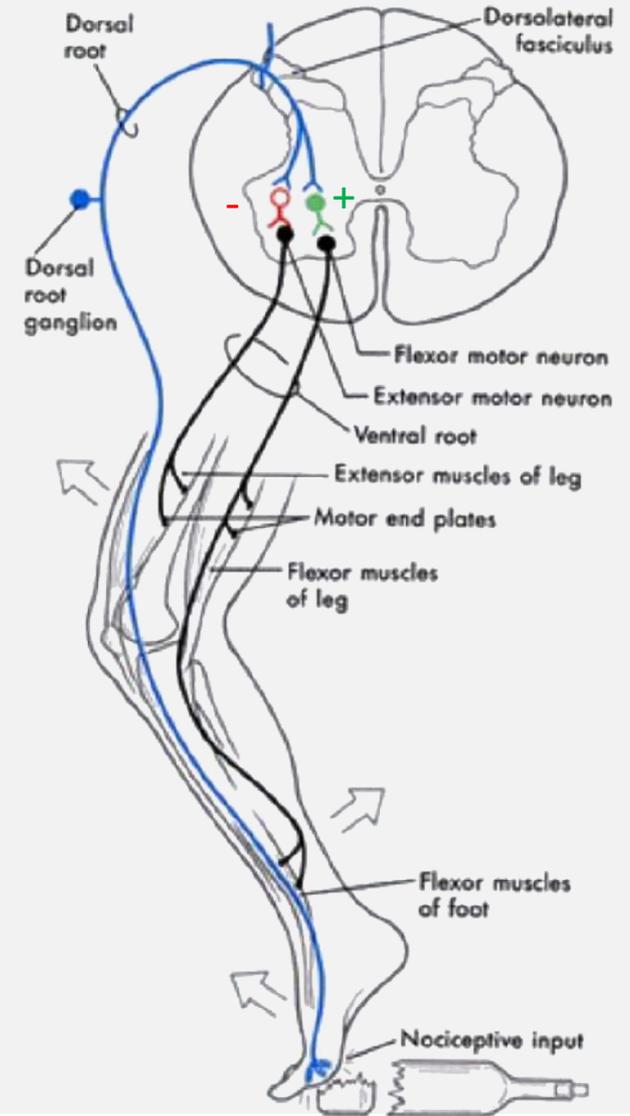
- **Connaitre les différents réflexes**

Réflexe myotatique

Réflexe d'inhibition réciproque

Réflexe tendineux

Réflexe de flexion à la douleur



THÉORIE DES RÉFLEXES

IMPLICATIONS CLINIQUES

- **Connaitre les différents réflexes**

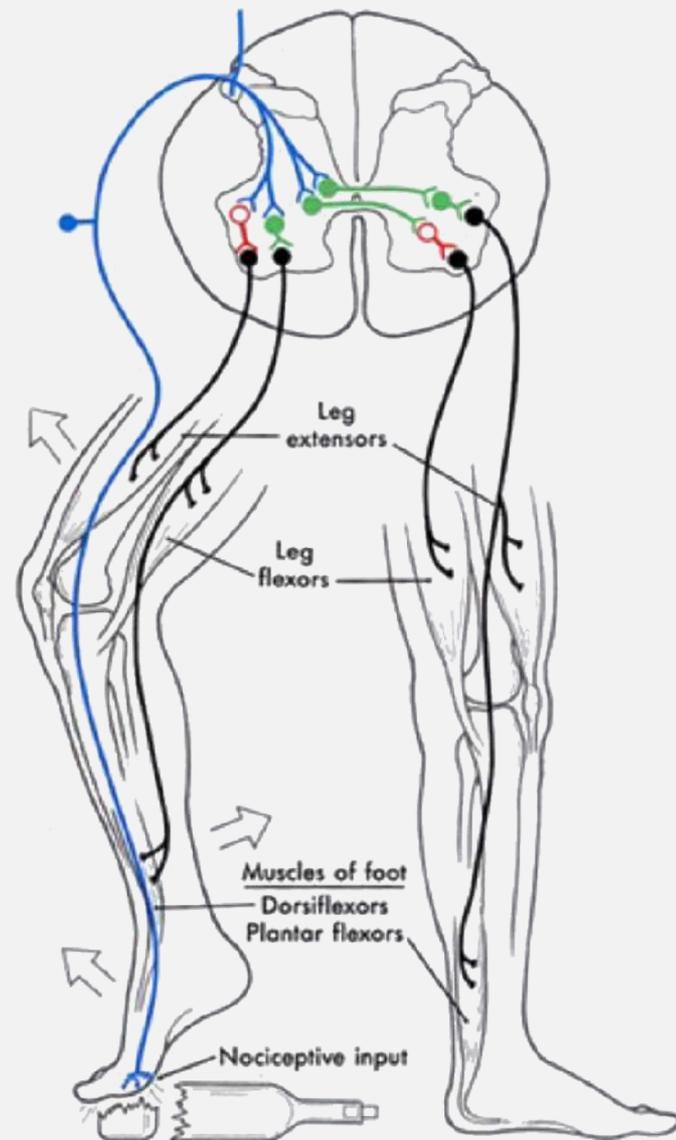
Réflexe myotatique

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

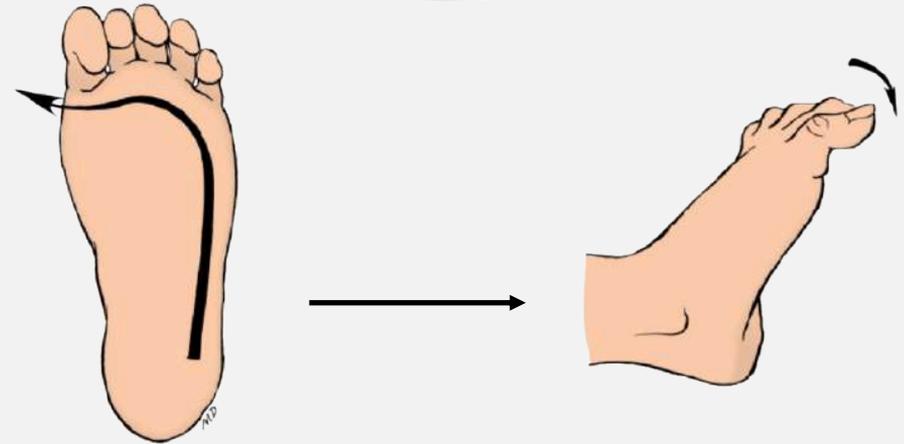
Réflexe tendineux

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 homolatéral 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

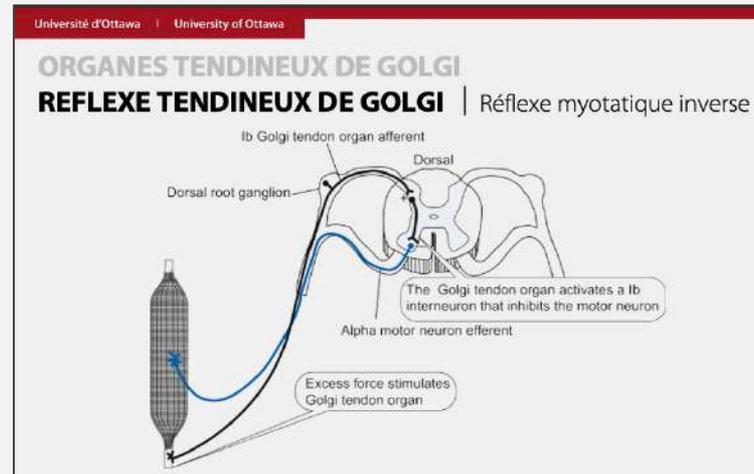
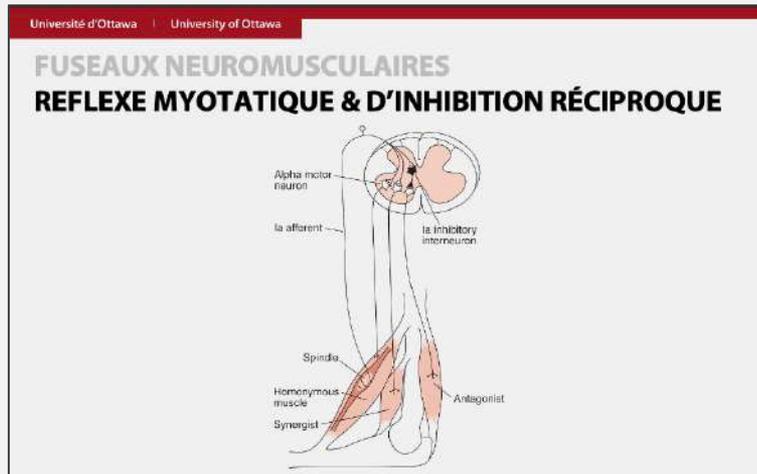


THÉORIE DES RÉFLEXES

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**

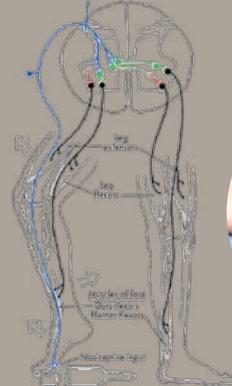
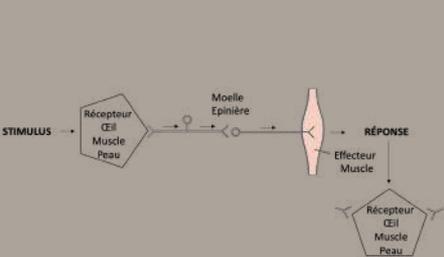
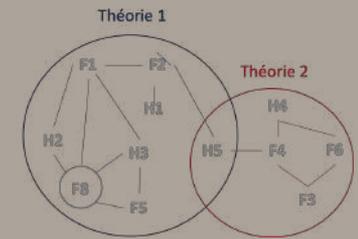
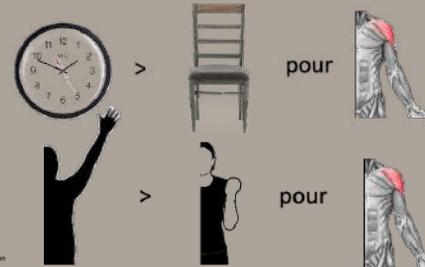
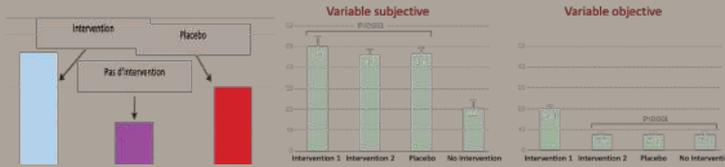
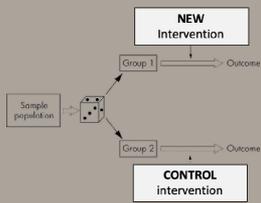
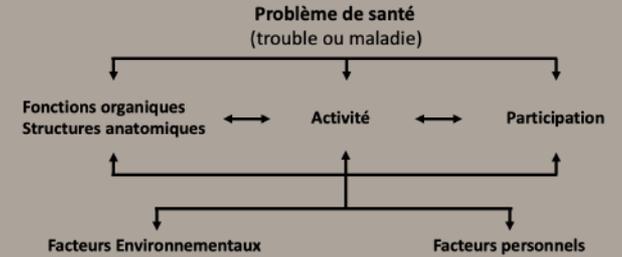
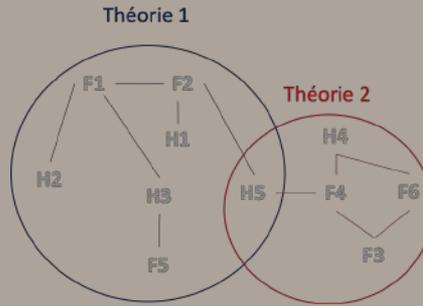
THÉORIE DES RÉFLEXES

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

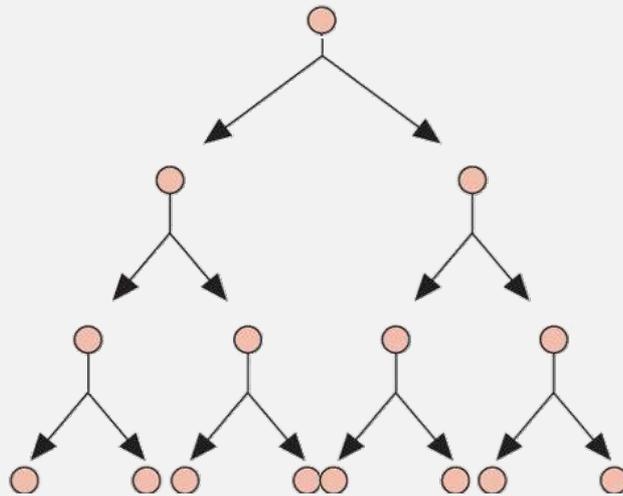
2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES



THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

THÉORIE HIÉRARCHIQUE

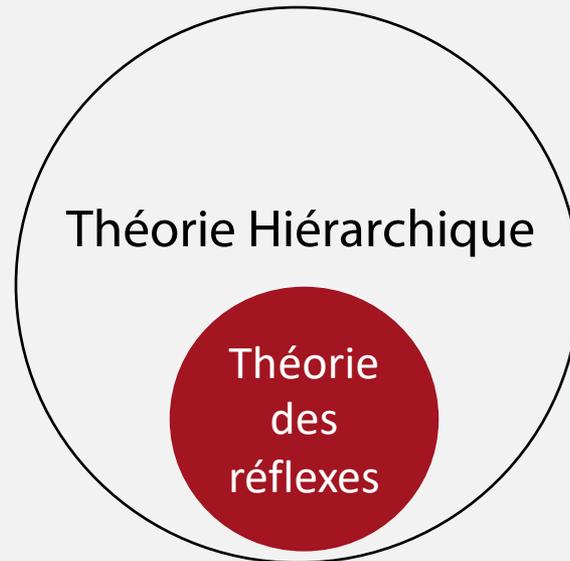
- Plusieurs niveaux de contrôle



THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

THÉORIE HIÉRARCHIQUE

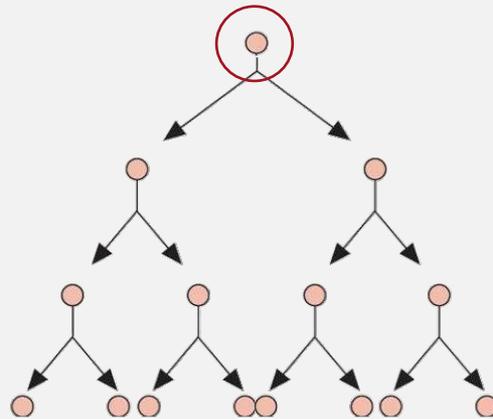
- Plusieurs niveaux de contrôle
- Les réflexes font partie de ces niveaux de contrôle



THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

THÉORIE HIÉRARCHIQUE

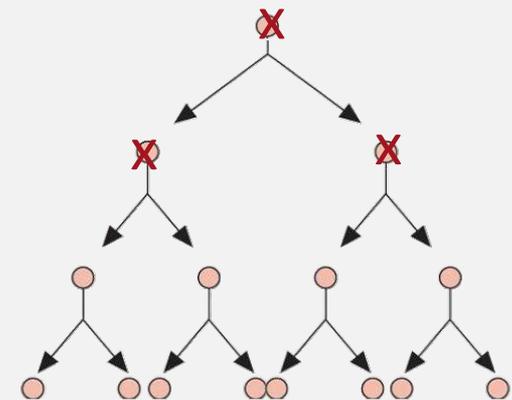
- Plusieurs niveaux de contrôle
- Les réflexes font partie de ces niveaux
- Les mouvements peuvent être initiés par la volonté, sans stimulus sensoriel



THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

THÉORIE HIÉRARCHIQUE

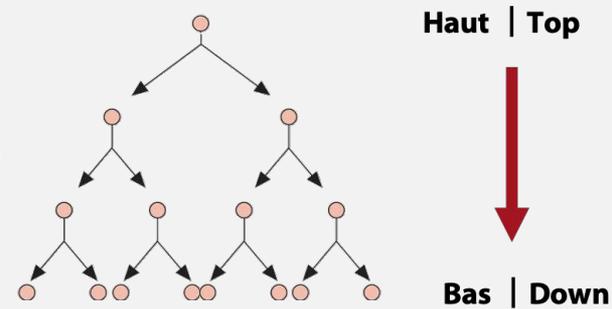
- Plusieurs niveaux de contrôle
- Les réflexes font partie de ces niveaux
- Les mouvements peuvent être initiés par la volonté, sans stimulus sensoriel
- Les réflexes ne dominant le mouvement que lorsque le SNC est endommagé



THÉORIES DU CONTROL MOTEUR

THÉORIE HIÉRARCHIQUE

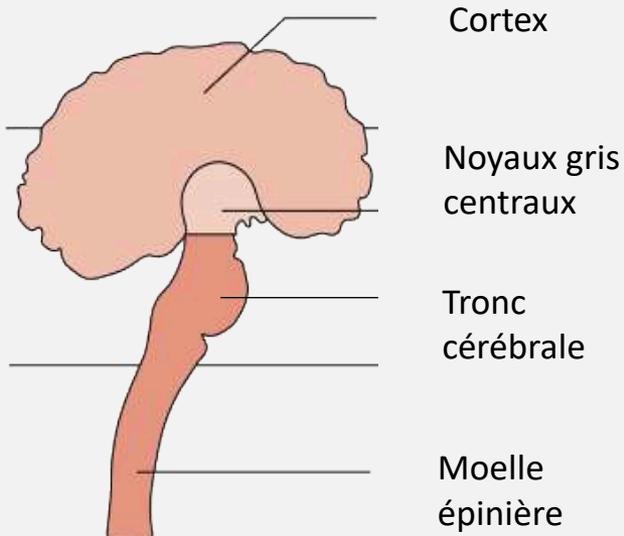
- Plusieurs niveaux de contrôle
- Les réflexes font partie de ces niveaux
- Les mouvements peuvent être initiés par la volonté, sans stimulus sensoriel
- Les réflexes ne dominent le mouvement que lorsque le SNC est endommagé
- A l'origine, on considérait que le contrôle ne se faisait que de haut en bas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

Réactions de verticalisation

Réflexes archaïques

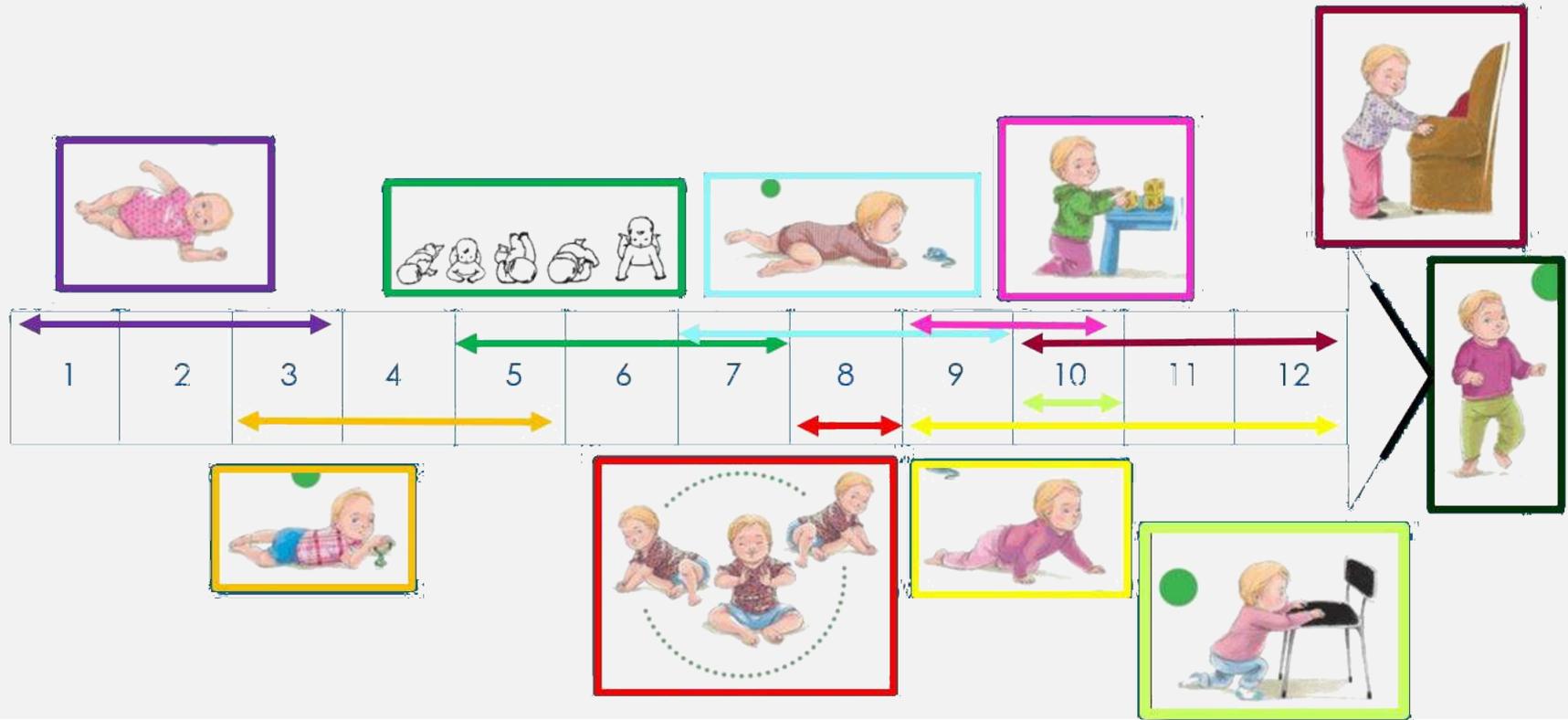
Réflexes archaïques

Développement moteur



THÉORIE HIÉRARCHIQUE

- Les niveaux supérieurs se construisent grâce à la **matururation 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 hémiparétique
- **Connaitre les étapes et les principes du développement moteur de l'enfant et les intégrer dans la réadaptation**

THÉORIE HIÉRARCHIQUE LIMITE

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"

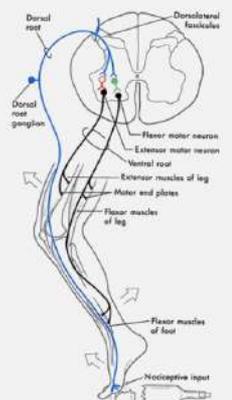
Université d'Ottawa | University of Ottawa

THÉORIE DES RÉFLEXES

IMPLICATIONS CLINIQUES

- **Connaitre les différents réflexes**

Réflexe myotatique
 Réflexe d'inhibition réciproque
 Réflexe tendineux
Réflexe de flexion à la douleur



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

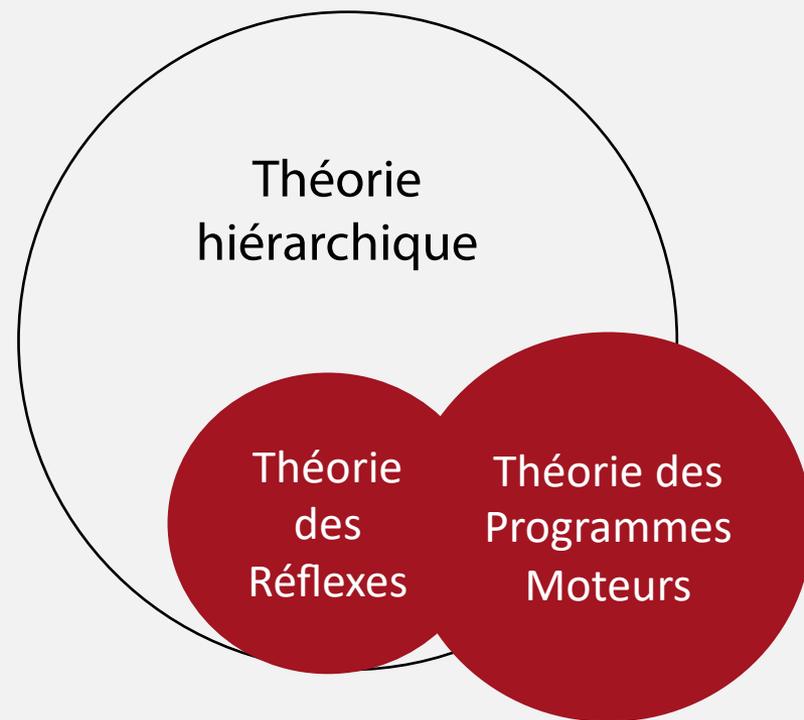
2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES



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

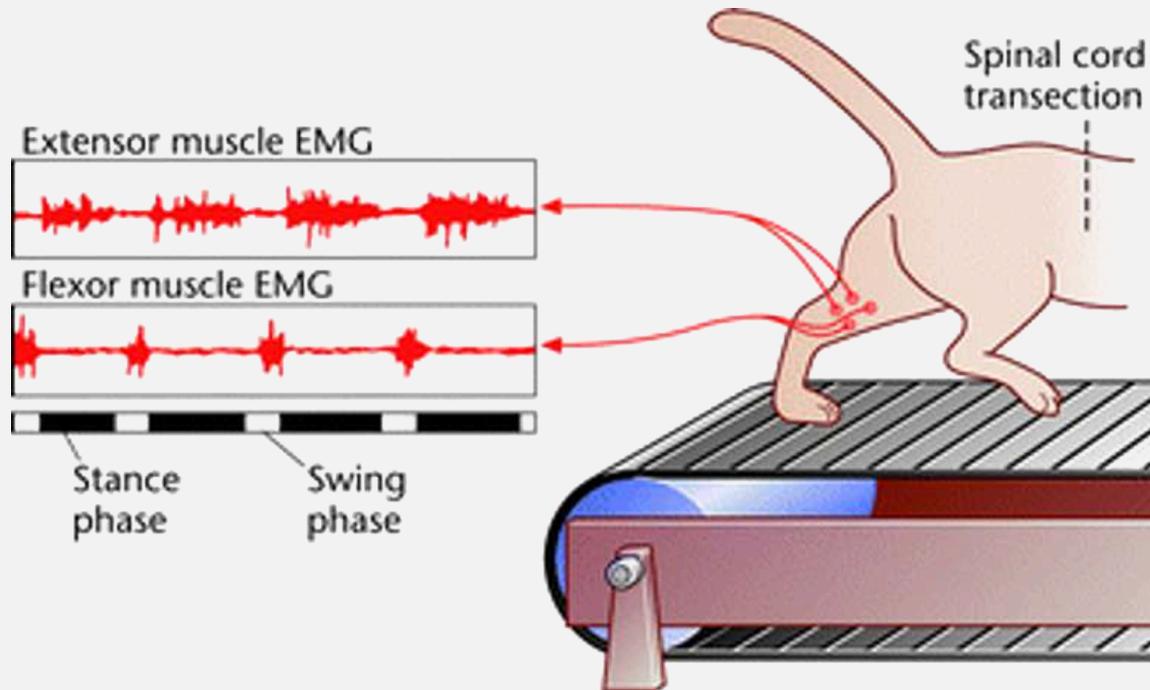


THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

GÉNÉRATEURS SPINAUX DE RYTHMES

CENTRAL PATTERN GENERATORS (CPG)

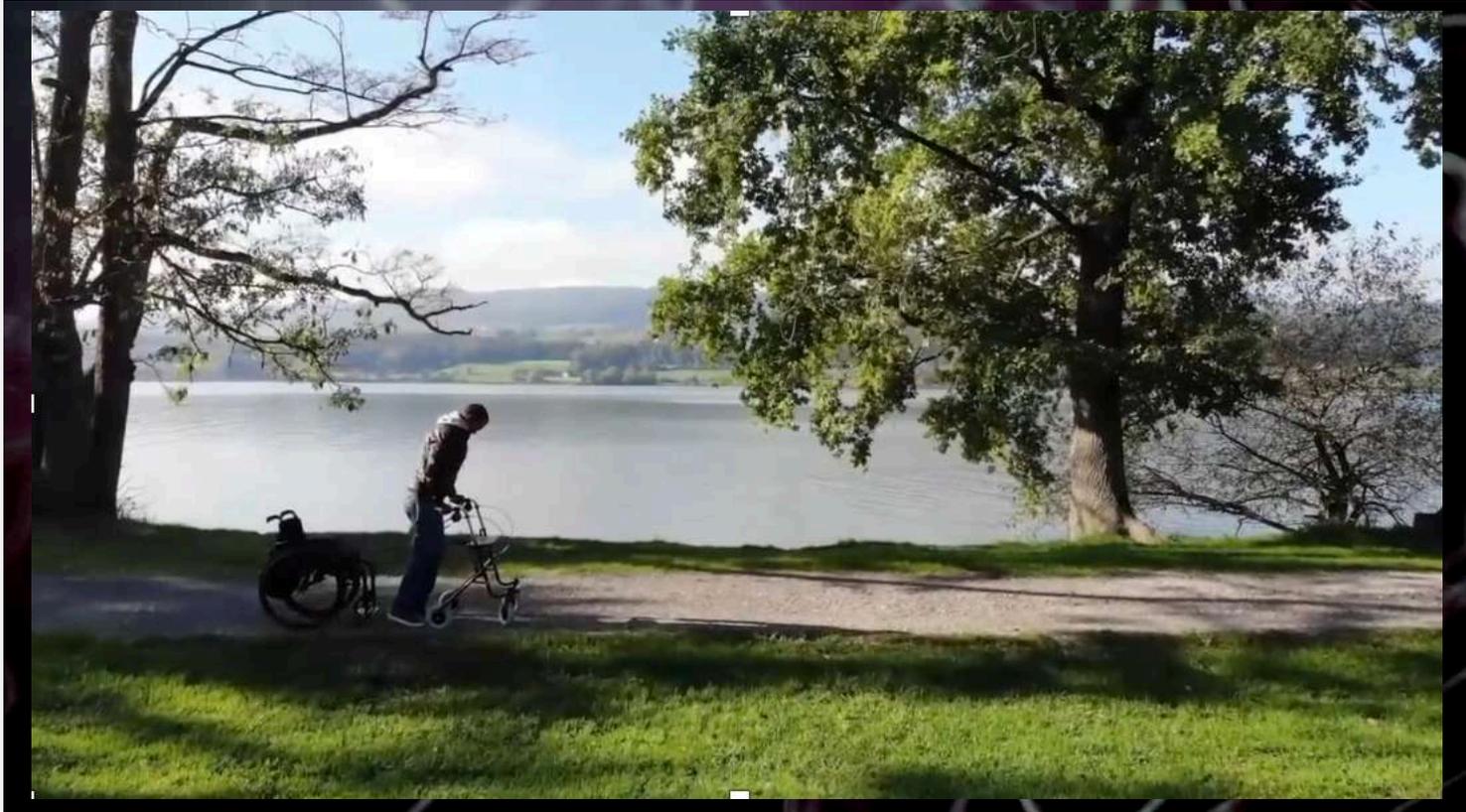
Les programmes moteurs ne se situent pas uniquement au niveau du cerveau



THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

GÉNÉRATEURS SPINAUX DE RYTHMES

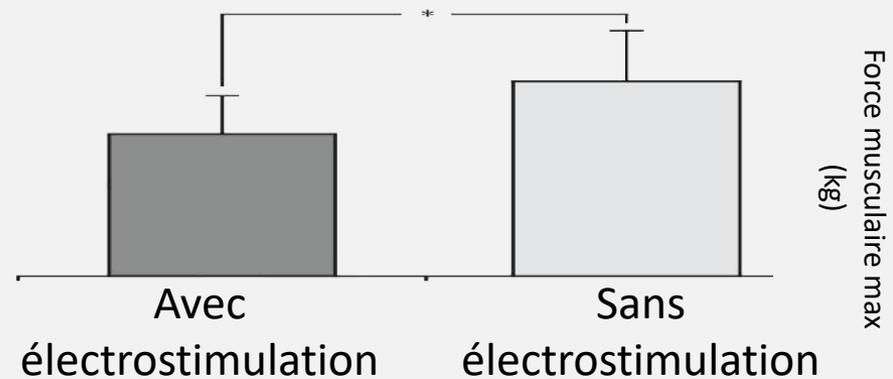
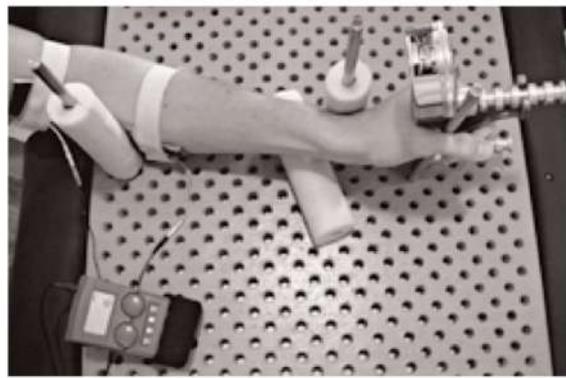
CENTRAL PATTERN GENERATORS (CPG)



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

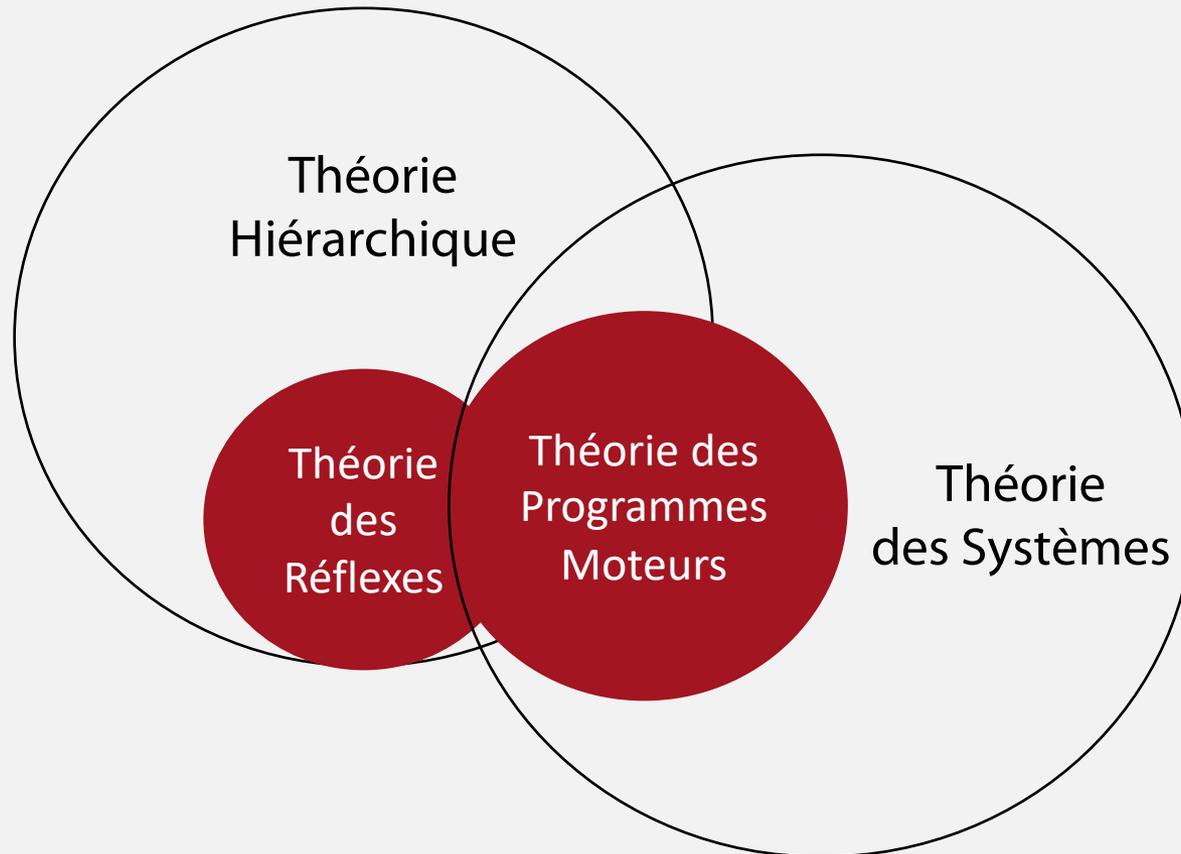
2.4- THÉORIE DES PROGRAMMES MOTEURS

2.5- THÉORIE DES SYSTÈMES



THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

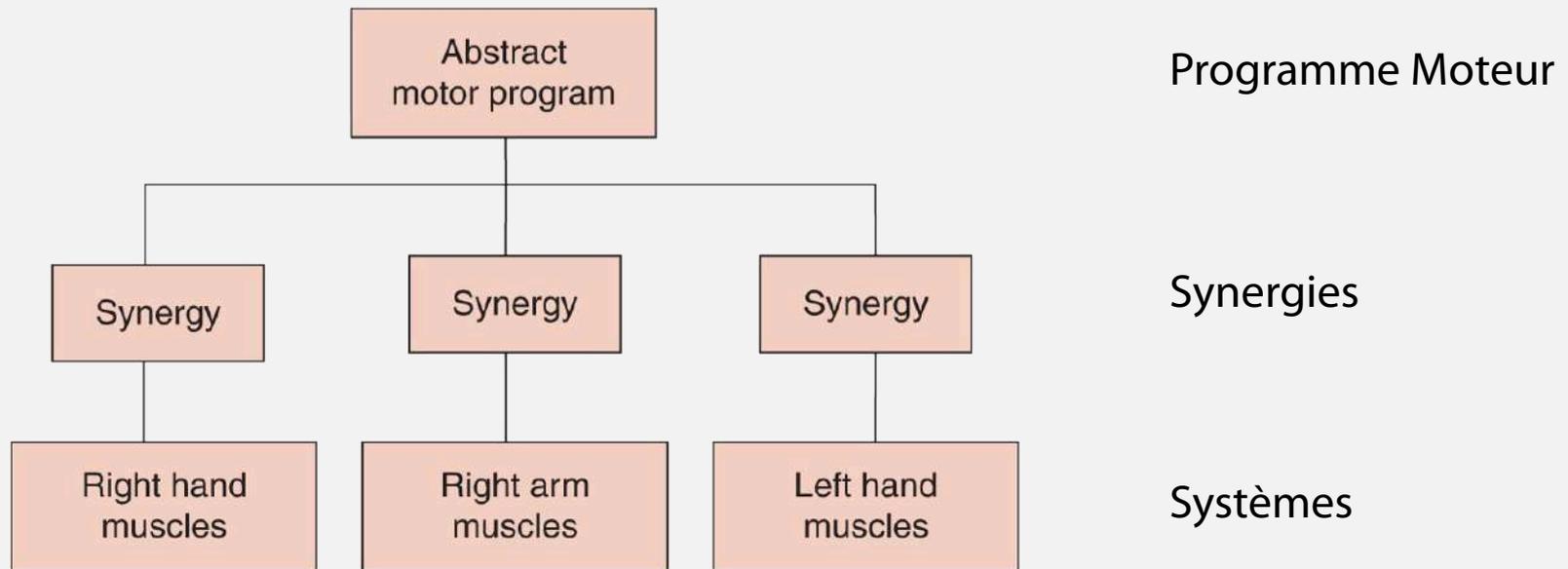
THÉORIE DES SYSTÈMES



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**



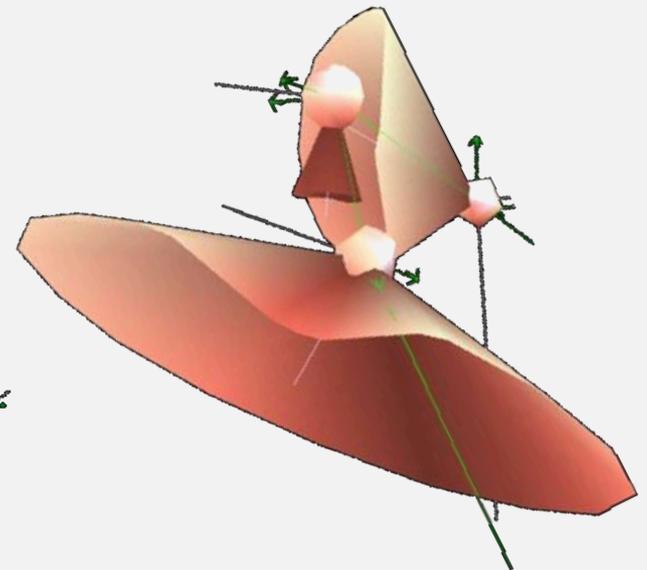
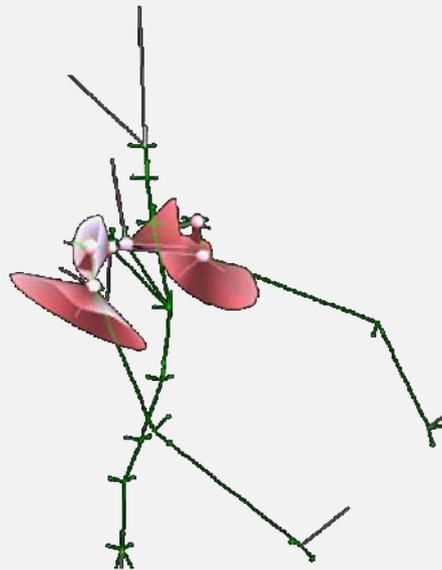
Copyright © 2017 Walter Kluxner - All Rights Reserved

THÉORIE DES SYSTÈMES

DEGRÉS DE LIBERTÉ (DDL) ou ÉQUIVALENCE MOTRICE

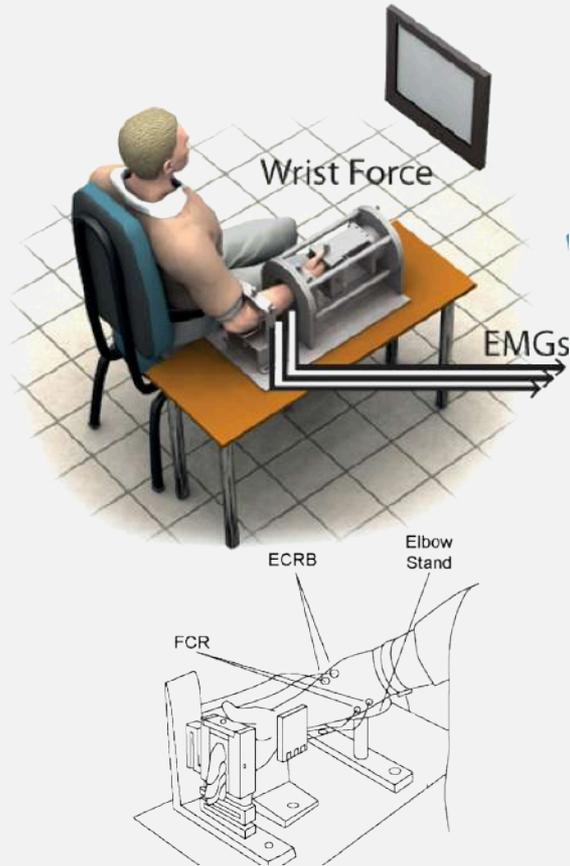
DEGREES OF FREEDOM (DOF)

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

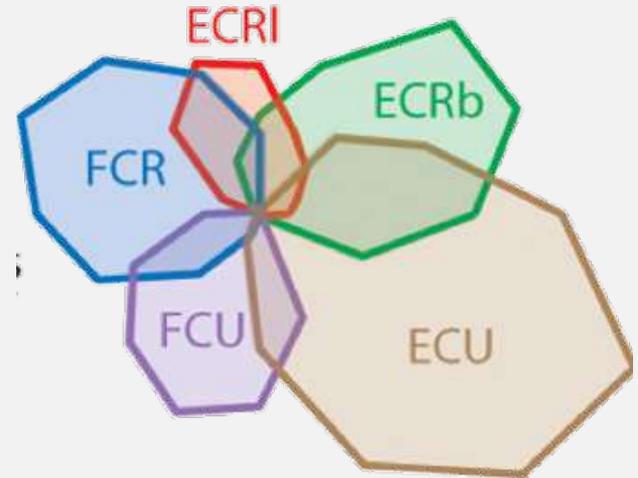


Maurel & Thalmann, 2000

PROGRAMME MOTEUR REDONDANCE MUSCULAIRE



Cibles



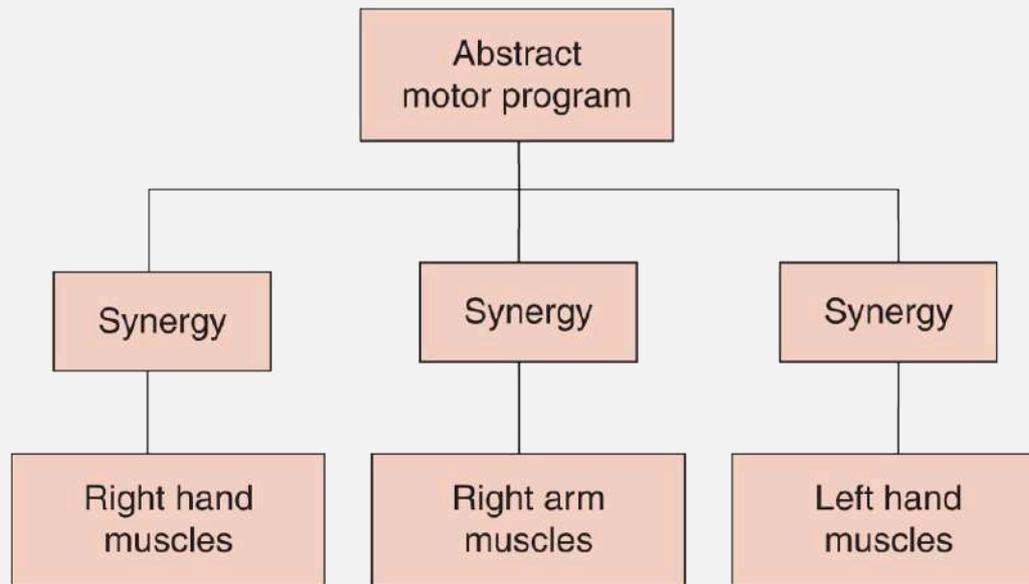
Activité musculaire

De Rugy et al., 2012

THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

THÉORIE DES SYSTÈMES

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



Copyright © 2017 Walter Klauer - All Rights Reserved

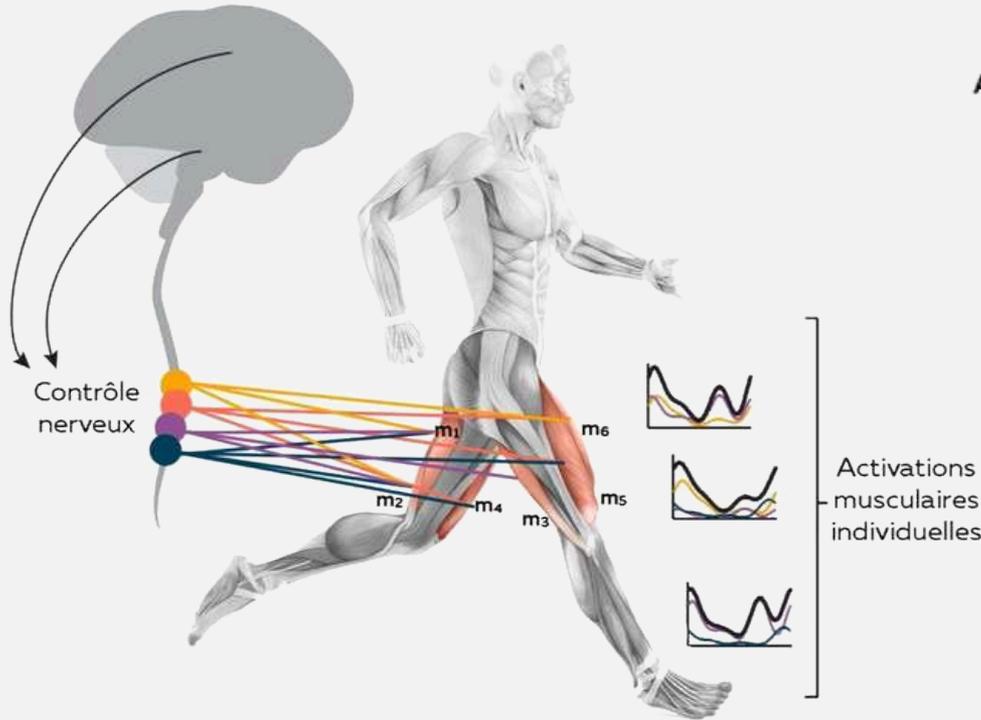
Programme Moteur

Synergies

Systemes

THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

SYNERGIES MUSCULAIRES



Programme
moteur abstrait

Synergie musculaire

Attaque du pas



Propulsion



Flexion



Phase d'envol

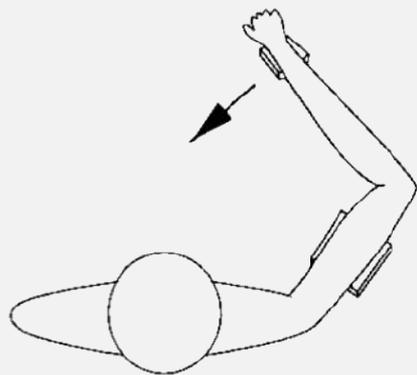


m₁ m₂ m₃ m₄ m₅ m₆ Temps

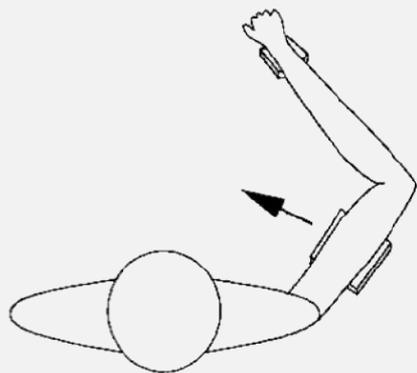
Avrillon, 2019

THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

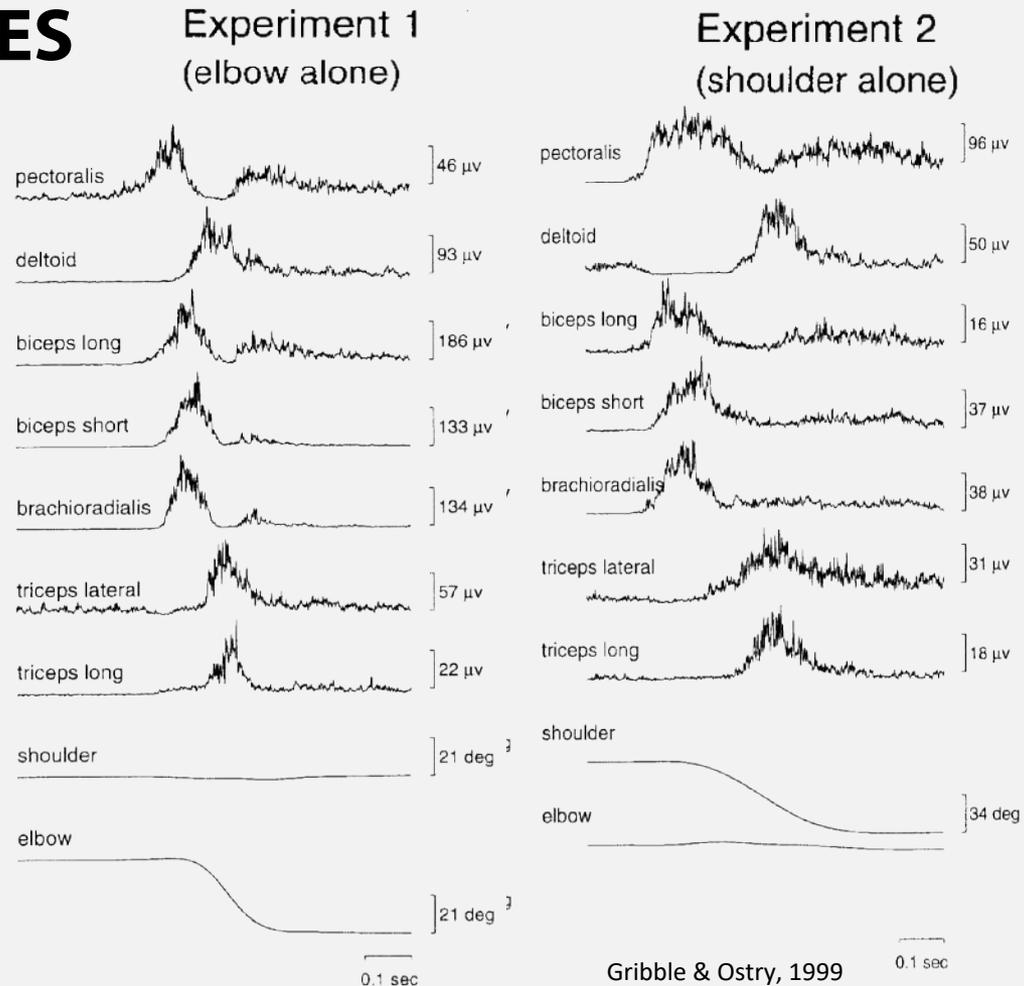
SYNERGIES MUSCULAIRES



Experiment 1
(elbow alone)



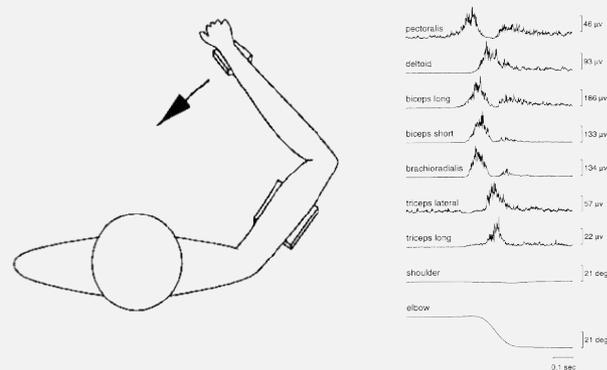
Experiment 2
(shoulder alone)



THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

THÉORIE DES SYSTÈMES

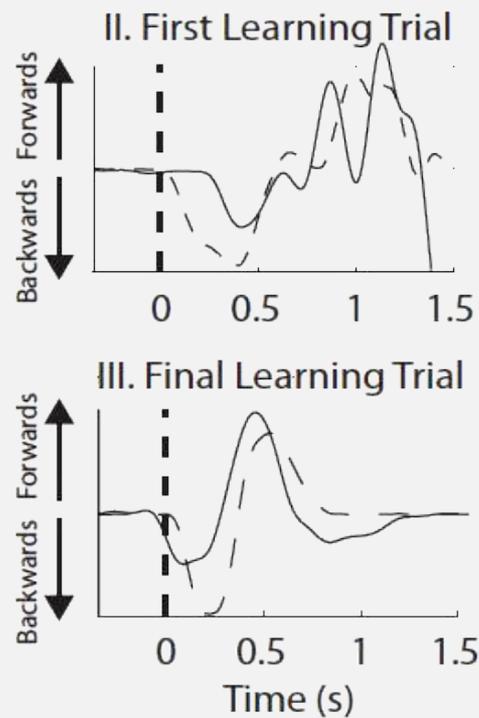
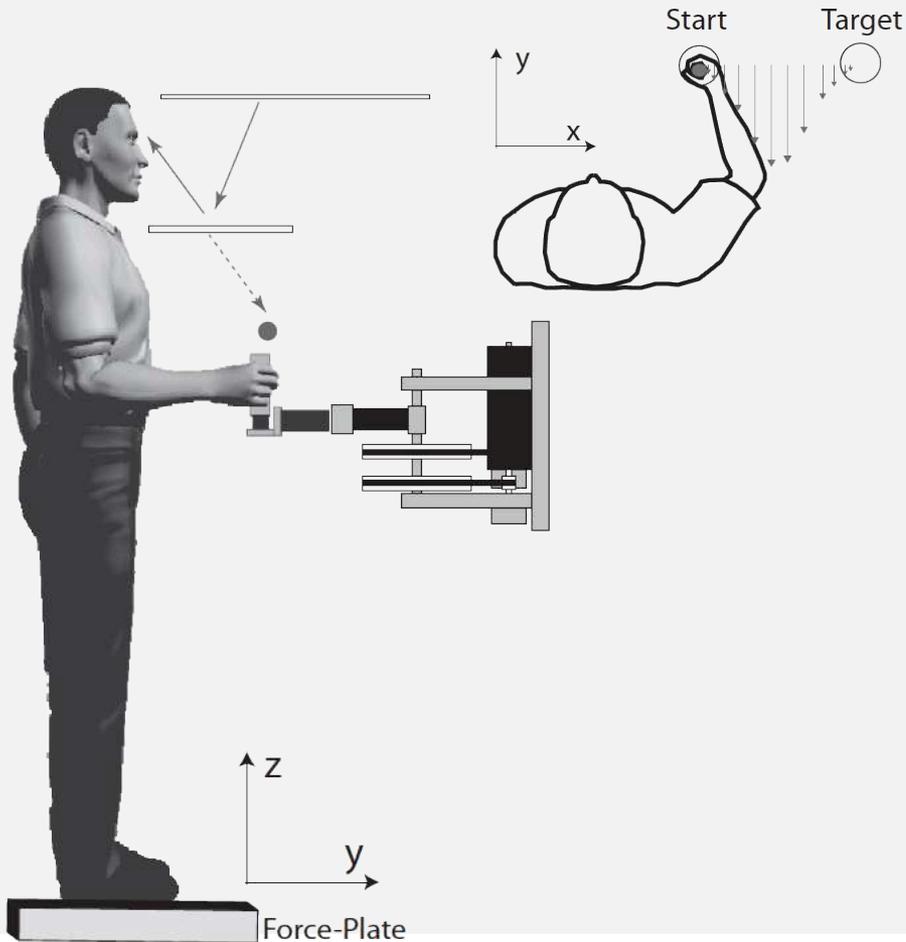
- Le contrôle des degrés de liberté du corps est simplifié par des synergies musculaires qui sont stables tout en restant flexibles
- Le SNC élabore **un modèle interne** du monde extérieur, du corps et de leurs interactions pour prédire et anticiper les conséquences sensorielles de ses actions



Gribble & Ostry, 1999

THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

MODÈLES INTERNES



Ahmed & Wolpert, 2009

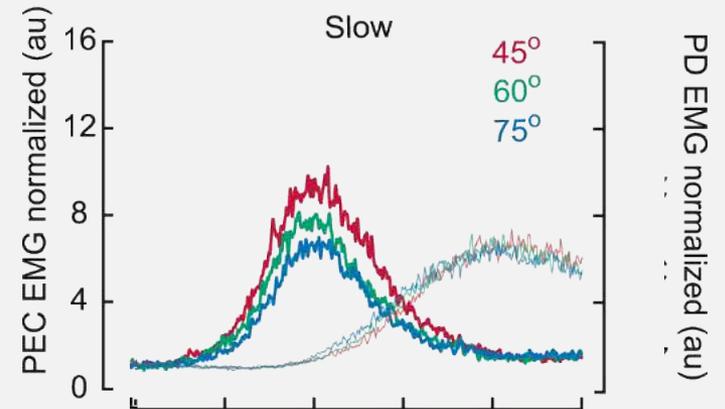
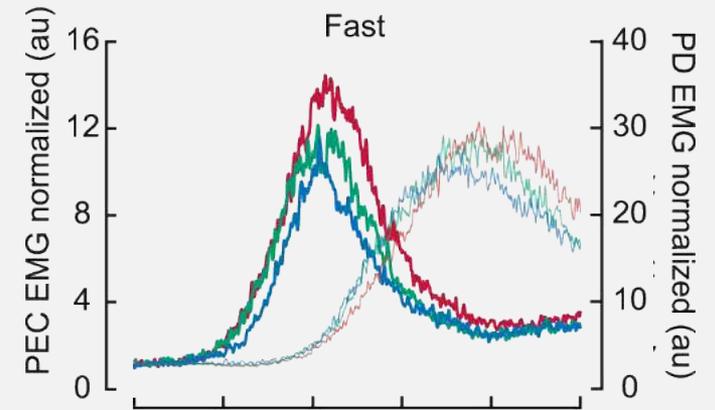
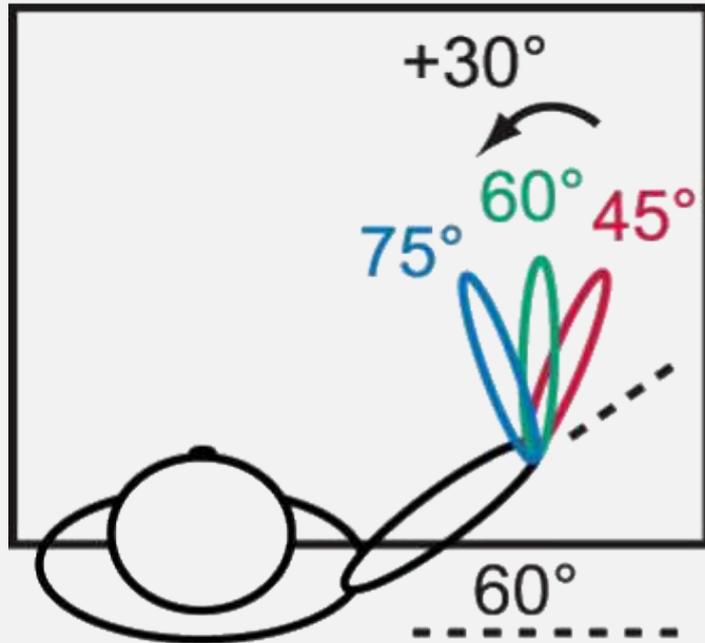
THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR

THÉORIE DES SYSTÈMES

- Le contrôle des 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

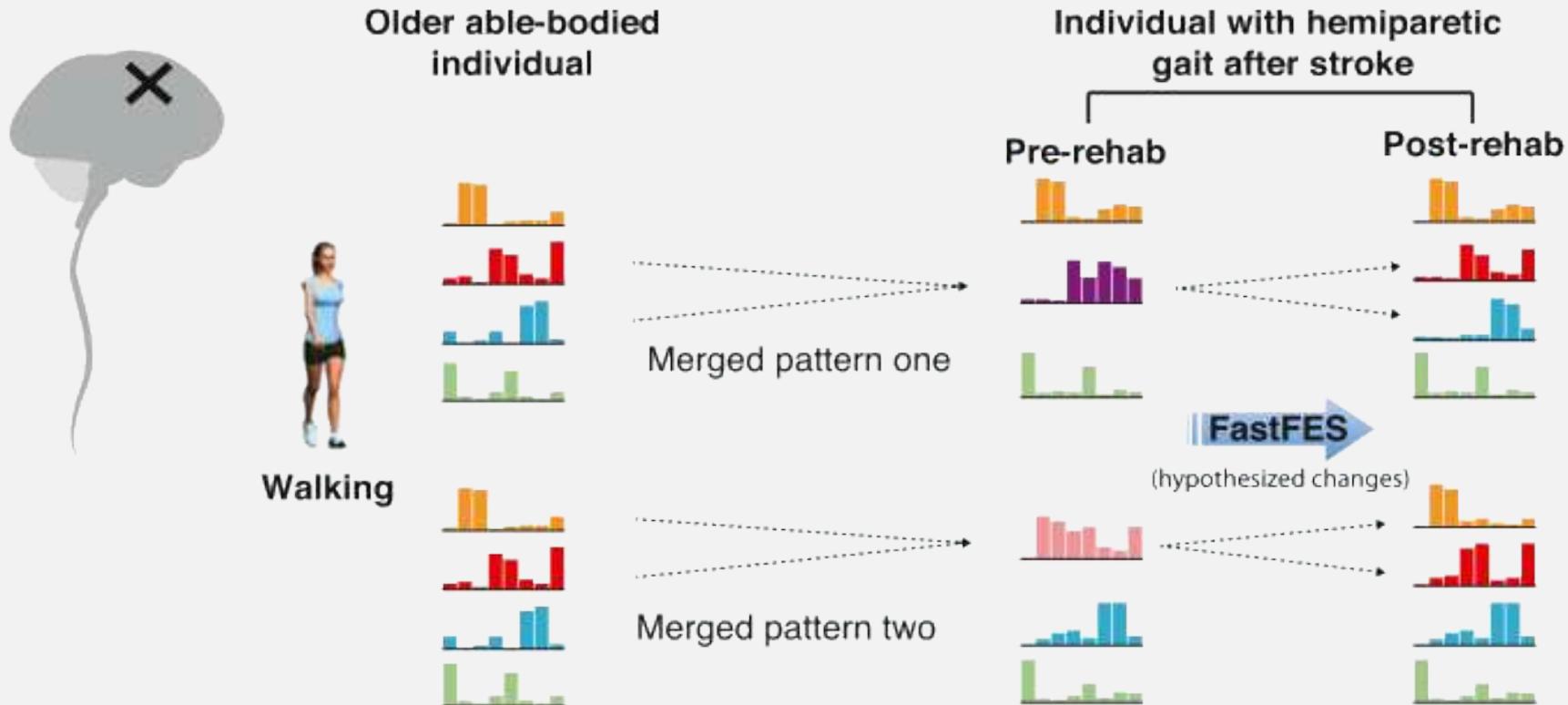
IMPLICATIONS CLINIQUES

- 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



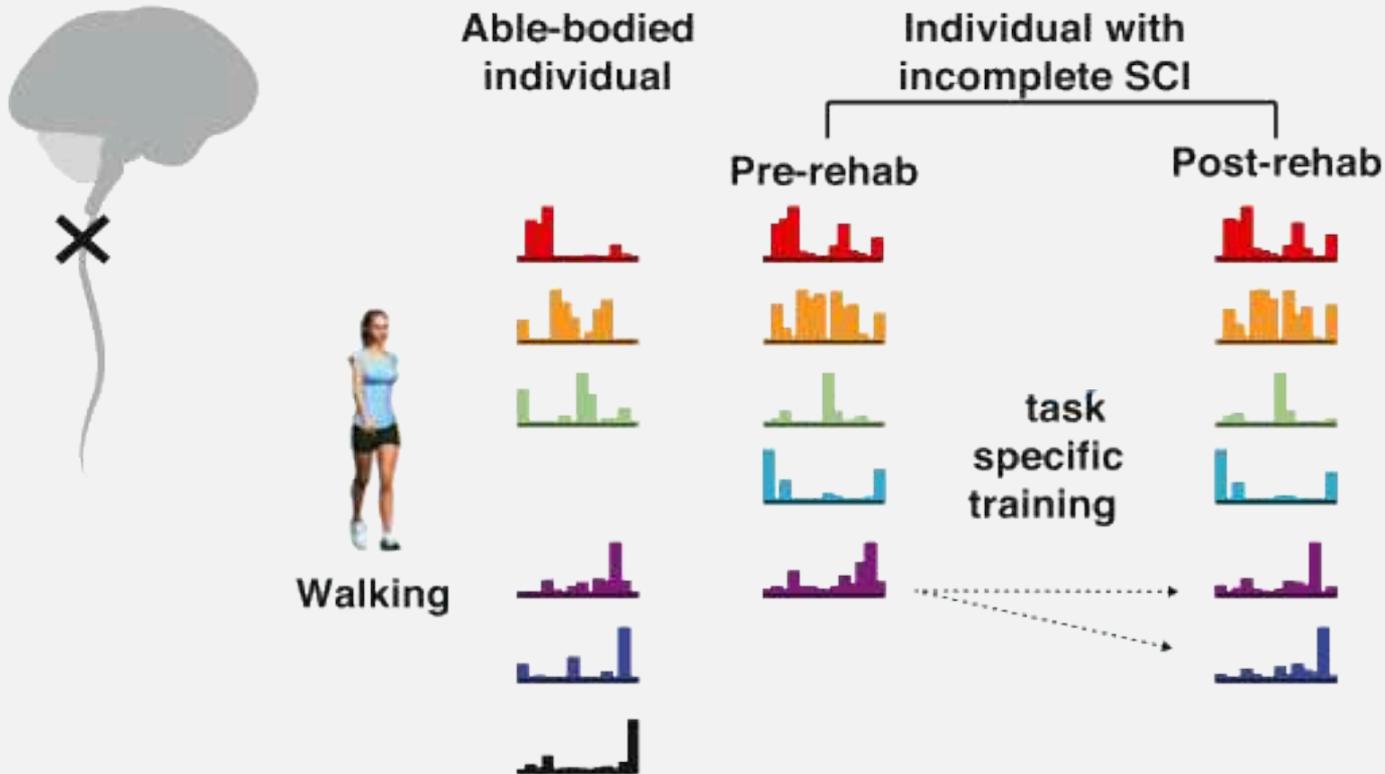
FastFES = fast treadmill walking and functional electrical stimulation

Ting et al., 2015

THÉORIE DES SYSTÈMES

IMPLICATIONS CLINIQUES

Spinal cord injury (SCI)

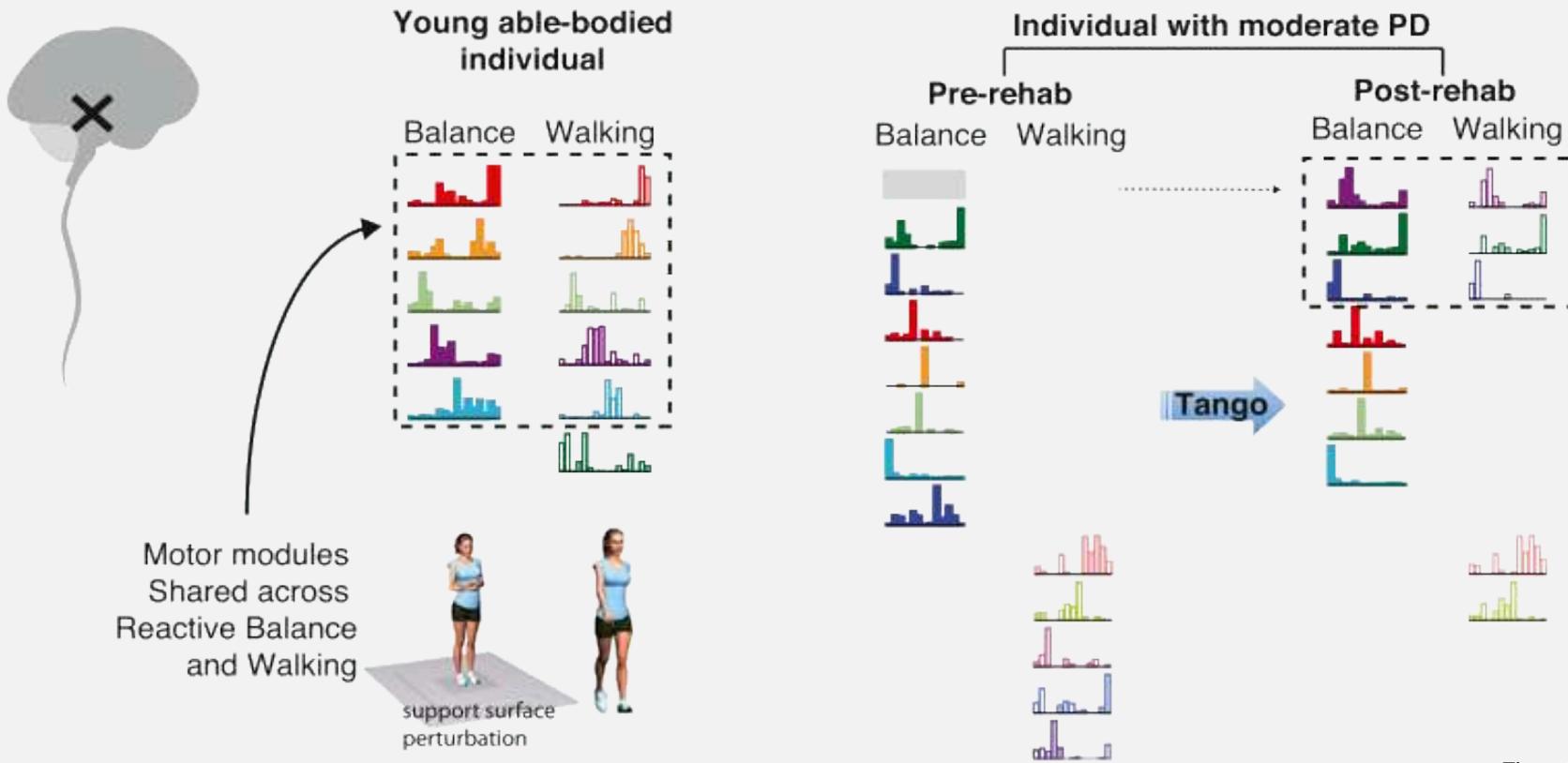


Ting et al., 2015

THÉORIE DES SYSTÈMES

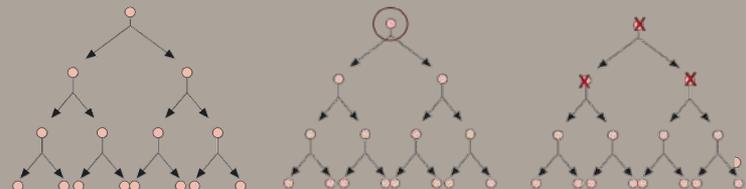
IMPLICATIONS CLINIQUES

Parkinson's disease (PD)

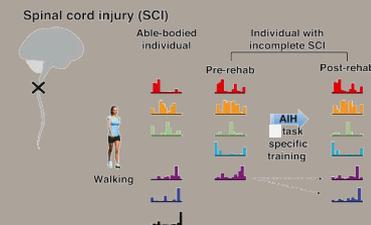
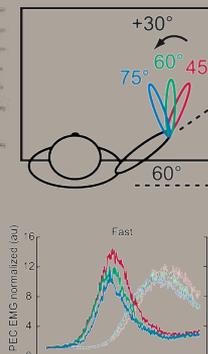
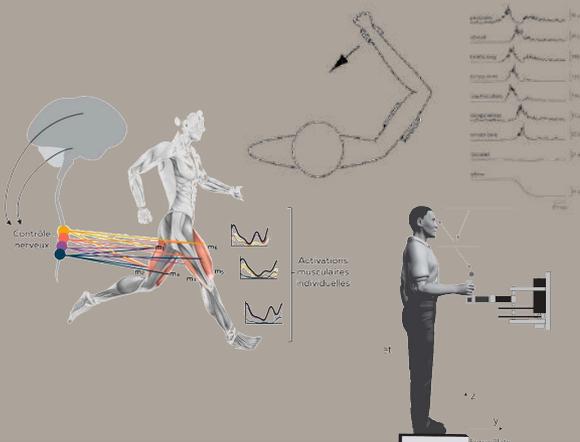
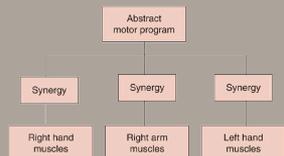
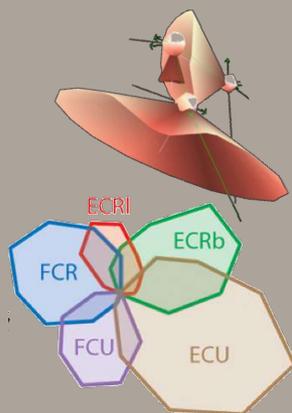
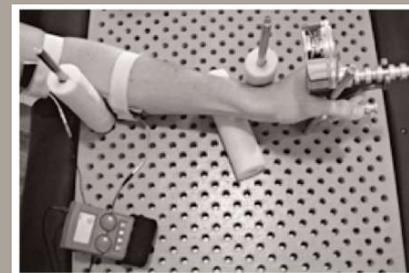
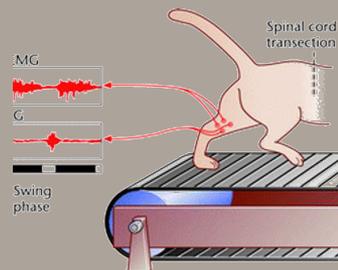
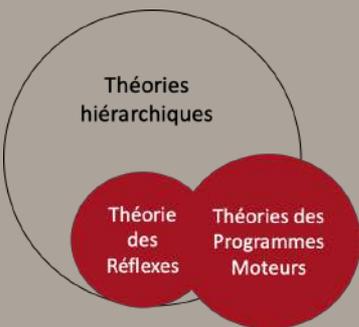
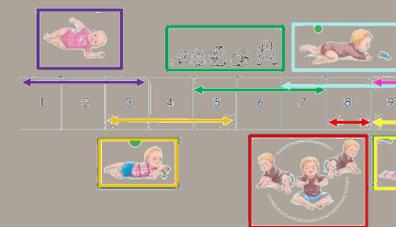
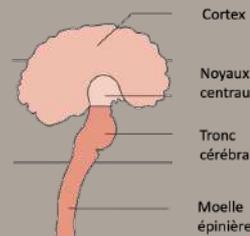


Ting et al., 2015

Récapitulatif 2.3, 2.4 & 2.5



Haut | Top
 ↓
 Bas | Down



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

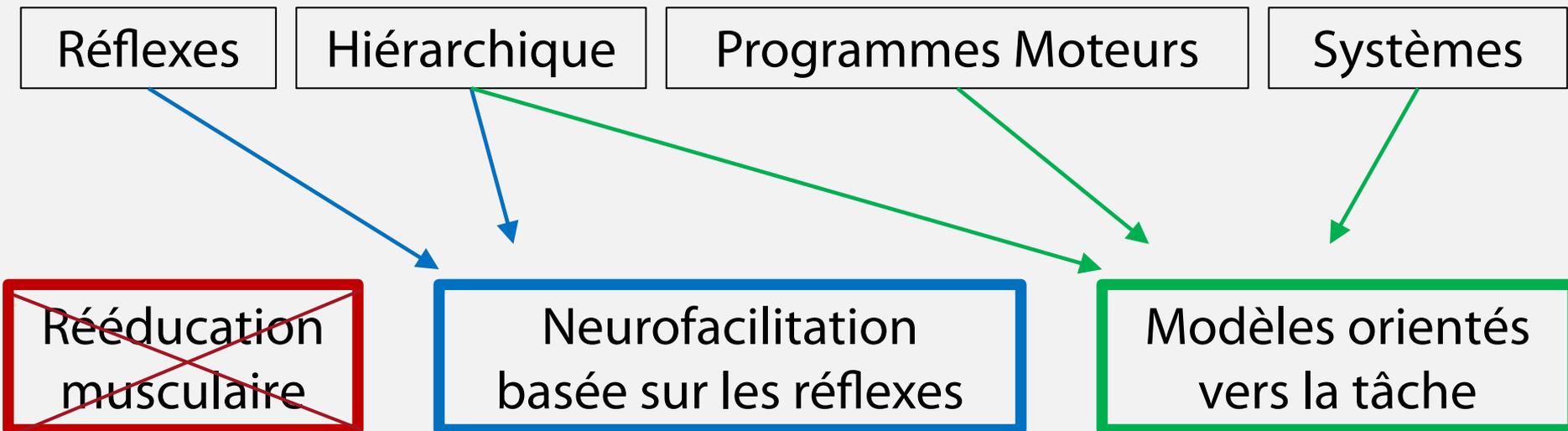
3.2- RÉÉDUCATION MUSCULAIRE

3.3- NEUROFACILITATION

3.4- APPROCHES ORIENTÉES SUR LA TÂCHE



THÉORIES DU CONTRÔLE MOTEUR



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

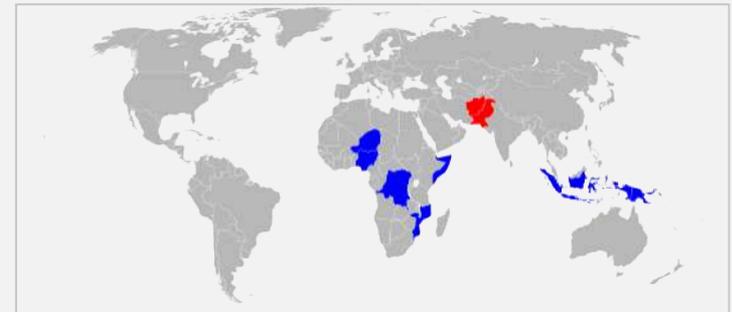
3.3- NEUROFACILITATION

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. Quel type de rééducation était utilisé pour la prise en charge physiothérapeutique de la poliomyélite ?
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://matthieuboisgontier.com>



uOttawa