



Longévité, Mobilité, Autonomie : De l'analyse et optimisation des capacités fonctionnelles à l'intégration aux territoires des personnes vieillissantes (LMA)

Réunion de l'axe « Fonctions et Mobilités »
Maison Régionale de l'Autonomie et de la Longévité - Nantes
05/06/2014



Organisation / Déroulement du projet

– Proposition d'organisation fonctionnelle MIP

- Protocoles ou méthodologies envisagées / projets du programme**
- Calendrier prévisionnel de déploiement des études**
- Pistes de collaborations inter-partenaires potentielles à moyen terme ?**

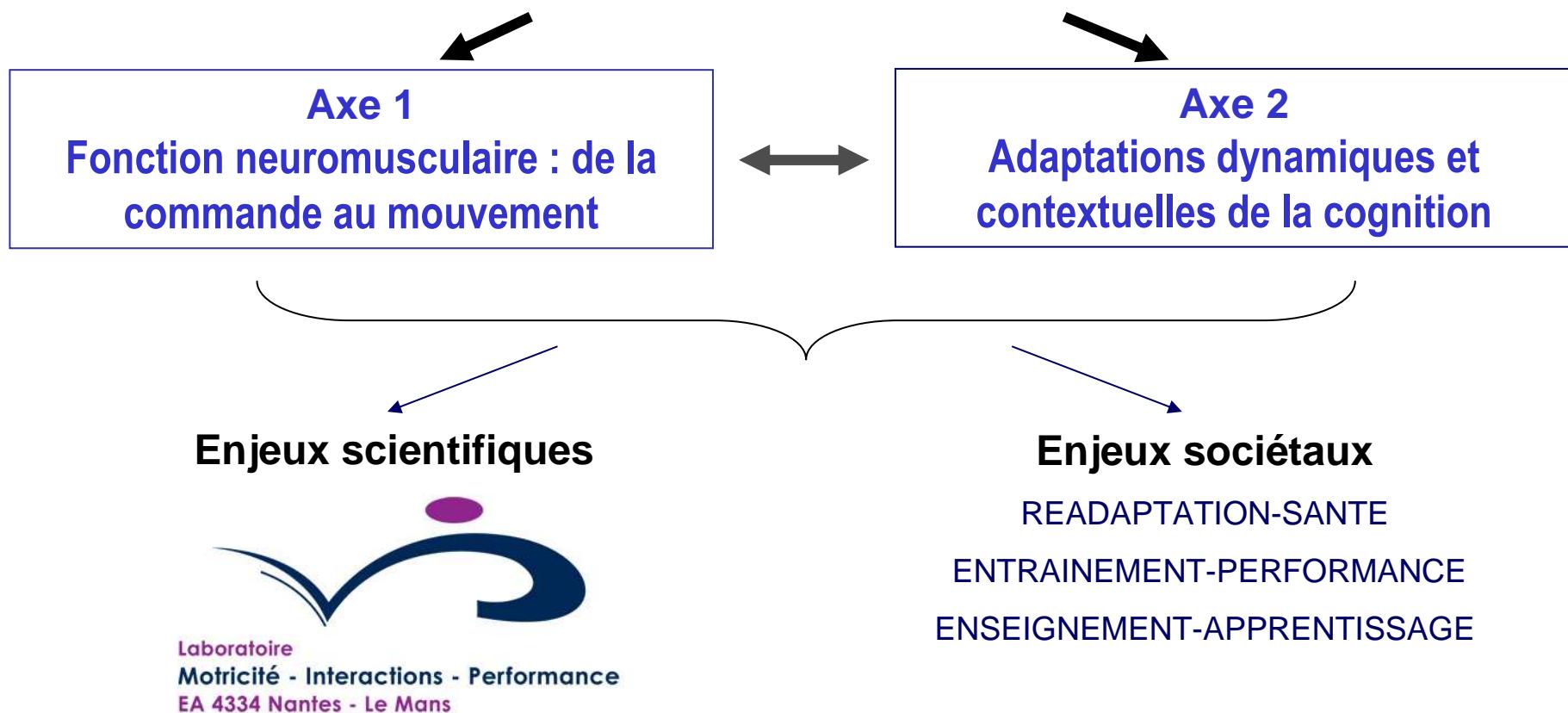
Etude B5 Etude des relations entre les propriétés biomécaniques du système musculo-articulaire de la cheville, le contrôle postural et fonctions (exécutives) d'inhibition

Etude B7 Etude des propriétés neurophysiologiques et mécaniques du muscle soléaire activé par voie réflexe chez la personne âgée

Etude B8 Etude de l'impact de protocoles par vibration globale ou localisée sur la posture, la mobilité de la personne âgée

Laboratoire Motricité, Interactions, Performance

Analyse et optimisation de la performance humaine



Laboratoire Motricité, Interactions, Performance

Axe 1

De la commande à l'activité musculaire

Commande nerveuse



Coordinations musculaires (et synergies)

Activation musculaire
Modélisation mathématique

De l'activité musculaire au mouvement

Caractéristiques du système musculo-articulaire
→ production et transmission de force

Paramètres biomécaniques externes
Viscoélasticité, géométrie

Axe 2

Adaptabilité cognitive et psychomotrice

Dynamique des adaptations cognitives et psychologiques ; variables prédictives des adaptations

Cognition collective

Intelligence collective et apprentissage coopératif

Facteurs d'influence :

Caractères Individuels (âges, sains, pathologies),
Hyper et hypo-sollicitations...

Organisation / LMA

3 études

Etude B5 Etude des relations entre les propriétés biomécaniques du système musculo-articulaire de la cheville, le contrôle postural et fonctions (exécutives) d'inhibition



Etude B7 Etude des propriétés neurophysiologiques et mécaniques du muscle soléaire activé par voie réflexe chez la personne âgée



Etude B8 Etude de l'impact de protocoles par vibration globale ou localisée sur la posture, la mobilité de la personne âgée



Organisation

Etude B5 : Etude des relations entre les propriétés biomécaniques du système musculo-articulaire de la cheville, le contrôle postural et fonctions (exécutives) d'inhibition

Ajustements du COP de plus en plus lents avec l'âge et risque de chute (e.g. Tucker *et al.*, 2009)



Capacité d'adaptation à une perturbation posturale, facteur essentiel pour éviter la chute ?



Effets de l'âge sur la rapidité et précision des ajustements volontaires du COP
(Hernandez *et al.*, 2012a; 2012b)



Effets de l'âge sur les processus d'inhibition et contrôle postural
(Jennings *et al.*, 2011; Redfern *et al.*, 2009)

- Chuteurs vs. non-chuteurs
- Actifs vs. sédentaires
- Modulations visuelles / somatosensorielles
- Fatigue localisée / DOMS...



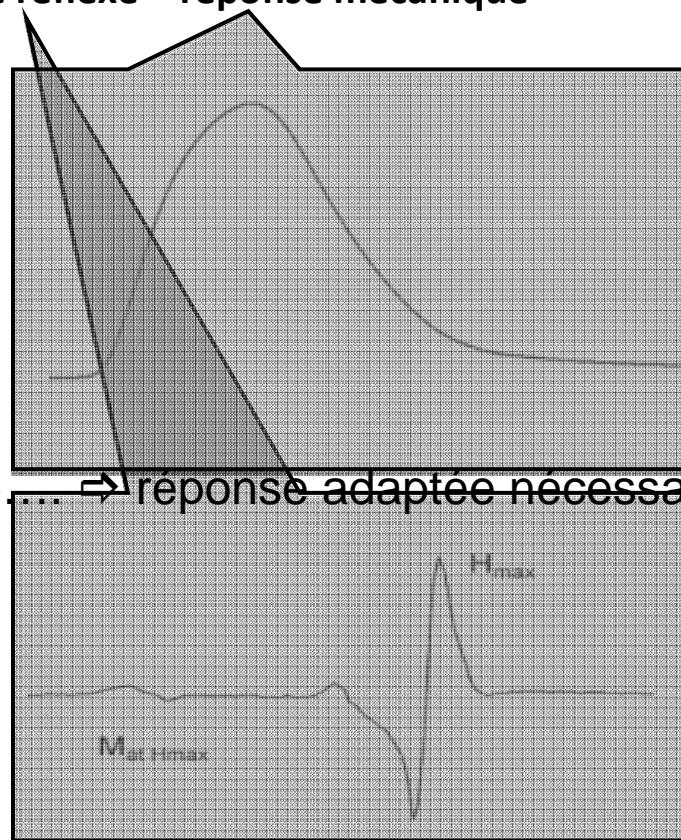
Organisation

Etude B7 : Etude des propriétés neurophysiologiques et mécaniques du muscle solaire activé par voie réflexe chez la personne âgée

Un des éléments importants pour retrouver l'équilibre après une perturbation



Part activité réflexe – réponse mécanique



Perturbation de l'équilibre ... → réponse adaptée nécessaire



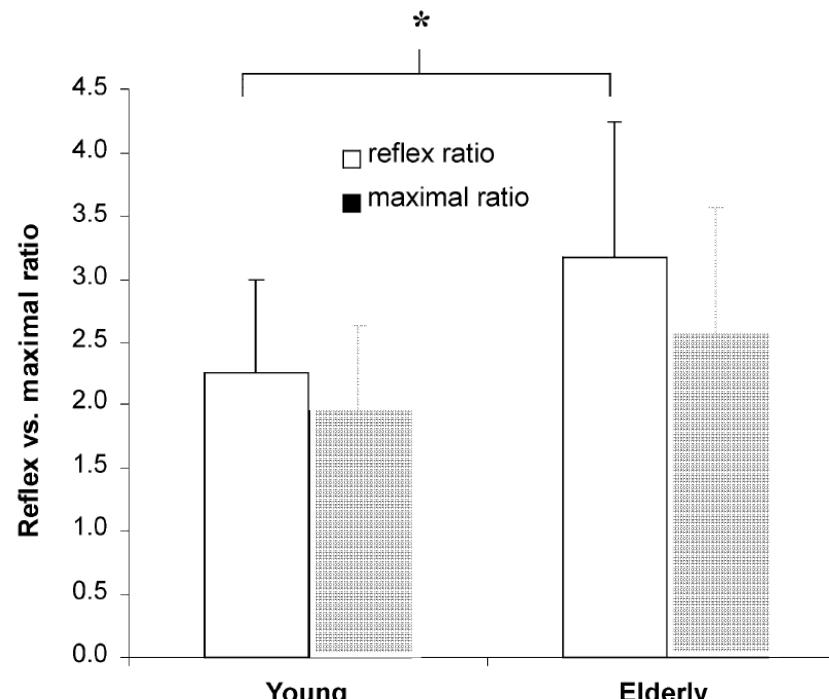
= « REFLEX RATIO »

réponse adaptée :

Nécessite une modulation de l'activité réflexe (déplétion ou facilitation de l'excitabilité spinale)

Organisation

Etude B7 : Etude des propriétés neurophysiologiques et mécaniques du muscle soléaire activé par voie réflexe chez la personne âgée



REFLEX RATIO = +40% (p<0.05) in ELDERLY !!

(Scaglioni et al. 2003)

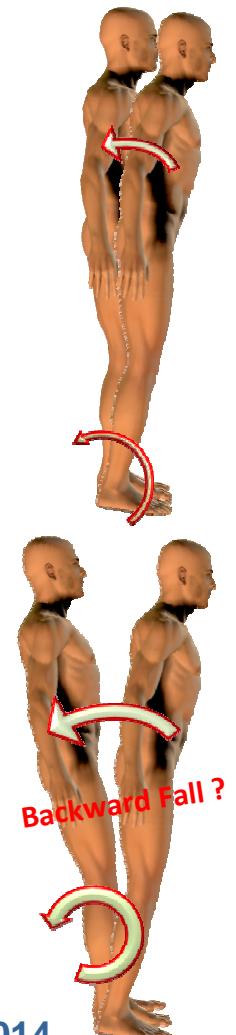
YOUNG



OLD



ELECTRICAL
to
MECHANICAL



Backward Fall ?

05 Juin 2014

Organisation

Etude B7 : Etude des propriétés neurophysiologiques et mécaniques du muscle soléaire activé par voie réflexe chez la personne âgée

Objectifs de l'étude :

1/ Existe-t-il une relation entre la modification du réflexe ratio avec l'âge et
- la dégradation du contrôle postural
- le risque de chute

2/ Peut-on identifier certains mécanismes explicatifs – altérations associées liées à la **transmission** de la force (e.g. raideur musculaire/tendineuse), **délai électromécanique** ... voir **synergies** différentes au niveau des muscles posturaux (contribution de GL, GM au PT etc...).

3 groupes : population jeune, âgées (saine) non chuteuse et âgés (saine) chuteuse

CPP : soumission au CPP Ouest IV - juin 2014

Organisation

Etude B8 : Etude de l'impact de protocoles par vibration globale ou localisée sur la posture, la mobilité de la personne âgée

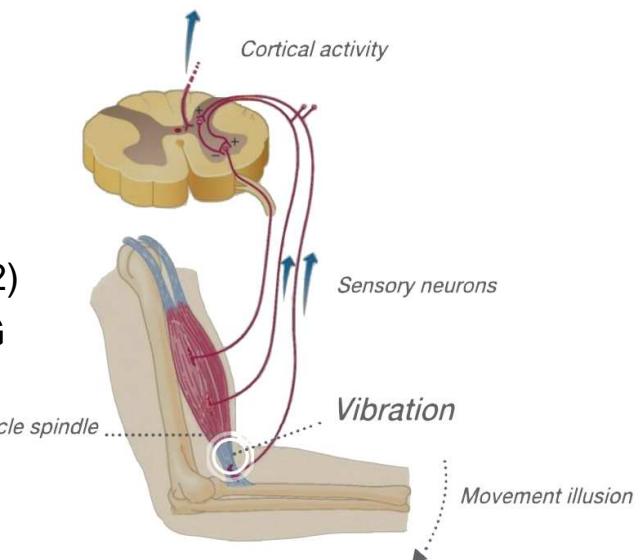
Objectif : évaluer l'impact d'une intervention locale comme action préventive ou à visée rééducative chez les personnes âgées

- ⇒ effet sur le système neuromusculaire (et interactions adaptations mécaniques et nerveuses)
- ⇒ effet sur la posture (contrôle)

Protocole chronique de vibration localisée :

- ⇒ augmentation de la force produite (e.g. Lapole & al., 2011, 2012)
- ⇒ potentiellement associée à une adaptation de l'activité EMG et réflexe (Magalhães et al 2013) chez le sujet sain, jeune

Intérêt : non invasif, simple, sujet passif ⇒ a priori adapté pour les PA



Travail à réaliser : - caractérisation du protocole de vibration optimal (coll. NZ)
- validation de ce protocole chez personnes âgées

Organisation / LMA

3 études

	Année 1	Année 2	Année 3
Etude B5	étude pilote		
	CPP		
		expérimentations	
		traitement de données	
		valorisation	
Etude B7	CPP (juillet 2014)		
		expérimentations	
		traitement de données	
		valorisation	
Etude B8	étude pilote		
	CPP		
		expérimentations	
		traitement de données	
		valorisation	

Organisation / LMA

Synergies possibles à moyen terme

1/ IRCCyN

⇒ évaluation de l'impact (fonctionnel et sur les propriétés neuromusculaires) des exosquelettes / PA

2/ LIOAD

⇒ évaluation de l'impact (fonctionnel et sur les propriétés neuromusculaires) des traitements thérapeutiques développés
⇒ travail sur l'animal envisageable

3/ LPPL

⇒ Evaluation de l'impact fonctionnel de l'imagerie mentale chez la personne âgée



Longévité, Mobilité, Autonomie : De l'analyse et optimisation des capacités fonctionnelles à l'intégration aux territoires des personnes vieillissantes (LMA)

Réunion de l'axe « Fonctions et Mobilités »
Maison Régionale de l'Autonomie et de la Longévité - Nantes
05/06/2014

