

Soutenance de stage

M2 BIOMECHANIQUE

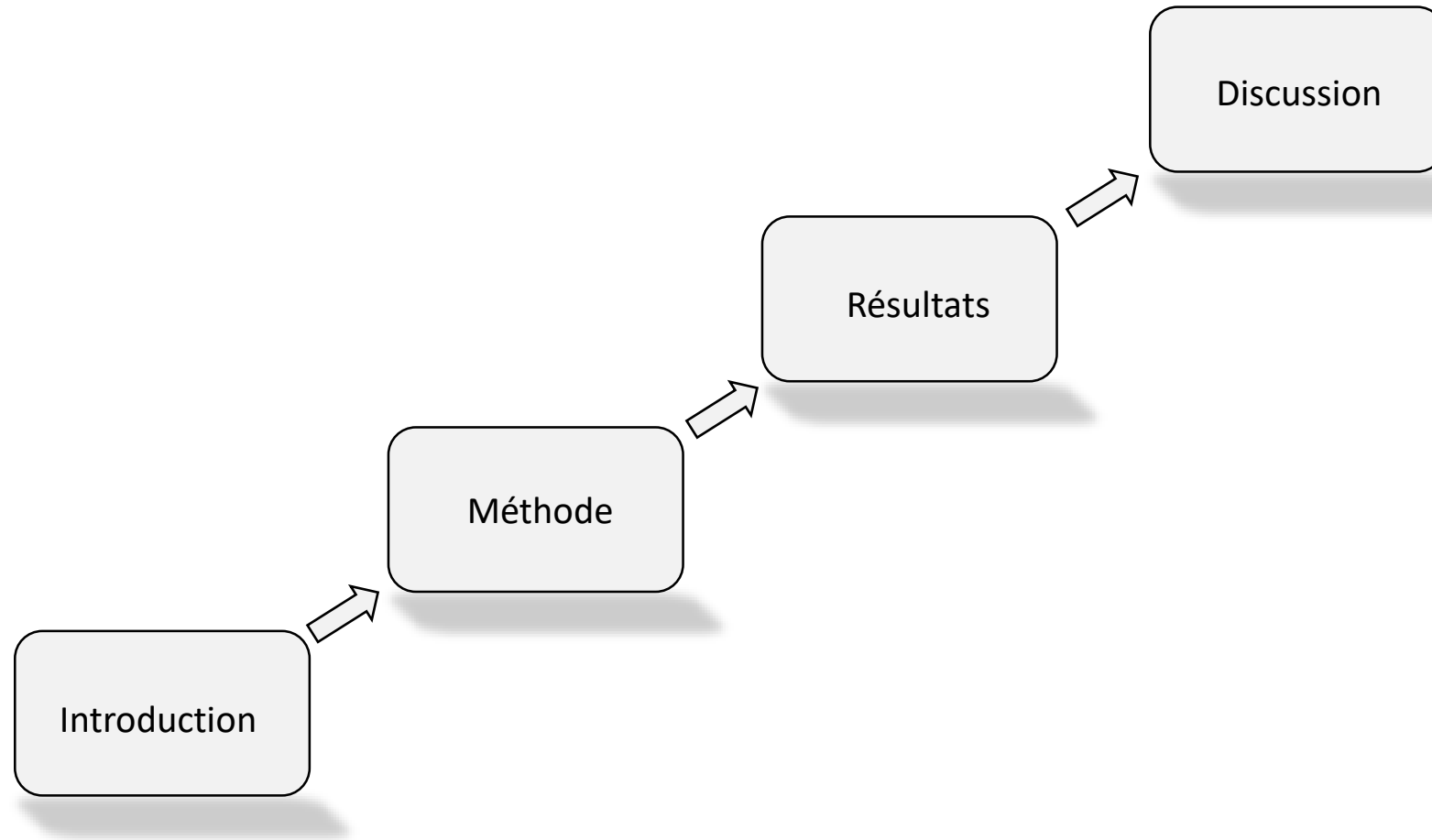
Evaluation de l'impact
biomécanique de la
thérapie HABIT-ILE sur les
Membres Supérieurs
d'enfants d'âge
préscolaire atteints de
Paralysie Cérébrale
bilatérale

Sandra
BOUVIER
Mathieu
LEMPEREUR

Franck
JOURDAN

Yann MAHEU



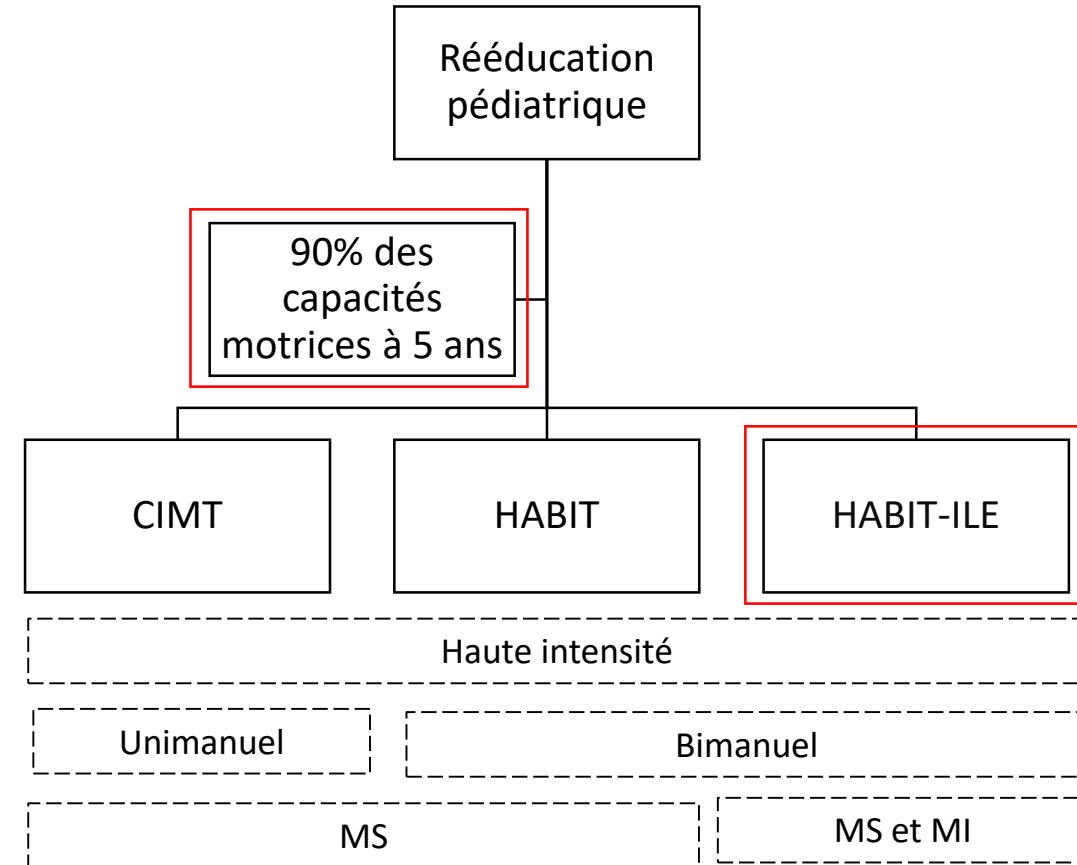
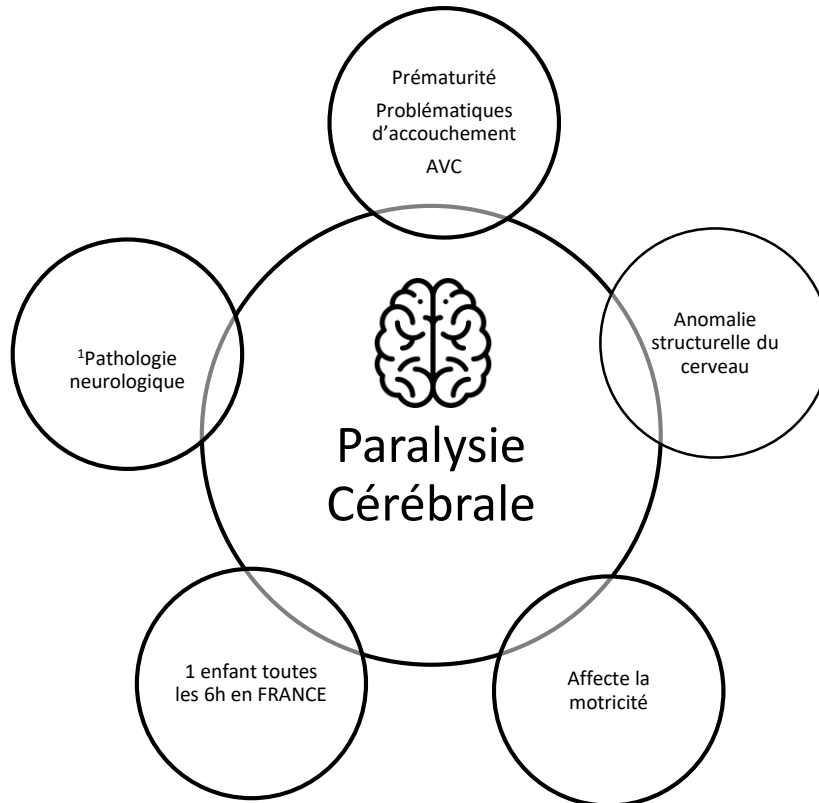


Introduction



Evaluation de l'impact biomécanique de la **thérapie HABIT-ILE** sur les MS **d'enfants d'âge préscolaire** atteints de **Paralysie Cérébrale** bilatérale

CONTEXTUALISATION





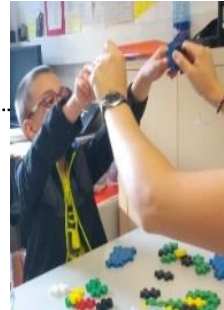
HABIT-ILE



Efficace pour les enfants de plus de 6 ans



FONCTIONNEL



SANS GUIDANCE MANUELLE



STRUCTURATION



MOTIVATION

Apprentissage moteur

De l'intensité et beaucoup de....



FUN !



Centres d'inclusion



Pise Brest Bruxelles Nantes

Population



110 enfants de 1 à 4 ans
 50 enfants PCu - 60 enfants PCbi

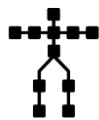
Evaluation



Fonctionnelle



Neuro-Imagerie



Biomécanique



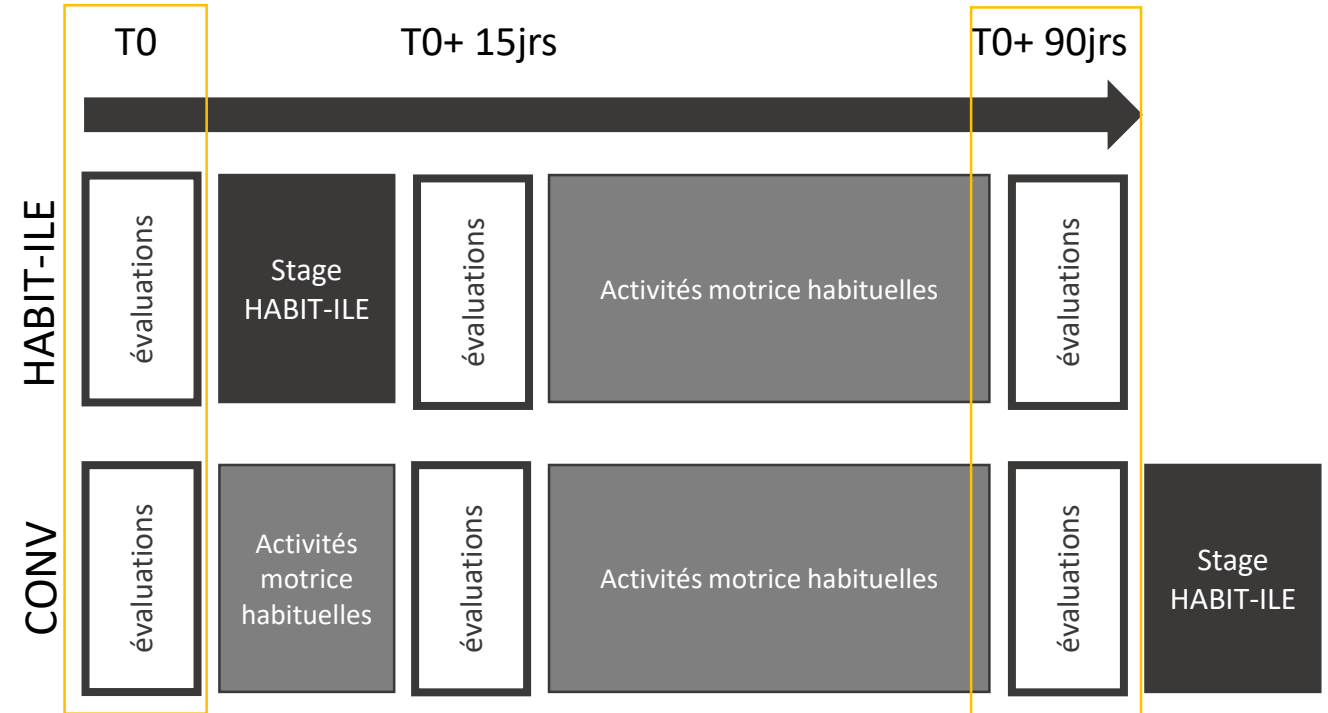
MI



MS

Projet CAP

Evaluation de l'**impact biomécanique** de la thérapie HABIT-ILE sur les **MS** d'enfants d'âge préscolaire atteints de Paralysie Cérébrale **bilatérale**





Evolution des paramètres du mouvement en fonction de la thérapie

	<i>Spatio-temporel</i>	<i>Fluidité</i>	<i>Rectitude</i>	<i>Cinématique</i>
paramètres	Durée, durée jusqu'au pic de vitesse maximale, vitesse moyenne, vitesse maximale	Unité de mouvement, Rapport de vitesse, Unité de mouvement de transport, Nombre de passage par 0, Jerk, SPARC	Indice de courbure	Angles d'Euler
Impact CIMT	↘ durée ↗ Vitesse maximale	↘ unité de mouvement	↘ indice de courbure	↗ Amplitude épaule et poignet
Impact HABIT ⁴	↘ durée	?	↘ indice de courbure	↘ mouvement compensatoire du tronc ↗ Amplitude épaule et poignet
Impact HABIT-ILE	?	?	?	?

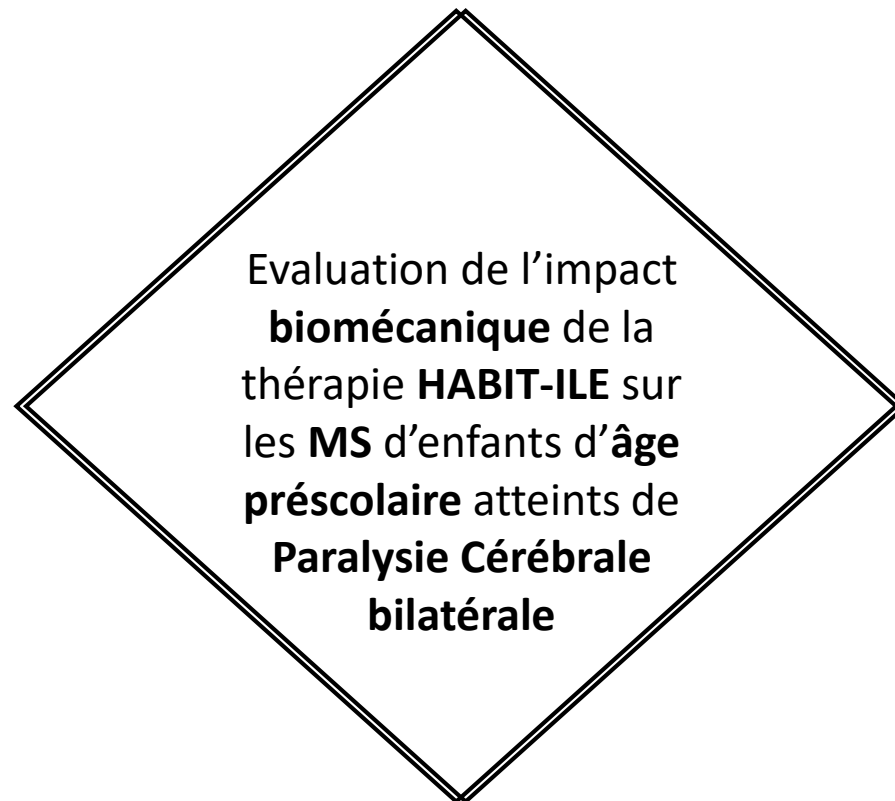


Comparaison des paramètres entre enfant DT et PC

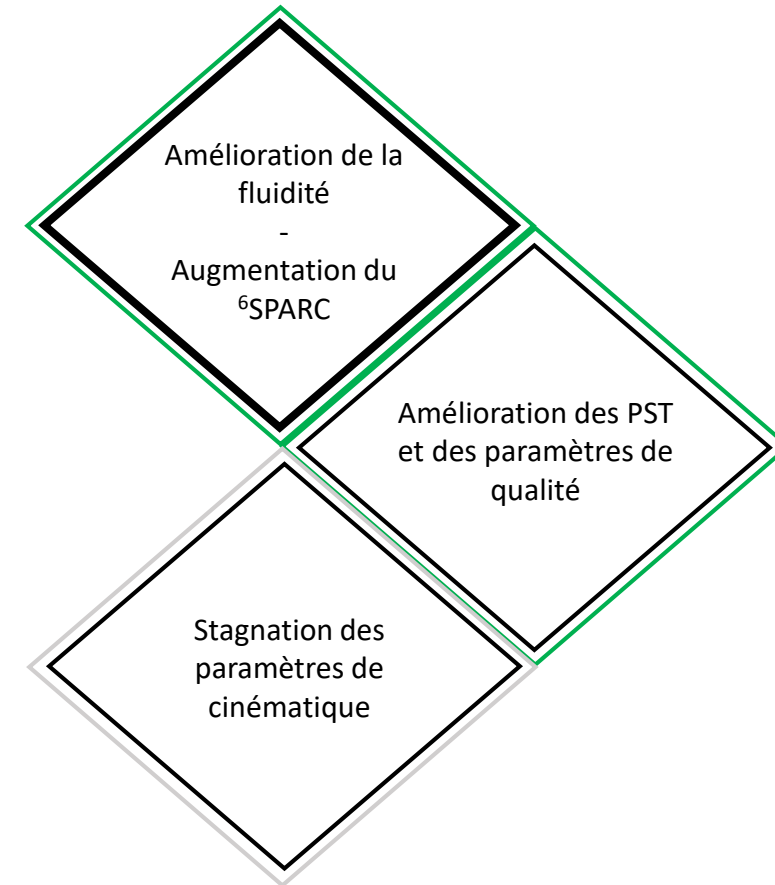
Comparaison TD/PC	PST	Qualité de la trajectoire	Cinématique
<ul style="list-style-type: none"> . Atteindre pour toucher . Atteindre pour attraper 	Durée du mouvement ↘ Vitesse moyenne ↗ Vitesse maximale ↗ Durée jusqu'au pic de vitesse ↘	Unité de mouvement ↘ Rapport de vitesses ↗ Unité de mouvement de transport ↗ ³² Nombre de passages par 0 ↘	Extension de l'épaule ↗ Abduction de l'épaule ↗ Extension du coude ↗ Supination du coude ↗ Flexion du tronc ↘



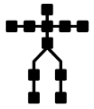
Objectif



Hypothèses



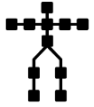
Méthode



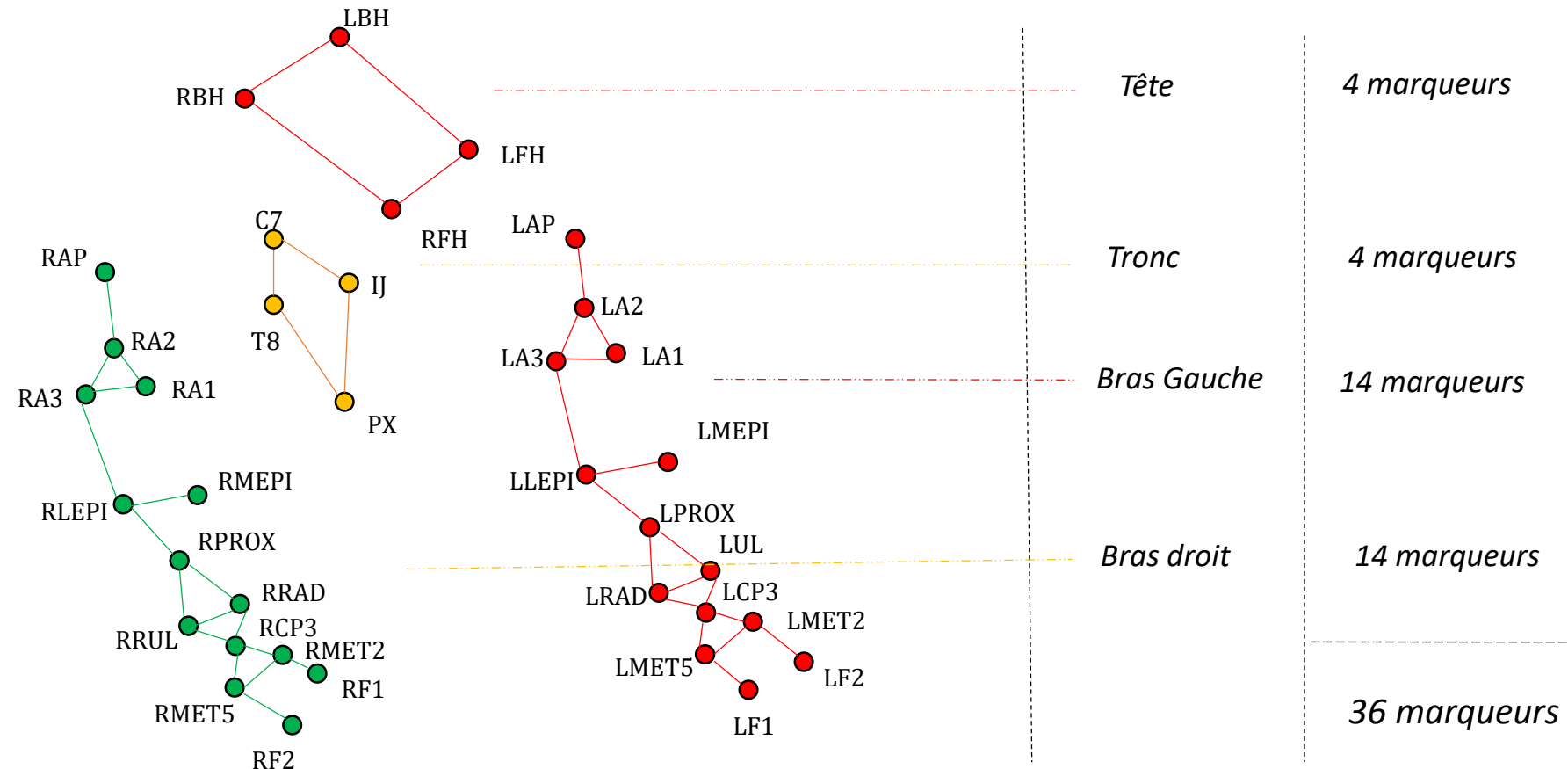
10/190

Description



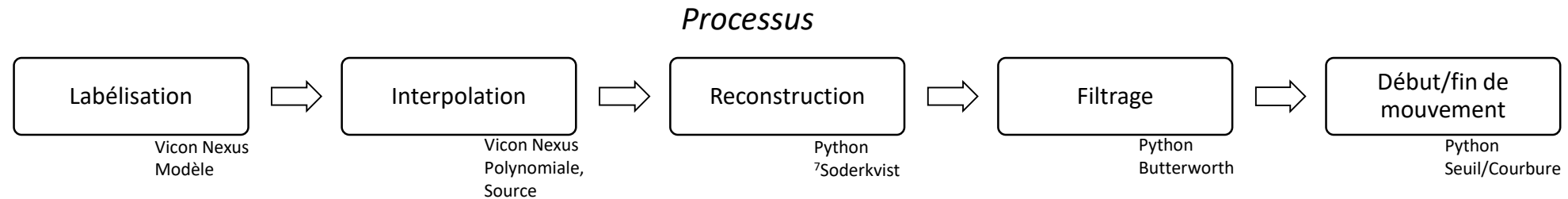


Modèle

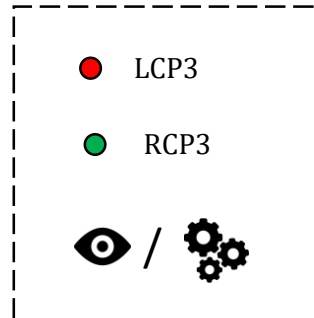




Pré-Traitement des données



Détermination de début et de fin de mouvement



Moment

Méthodes

Début

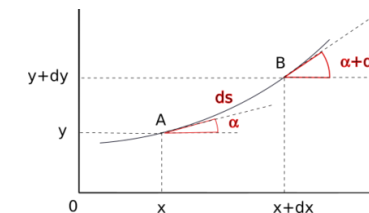
Seuil sur la vitesse $r * V_{max}$
 Seuil sur la vitesse $r * V_{max}$ avec condition sur l'altitude
 Maximum de courbure

Fin

Seuil sur la vitesse $r * V_{max}$
 Maximum de courbure

Courbure :

$$\left\{ \begin{array}{l} f: x \rightarrow f_2(x) * (1 + f_1^2(x))^{-1,5} \\ f_1: x \rightarrow grad(x) \\ f_2: x \rightarrow grad^2(x) \end{array} \right\}$$



Source : Wikipédia



Traitement des données

Critère de jugement principal

SPARC	
AVANTAGES	VALEURS
Sans dimension	SPARC DT : -1,46
Réponse monotone	SPARC PC : -1,55
Sensible aux changements	Fluidité ↗ -> SPARC ↗
Robuste au bruit	

Critères de jugement secondaire

PST : Durée, TP, Vitesse moyenne, Vitesse maximale

FLUIDITE : Unité de mouvement, UM de Transport, Nombre de passage par 0, log Jerk

RECTITUDE : Indice de courbure

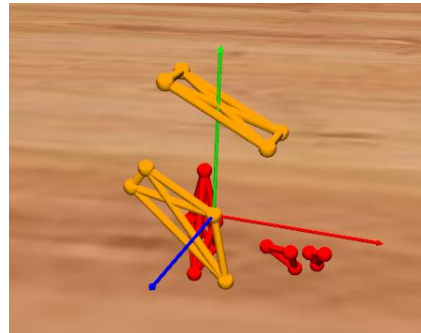
CINEMATIQUE : ROM thorax, épaule, coude, poignet, extension max de le l'épaule et du coude, abduction max de l'épaule, supination max du coude, flexion max du tronc



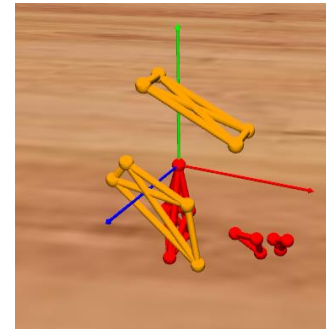
Traitement des données

Modèle cinématique

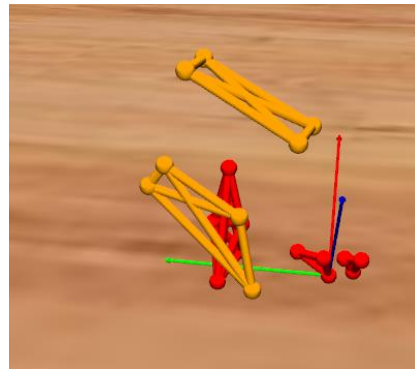
Repère du tronc



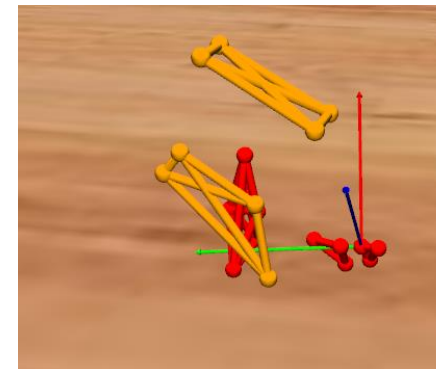
Repère du bras



Repère de l'avant bras



Repère de la main





Traitement des données

Valeurs aberrantes

	<i>PST et paramètres de qualité</i>	<i>Paramètres cinématiques</i>
méthode	Quartiles	¹⁰ TFMD

Analyse statistique



Caractéristiques démographiques et cliniques de la population



Moyenne par sujet des paramètres

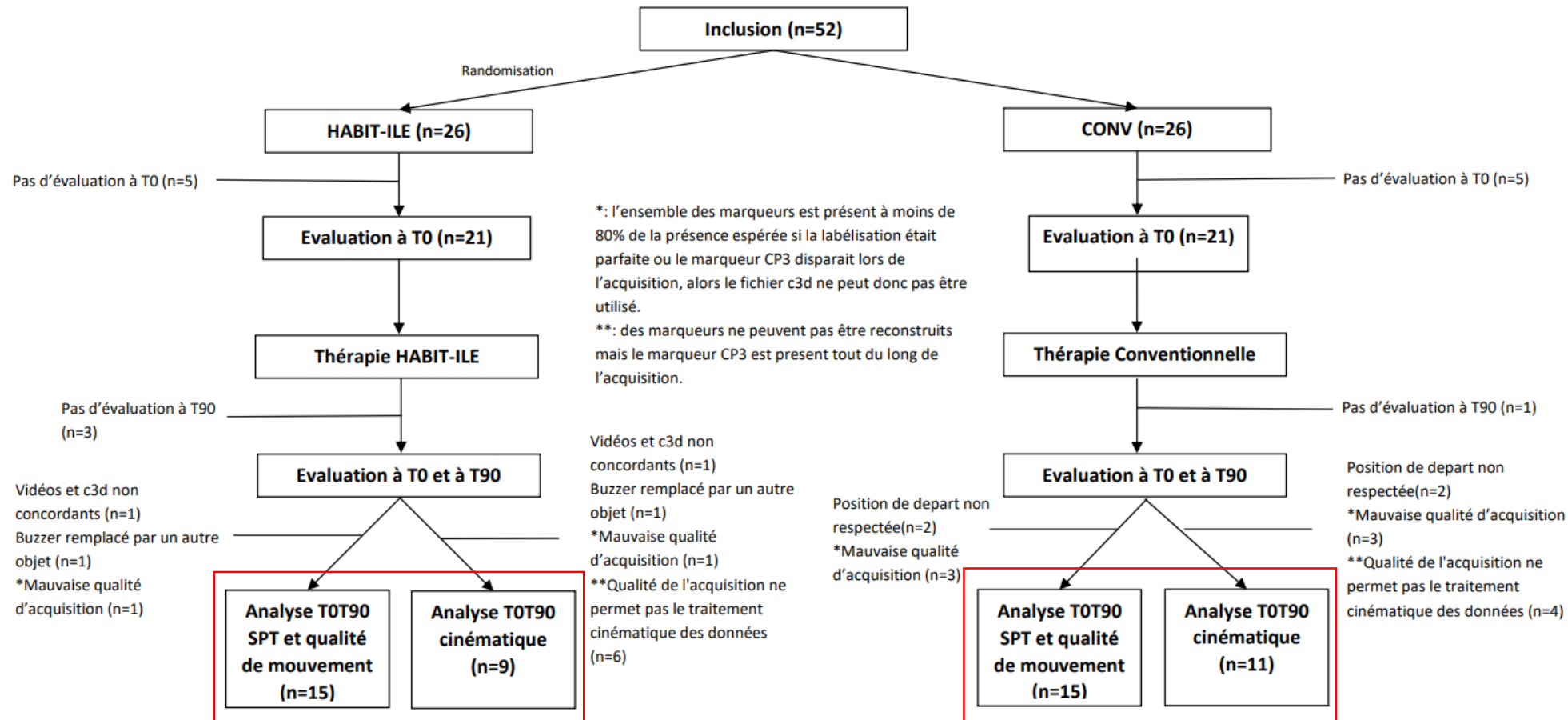


Moyenne entre sujets des paramètres

Résultats



Etude de flux





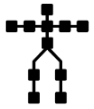
Caractéristiques démographiques et cliniques des sujets

PST et des paramètres de qualité

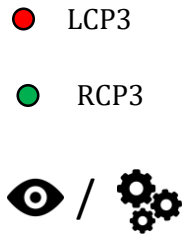
	CONV (n=15)	HABIT-ILE (n=15)	p
Caractéristiques démographique			
Age (mois)	41±9	43±8	0.425 ^a
Genre	F(7), M(8)	F(6), M(9)	0.71 ^b
Etiologie	PREMATURITE (9), ASPHYXIE PERinataLE(5), ENCEPHALITE(1)	PREMATURITE (7), ASPHYXIE PERinataLE(7), ENCEPHALITE(1)	0.74 ^b
Côté le plus affecté	D(12),G(3)	D(6), G(9)	0.025 ^b
Caractéristiques clinique			
Score GMFCS	I(2), II(7), III(5), IV(1)	I(1), II(3), III(8), IV(3)	0.36 ^b

Paramètres de cinématiques

	CONV (n=11)	HABIT-ILE (n=9)	p
Caractéristiques démographique			
Age (mois)	39±9	44±9	0.39 ^a
Genre	F(5), M(6)	F (1), M(8)	0.095 ^b
Etiologie	PREMATURITE(8), ASPHYXIE PERinataLE(3), ENCEPHALITE(0)	PREMATURITE(4), ASPHYXIE PERinataLE(5), ENCEPHALITE(0)	0.20 ^b
Côté le plus affecté	G(9), D(2)	G(3), D(6)	0.06 ^b
Caractéristiques clinique			
Score GMFCS	I(1), II(6), III(4), IV(0)	I(1), II(1), III(5), IV(1)	0.23 ^b

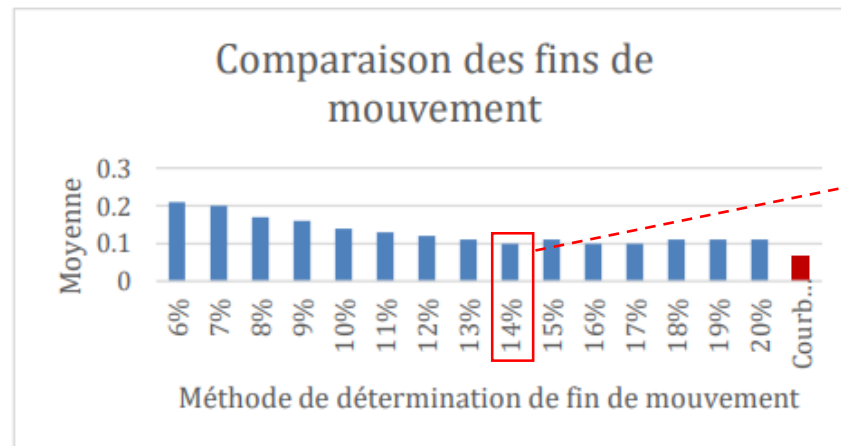


Début et fin de mouvement

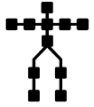


	Début		
	Seuil sur la vitesse de 8% de la V_{max}	Seuil à 8% de la V_{max} condition sur le seuil à 10% de Z_{max}	Courbure
Pourcentage d'acquisitions avec un ratio d'erreur > 10%	22%	33%	70%
Moyenne ratio d'erreur de toutes les acquisitions confondues	0.093	0.14	0.41
Moyenne ratio d'erreur sans les acquisitions avec un ratio d'erreur > 10%	0.04	0.04	0.04

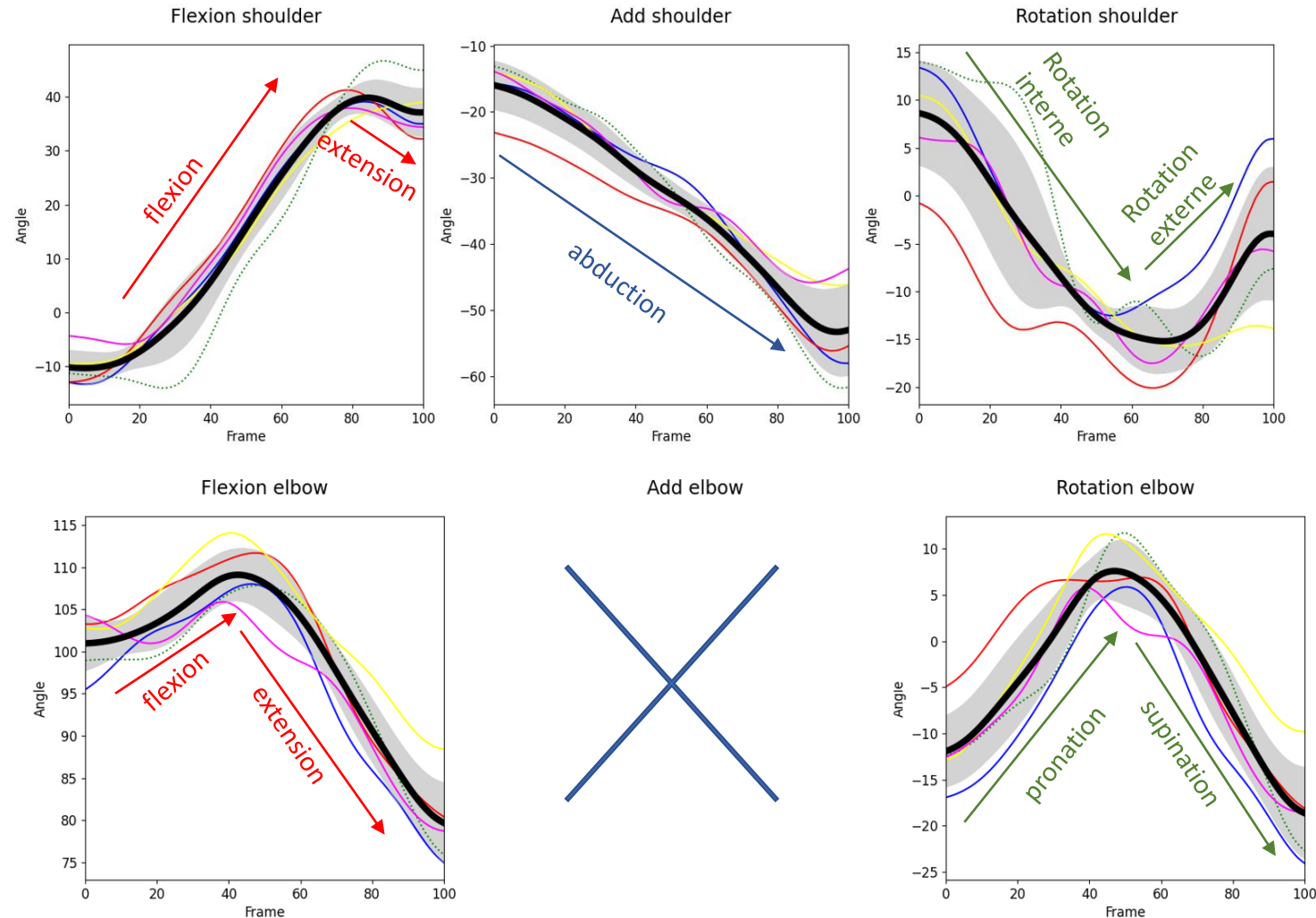
Pourcentage de la V_{max}

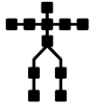


	Fin	
	Seuil sur la vitesse de 14% de la V_{max}	Courbure
Pourcentage d'acquisitions avec un ratio d'erreur > 10%	22%	13%
Moyenne ratio d'erreur de toutes les acquisitions confondues	0.11	0.065
Moyenne ratio d'erreur sans les acquisitions avec un ratio d'erreur > 10%	0.04	0.03



Description cinématique du geste 'Atteindre le Buzzer'





Résultat sujet 01.10.01

Thérapie

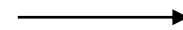
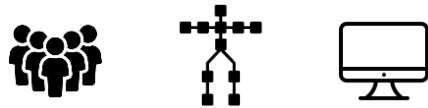
	<i>Spatio-temporel</i>	<i>Fluidité</i>	<i>Rectitude</i>	<i>Cinématique</i>
MS - Dominant	↗ Durée, TP ↗ Vitesse moyenne, maximale	↗ Unité de mouvement, Nombre de passage par 0 ↘ Unité de mouvement de transport, rapport de vitesse, log Jerk, SPARC	↗ Indice de courbure	↗ Flexion du tronc ↗ ROM Flexion/extension de l'épaule et du coude ~ ROM du poignet
MS – Non Dominant	↗ durée ↘ TP ↘ Vitesse moyenne, maximale	↗ Unité de mouvement, Nombre de passage par 0 ↘ Unité de mouvement de transport, rapport de vitesse, log Jerk, SPARC	↘ Indice de courbure	↗ Flexion du tronc ↗ ROM Flexion/extension de l'épaule et du coude ~ ROM du poignet

On ne peut pas déduire d'amélioration/détérioration du mouvement à partir de cette analyse

Discussion



1^{ère} étude à évaluer l'effet de la thérapie **HABIT-ILE** sur le **mouvement** des **MS** chez des enfants d'**âge préscolaire** atteints de **PCbi**



Nouvelle méthode de détermination de fin de mouvement
Analyse sur un enfant de chaque groupe n'indique pas de tendance
Adapter le code au RC1 tâche unilatérale.
En cours pour le RCT2 tâche bimanuelle



Puissance statistique
Projet Multicentrique
Erreur de mesure
Tâches simples



Traitement des données de Pise
Analyse statistique

MERCI !

Avez-vous des questions ?