

*EU Enjeux de l'évaluation pour la réadaptation et de
la réhabilitation par les APA-S*

Approche biomécanique



MC2C

- Vous avez une présentation assistée par ordinateur à réaliser par groupe de 2 étudiants
- Cette présentation sera suivie d'un entretien
- Vous avez une étude de cas à réaliser
- Vous devez choisir un public que vous présenterez (quelles pathologies / situation de handicap? Quelles caractéristiques....), puis vous explicitez les objectifs de travail que vous allez vous fixer lors de votre intervention avec ce groupe et vous présenterez les tests que vous leur ferez passer en début d'intervention et justifiant vos propositions

MC2C

- La présentation orale doit durer maximum 10'
- Elle doit être composée de 4 parties
 - Présentation du public et de ses caractéristiques
 - Objectifs de travail et justification de vos choix
 - Présentation du test de terrain qui vous paraît le plus important = test prioritaire
 - A. Que permet il de tester précisément?
 - B. Explicitez le fonctionnement du test
 - C. Présentez la mise en place avec votre groupe; vous réaliserez un film du test
 - D. présentez les résultats du test
 - Présentation de tests avec des supports technologiques
 - Présentez deux autres tests utilisant des supports technologiques que vous réaliseriez en plus de votre « test prioritaire » (partie 3)

Grille d'évaluation

ETUDIANTS	Présentation /13							Entretien/7	note finale
	Forme / 4			Fond / 9					
	Gestion du temps /1	Qualité du diaporama /1	Qualité de l'expression /2	Présentation du public et caractéristiques /1,5	Objectifs /1,5	Test prioritaire /3	Autres tests /3		

Convocation pour l'oral

- Cette présentation orale et l'entretien qui suivra auront lieu pendant la semaine de partiels (Semaine 15)
- La durée de l'épreuve est de 20' (10' de présentation et 10' de questions)

Objectifs

Introduction

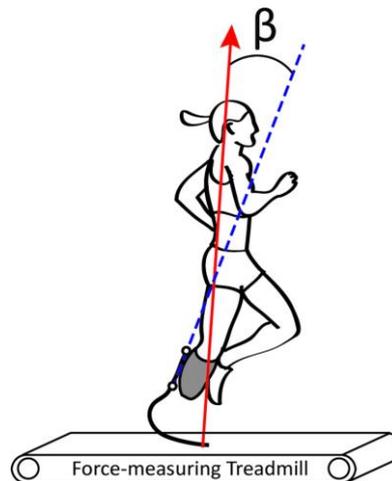
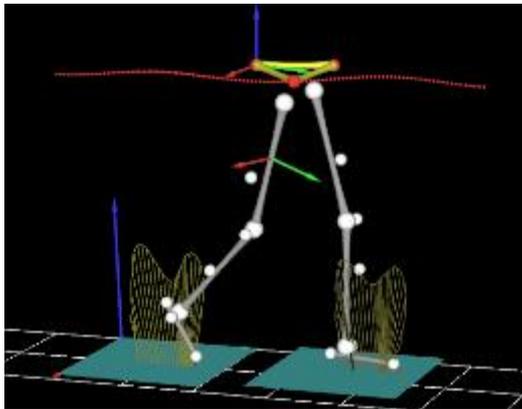
Jeux vidéos

Analyse de la marche

Sport

Films/Animation

Ergonomie



Introduction

Aristote
(384-322 B.C.)
Kinesiology

Léonard de Vinci
(1452-1519)
Anatomy – Anthropometry
Equilibrium and CG
Locomotion - Posture

Newton (1642-1727)
Three laws of motion

Archimède
(287-212 B.C.)
Buoyancy
CG, Lever

Borelli (1608-1679)
Animal motion
Muscular contraction
External forces



Introduction

1. La loi de l'inertie (principe fondamental de la statique)



$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

$$V = \text{cst}$$

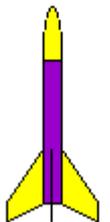
Introduction

2. La loi du mouvement (principe fondamental de la dynamique)

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G = m \frac{d\vec{V}_G}{dt}$$

2. La loi des actions réciproques (conservation de la quantité de mvt)

$$\vec{F}_{b/c} = -\vec{F}_{c/b}$$



Introduction



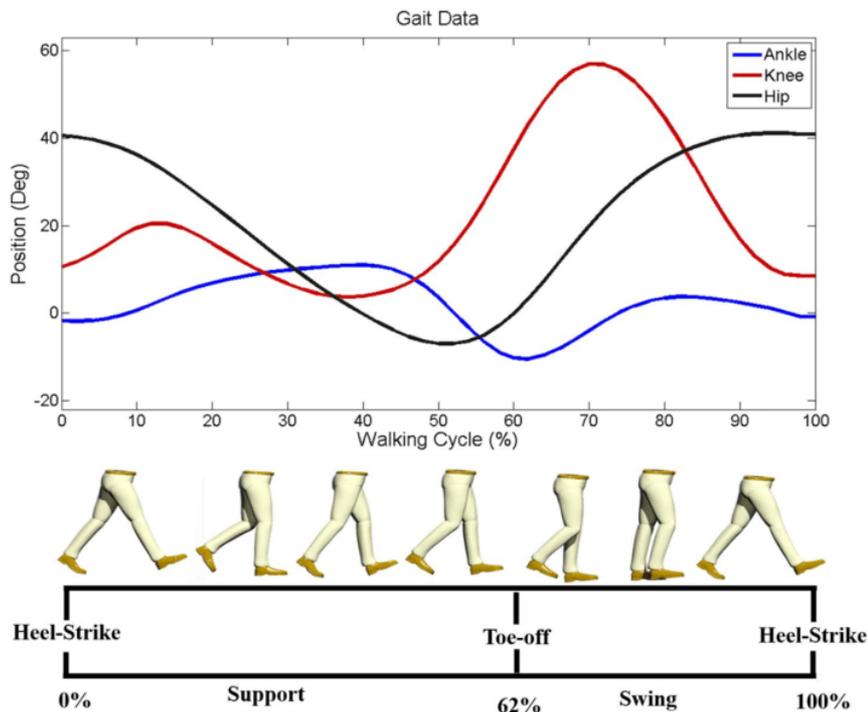
Biomécanique : Etude du **mouvement** humain, ses **causes** et **conséquences**

Pourquoi la biomécanique en APA-S?



Pourquoi la biomécanique en APA-S?

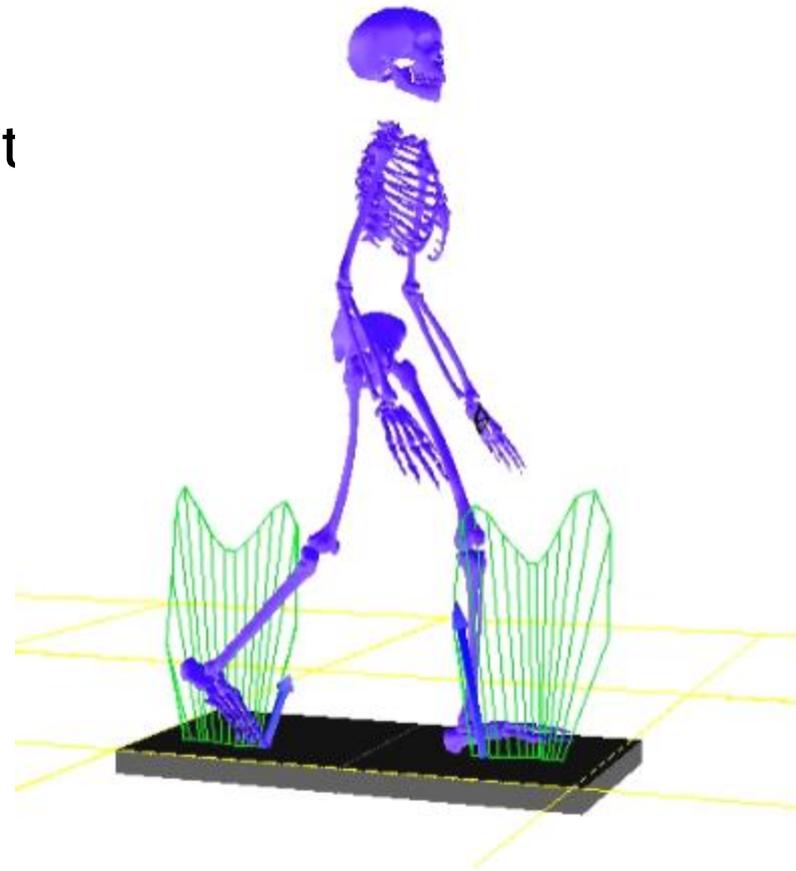
Ex : Analyse tridimensionnelle de la marche



Sommaire

► Principaux outils d'analyse biomécanique

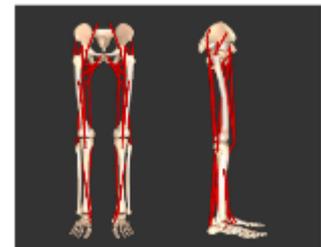
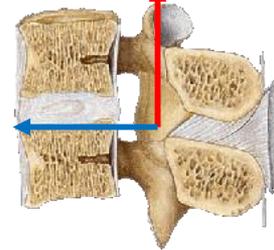
- Cinématique
→ Description du mouvement
- Dynamique (*ou cinétique*)
→ Causes du mouvement
- In situ
→ Analyse interne



Dynamique (cinétique)

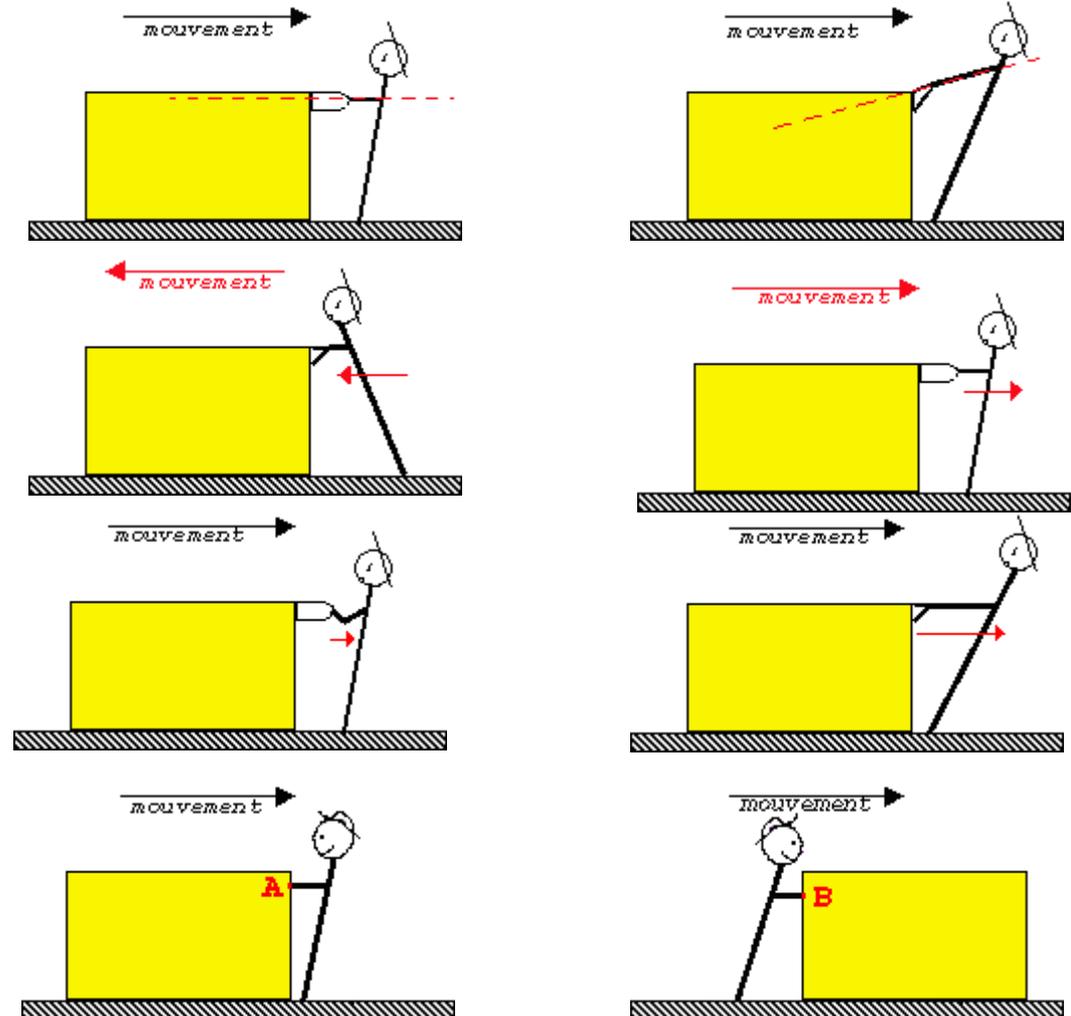
Comprendre les causes du mouvement

Dynamique

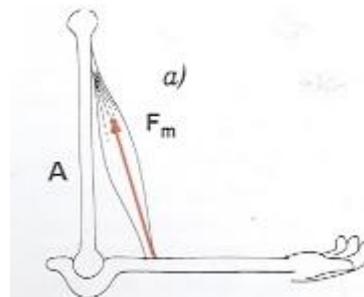
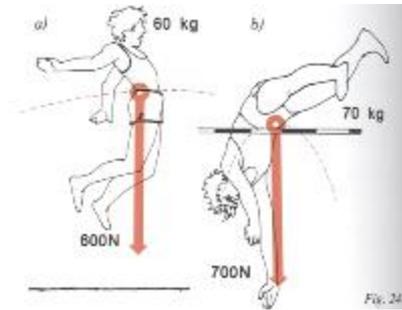
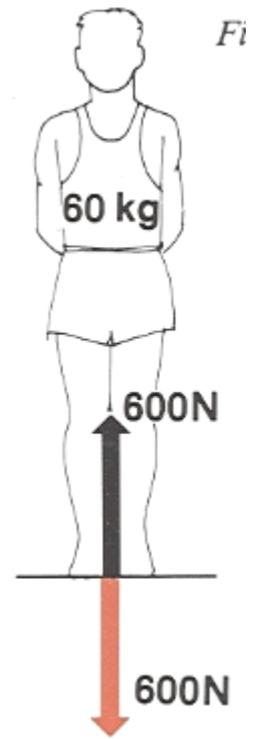


Dynamique

► Caractéristiques d'une force

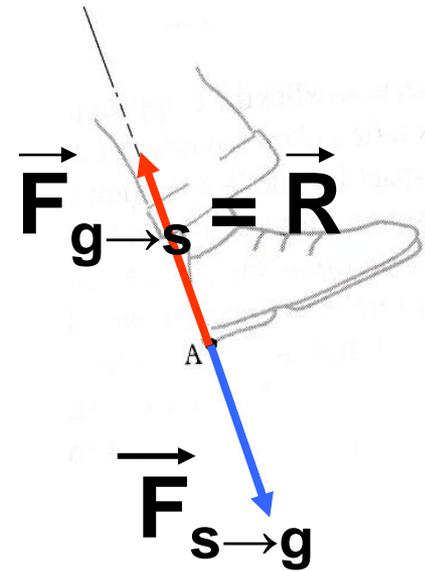


Dynamique

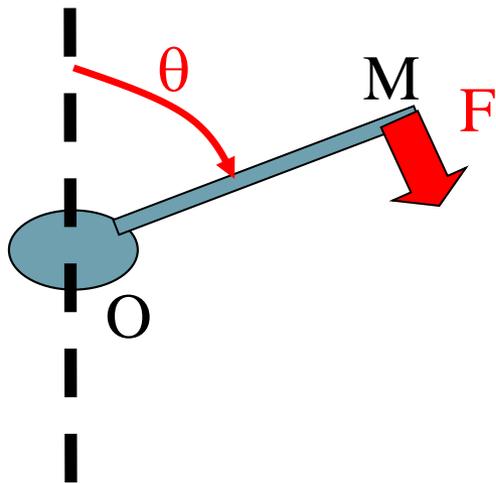


Dynamique

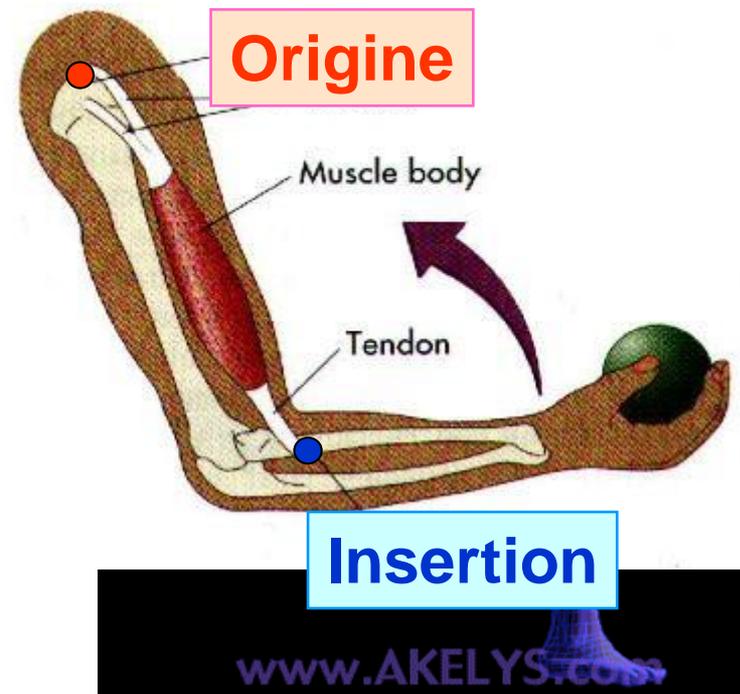
$$\vec{R} = -\vec{F}$$



Dynamique

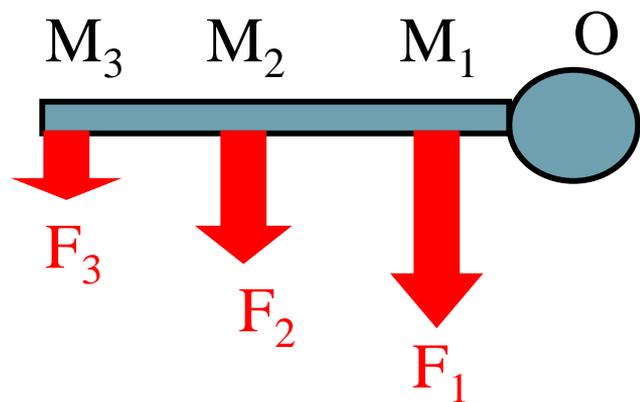
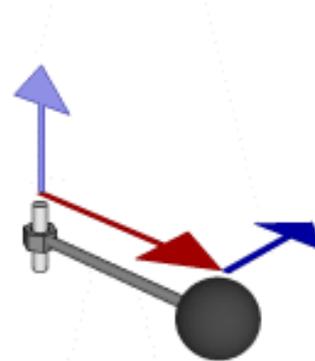


Force F agit sur un corps au point M . Le corps tourne autour du point O



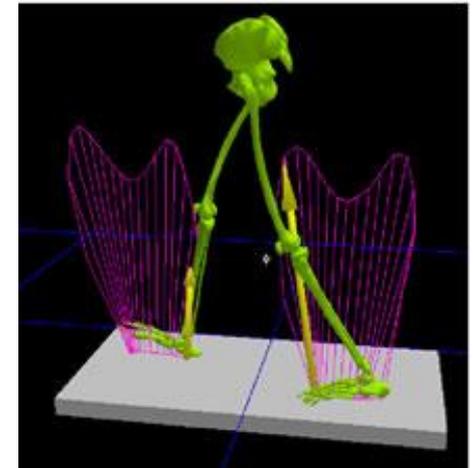
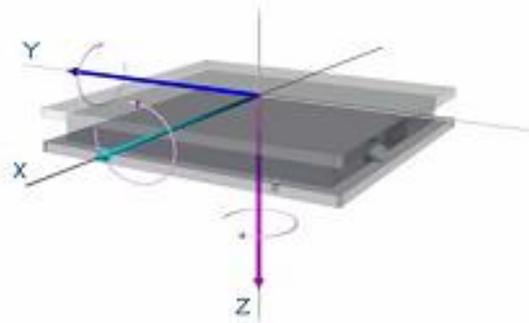
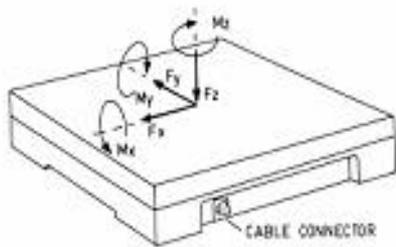
Dynamique

$$\boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$$
$$\mathbf{L} = \mathbf{r} \times \mathbf{p}$$

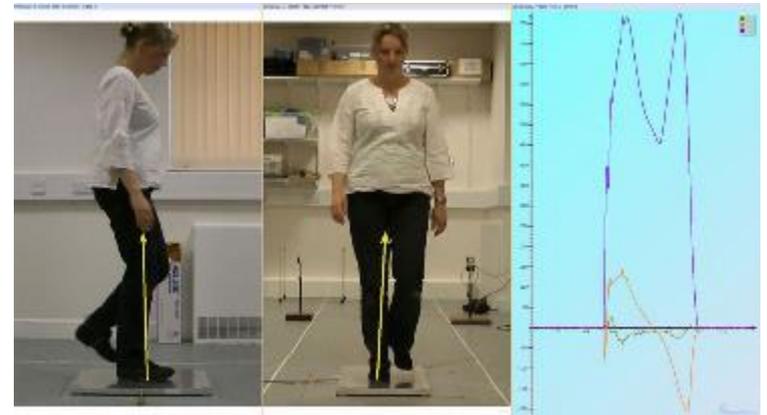
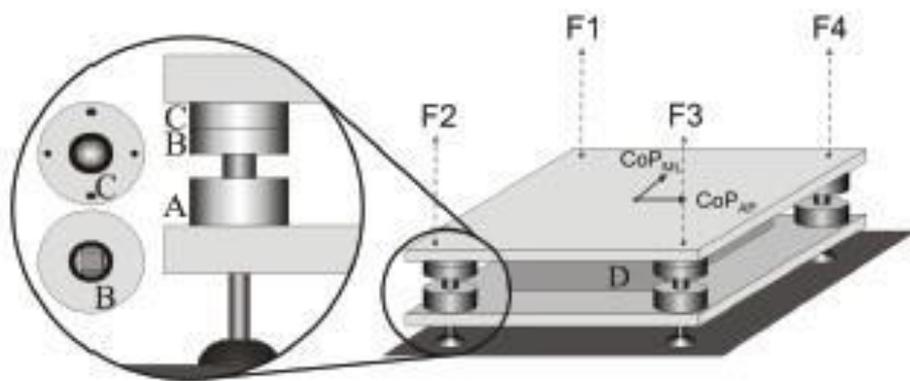


OM_1	$<$	OM_2	$<$	OM_3
F_1	$>$	F_2	$>$	F_3

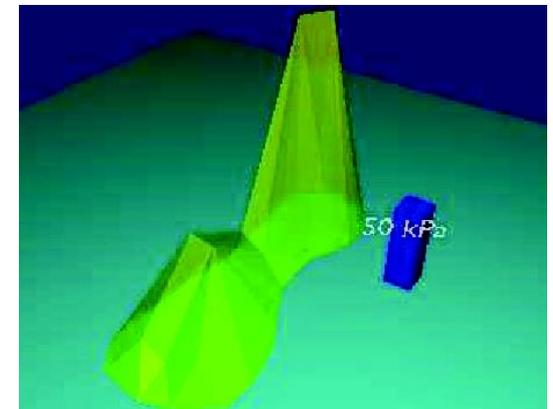
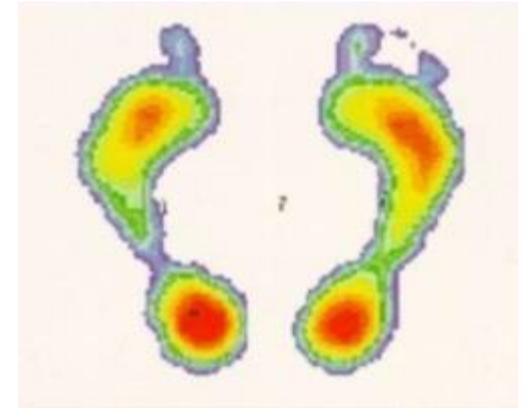
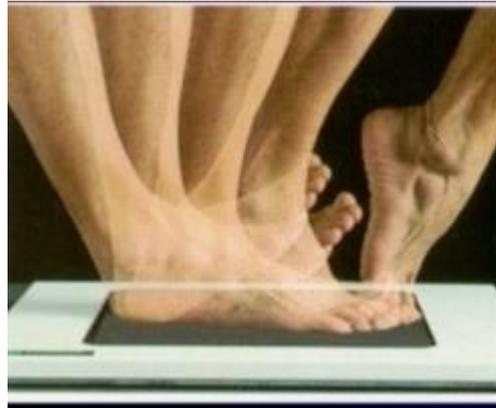
Dynamique – outils



Dynamique – outils



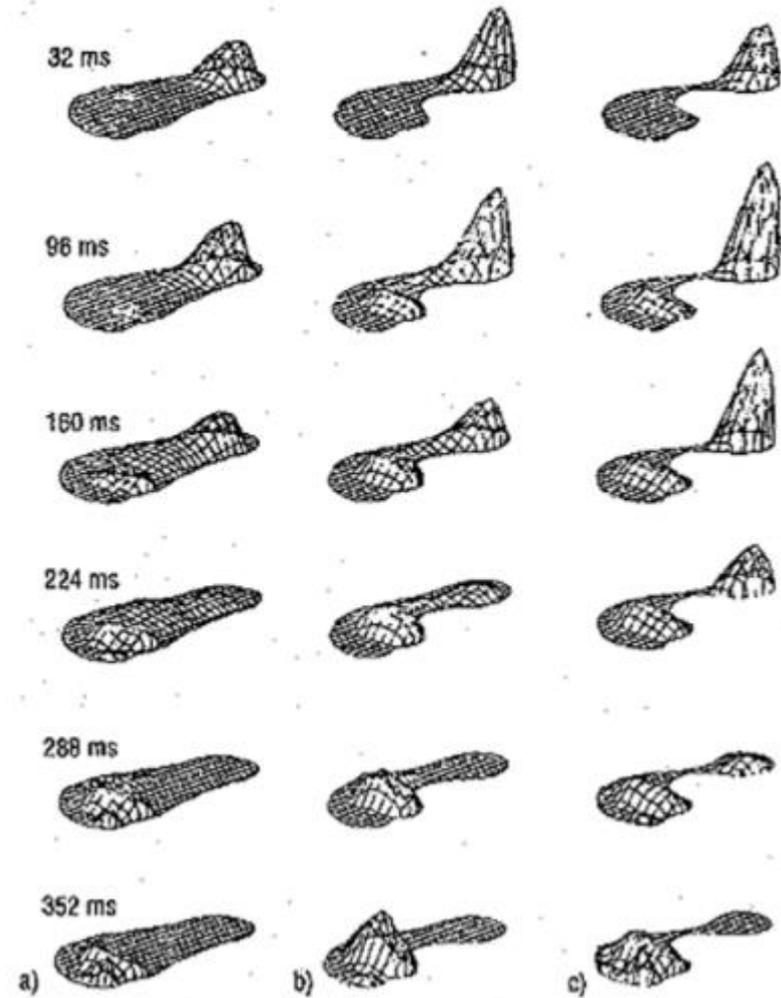
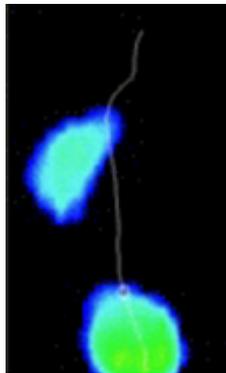
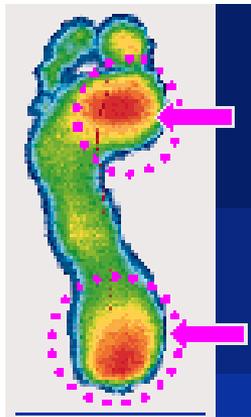
Dynamique – outils



Pressure



Pression à la marche



Dynamique – outils

- ▶ Analyse en statique → **Posturologie**
- ▶ **Posture**

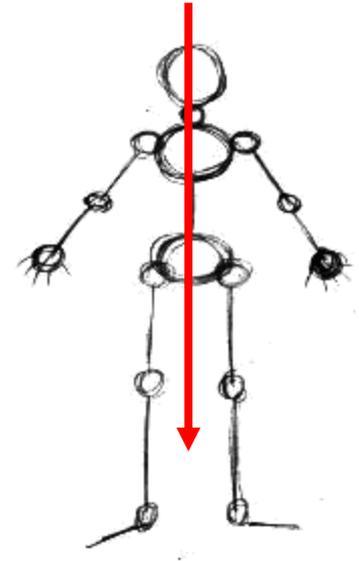


Posture humaine

1990
Winter

Orientation des segments par rapport :
✓ Autres segments
✓ Verticale gravitaire

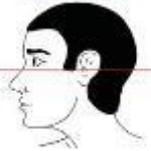
+ Référentiel visuel : plan de Francfort



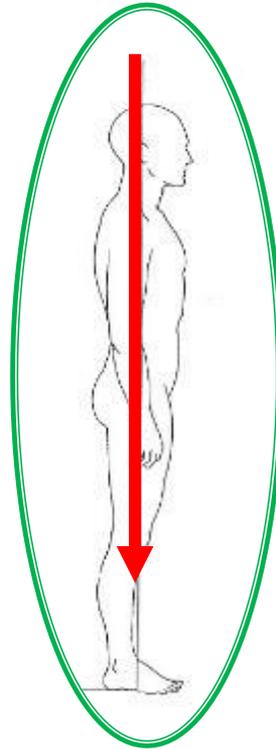
- ✓ Arrangement spatial des différents segments corporels
- ✓ caractérisé par les mécanismes adaptatifs de maintien de cette configuration segmentaire
- ✓ au cours du temps

1992
Massion

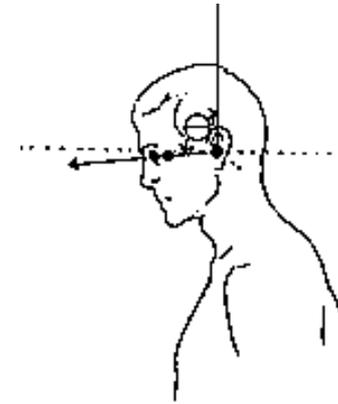
Plan de Francfort



Position de référence

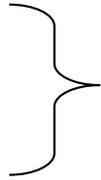


Position orthostatique en
fonction de la verticale
gravitaire
(Bouisset et Maton, 1995)



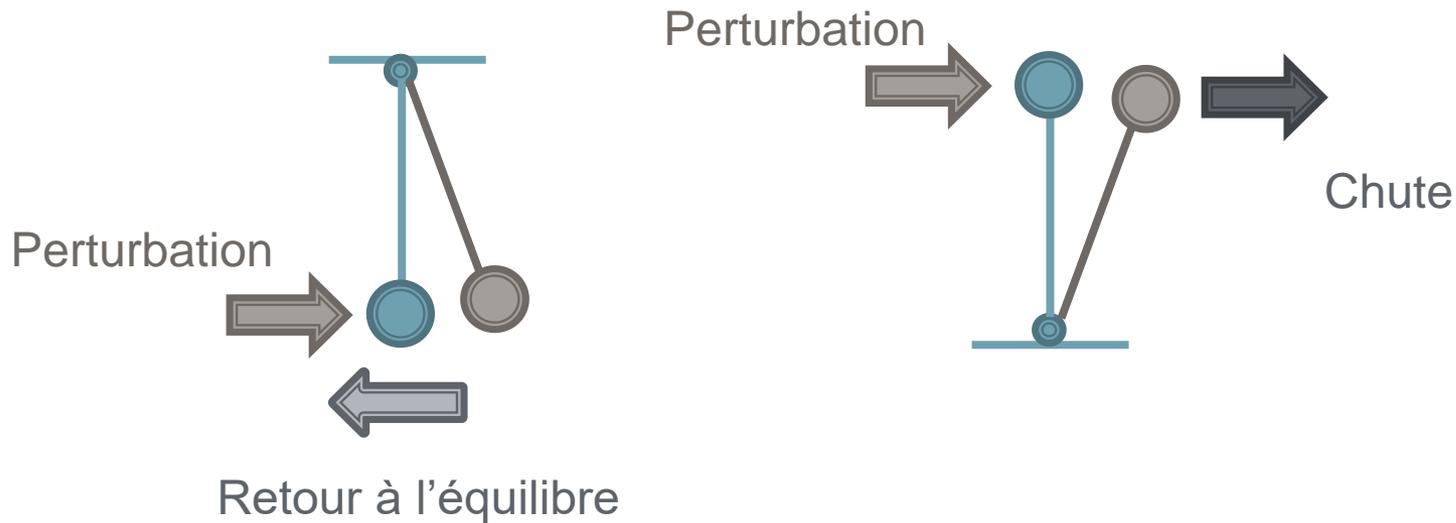
Plan de Francfort
(Pozzo et al.,
1990)

Contrôle Postural



**système perceptivo-
moteur**

Contrôle postural et stabilité mécanique

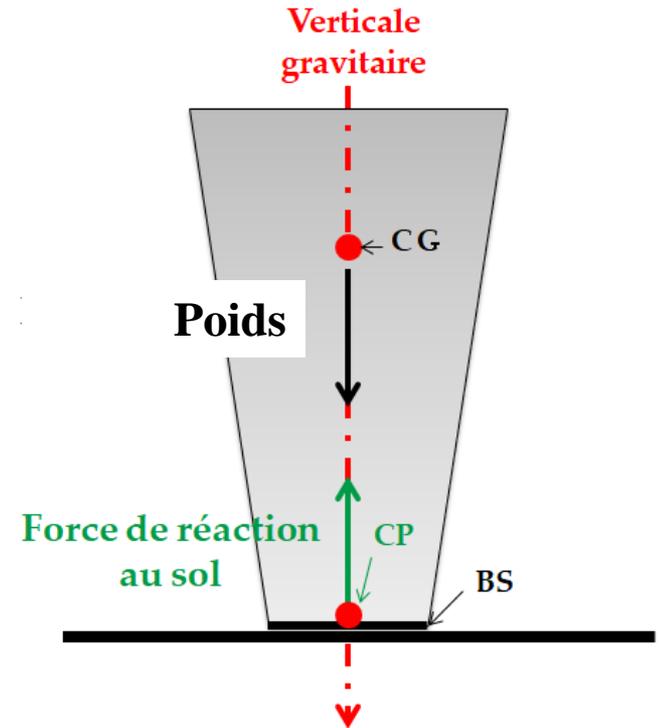
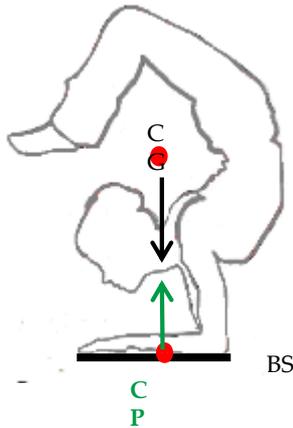


Contrôle postural et équilibre mécanique

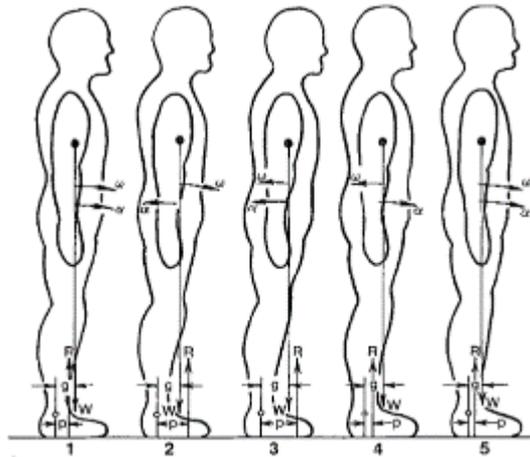
- ▶ 2 conditions nécessaires

$$\sum F_{\text{ext}} = 0$$

$$\sum \text{Moment} = 0$$

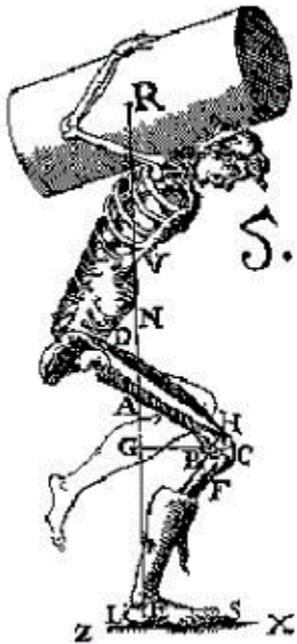


Stabilisation posturale



*Oscillations
posturales*
Winter (1990)

Stabilisation posturale



Borelli (1680)
*De Motu
Animalium*

Base d'appui



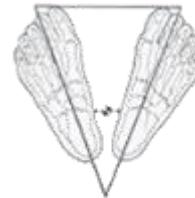
Base de sustentation en position de double appui



Base de sustentation, en station sur deux pieds modérément écartés

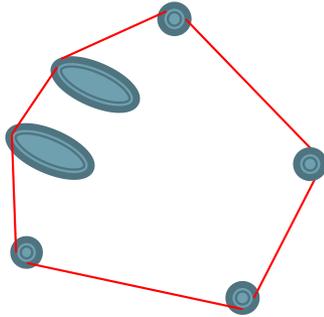


Base de sustentation en position de double appui avec une canne

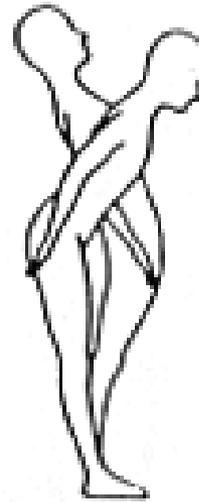
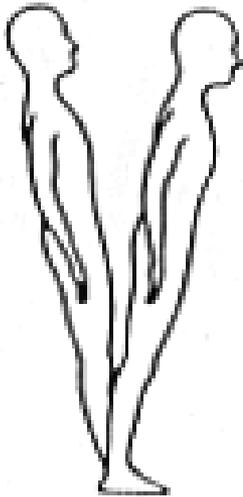


Base et triangle de sustentation, projection de la ligne de gravité du corps.

Base d'appui : Réadaptation



Stratégies posturales



D'après Horak et
Nashner (1986)

Stratégie de cheville

Plan sagittal : Principale régulation des oscillations posturales
(Winter et al., 1990 et 1995)

Stabilité antéro-postérieure : gestion par localisation des pressions sous les 2 pieds

Stratégie de hanche

Plan sagittal : Articulation pas totalement verrouillée
(Aramaki et al., 2001)

Plan frontal : Régulation principale

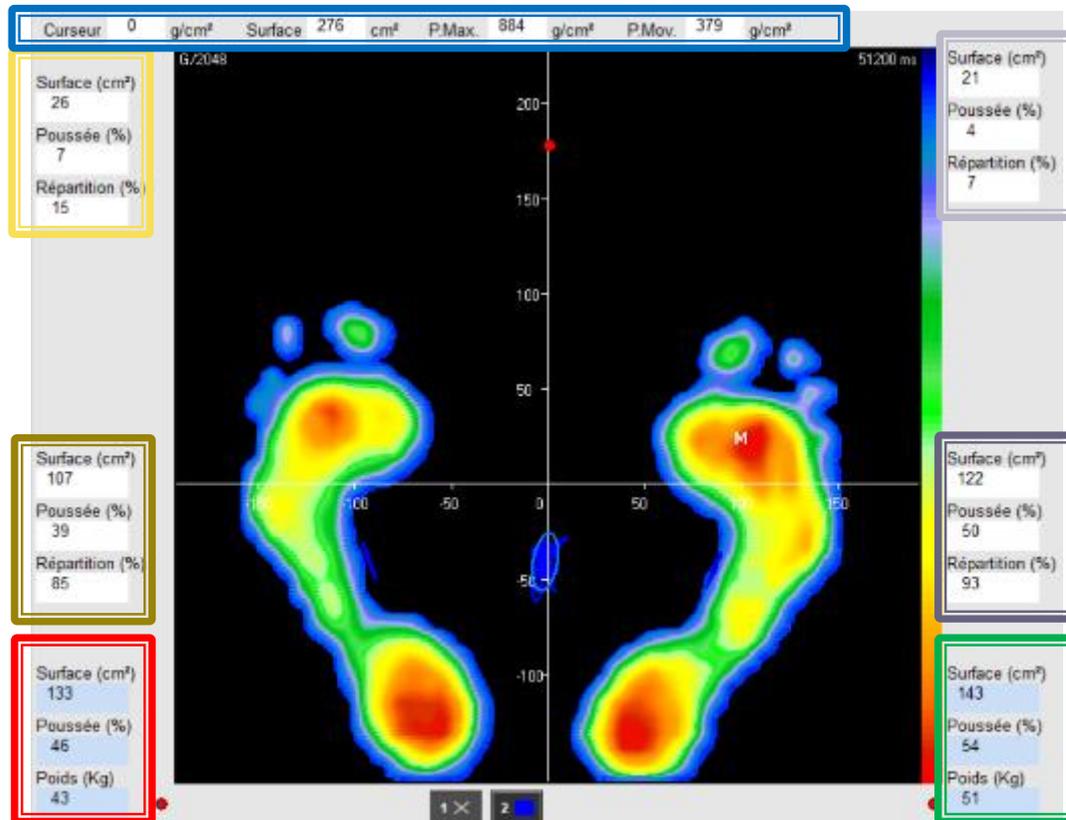
Evaluation posturale

Types de matériel

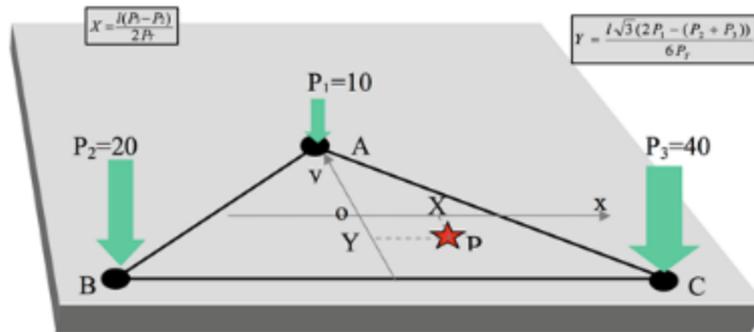


NB : déplacement du centre de pression

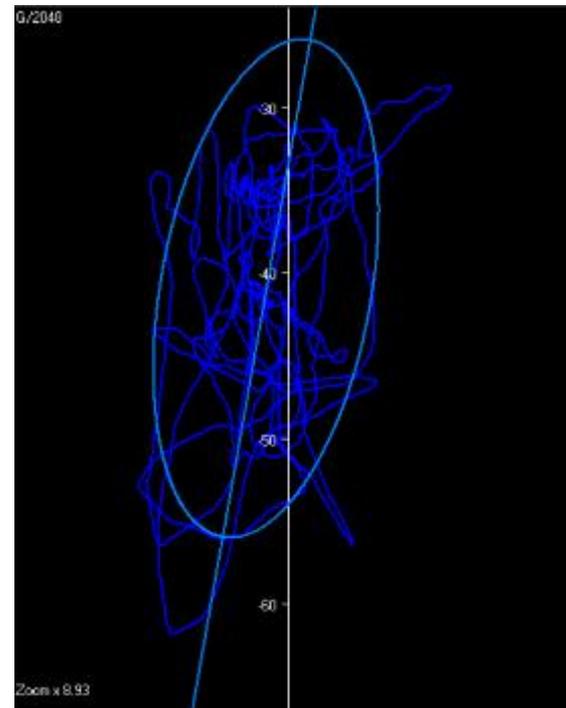
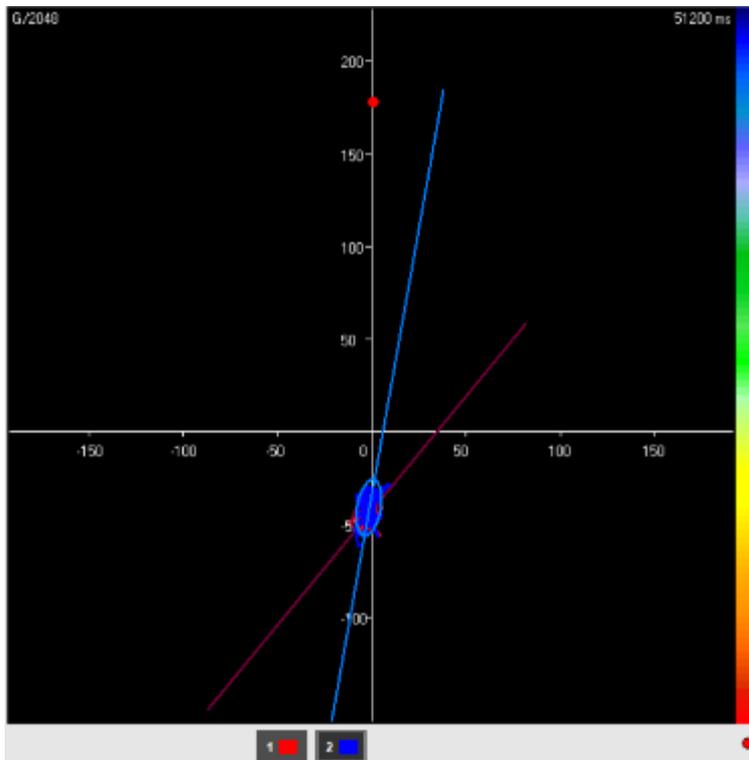
Baropodométrie



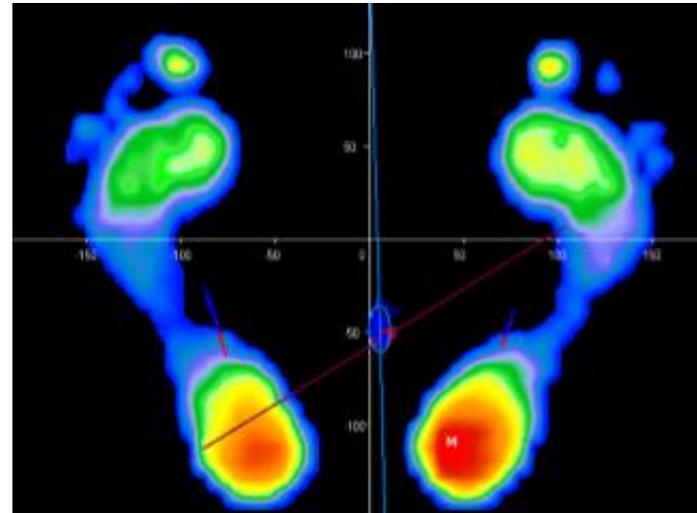
Stabilométrie



Stabilométrie

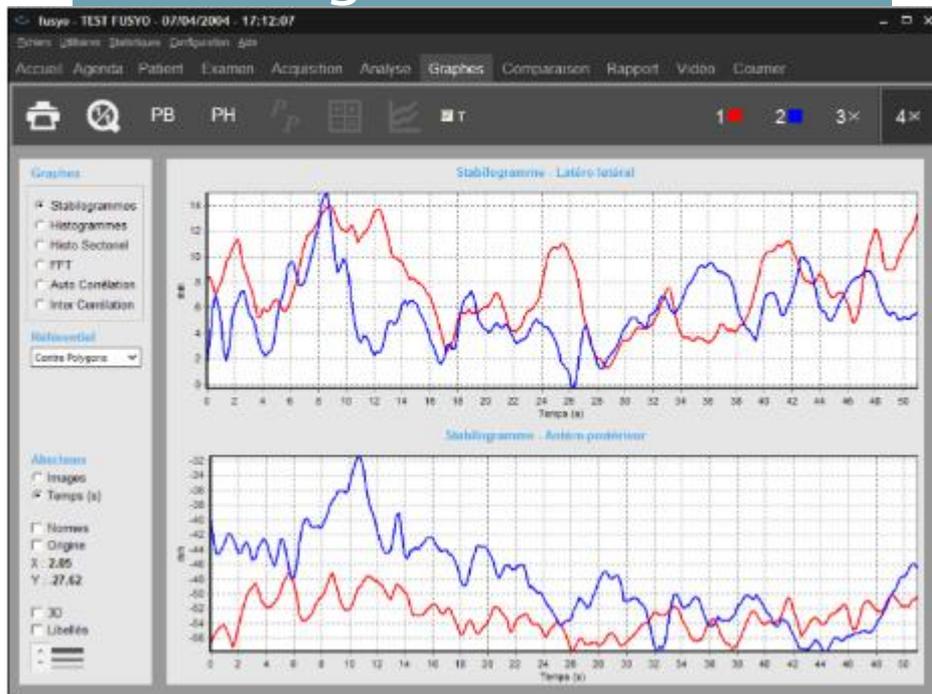


Paramètres stabilométriques

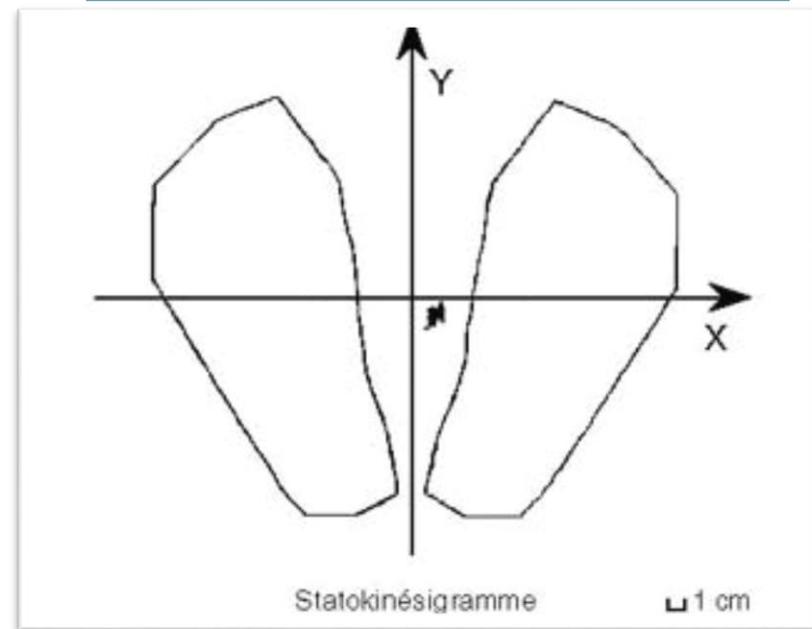


Données cliniques

Stabilogramme

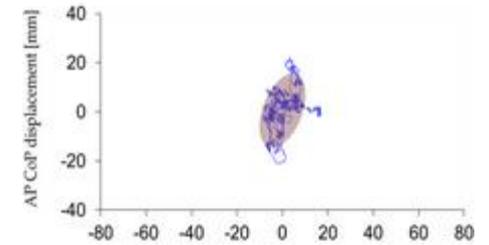


Statokinésigramme

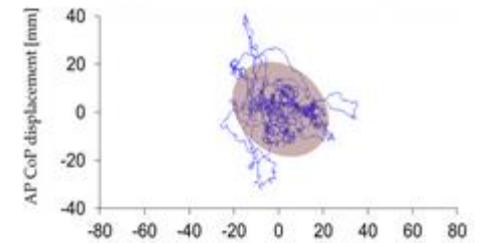


Paramètres posturographiques

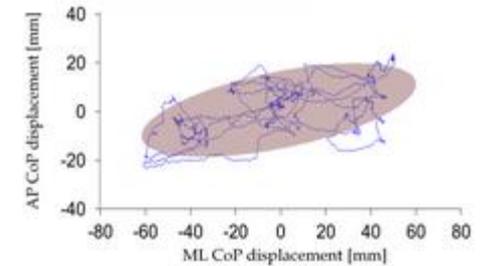
(A) Healthy child



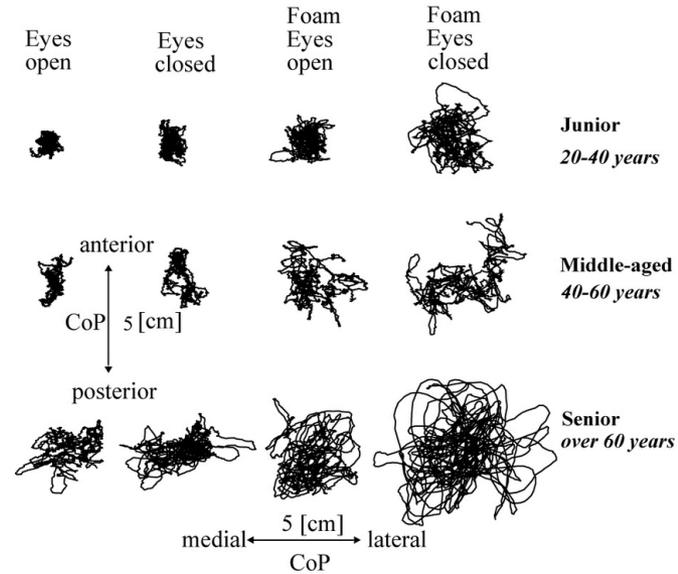
(B) child with NonP



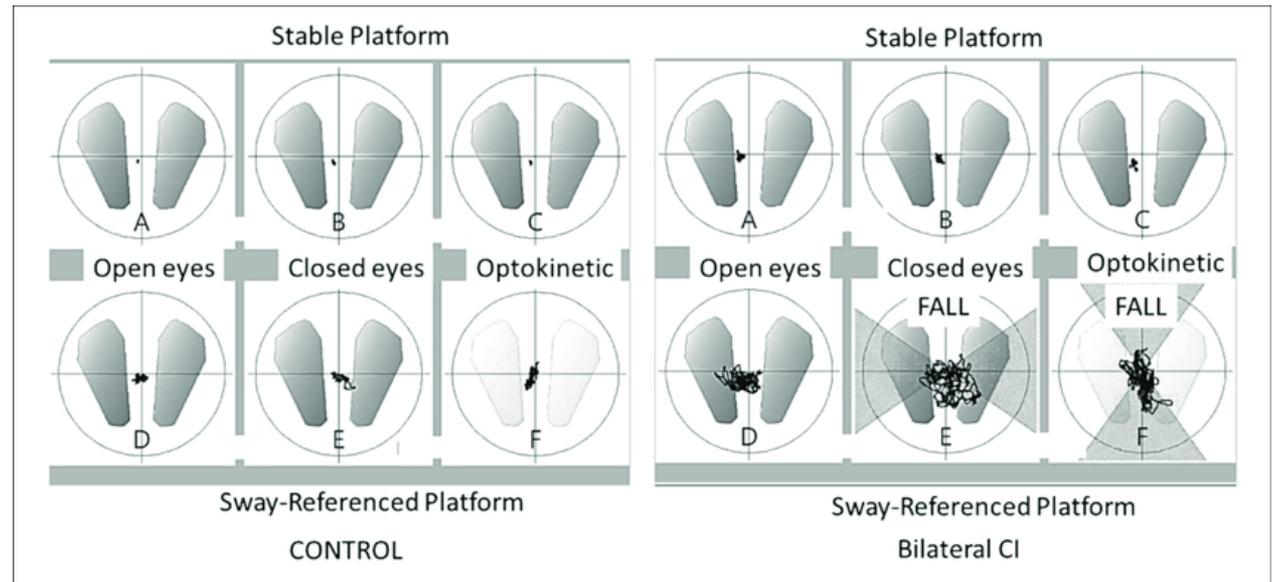
(C) child with SlowP



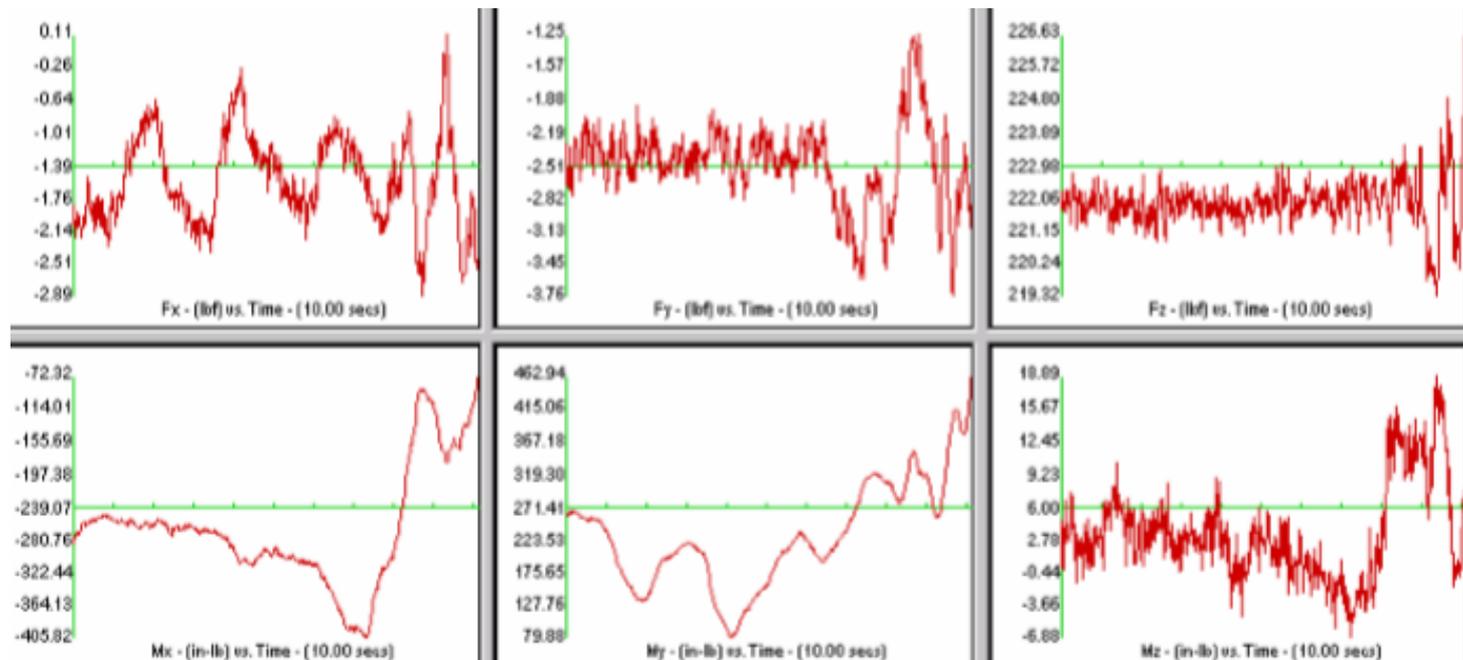
Paramètres posturographiques



Paramètres posturographiques



Plateformes de forces : données brutes



Posturographie et rééducation



Posturographie et rééducation



Posturologie

