

# **Comparaison des contrôles position et vitesse dans deux tâches de poursuite**

**ANF Rendre sa recherche plus transparente, optimiser ses  
processus en science des données**



Frédéric Santos et Christophe Halgand



# Quelle est la loi de commande la plus adaptée et naturelle pour l'utilisation d'une prothèse myoélectrique ?

Contrôle Position, Vitesse, Accélération, Jerk...

- Corbet et al. 2011

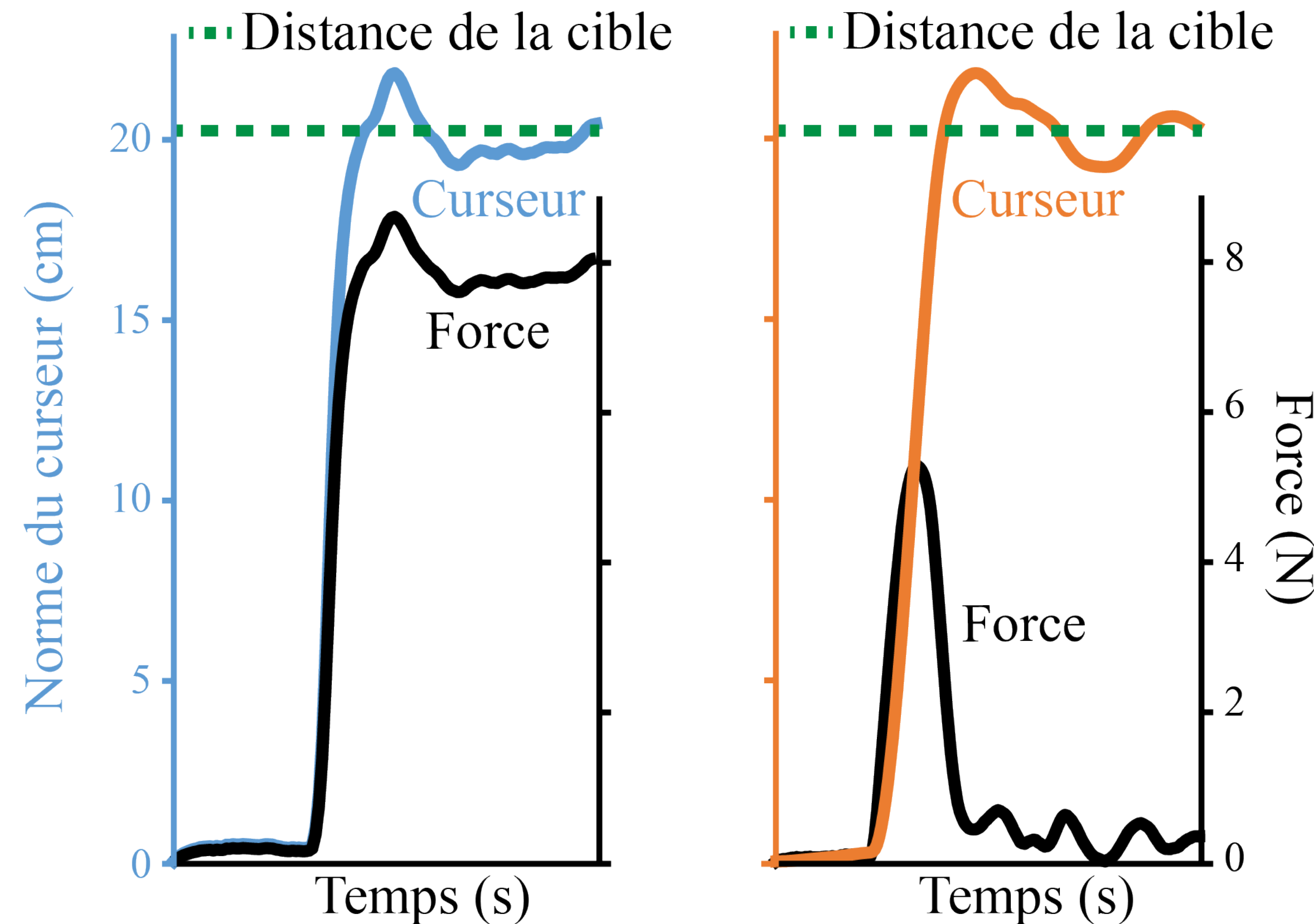
- Tâche : poursuite de cible
- Contrôle position : position angulaire du poignet
- Contrôle vitesse : capteur de forces et EMG (muscles)



- Couraud M., 2018

- Tâche : atteinte de cibles
- Contrôle position et vitesse : capteur de forces par contractions isométriques
- => **Préférence du contrôle position au contrôle vitesse !**

# Hypothèse opérationnelle



- **Contrôle position :**

- **Position** du curseur proportionnelle à la force
- **Congruence** entre ce que je fais et perçois et ce que le curseur fait

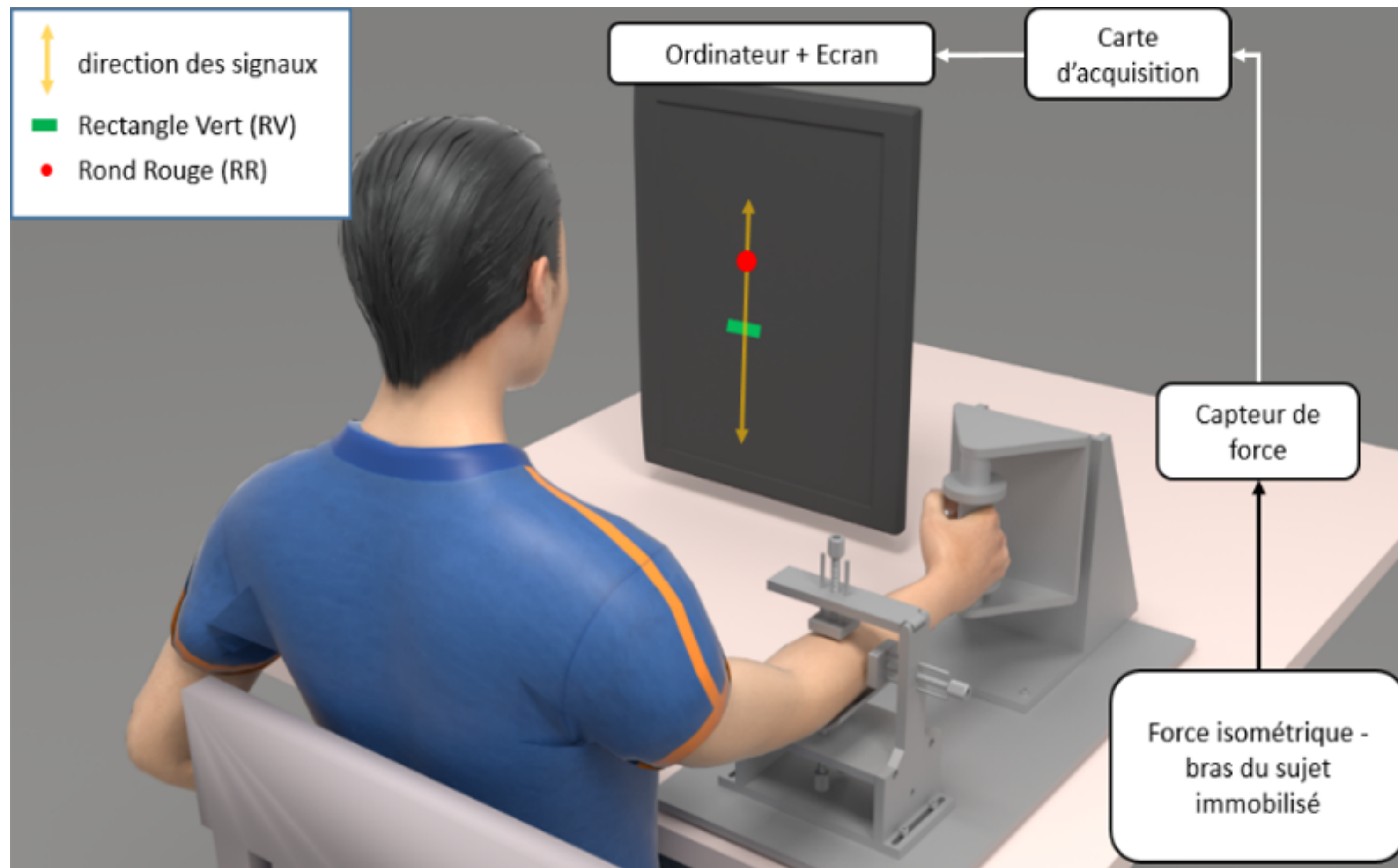
- **Contrôle vitesse :**

- **Vitesse** du curseur proportionnelle à la force
- Prendre en compte le temps de freinage (**relâchement**) dans la planification

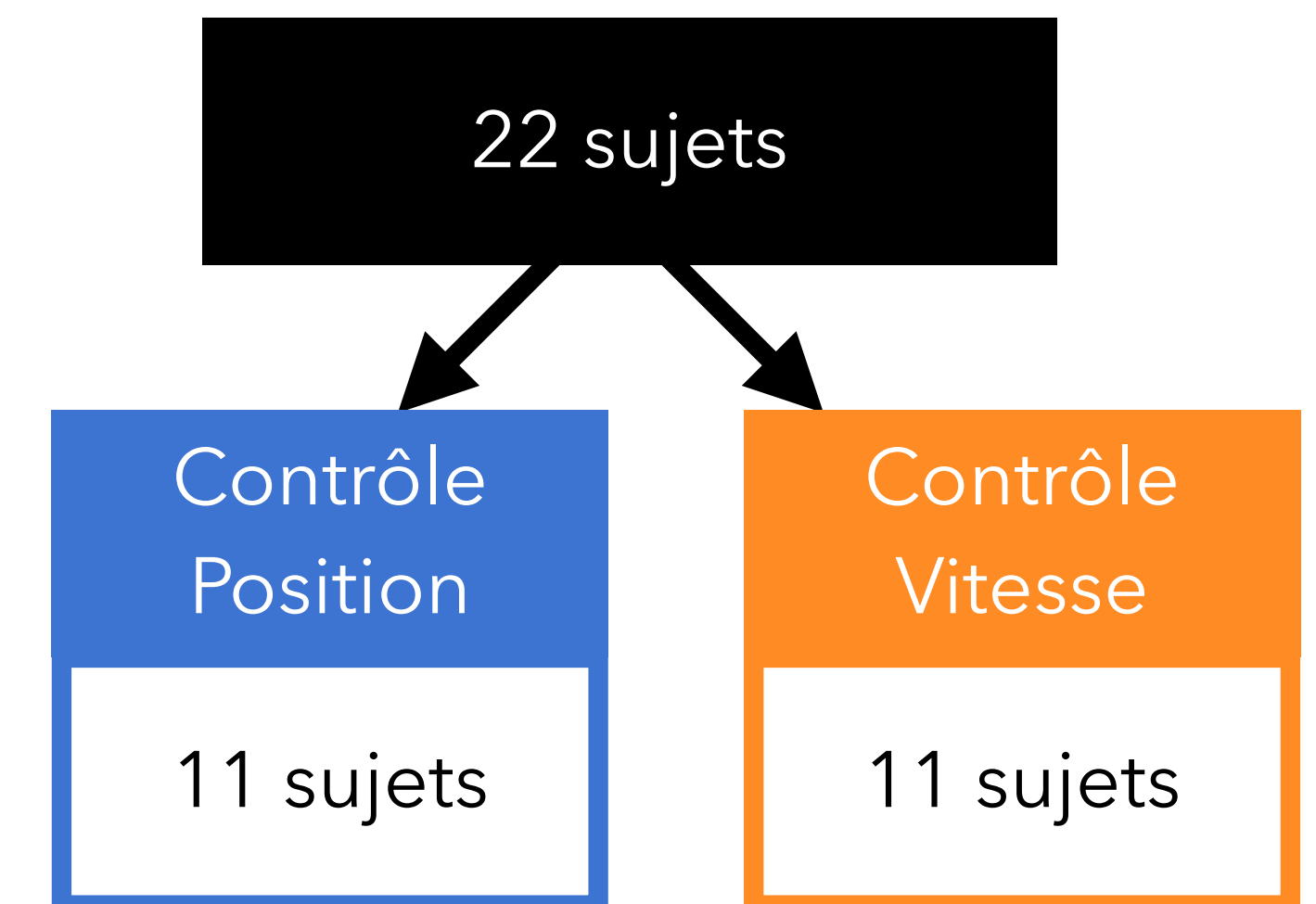
Si nous supprimons la congruence présente en contrôle position, nous devrions trouver aucune différence de performance que l'on soit en contrôle position ou vitesse

# Matériels et Méthodes

## Dispositif expérimental



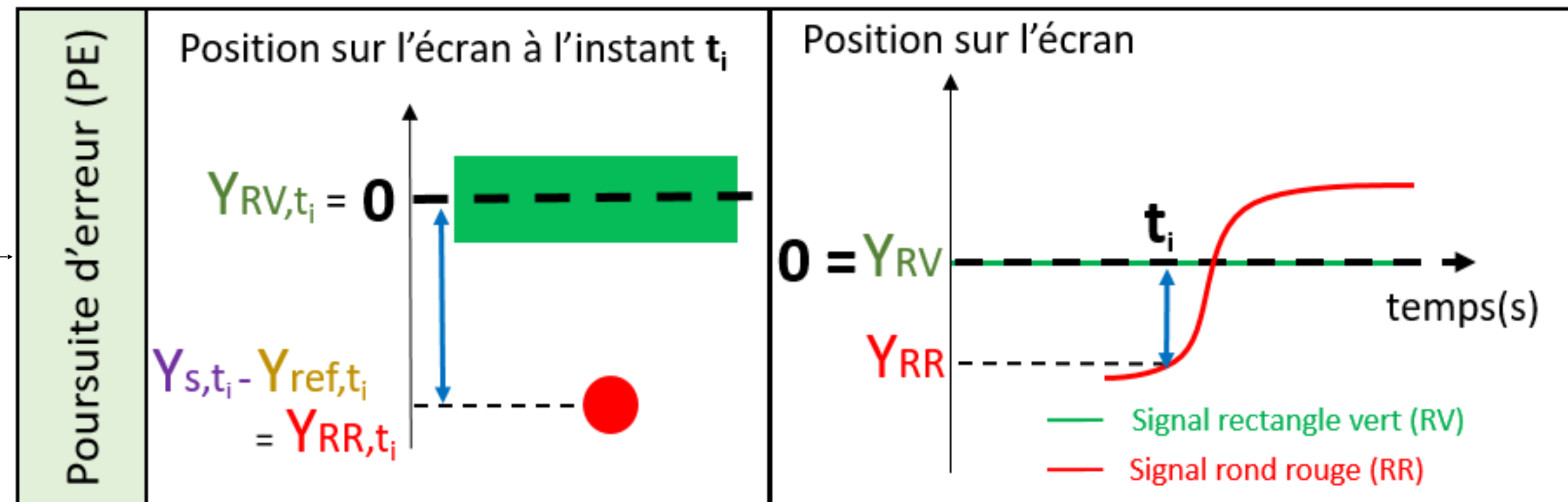
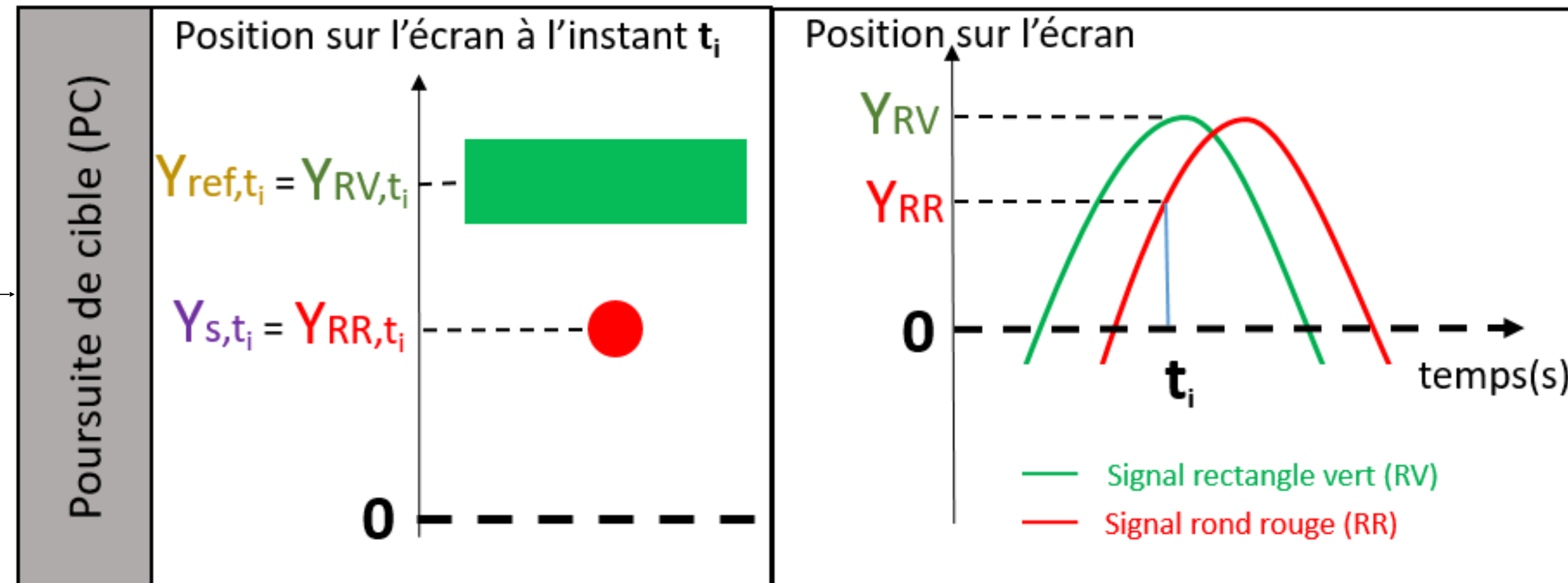
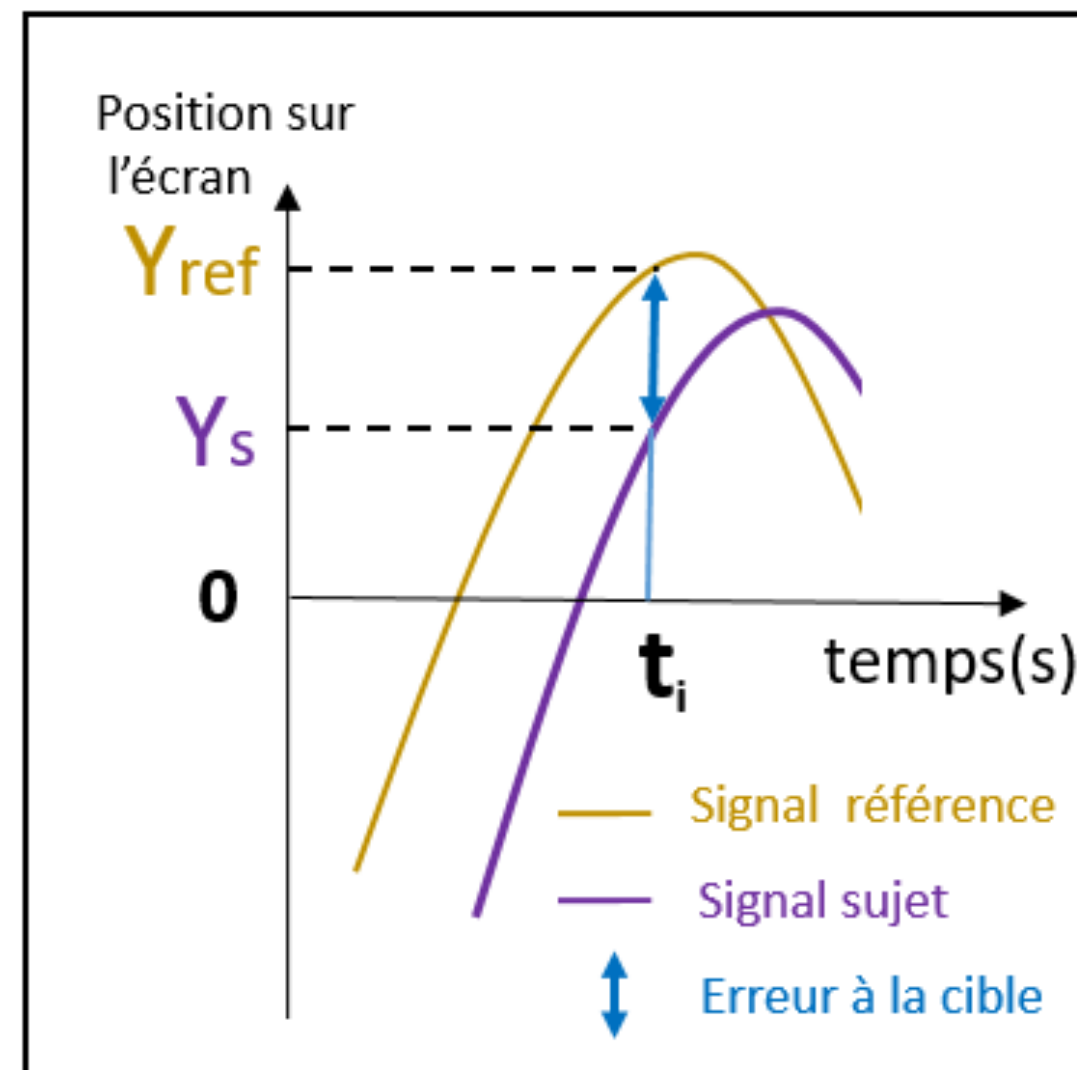
- 19 à 24 ans
- **Calibration** par mesure de leur force maximale (22%) pour chaque sujet – **force de référence**
- Tâche **unidimensionnelle**
- Inclinaison ulnaire/radiale (adduction/abduction)



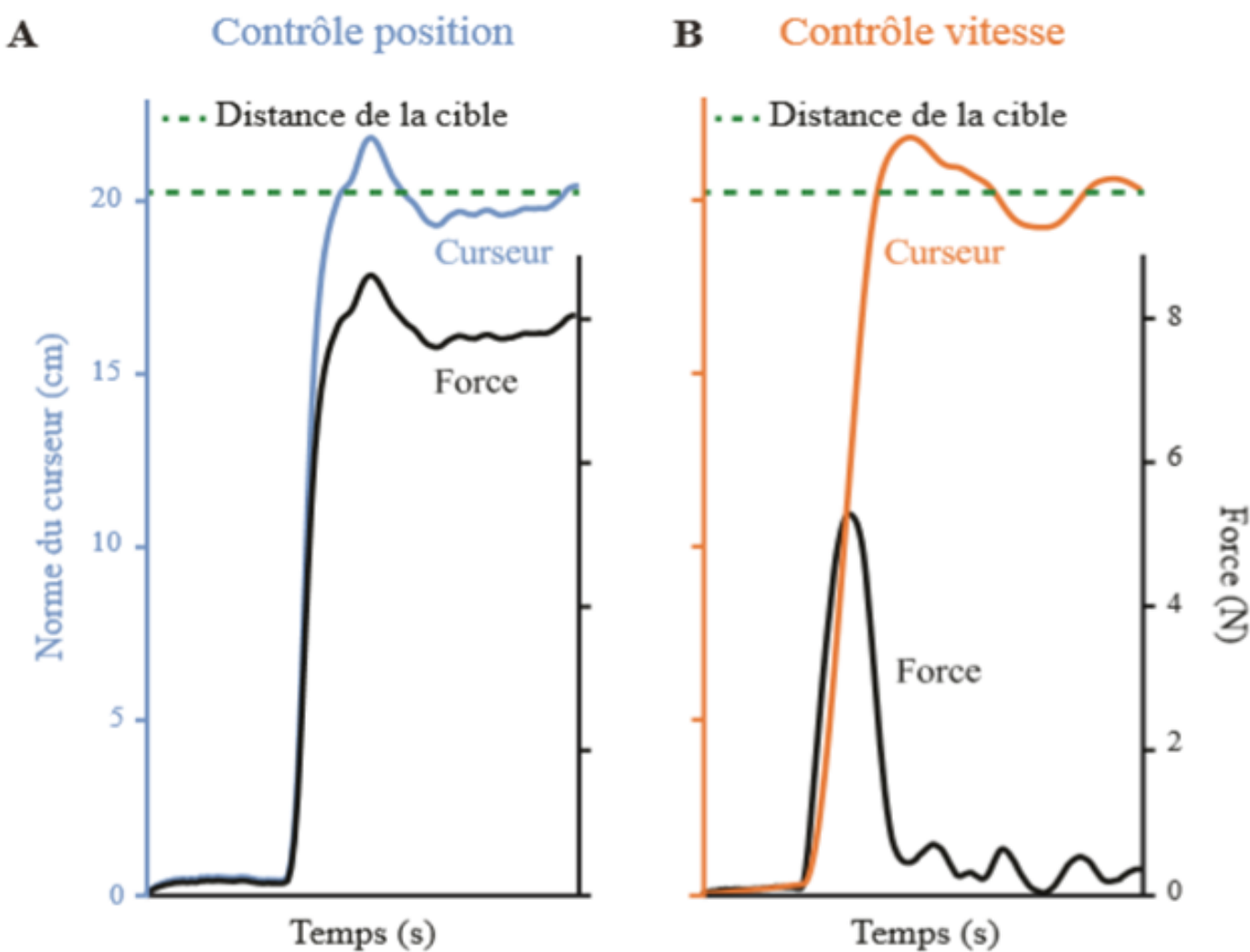


# Deux tâches de poursuite

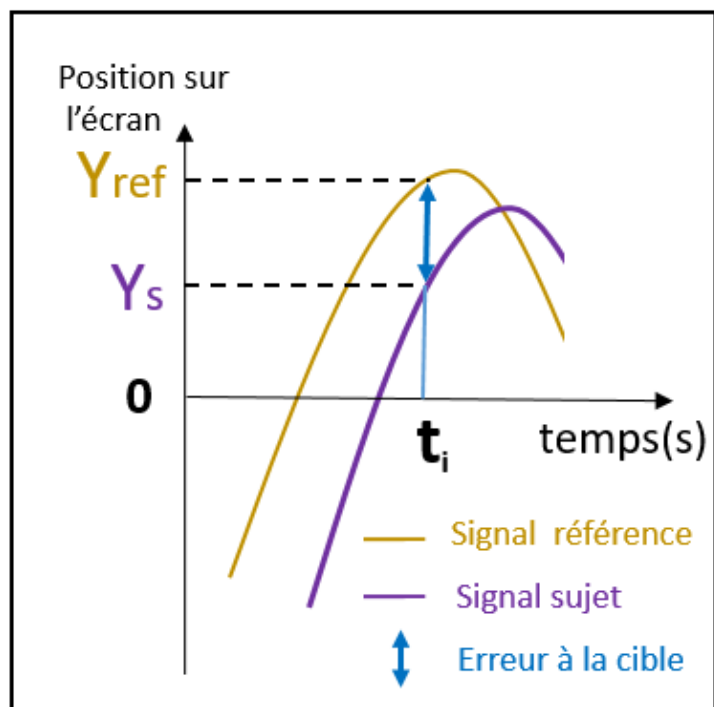
En contrôle position comme en contrôle vitesse



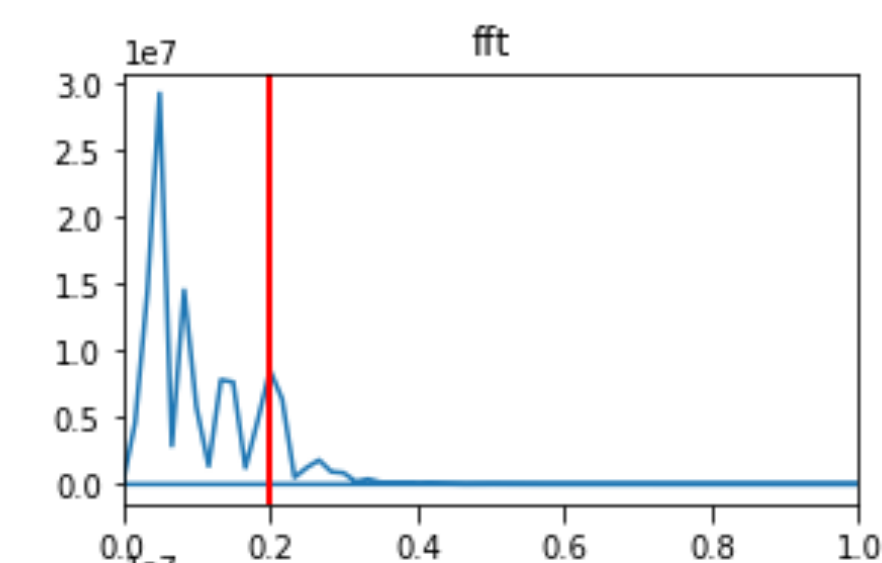
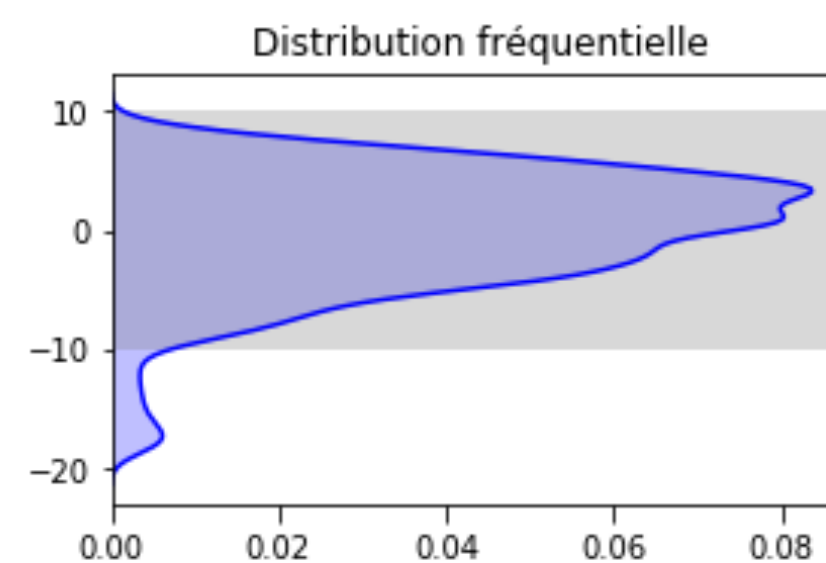
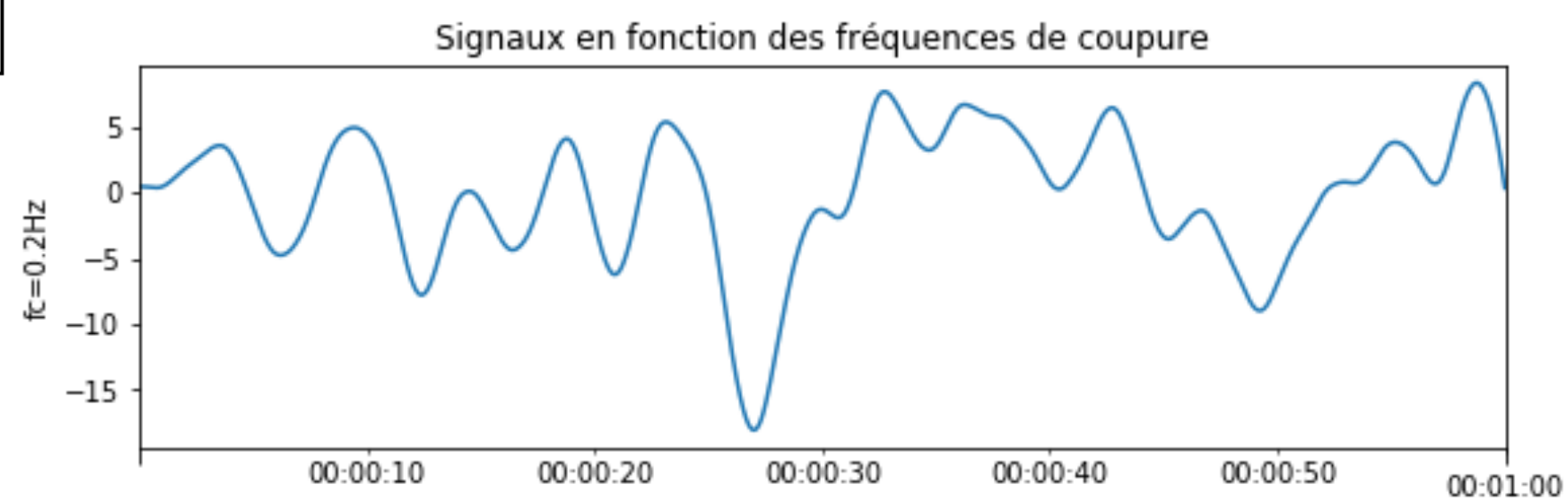
Perte de la congruence par une tâche de poursuite d'erreur



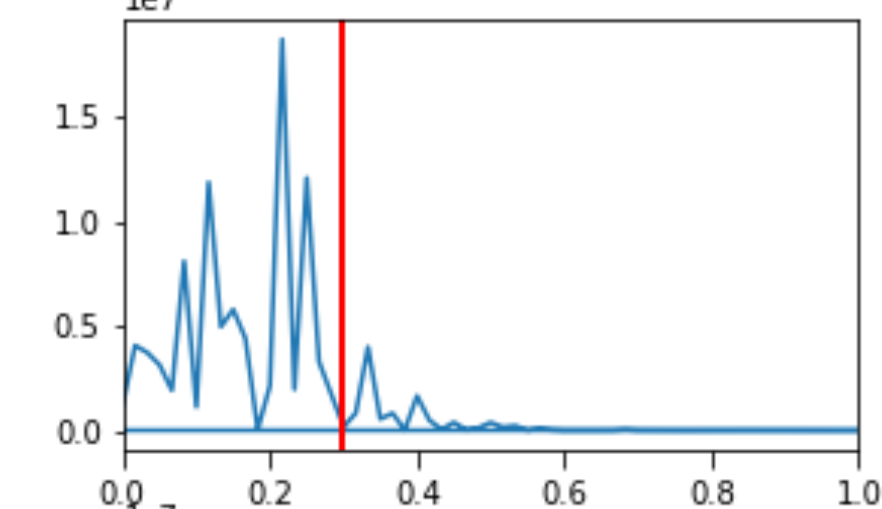
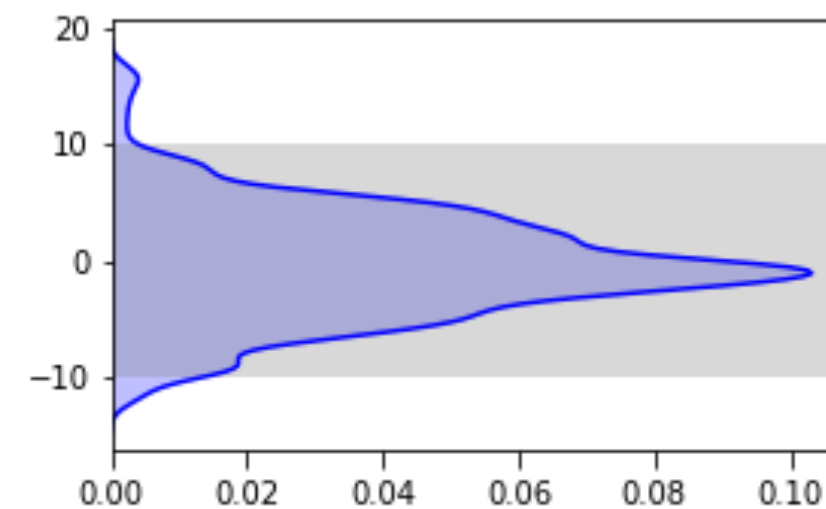
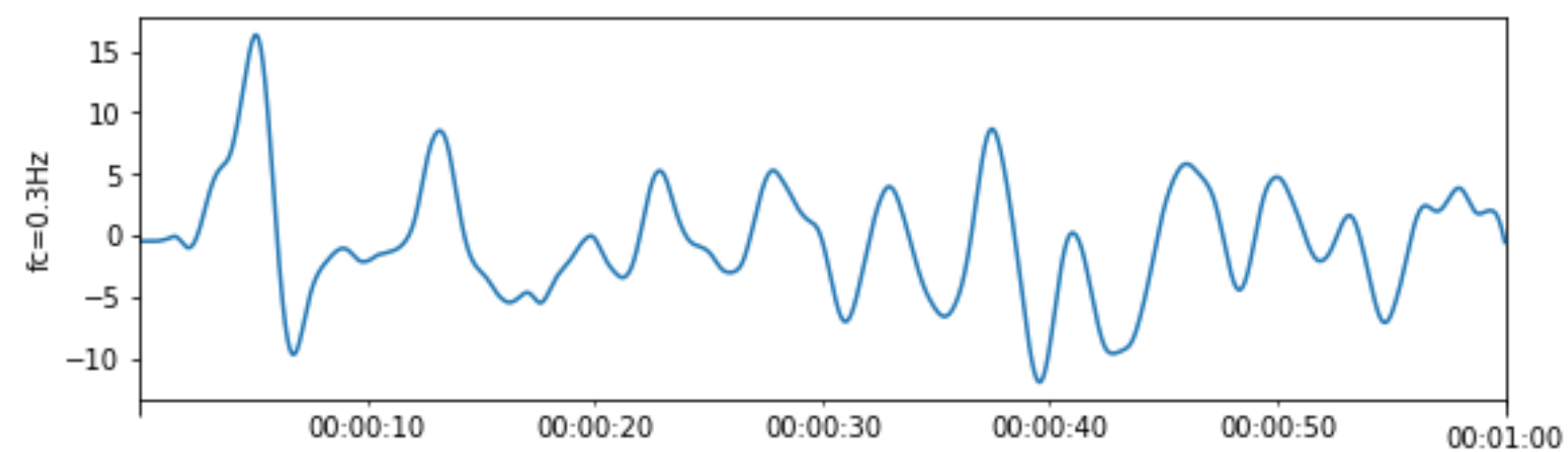
# Génération du signal de référence



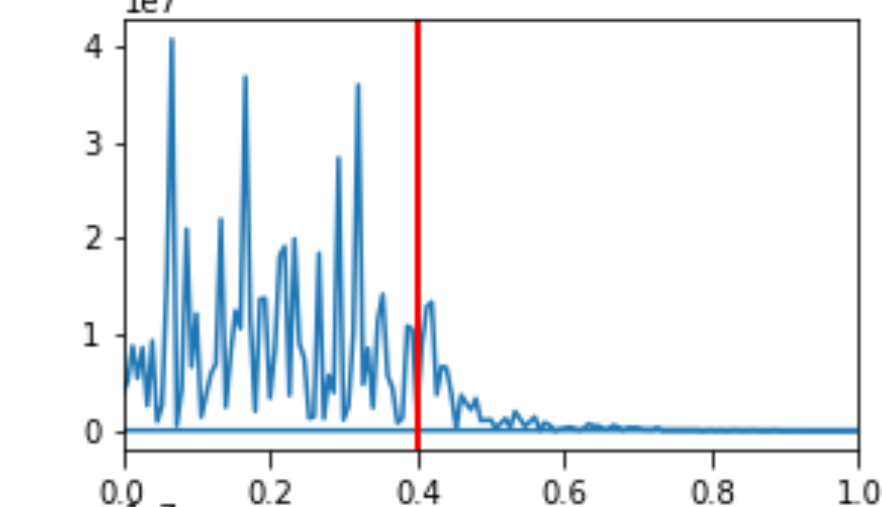
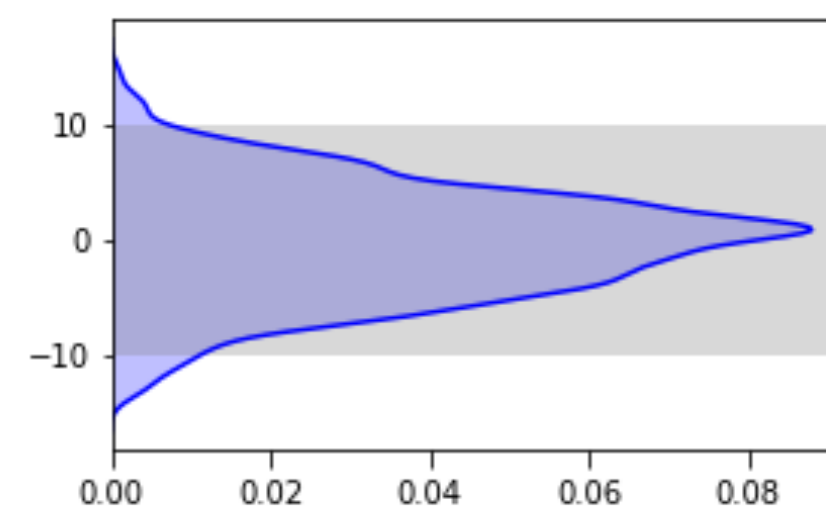
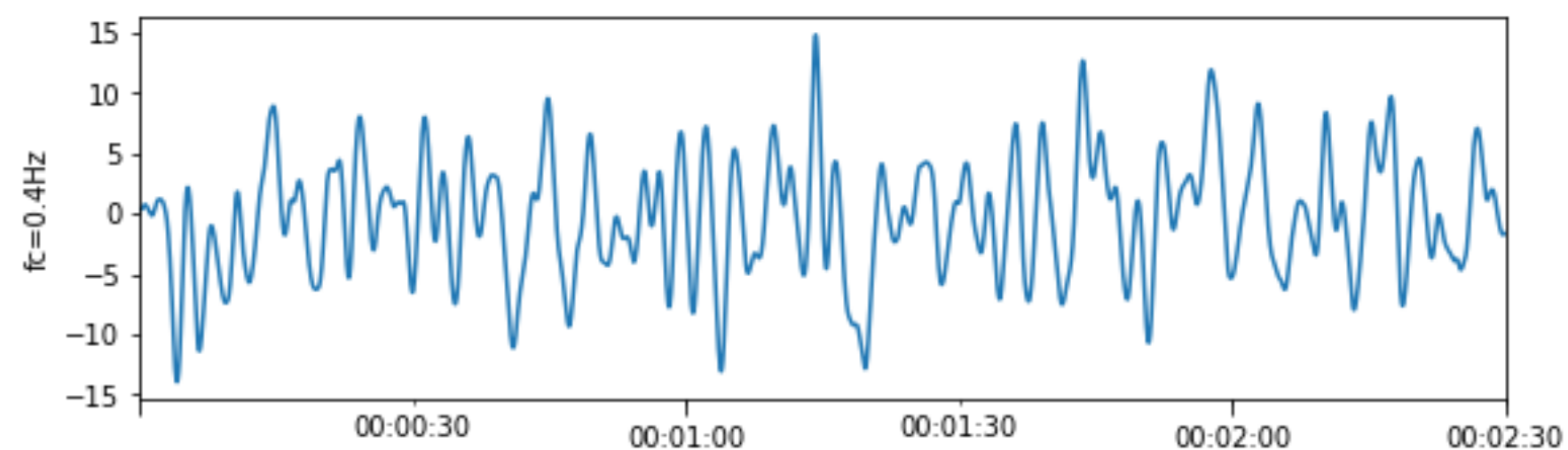
Bruit  
Blanc  
Gaussien  
filtré



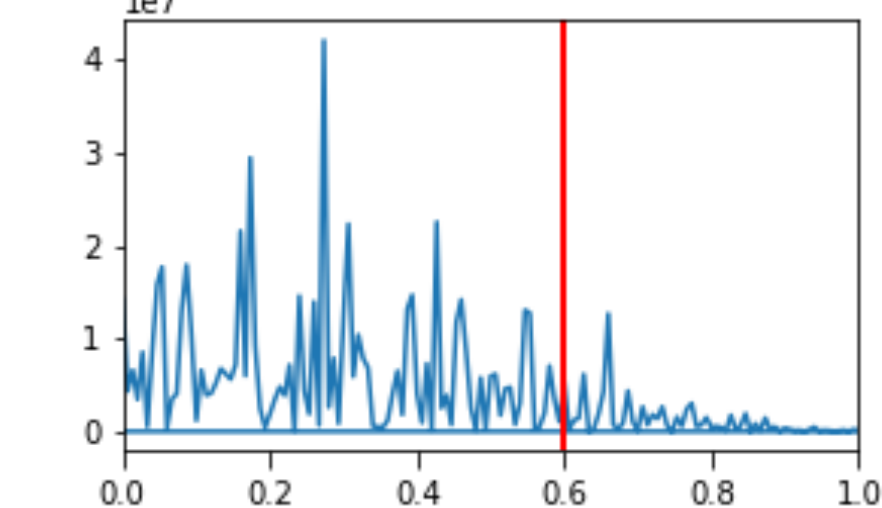
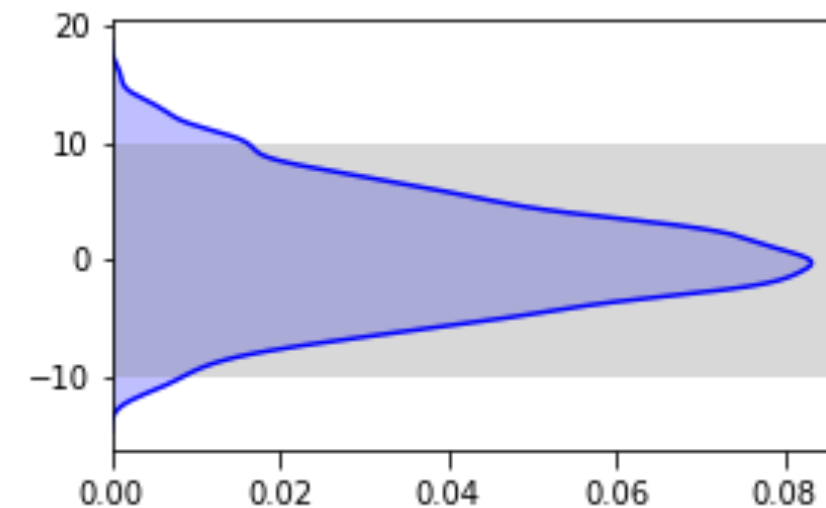
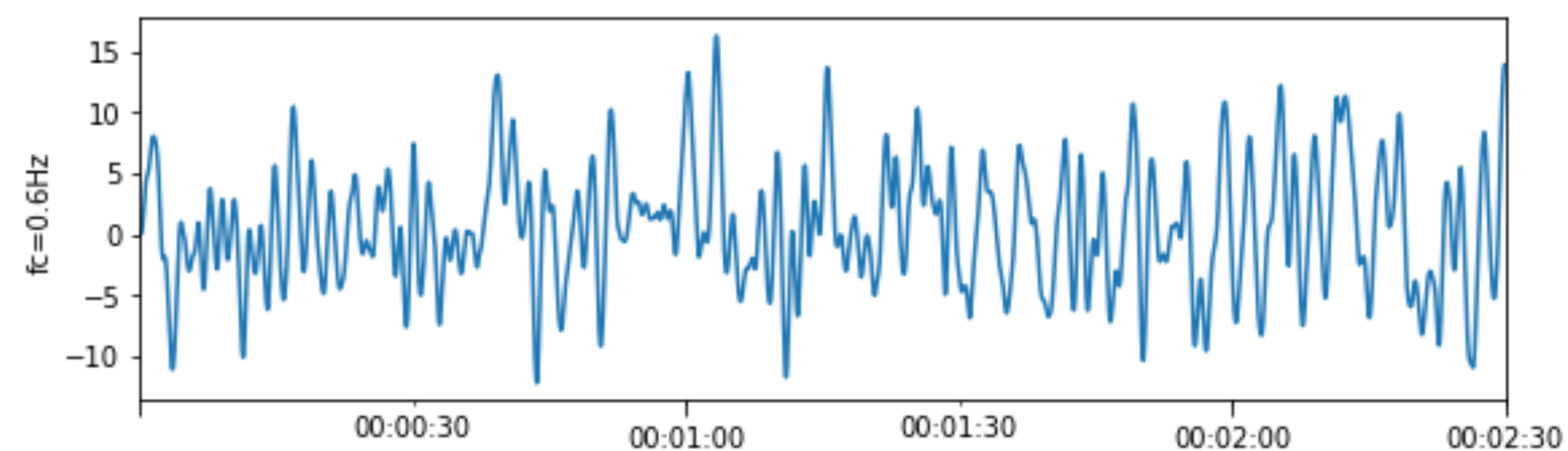
$F_c = 0.2 \text{ Hz}$



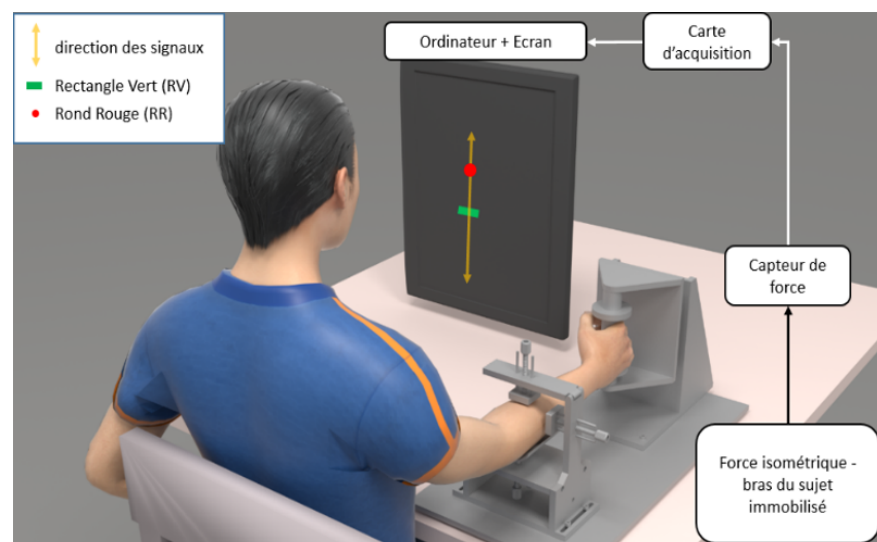
$F_c = 0.3 \text{ Hz}$



$F_c = 0.4 \text{ Hz}$



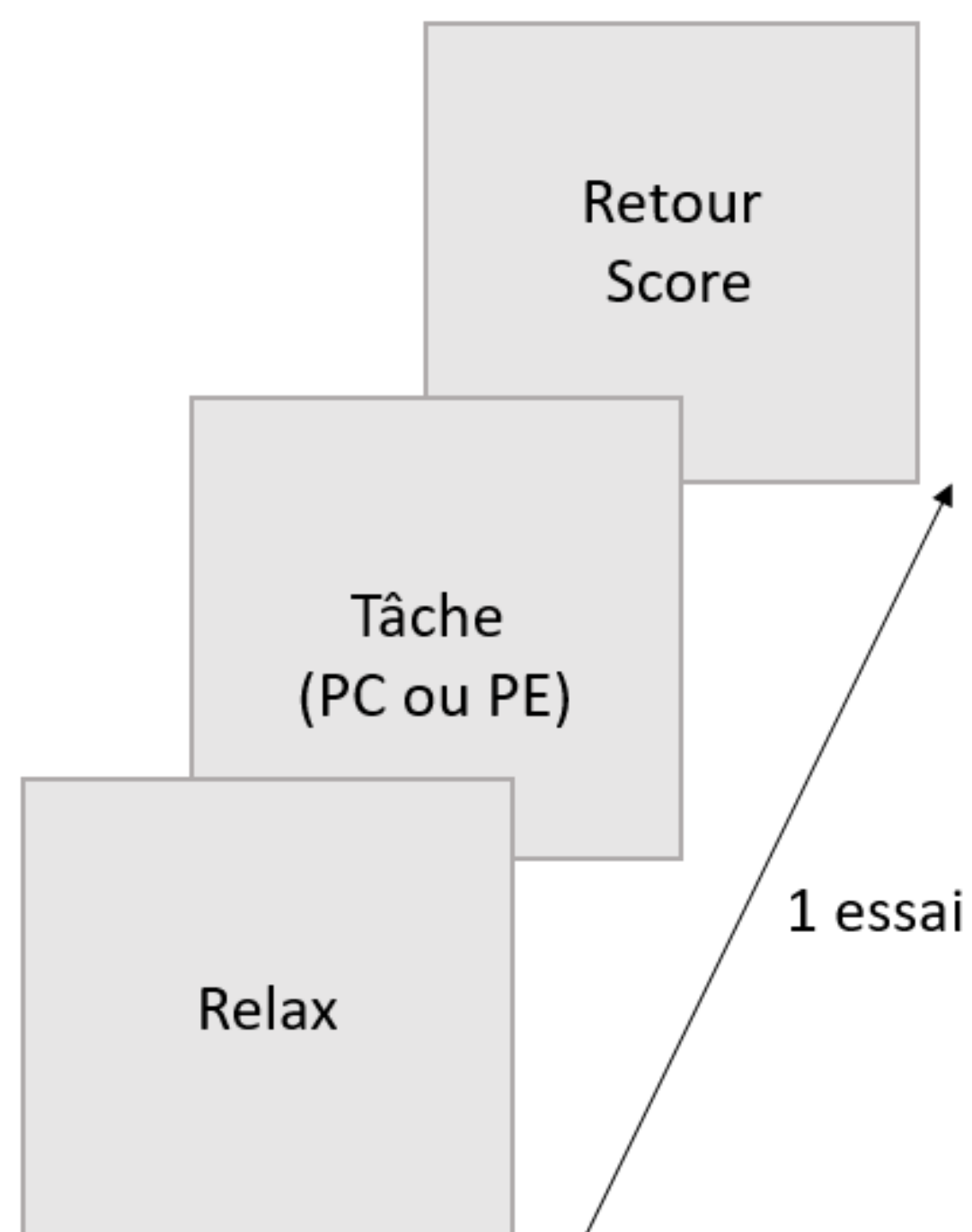
$F_c = 0.6 \text{ Hz}$



# Protocole expérimental

## Etapas d'un essai

PC : Poursuite de cible  
 PE : Poursuite d'erreur

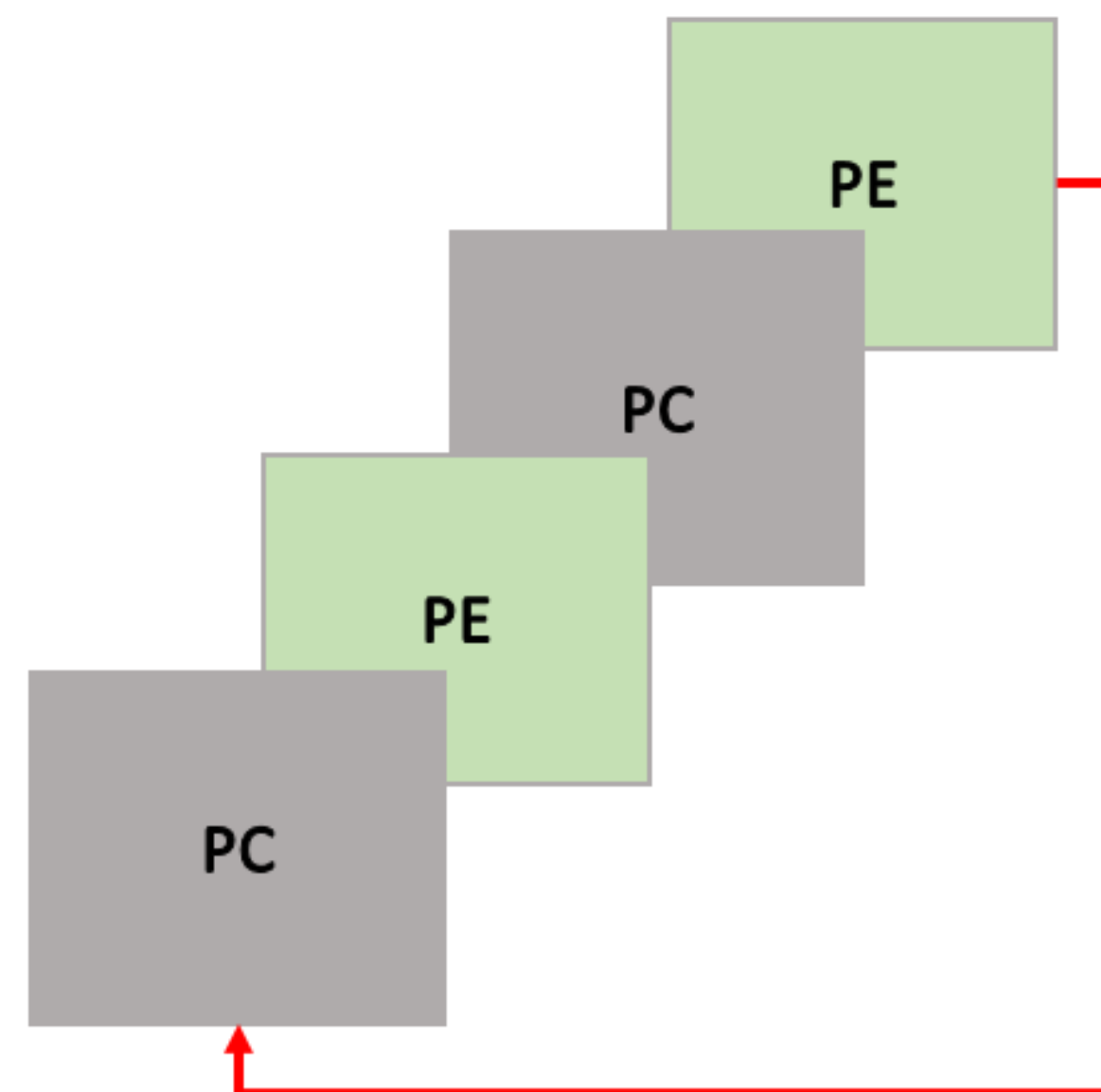


## Phase d'entraînement – 3 blocs de 4 essais

Bloc1 :  $f_{\text{coupure}} = 0,2\text{Hz}$

Bloc2 :  $f_{\text{coupure}} = 0,3\text{Hz}$

Bloc3 :  $f_{\text{coupure}} = 0,4\text{Hz}$



Durée d'un essai : 1min

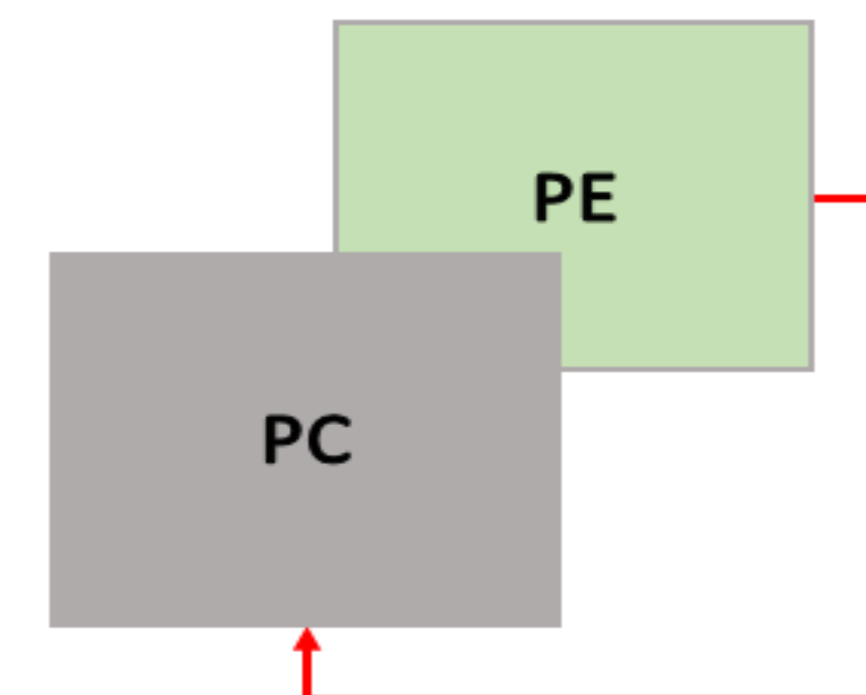
## Phase test – 4 blocs de 2 essais

Bloc1 :  $f_{\text{coupure}} = 0,4\text{Hz}$

Bloc2 :  $f_{\text{coupure}} = 0,6\text{Hz}$

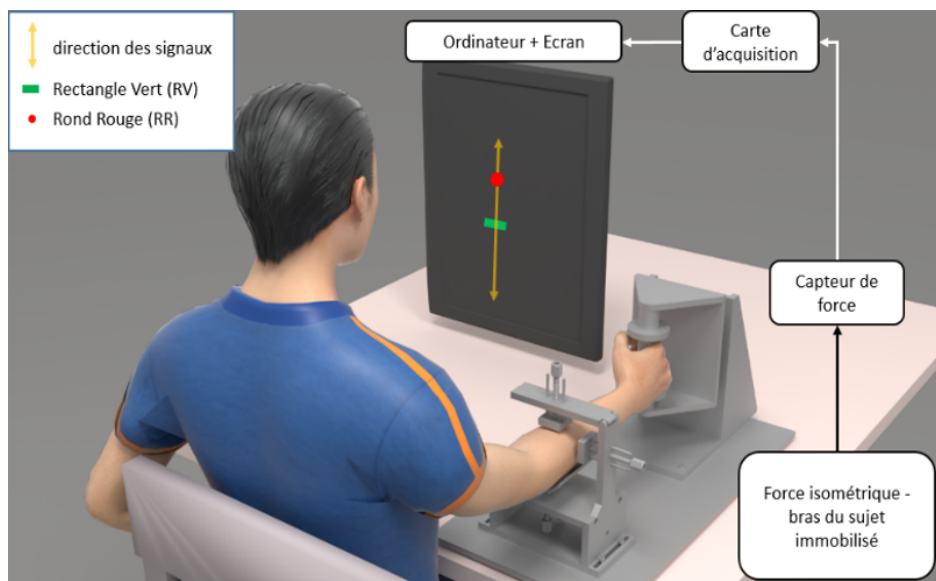
Bloc3 :  $f_{\text{coupure}} = 0,4\text{Hz}$

Bloc4 :  $f_{\text{coupure}} = 0,6\text{Hz}$



Durée d'un essai : 2min30





# Résumé

Quel mode de contrôle est-il préféré entre le contrôle position et le contrôle vitesse si nous supprimons l'effet de la congruence en contrôle position ?

**Contrôle Position**  
**11 sujets**

**Contrôle Vitesse**  
**11 sujets**

## Entrainement

Essai 1min

Poursuite d'erreur (PE) - Poursuite de cibles (PC)

Fréquence de Coupure : 0.2, 0.3 et 0.4 Hz

## Test

Essai 2min30

Poursuite d'erreur (PE) - Poursuite de cibles (PC)

Fréquence de Coupure : 0.4 et 0.6 Hz