

Fantôme mais si réel !

L'intérêt du membre fantôme pour le contrôle de prothèses du membre supérieur.

Jozina De Graaf

Institut des Sciences du Mouvement (ISM, UMR 7287), Marseille

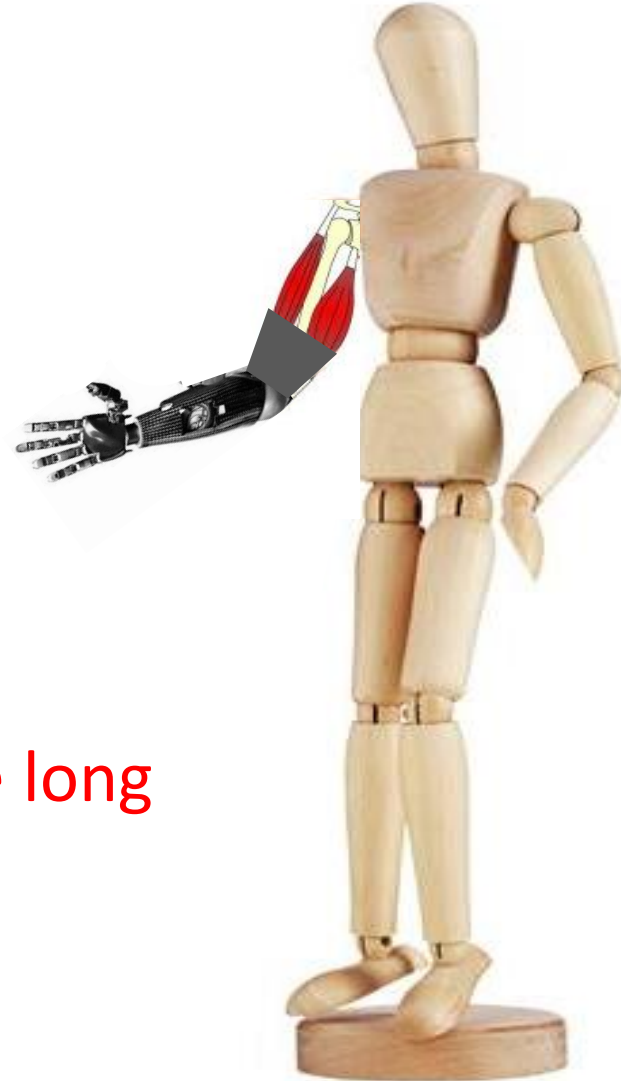
N Jarrassé (ISIR Paris)

A Touillet, J Paysant, N Martinet, J Pierret (IRR Nancy)

C Nicol, M Chateaux, O Rossel, F Vérité (ISM Marseille)

Contrôle de prothèses myoélectriques

- Sans coude....
 - 4 mouvements
 - contrôlés par 2 muscles résiduels :
 - ✓ Soit par activation musculaire au seuil.
 - ✓ Soit par succession de co-contractions.
- Avec coude pire !



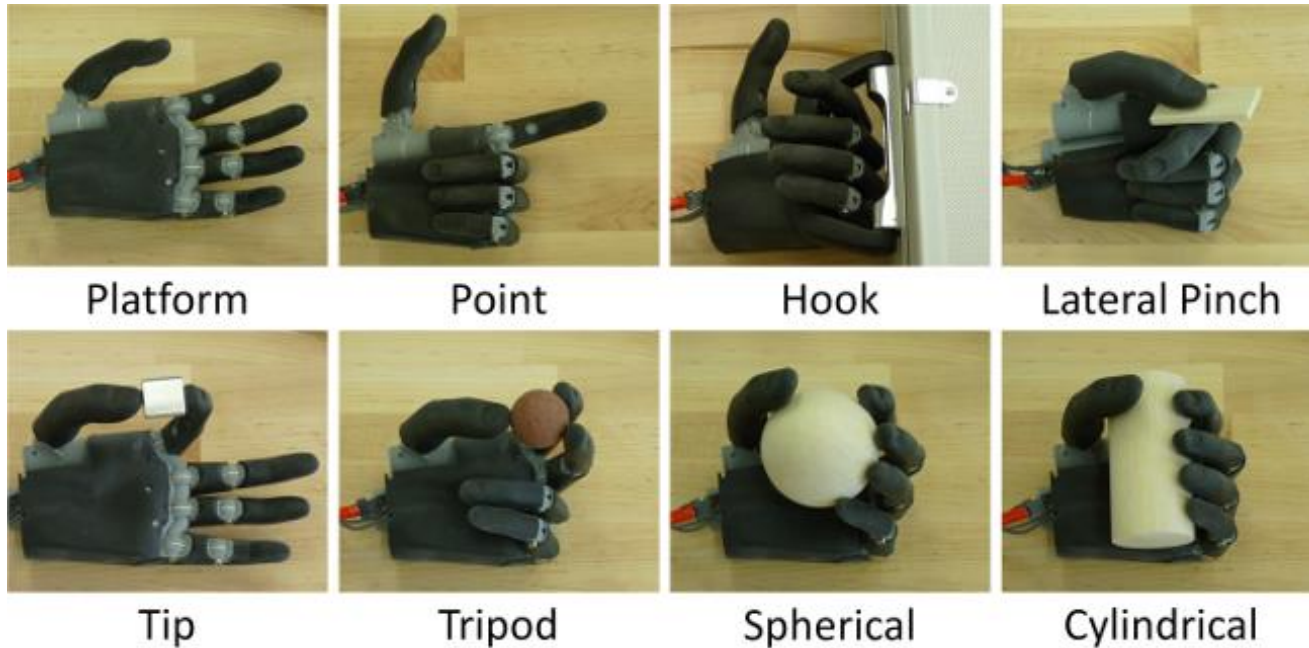
Apprentissage long

Contrôle reste difficile

Contrôle de prothèses myoélectriques

Progrès technologique

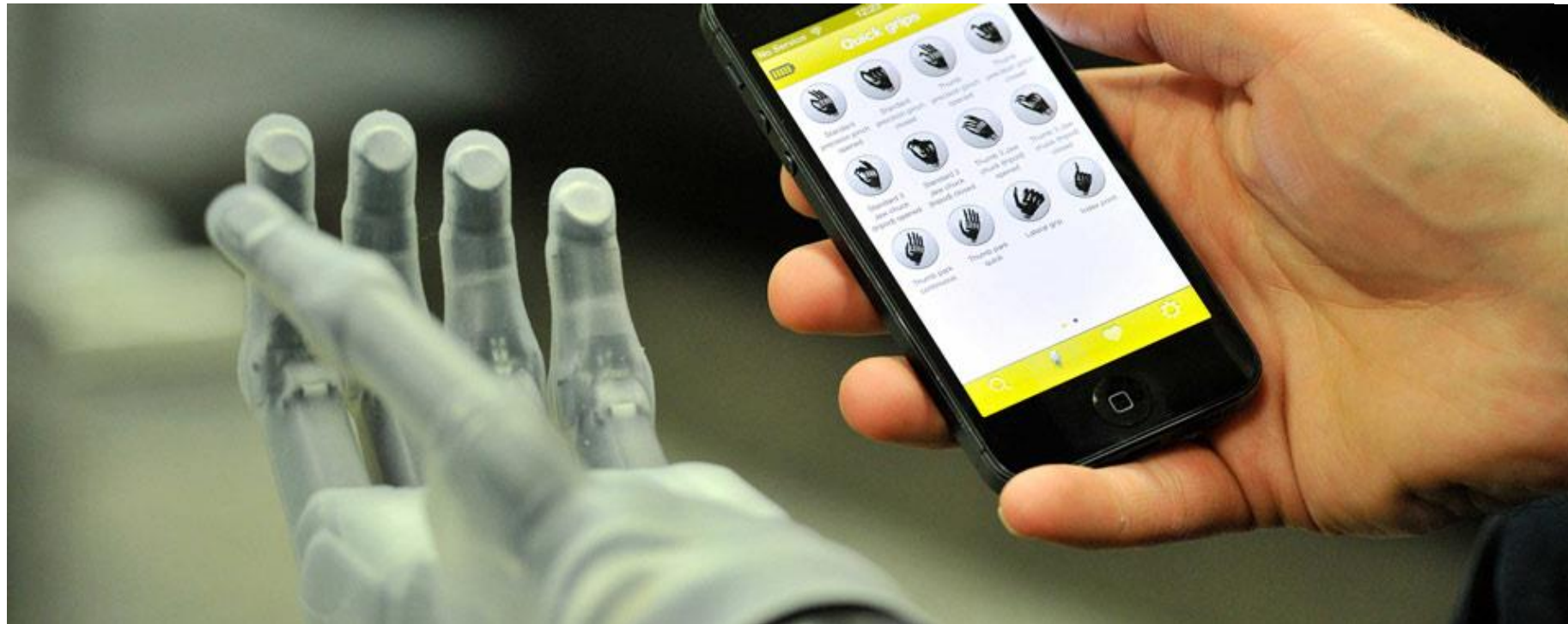
- Développement de mains prothétiques avec plus de degrés de liberté.



- Comment contrôler avec seulement 2 muscles ?

Contrôle de prothèses myoélectriques

- i-Limb ultra : contrôlé par soit application sur mobile, soit co-contractions successives !



Mobilité fantôme ????????

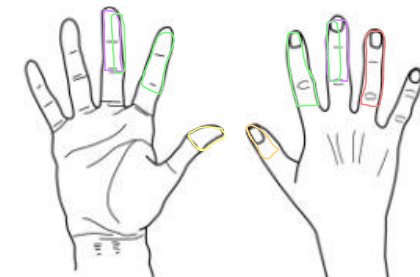
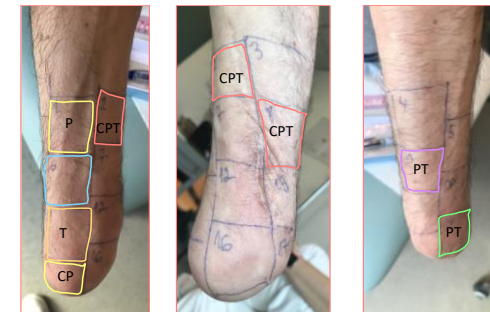
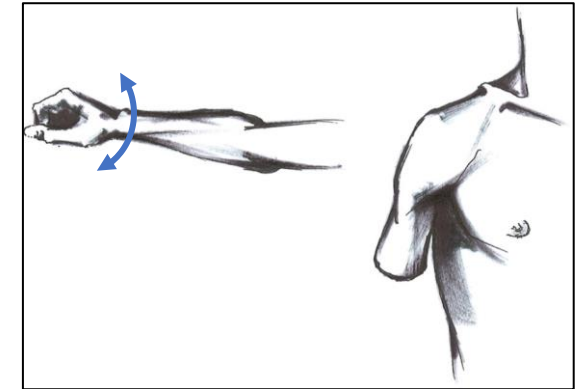
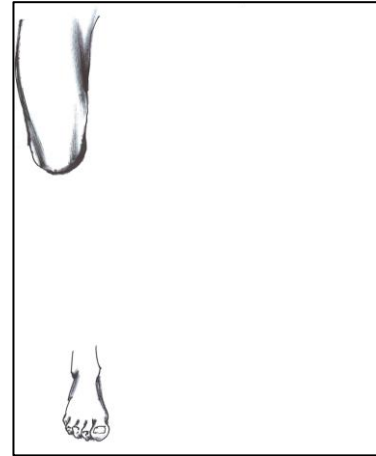
Sensations fantômes

Amputation d'un membre

↓ 80-98%

Sensations fantômes

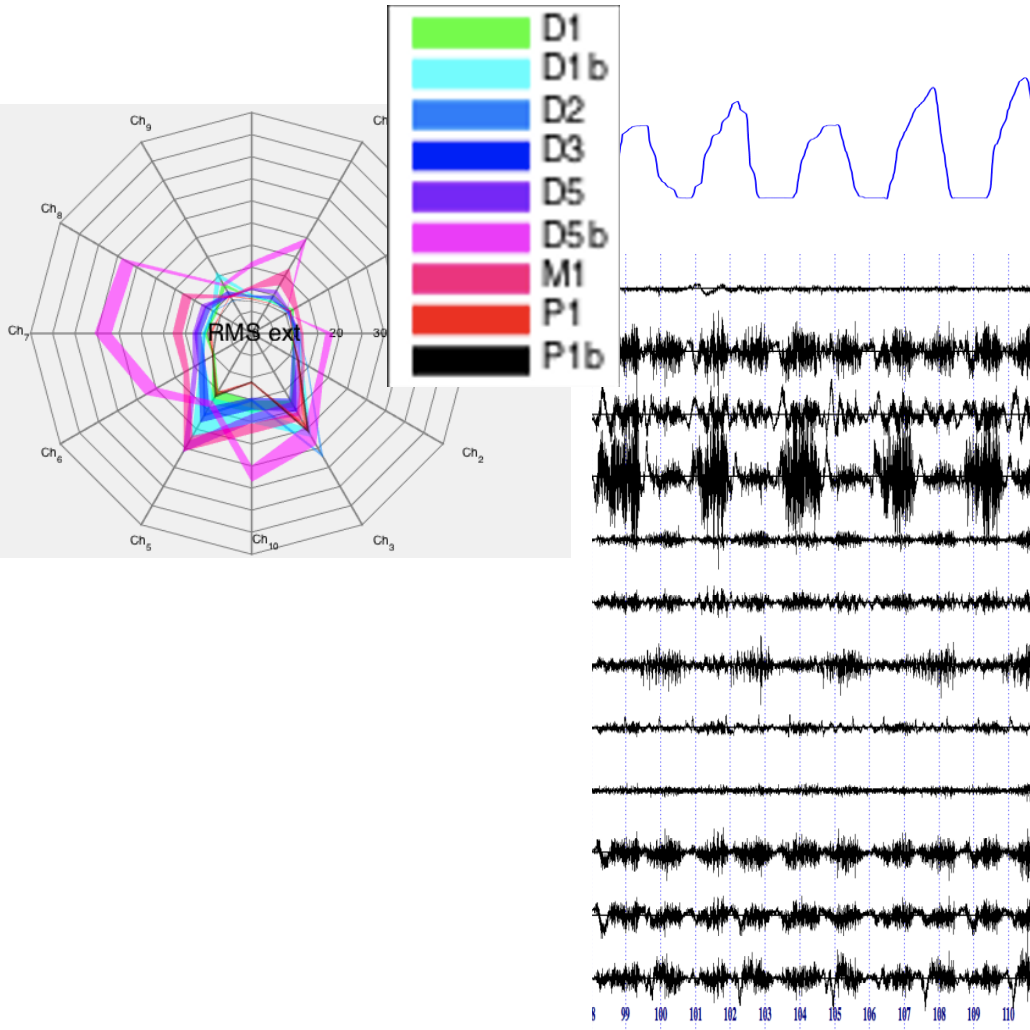
- Membre fantôme (in)complet...
- Télescopage, raccourcissement, position/angles
- Picotements, chaud/froid... ou simplement « présence »
- Douleur
- Mouvements involontaires
- Sensations référées
- **Mobilité volontaire : 76% des amputés membre sup**



Mobilité fantôme

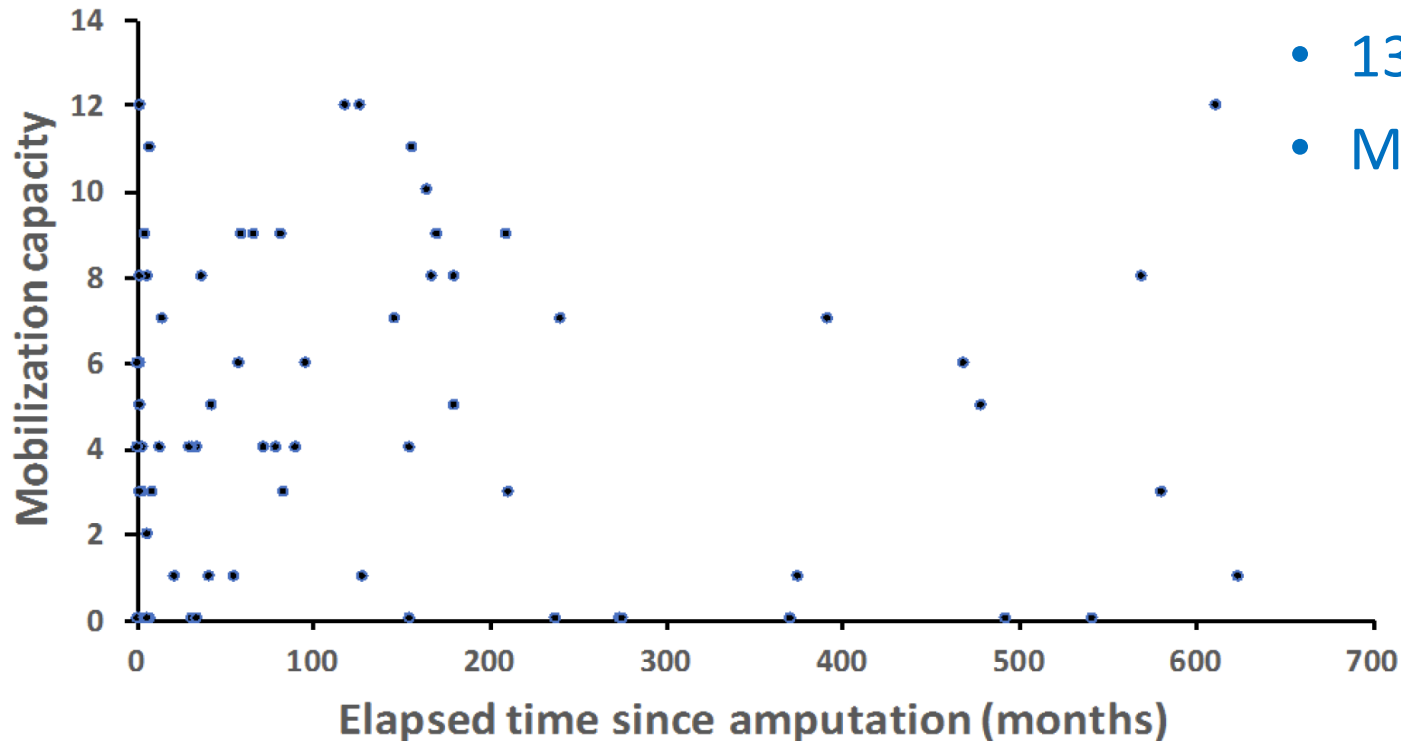
- Mouvements lents/fatigants
- Patron d'activités musculaires varie avec le type de mouvement fantôme exécuté

Contractions musculaires



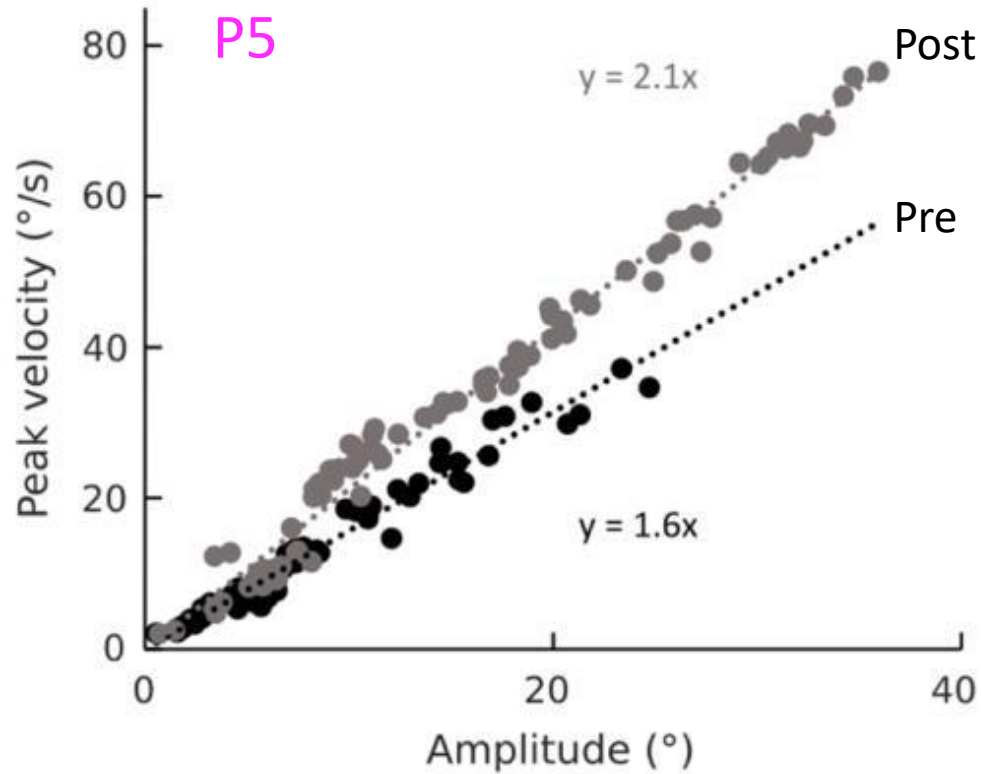
Mobilité fantôme

- Mouvements lents/fatigants
- Patron d'activités musculaires varie avec le type de mouvement fantôme exécuté
- Mobilité fantôme surtout distale sur le membre fantôme
- Si mobilité proximale=> également plus distal
- 13 types de mouvements
- Mobilité fantôme stable dans le temps



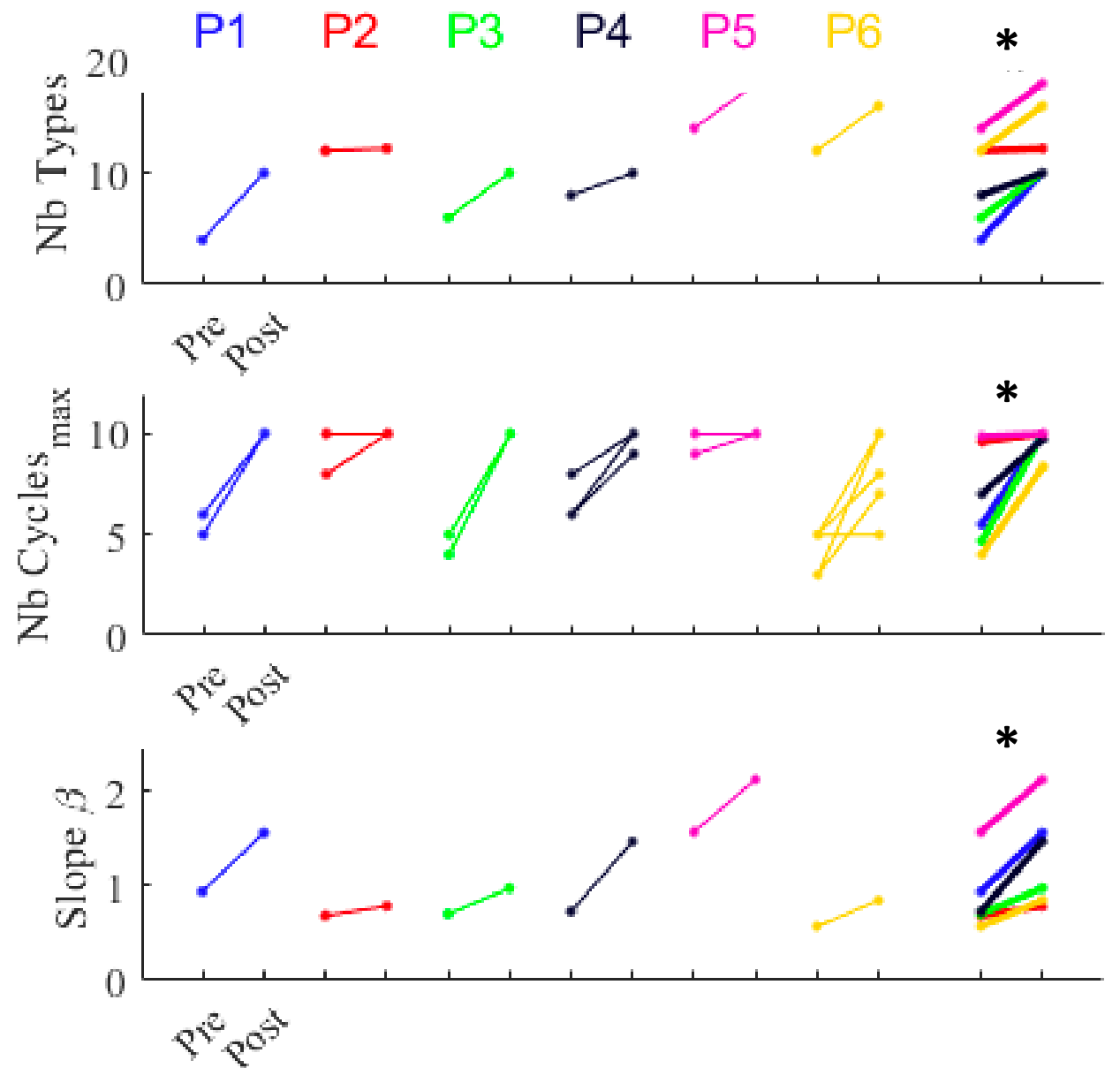
Touillet et al. (2018) Scientific Reports 8:15459

Entrainement ?

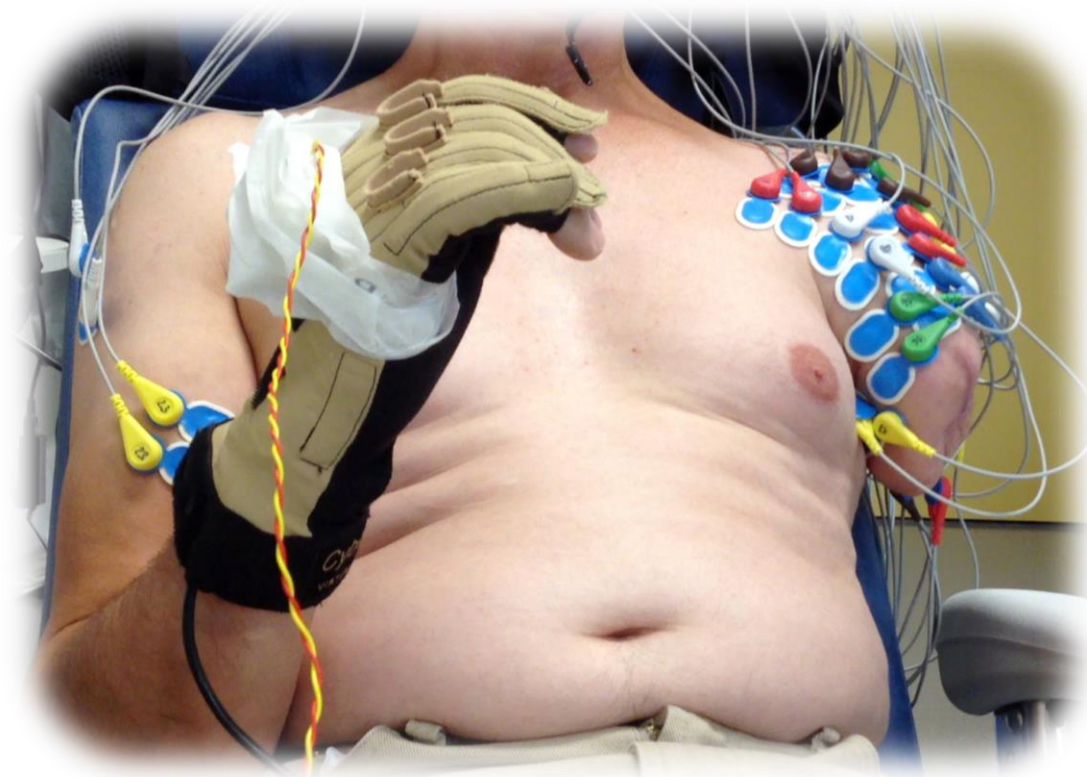


- Plus de types de mouvements
- Plus d'endurance
- Plus rapides

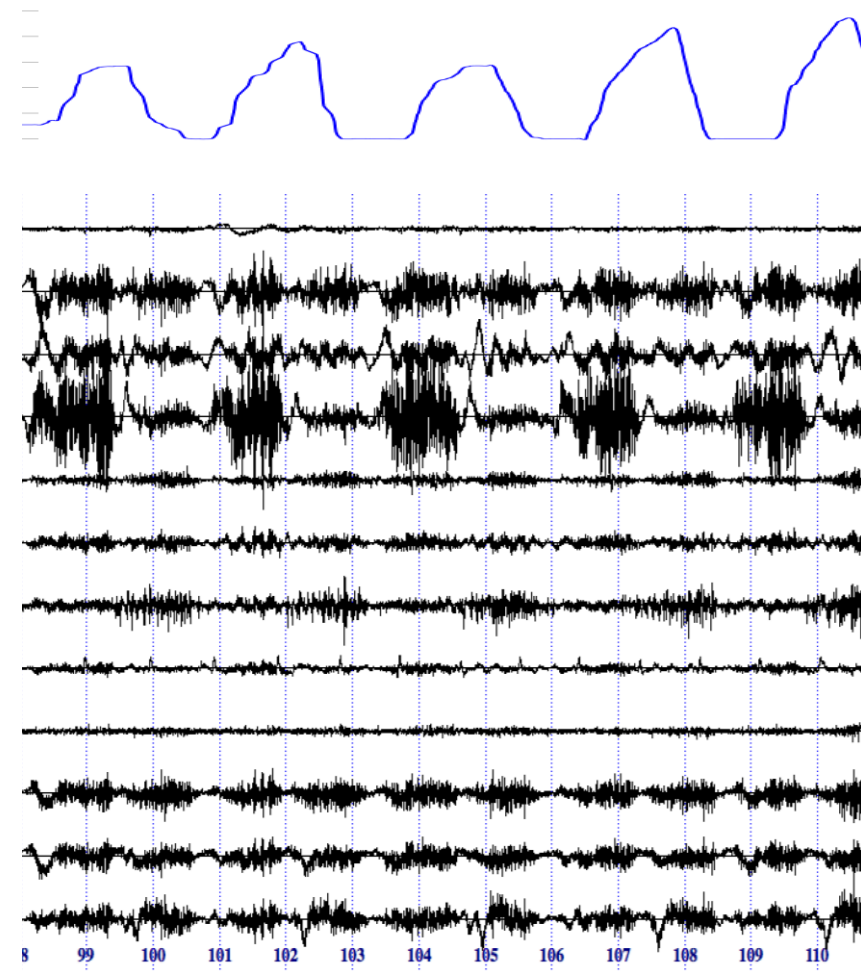
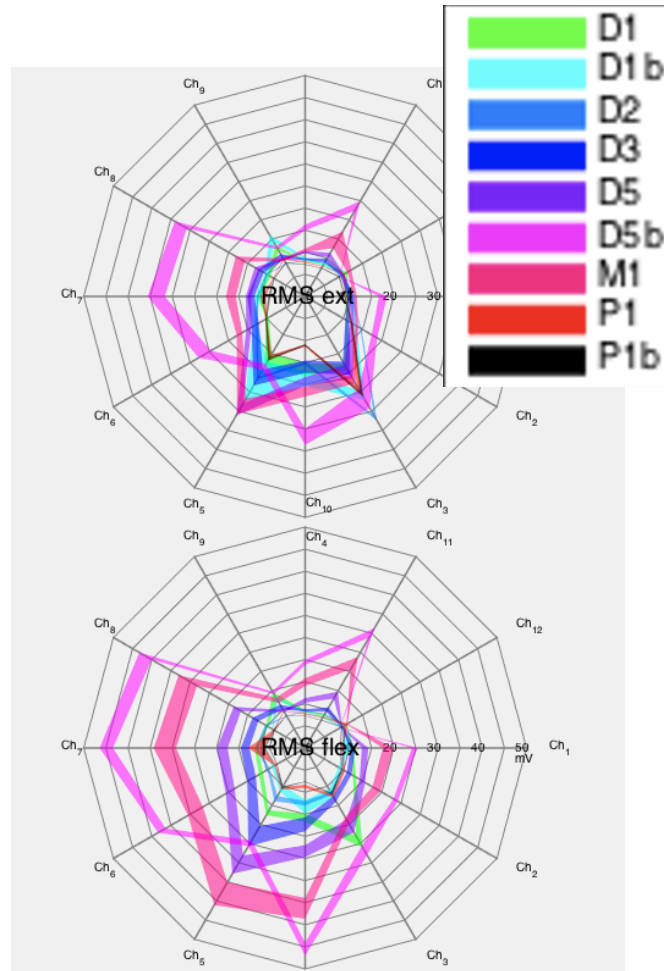
=> Mouvements fantômes peuvent être entraînés



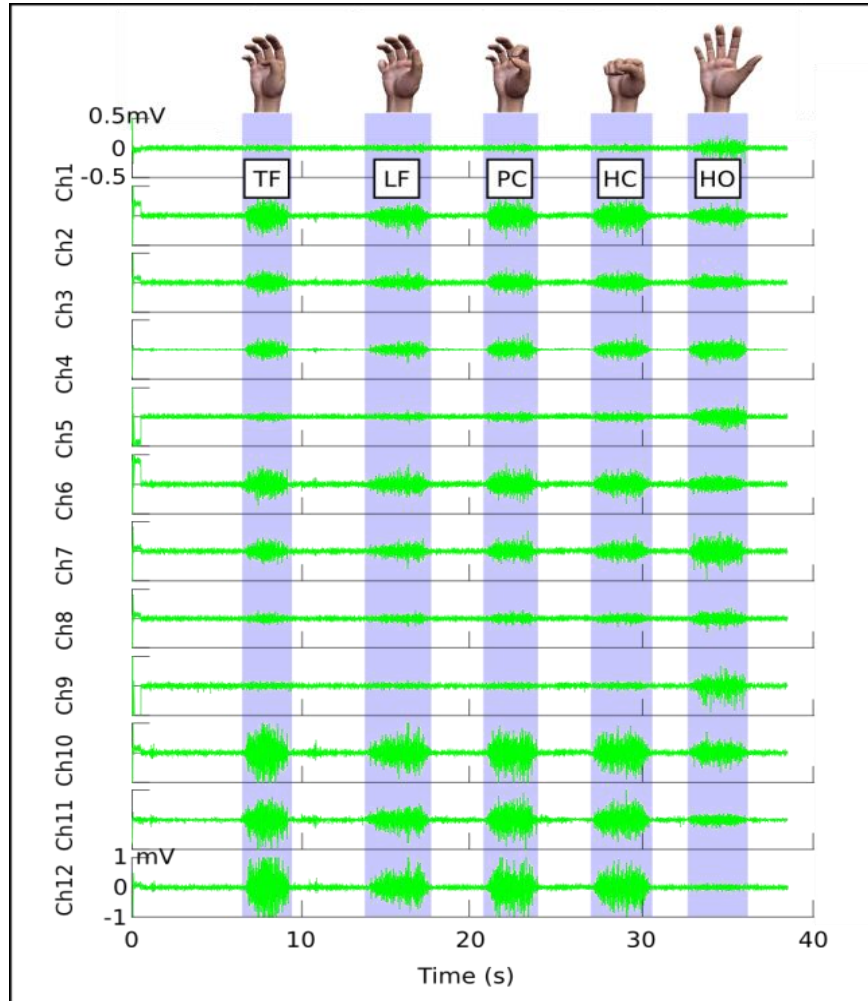
Avant et après entraînement



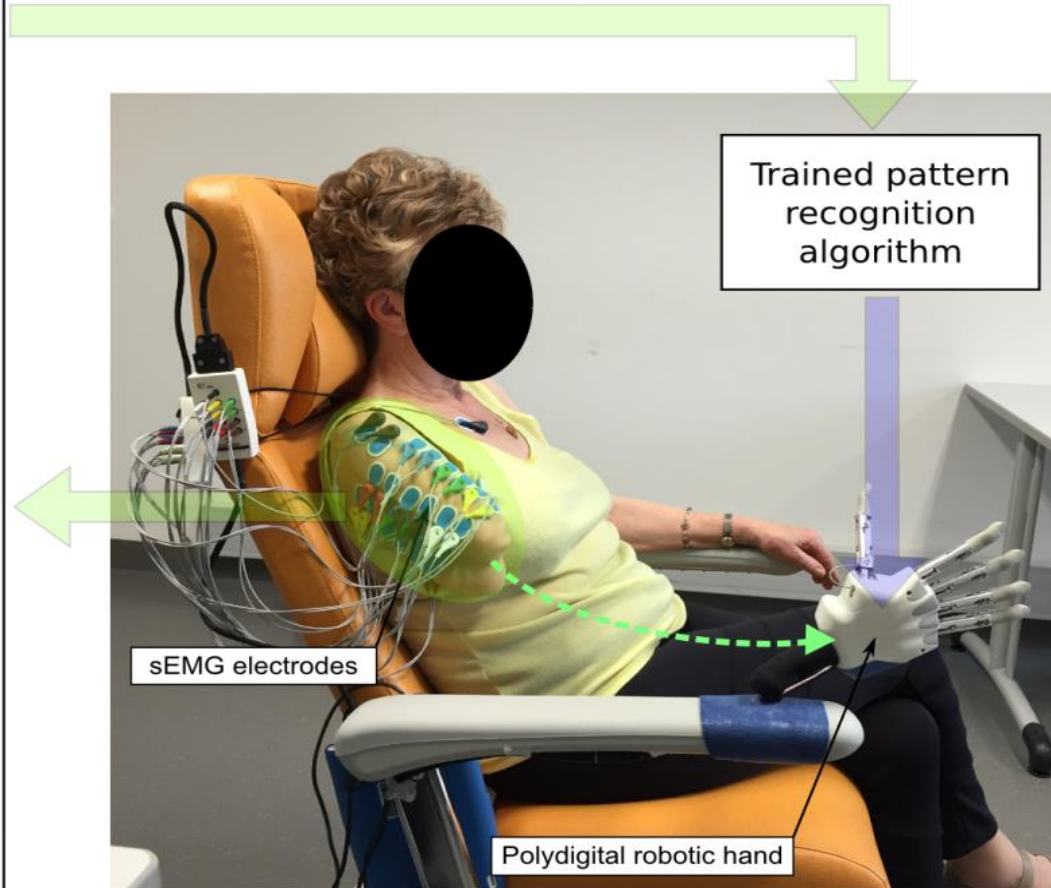
Prothèse : contrôle « basé-fantôme » ?



Contrôle basé-fantôme



Jarrassé et al. Rehabilitation Robotics (ICORR), IEEE, 2017



Contrôle basé-fantôme

Ce patient (atteinte au plexus brachial) n'avait jamais contrôlé une prothèse !

Après 5 minutes....

