



UNIVERSITÉ DE NANTES



Université
du Maine



Centrale
Nantes



Les rameurs de haut niveau sont-ils symétriques et reproductibles en termes de production de force et de cinématique des membres inférieurs ? Cas de l'aviron sur ergomètre

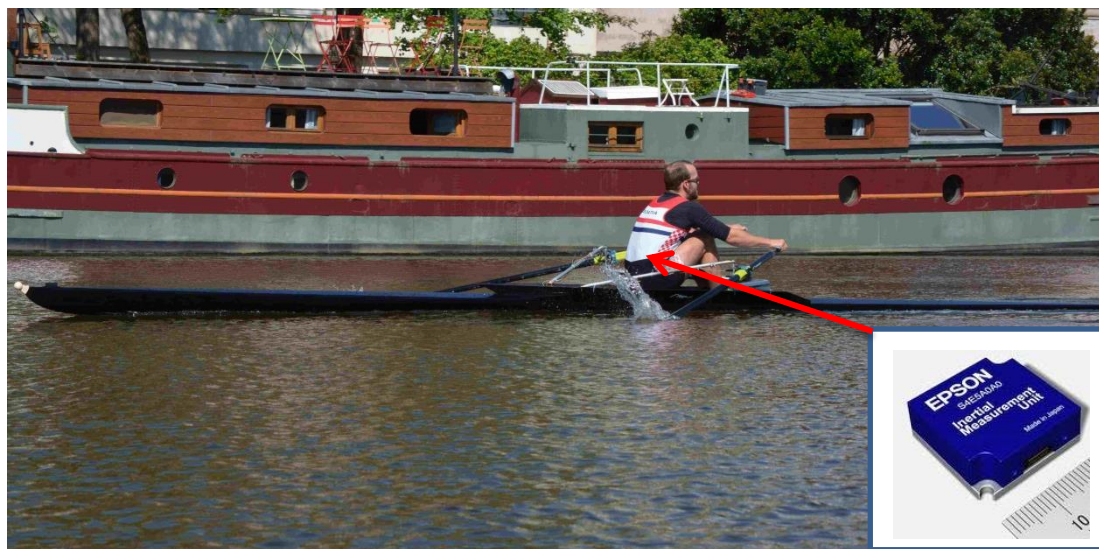
V. FOHANNO*, A. NORDEZ et F. COLLOUD

*Post-doctorant financé par le projet ANOPACy

2nd Séminaire ANOPACy, Nantes, 13/06/2014

Contribution Projet ANOPACy sur l'Aviron : Etude 6

- Cinématique en Bateau : validation de l'algorithme pour le mouvement du membre inférieur (erreurs 2-5°)



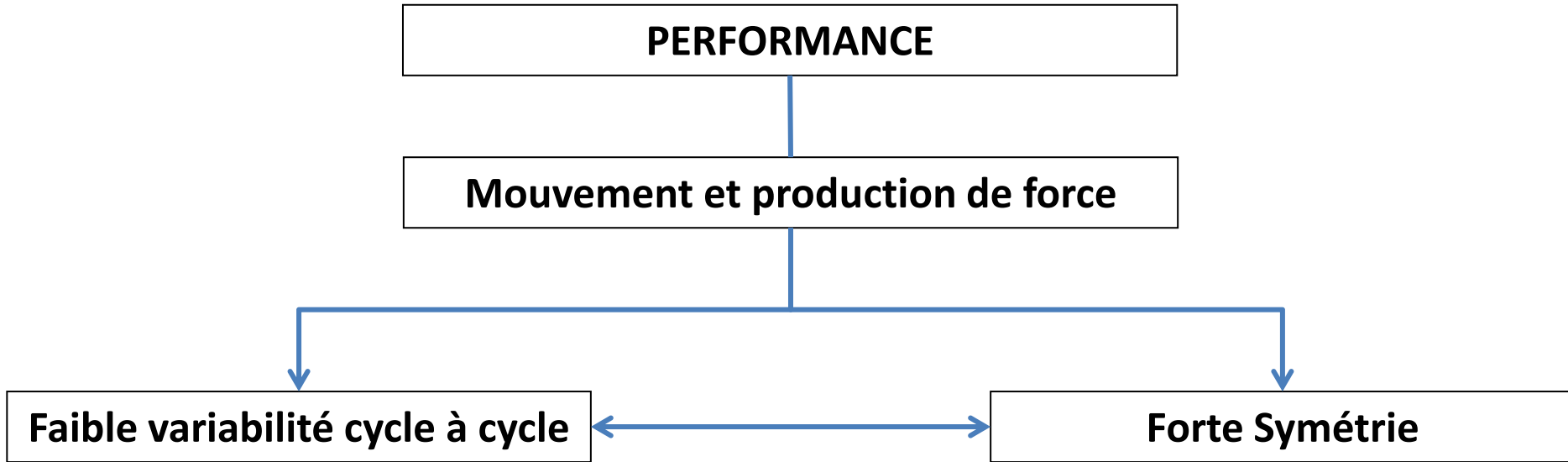
- Dynamique en Bateau : bateau + rames instrumentés pour une mesure 2D/3D des efforts (expérimentation en cours sur des rameurs nationaux)

EFFORTS ARTICULAIRES DU RAMEUR



ERGO *versus* BATEAU

Problématique récente : SYMETRIE



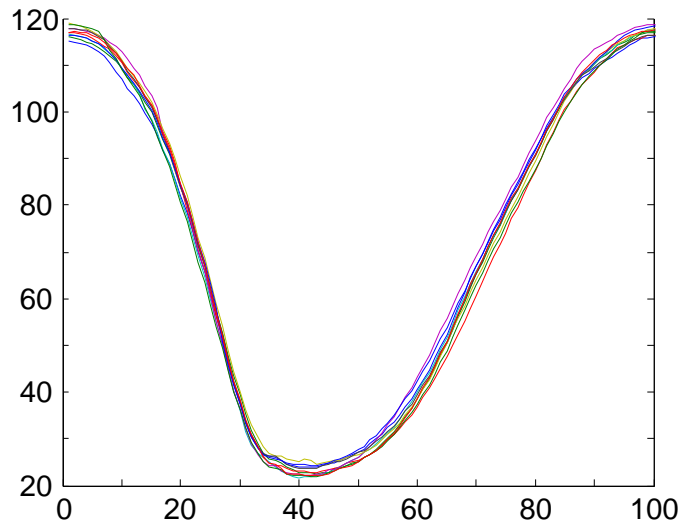
Problématique récente : SYMETRIE

PERFORMANCE

Mouvement et production de force

Faible variabilité cycle à cycle

Exemple angle articulaire hanche

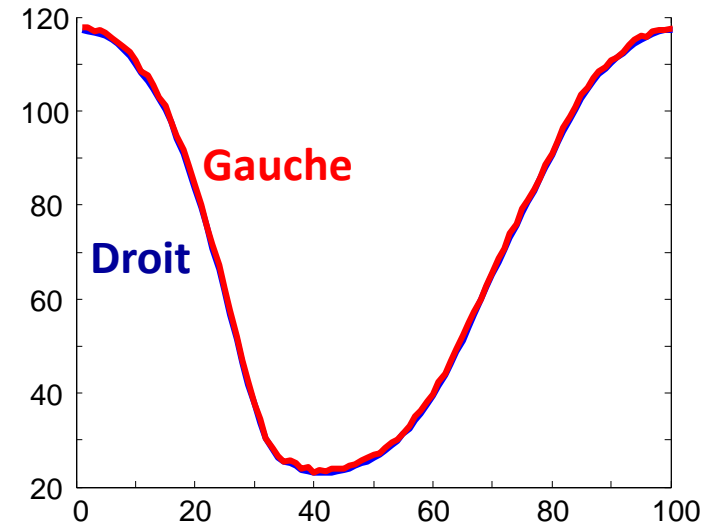


Problématique récente : SYMETRIE

PERFORMANCE

Mouvement et production de force

Forte Symétrie



Problématique récente : SYMETRIE

Publications récentes sur ergomètre (*Buckeridge et al. 2012, 2014*)



Constat surprenant :

- **Forces au cale-pieds Asymétriques (moyenne = 14% ; 5-28%)**
 - **Mouvement du membre inférieur Symétrique (<5%)**

Problématique récente : SYMETRIE

Publications récentes sur ergomètre (*Buckeridge et al. 2012, 2014*)

Constat surprenant :

- **Forces au cale-pieds Asymétriques (moyenne = 14% ; 5-28%)**
 - **Mouvement du membre inférieur Symétrique (<5%)**

Questions/Réflexions :

1. **Quantification simultanée symétrie forces-mouvement**

Problématique récente : SYMETRIE

Publications récentes sur ergomètre (*Buckeridge et al. 2012, 2014*)

Constat surprenant :

- **Forces au cale-pieds Asymétriques** (moyenne = 14% ; 5-28%)
 - **Mouvement du membre inférieur Symétrique** (<5%)

Questions/Réflexions :

1. **Quantification simultanée symétrie forces-mouvement**
2. **Variabilité symétrie ???**

Problématique récente : SYMETRIE

Publications récentes sur ergomètre (*Buckeridge et al. 2012, 2014*)

Constat surprenant :

- Forces au cale-pieds Asymétriques (moyenne = 14% ; 5-28%)
 - Mouvement du membre inférieur Symétrique (<5%)

Questions/Réflexions :

1. Quantification simultanée symétrie forces-mouvement
2. Variabilité symétrie ???
3. Sens de symétrie (corrélation avec longueur segmentaire) ???

Problématique récente : SYMETRIE

Publications récentes sur ergomètre (*Buckeridge et al. 2012, 2014*)

Constat surprenant :

- **Forces au cale-pieds Asymétriques** (moyenne = 14% ; 5-28%)
 - **Mouvement du membre inférieur Symétrique** (<5%)

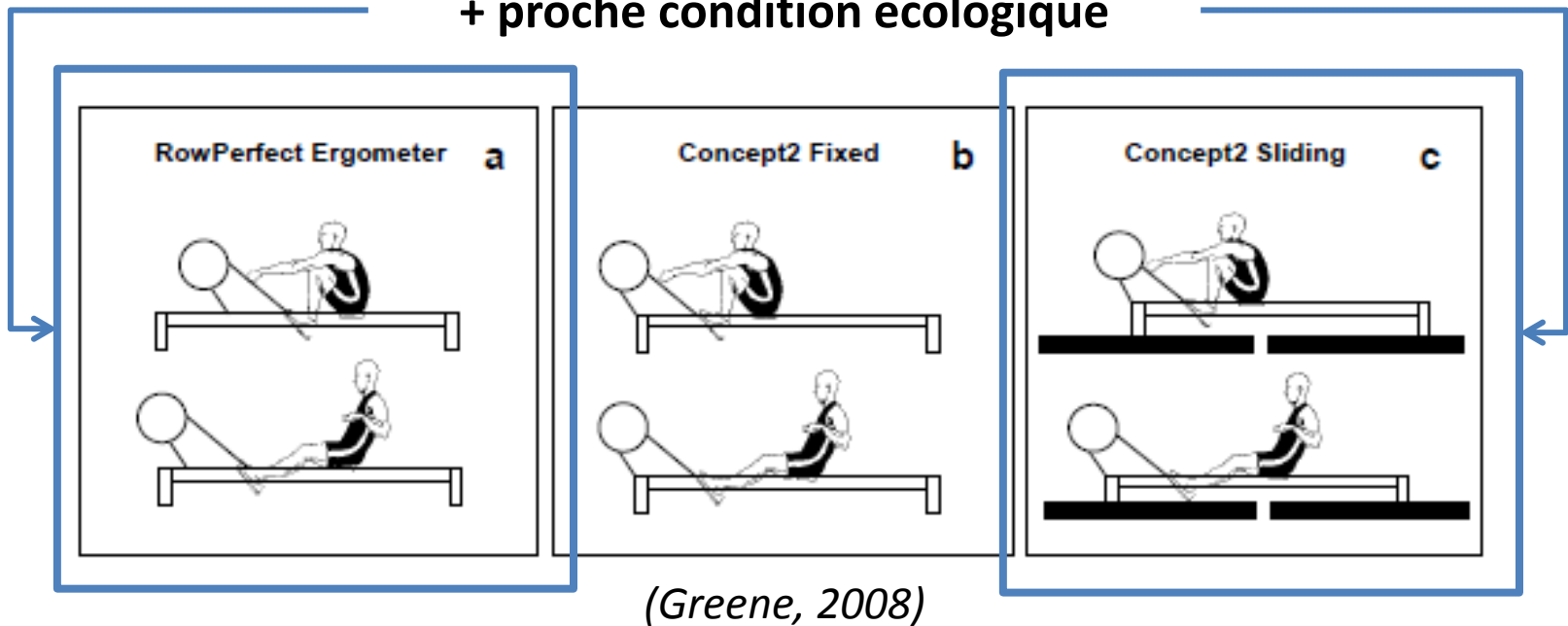
Questions/Réflexions :

1. **Quantification simultanée symétrie forces-mouvement**
2. **Variabilité symétrie ???**
3. **Sens de symétrie (corrélation avec longueur segmentaire) ???**
4. **Effet de l'ergomètre ???**

Expérimentation sur ergomètre (Sydney, 2003) Collaboration avec F. Colloud (Univ. Poitiers) & R. Smith (USyd)

3 ergomètres, 12 rameurs élités, 3 cadences

+ proche condition écologique



(Greene, 2008)

Définition d'un indice de symétrie

Pourquoi ??? :

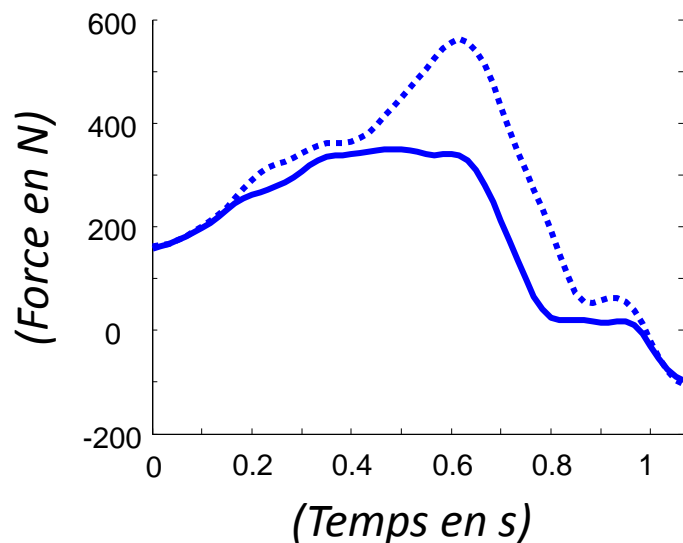
- **Sens asymétrie**
- **Comparaison directe du pattern**
- **Comparaison différentes unités (degrés et Newtons)**

Définition d'un indice de symétrie

Pourquoi ??? :

- Sens asymétrie
- Comparaison directe du pattern
- Comparaison différentes unités (degrés et Newtons)

Courbes brutes

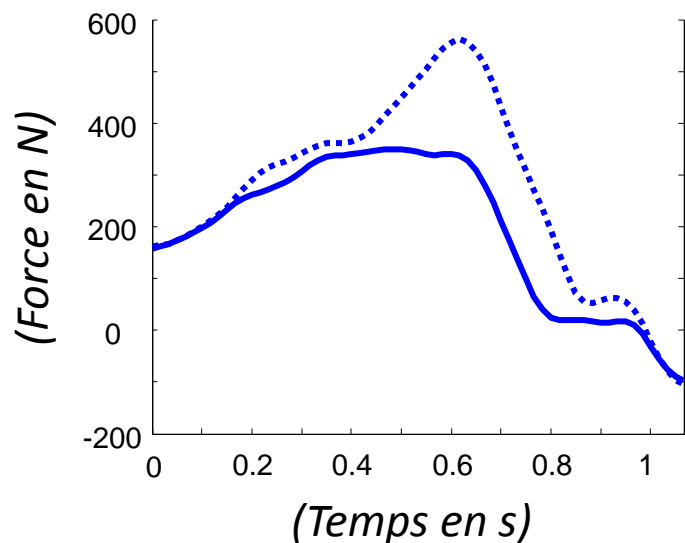


Définition d'un indice de symétrie

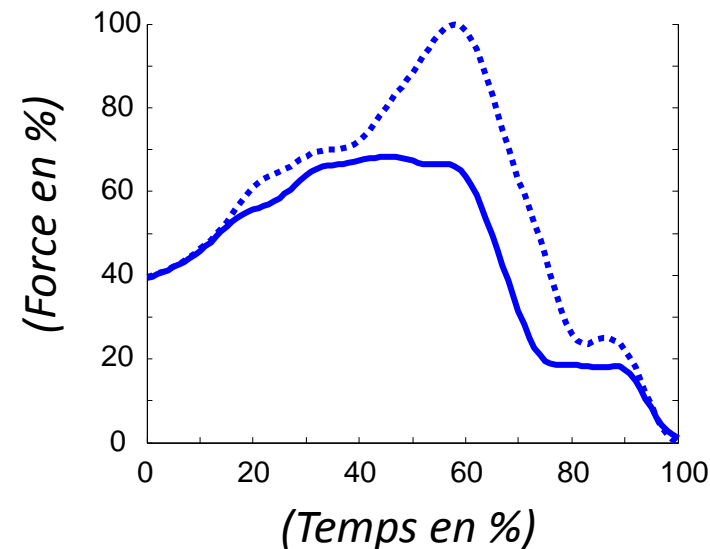
Pourquoi ??? :

- Sens asymétrie
- Comparaison directe du pattern
- Comparaison différentes unités (degrés et Newtons)

Courbes brutes



Courbes normalisées



Résultats symétrie

1. Asymétrie forces (indice de symétrie absolu)

Force Antéropostérieure	Force verticale	Angle Hanche	Angle Genou	Angle Cheville
$5.7 \pm 3.7\%^*$	$4.0 \pm 3.0\%$	$2.6 \pm 1.9\%^*$	$3.2 \pm 2.0\%^*$	$4.3 \pm 3.3\%$

Résultats symétrie

1. Forces asymétriques / angles
- 2. Variabilité inter-cycle faible**

Force Antéropostérieure	Force verticale	Angle Hanche	Angle Genou	Angle Cheville
5.7 ± 3.7%*	4.0 ± 3.0%	2.6 ± 1.9%*	3.2 ± 2.0%*	4.3 ± 3.3%
4.8 ± 2.3%	3.2 ± 1.4%	1.2 ± 1.4%	1.7 ± 2.9%	3.2 ± 3.3%

- 3. Pas de corrélation asymétrie-longueur ($R < 0.5$)**
- 4. Asymétries plus importantes sur ergomètre fixe**

Implications pour la pratique en bateau

Membre supérieur : ergomètre \neq bateau

1. Asymétrie forces membre inférieur = membre supérieur (propulsion) ???

Collaboration Sophie Barré (convention CREPS, rameurs élités, Peach Innovation)



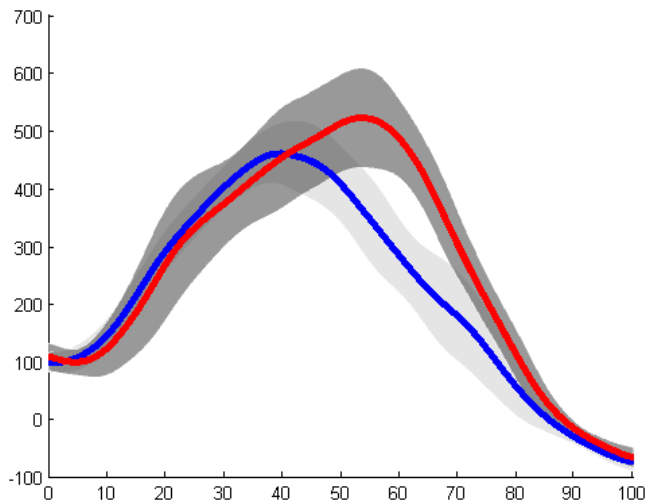
Implications pour la pratique en bateau

2. Lien forces membre inférieur - supérieur ???

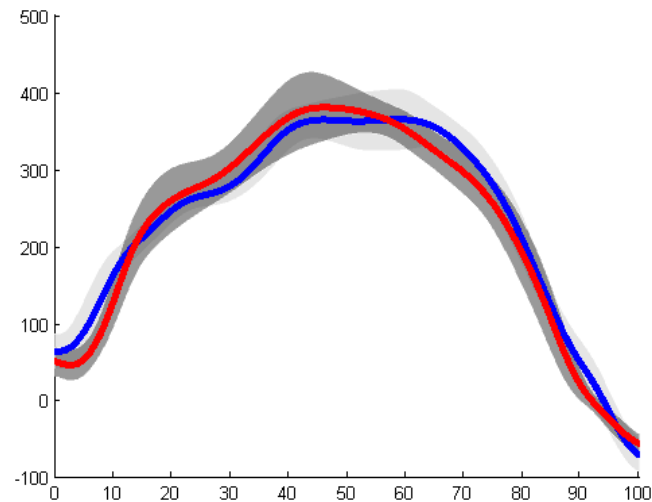
Expérimentations bateau instrumenté (étude 6 projet ANOPACy)

1^{er} résultats sur rameurs nationaux (étudiant M1 EPI, Ali Abouelouafa)

Asymétrie & variabilité forte cale-pieds



Asymétrie & variabilité faible dame nage



Implications pour la pratique en bateau

3. Lien asymétrie-entraînement ???

Prévention blessures

Activité musculaire

Ergomètre isocinétique

Renforcement musculaire ???



ANOPACy

Analyse et optimisation de la performance