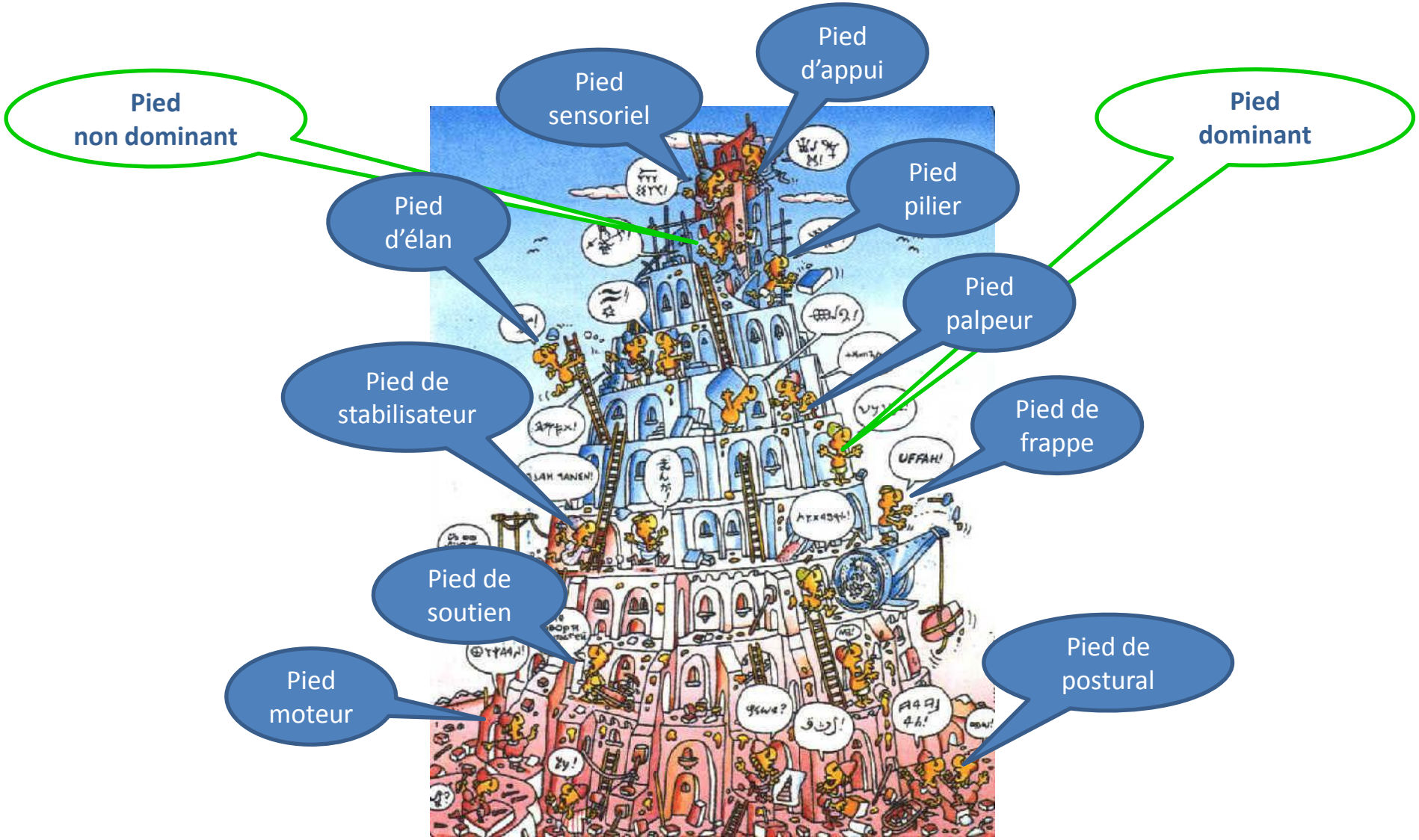
L’asymétrie posturale des membres inférieurs

Du "pied d'attaque" à la dominance podale

Hommage à Monsieur Bernard WEBER

Bernard Weber était pointilleux sur la précision de notre langage, sur la Dominance Podale, il ne souhaitait pas « voir Babel » chez les posturologues.

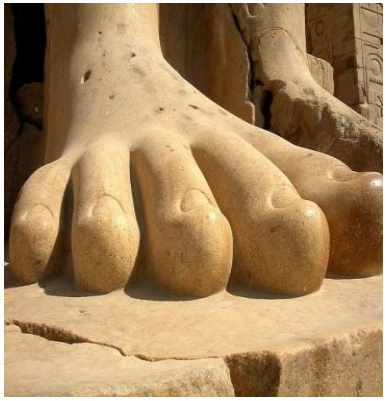
« Babel » : ‘’lieu, réunion où règne la confusion, où les gens ont des difficultés pour s'entendre, se comprendre et où, par conséquent, aucun accord, aucune entente n'est possible’’



Bernard Weber était pointilleux sur la précision de notre langage => la Dominance Podale :

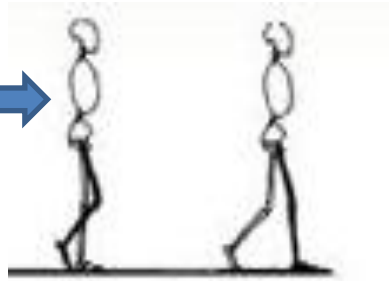
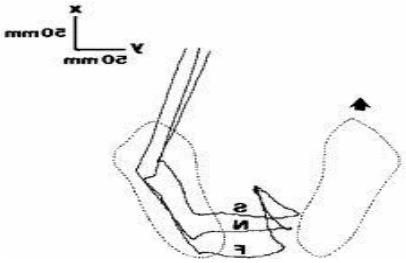
Le terme "**Dominance**" est générique et couvre une large signification.
Elle détermine **la prévalence** ou **la préférence** d'utilisation d'une fonction, un comportement…
Elle désigne **la tendance** à utiliser **spontanément** un coté (Gauche ou Droite) plutôt que l'autre.

Pied non dominant



Pied dominant

Bernard Weber matérialisait la précision de notre langage. Définition de la Dominance Podale:

Pied non dominant		Pied dominant
Reste au sol lors de la frappe la balle		Frappe la balle
Reste au sol lors de la montée de marche		Décolle du sol en premier lors de la montée de marche
Reste en arrière lors d'un déséquilibre postérieur		Est mis en avant lors d'un déséquilibre postérieur
Reste au sol lors de l'initiation du pas		Initie le pas

Schneiders et al. **A valid and reliable clinical determination of footedness.** PM R. 2010, 2(9):835-41.

Bernard Weber était pointilleux sur la précision de notre langage => la Dominance Podale :

Le terme "**Dominance**" est générique et couvre une large signification.
Elle détermine **la prévalence** ou **la préférence** d'utilisation d'une fonction, un comportement…
Elle désigne **la tendance** à utiliser **spontanément** un coté (Gauche ou Droite) plutôt que l'autre.

Pied non dominant

Pied dominant

Bernard Weber était pointilleux sur la précision de notre langage => la Dominance Podale :

Le terme "**Dominance**" est générique et couvre une large signification.
Elle détermine **la prévalence** ou **la préférence** d'utilisation d'une fonction, un comportement…
Elle désigne **la tendance** à utiliser **spontanément** un coté (Gauche ou Droite) plutôt que l'autre.

Manualité et dominance podale

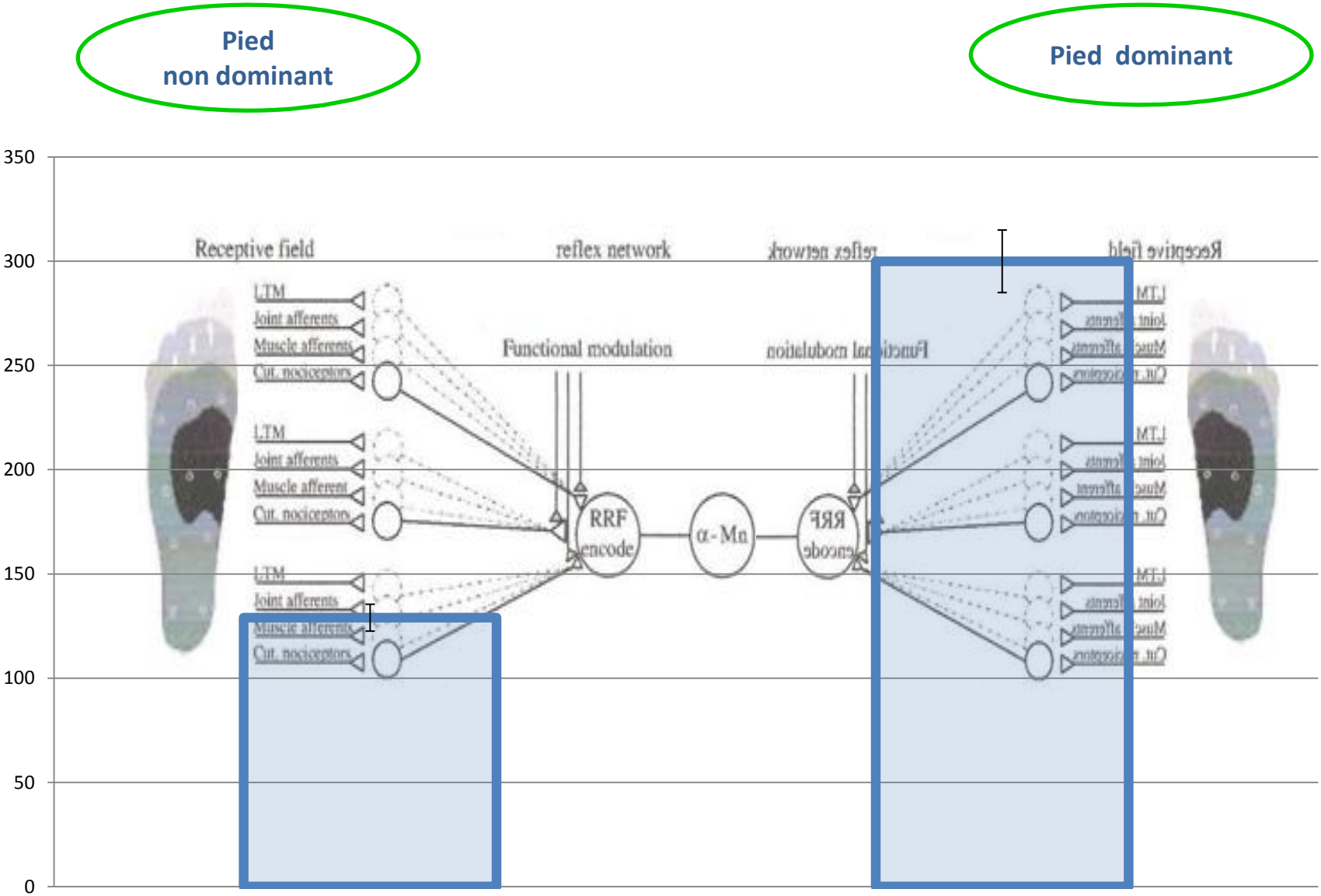
Pied non dominant

Pied dominant

n=406	%			
		Gauche	Droite	Mixte
Dominance	Podale	10.3	87.4	2.2
Manualité	Gauche	5.9	3.4	1.9
	Droite	80.5	2.9	1.9
	Mixte	3.4	1.4	0.2

Rigal, Chevalier, 2006

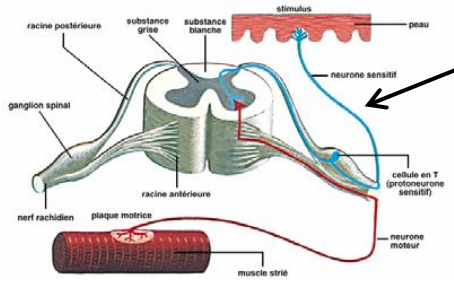
Dominance Podale et asymétrie des membres inferieurs



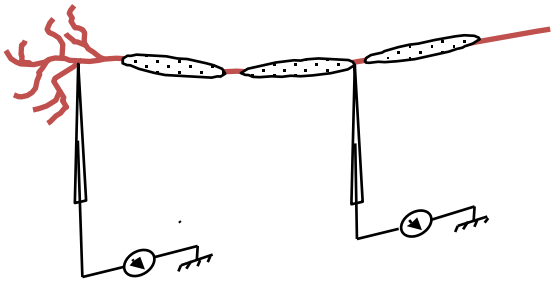
Acuité tactile Sensory-Podal Score (C Weber ; Diapason ; Pic Touche ; Semmes- Weinstein)

D'après OK Anderson, 2011, 2007, et ses collaborateurs 2004, 2002 ; Janin Dupui; 2008

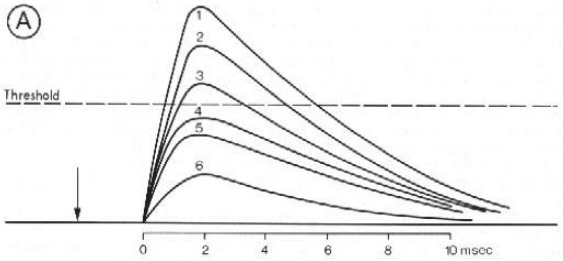
Dominance Podale et asymétrie des membres inferieurs



Stimulus magnétique
de faible intensité du nerf tibial



Résultats



Mb inférieur non dominant

Mb infrieur dominant

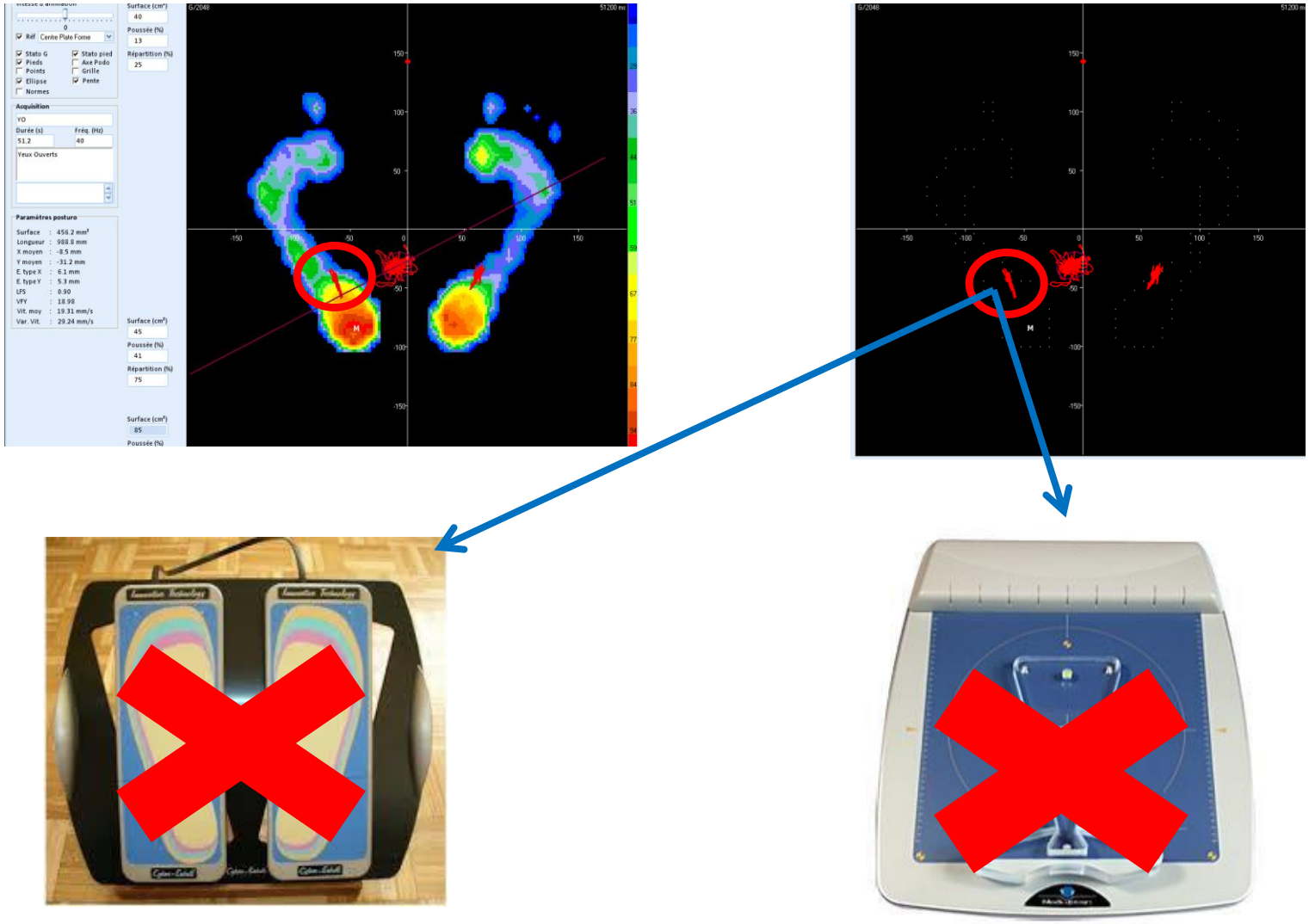
- Aucune différence entre les deux dans la durée de réponse (p=0,01).

- Une plus grande amplitude des potentiels évoqués (p = 0,005).
- plus longues latences d'apparition (p = 0,005).

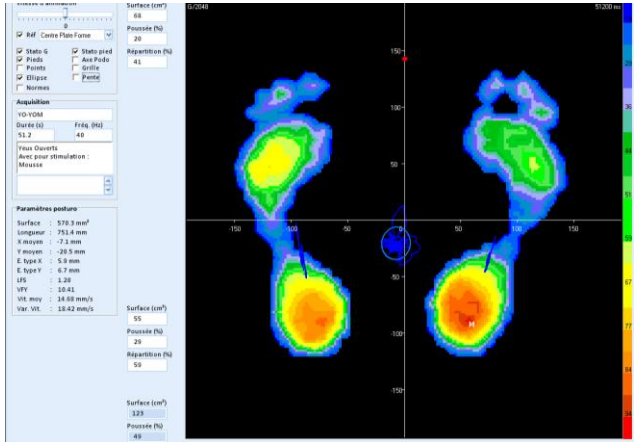
- stimulation en corrélation avec paresthésies plus forts

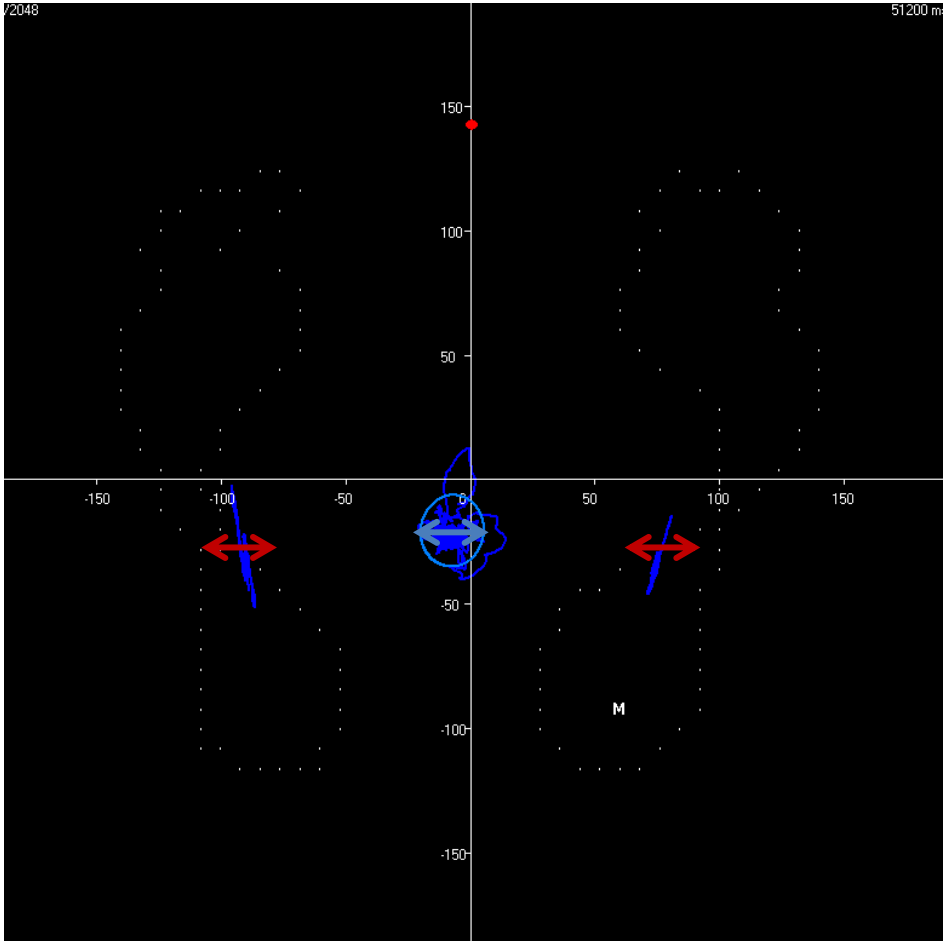
Olex-Zarychta et al. 2009. **Asymmetry of magnetic motor evoked potentials recorded in calf muscles of the dominant and non-dominant lower extremity.** Neurosci Lett. 2009 ,7;459(2):74-8.

- Ni Fusyo ni certain « sabots » sont capables de « donner » **le CdP Podal**



- Ni Fusyo ni certain « sabots » sont capables de « donner » **le CdP Podal**



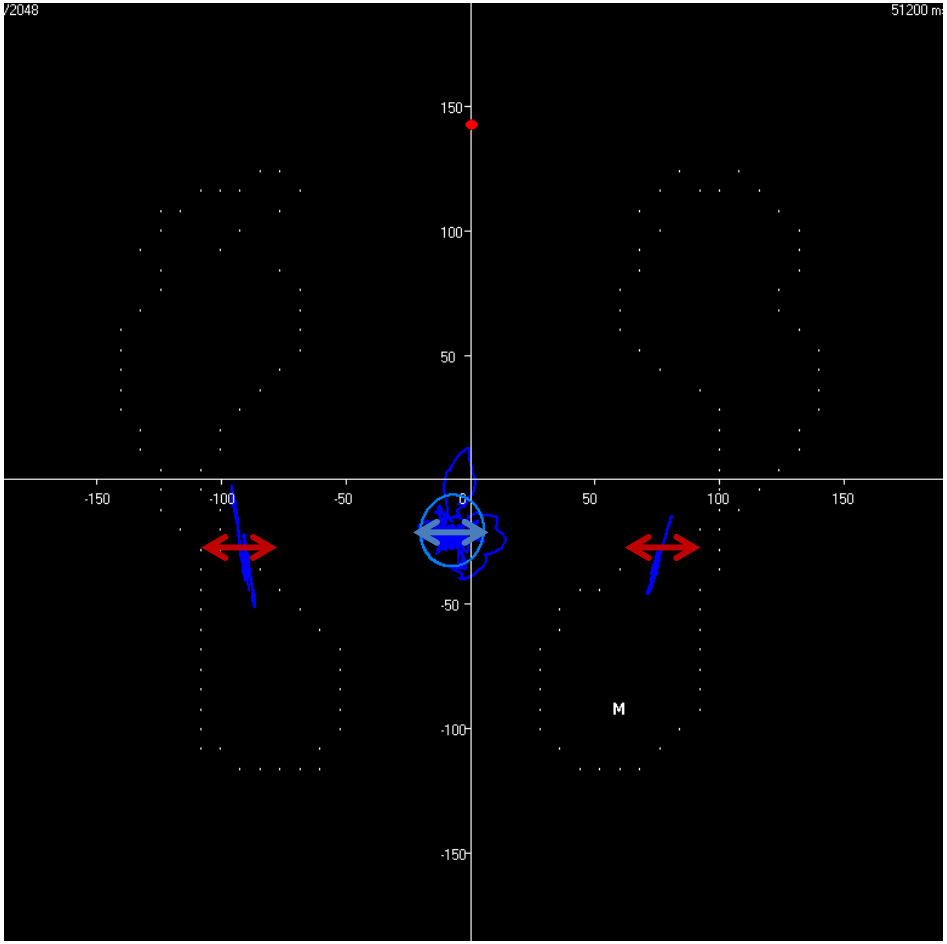


- Oscillations selon x du CdP et **aucunes** oscillations en x du **le CdP Podal**

- Ni Fusyo ni certain « sabots » sont capables de « donner » **le CdP Podal**

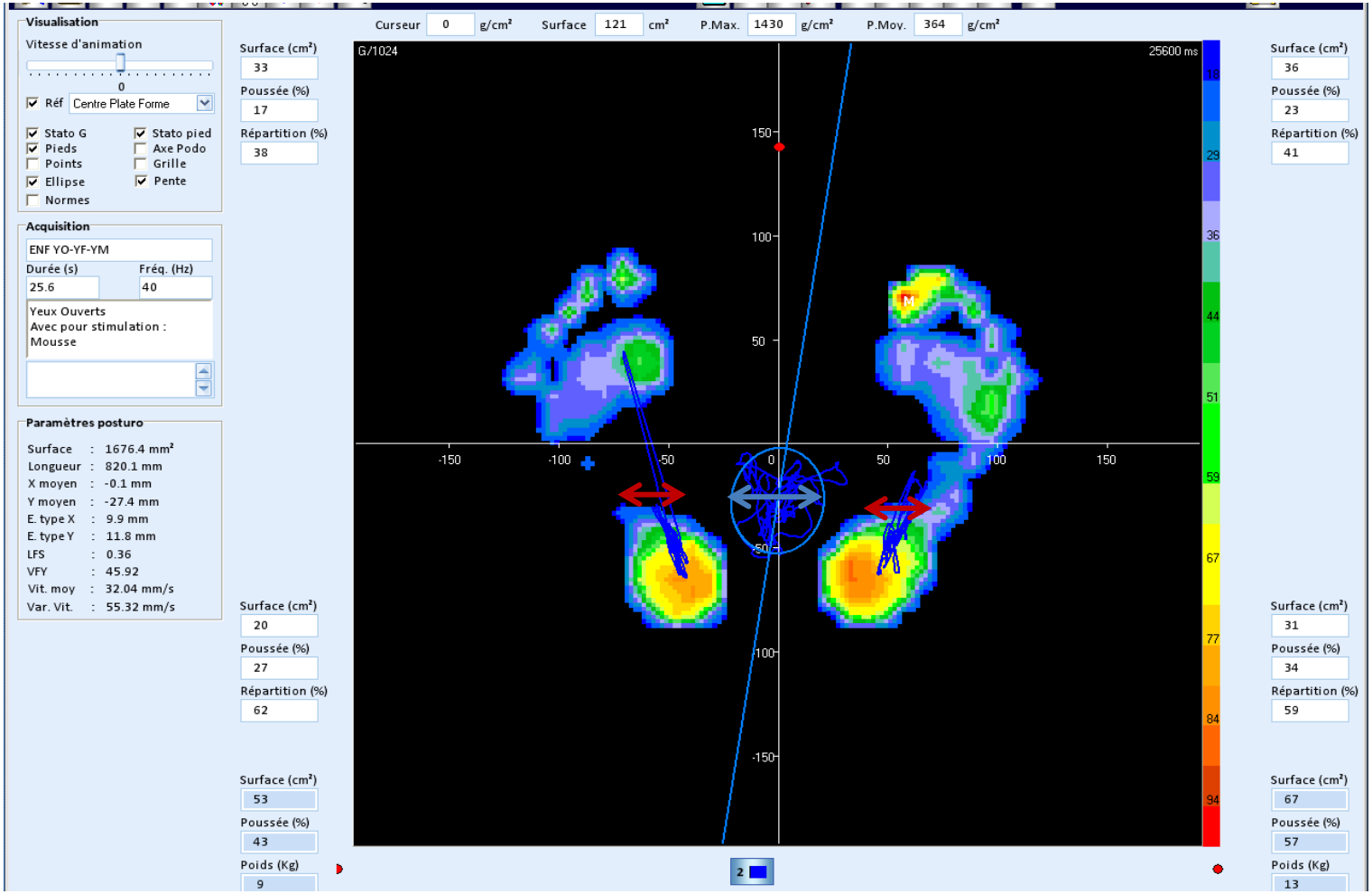
- **Aucunes corrélations entre le CdP Podal donné et les oscillations induitent par le pied proprement dit**

- **Une « représentation » des oscillations : ample ou réduite ne prédit en rien sur la dominance podal**



- Oscillations selon x du CdP et **aucunes** oscillations en x du **le CdP Podal**

- Ni Fusyo ni certain « sabots » sont capables de « donner » **le CdP Podal**

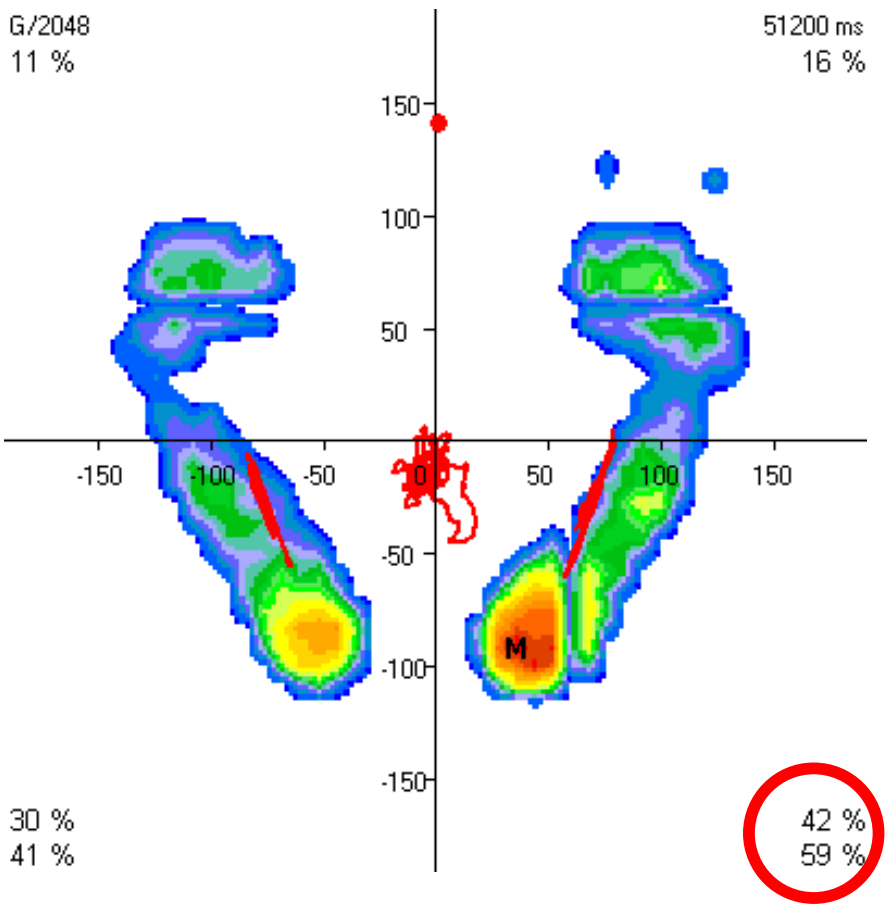


- Oscillations selon x du CdP et **aucunes** oscillations en x du **le CdP Podal**

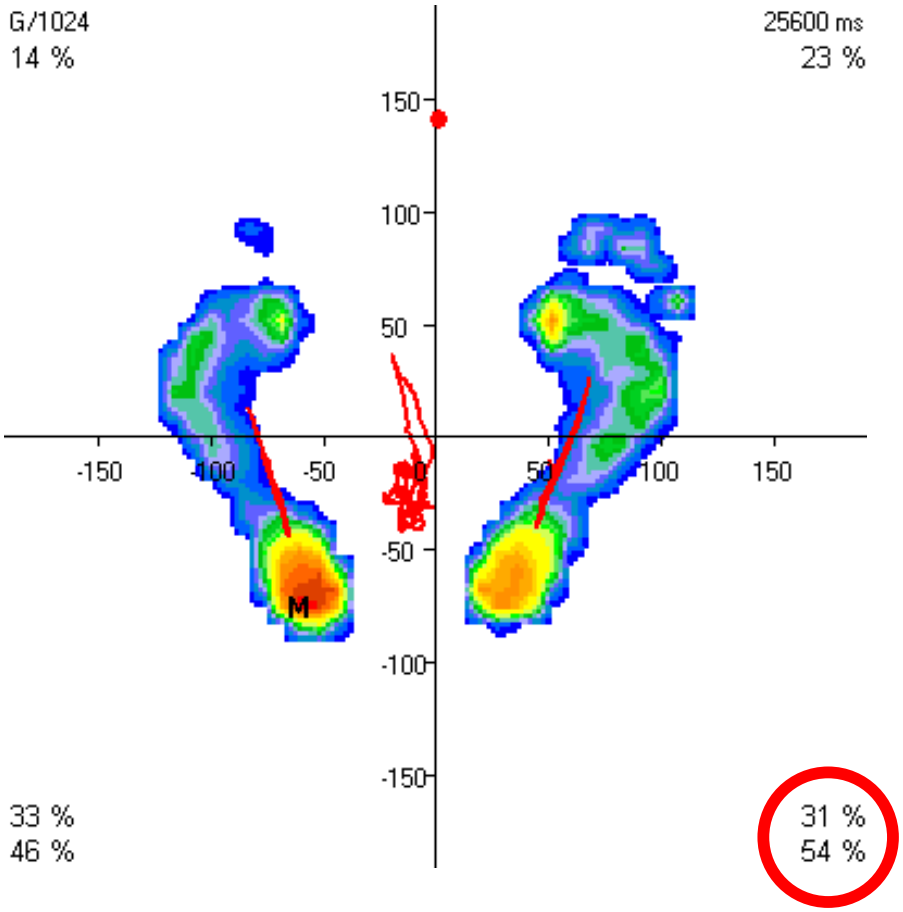
Pied Non Dominant à Gauche Répartition Gauche Droites des Pressions

Pied Non Dominant à Gauche Répartition Gauche Droites des Pressions

Non Physiologique
CdP presque centré



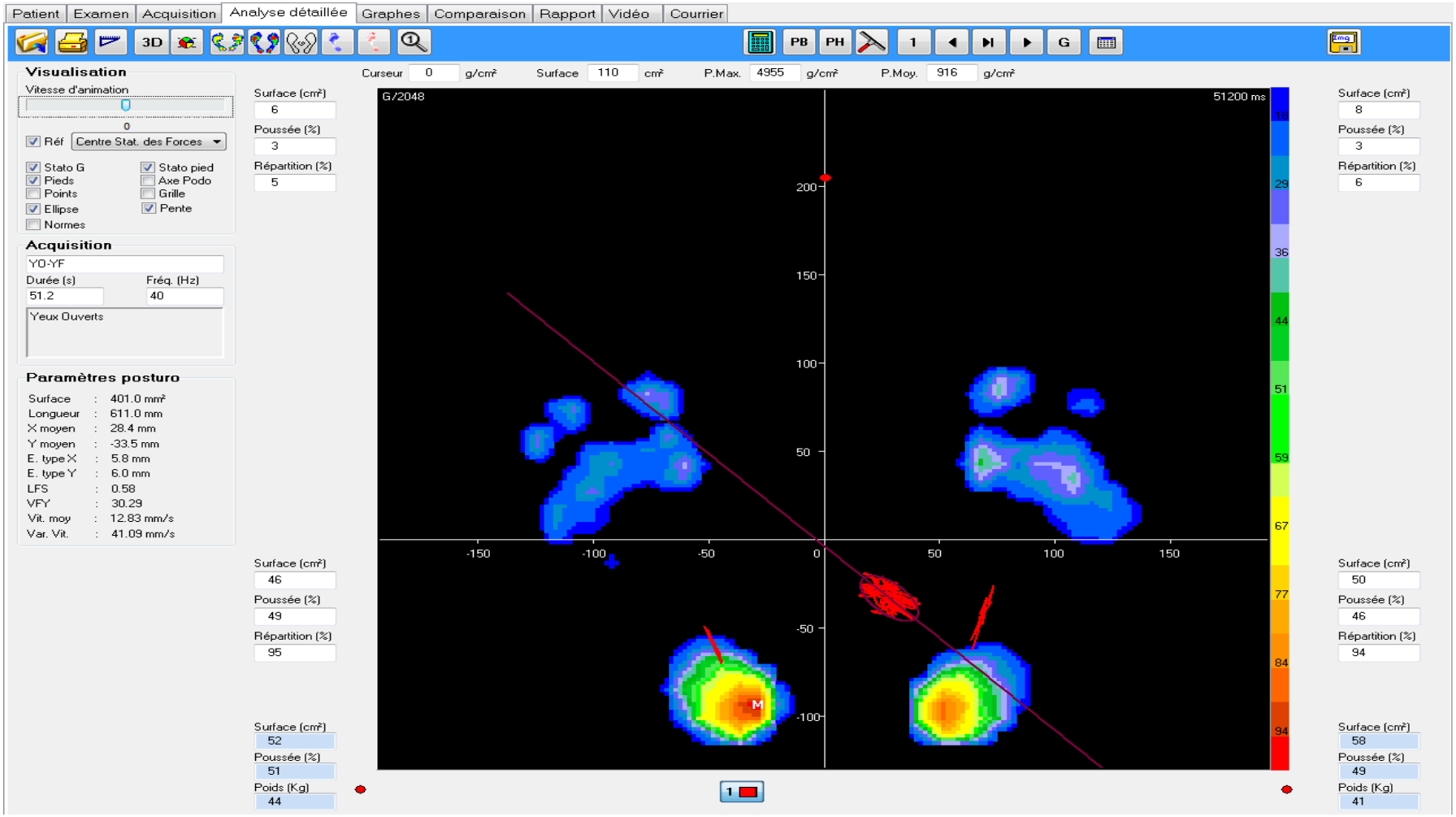
Non Physiologique
CdP à gauche



Identifier les incohérences des systèmes

Pied Non Dominant à Gauche Position *x* du Centre des Pressions

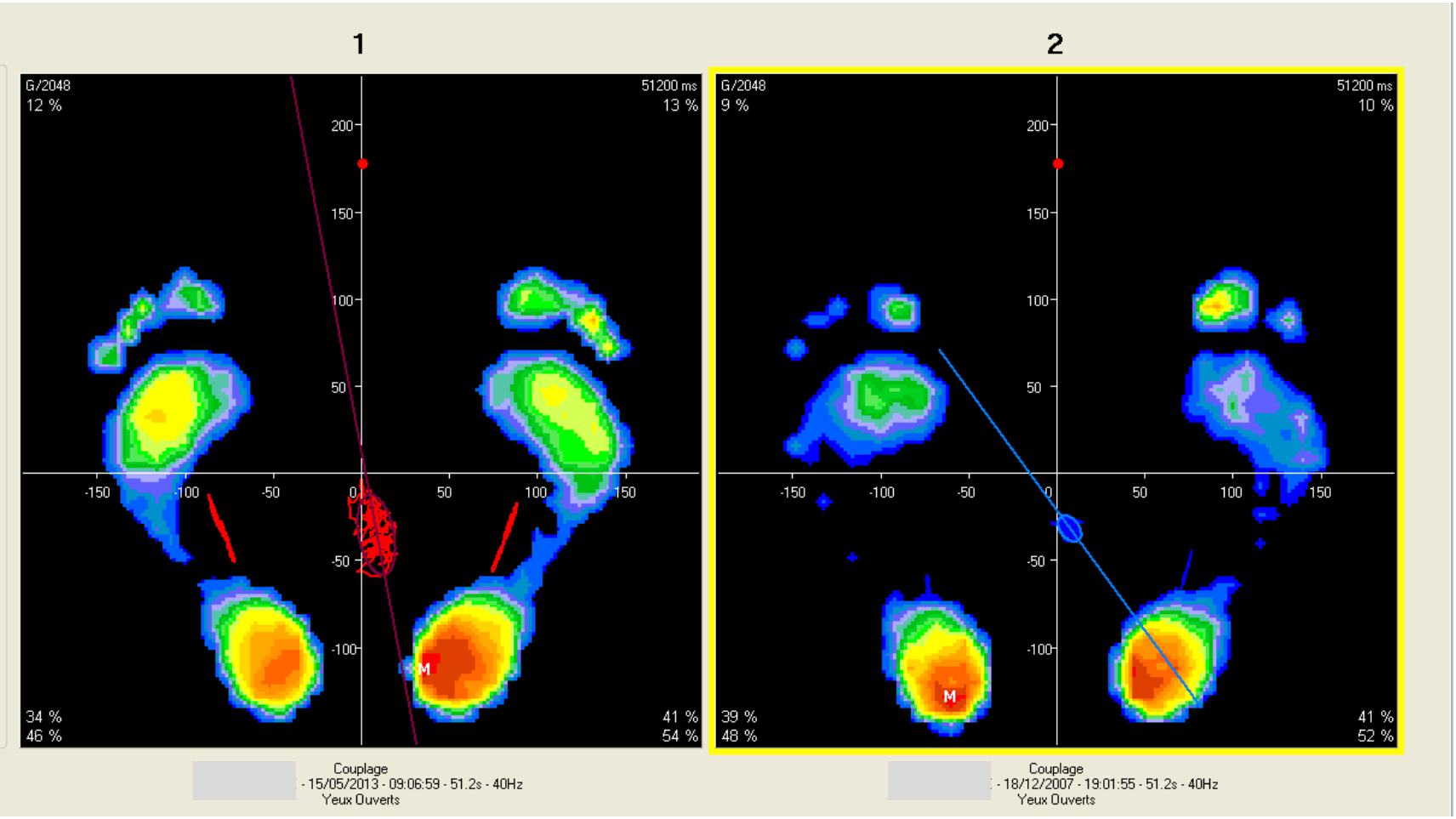
Non Physiologique CdP à droite (29.4mm)



Identifier les incohérences des systèmes

Pied Non Dominant à Gauche Position *x* du CdP et répartition médiale des Pressions

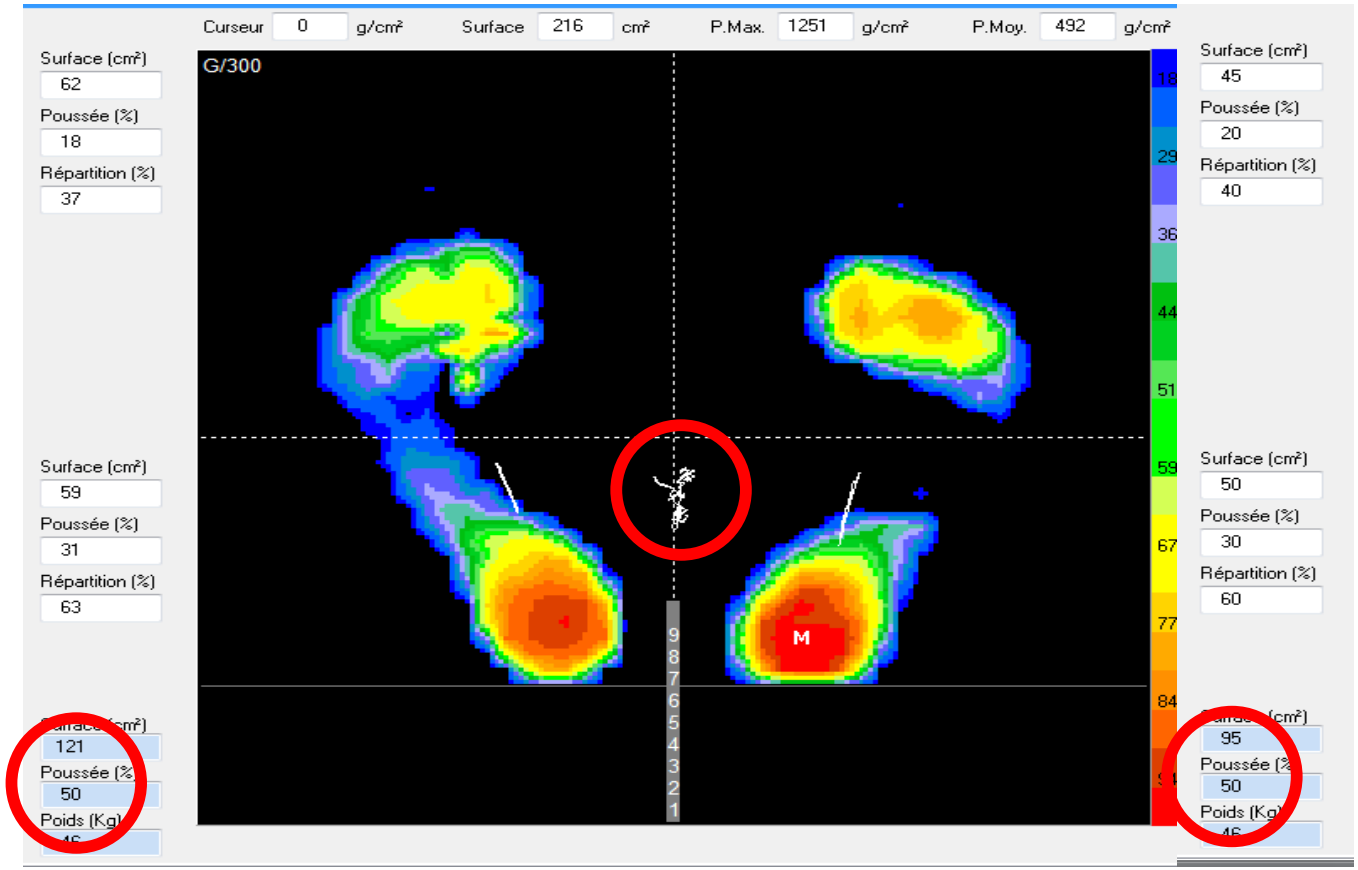
Non Physiologique CdP et répartition à droite



Identifier les incohérences des systèmes

Pied Non Dominant à Gauche — Position *x* du CdP et répartition médiale des Pressions

- Cas particulier d'une répartition 50-50
- Elle correspond à une Force identiquement exercée sous chaque pied

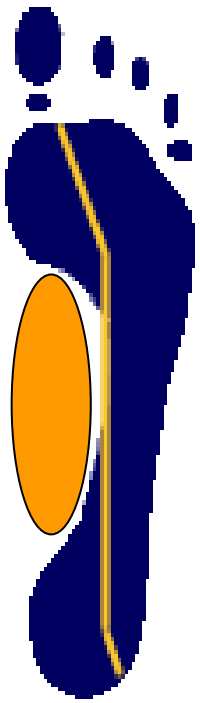


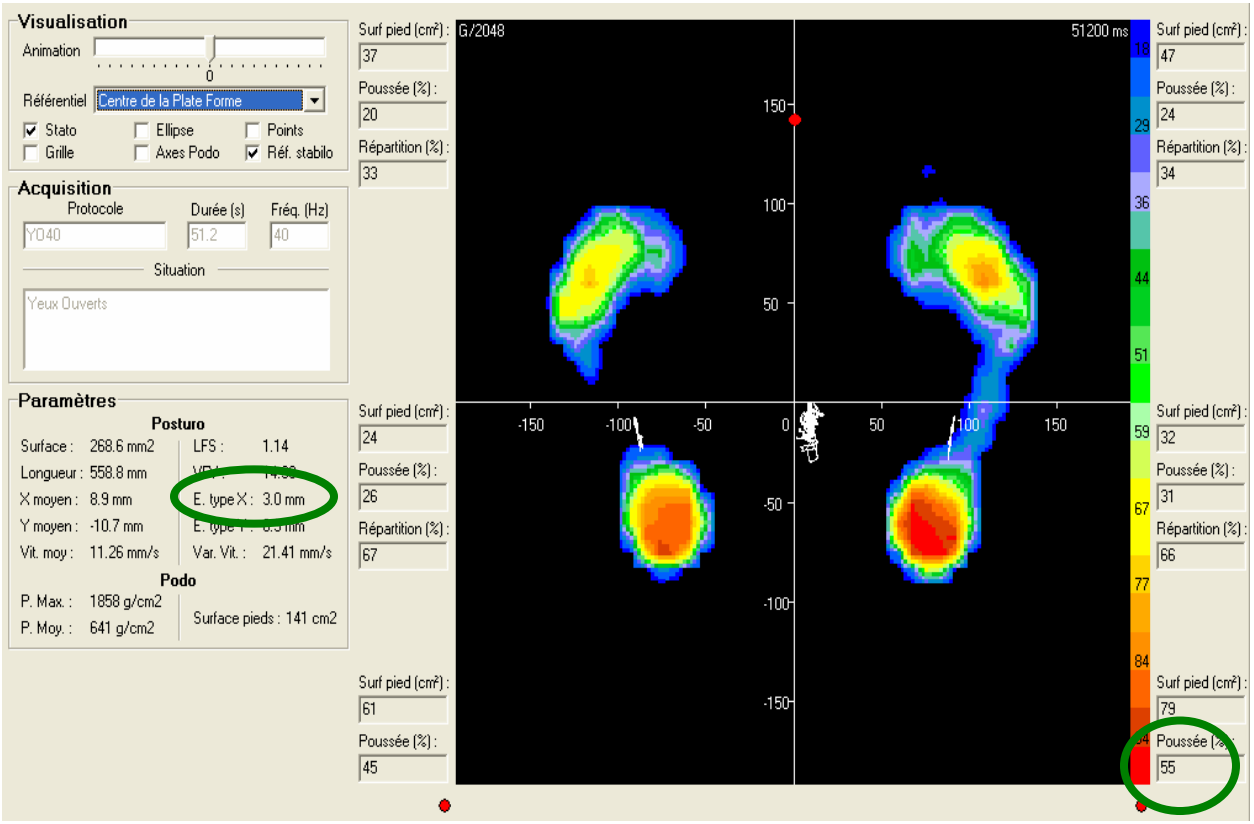
Position non conforme en biomécanique pour l'initiation du pas

=> Obligation de contrôler TOUS les paramètres cliniques

Identifier les incohérences des systèmes

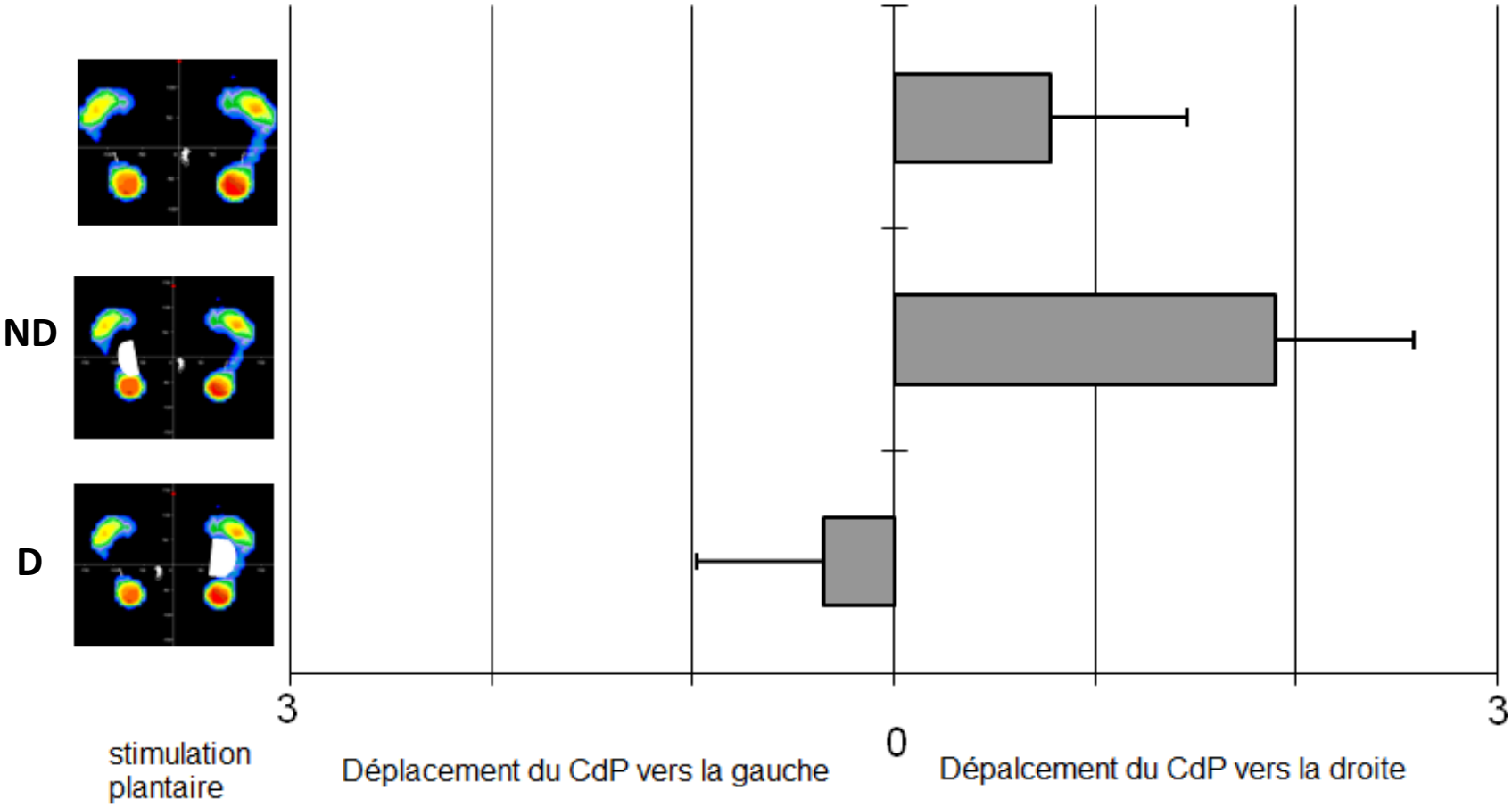
Stimulation de 3 mm d'épaisseur, type voûte plantaire ou EMI.
La stimulation a été randomisée sous pieds Non Dominant (gauche) / Dominant (droite)





Janin M, Dupui PThe effects of unilateral medial arch support stimulation on plantar pressure and center of pressure adjustment in young gymnasts. Neurosci Lett. 2009 25;461(3):245-8.

- Position du CdP (en mm selon *x*)

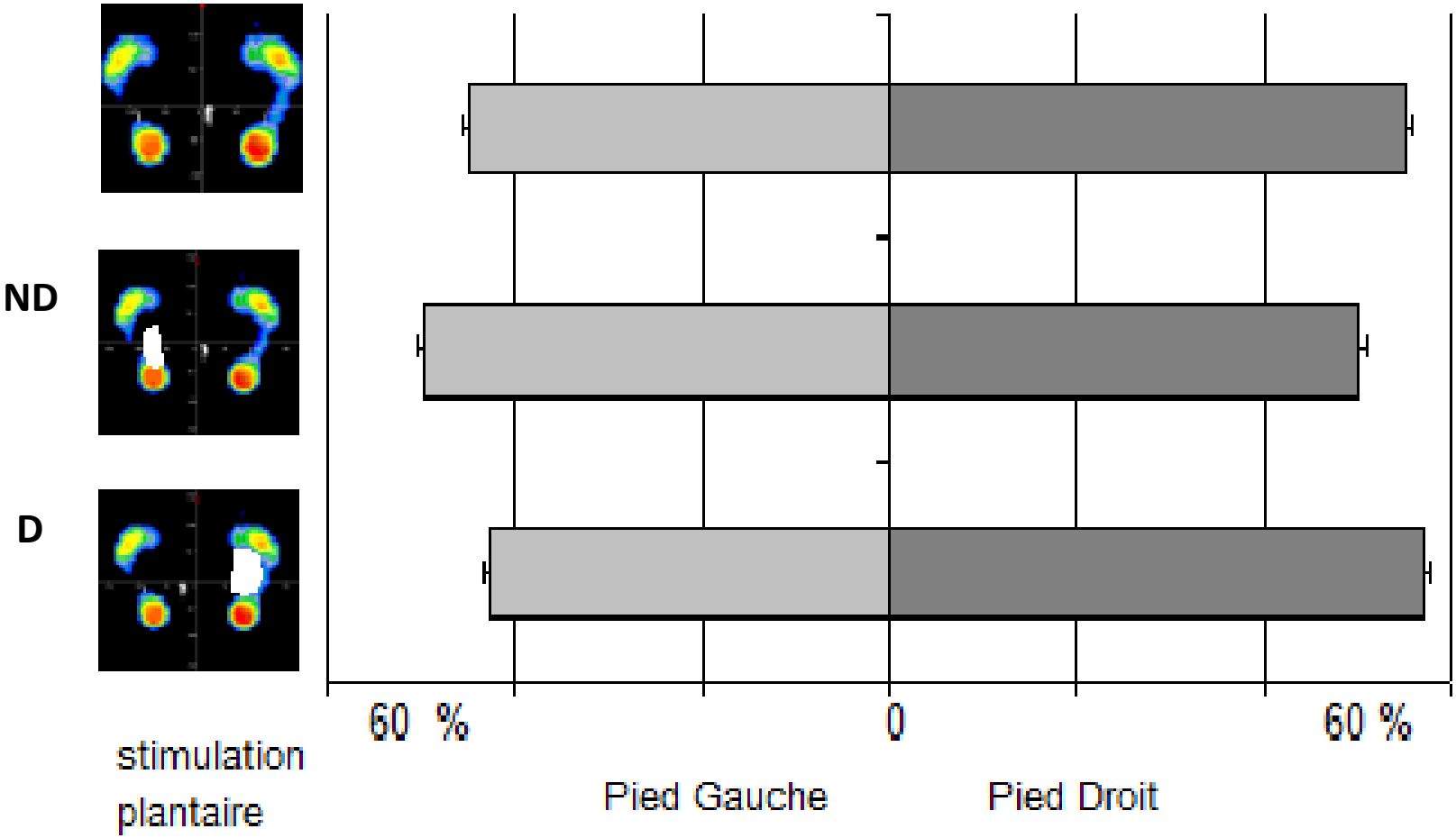


Position du CdP p< 0,01

Sans EMI / Avec EMI sous le pied Non Dominant (ND) et Dominant (D)

Janin M, Dupui PThe effects of unilateral medial arch support stimulation on plantar pressure and center of pressure adjustment in young gymnasts. Neurosci Lett. 2009 25;461(3):245-8.

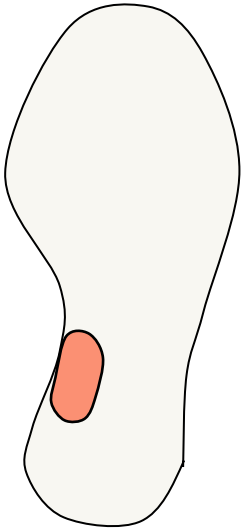
- Répartition des pressions (% sous le pied Droit ou Gauche)



Répartition médiale des pression p< 0,01

Sans EMI / Avec EMI sous le pied Non Dominant (ND) et Dominant (D)

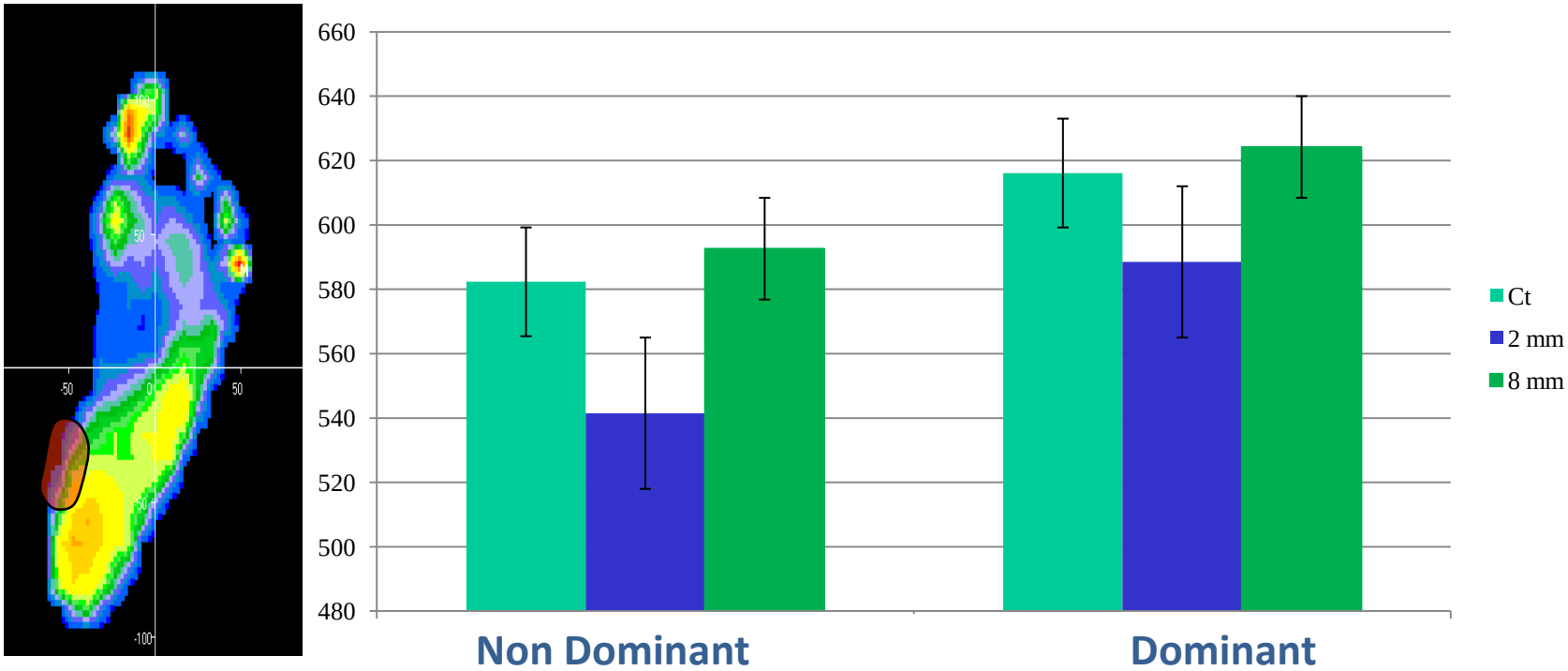
Janin M, Dupui PThe effects of unilateral medial arch support stimulation on plantar pressure and center of pressure adjustment in young gymnasts. Neurosci Lett. 2009 25;461(3):245-8.



Bucci MP et al. The effect of a cognitive task on the postural control of dyslexic children. Res Dev Disabil. 2013, 6;34(11):3727-3735
Legrand A, et al. Effect of a dual task on postural control in dyslexic children. PLoS One. 2012;7(4):e35301.
Szturm et al. The interacting effect of cognitive and motor task demands on performance of gait, balance and cognition in young adults. Gait Posture. 2013;62(13)99-4.
Moghadamet al. Reliability of center of pressure measures of postural stability in healthy older adults: effects of postural task difficulty and cognitive load. Gait Posture. 2011;33(4):651-5.

Tâche posturale: uni-podal (++difficulté du maintien de l'équilibre)

Variations des Surfaces des oscillations en mm²
selon les hauteurs de stimulations et la latéralité podale



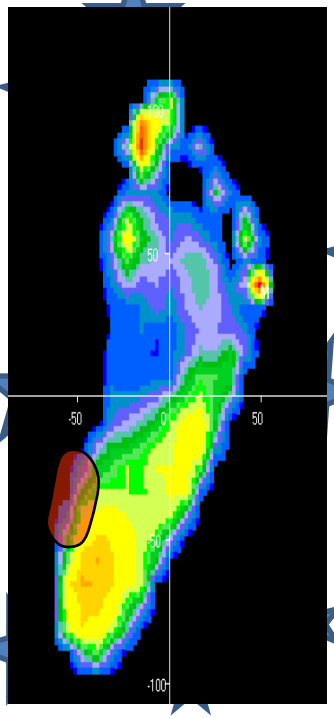
Muzzolini et Janin. Effet des différentes hauteurs de stimulation de médiation posturale en uni-podal . 20113 sous presse.

Szturm et al. The interacting effect of cognitive and motor task demands on performance of gait, balance and cognition in young adults. Gait Posture. 2013;62(13)99-4.

Moghadamet al. Reliability of center of pressure measures of postural stability in healthy older adults: effects of postural task difficulty and cognitive load. Gait Posture. 2011;33(4):651-5.

Dominance Podale et asymétrie des membres inferieurs

Implications Cliniques



Bucci MP et al. The effect of a cognitive task on the postural control of dyslexic children. Res Dev Disabil. 2013, 6;34(11):3727-3735

Legrand A, et al. Effect of a dual task on postural control in dyslexic children. PLoS One. 2012;7(4):e35301.

Quercia P et al. Integration of proprioceptive signals and attentional capacity during postural control are impaired but subject to improvement in dyslexic children. Exp Brain Res. 2011;209(4):599-608.

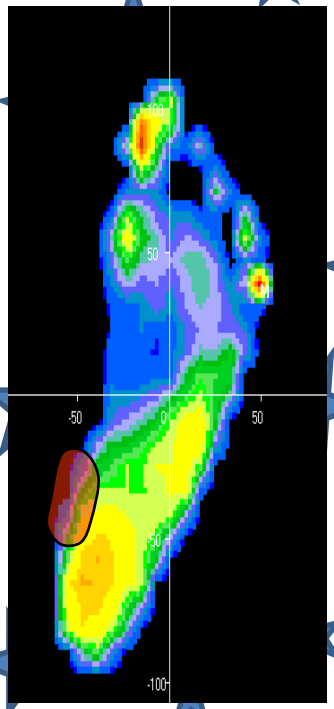
Szturm et al. The interacting effect of cognitive and motor task demands on performance of gait, balance and cognition in young adults. Gait Posture. 2013;62(13)99-4.

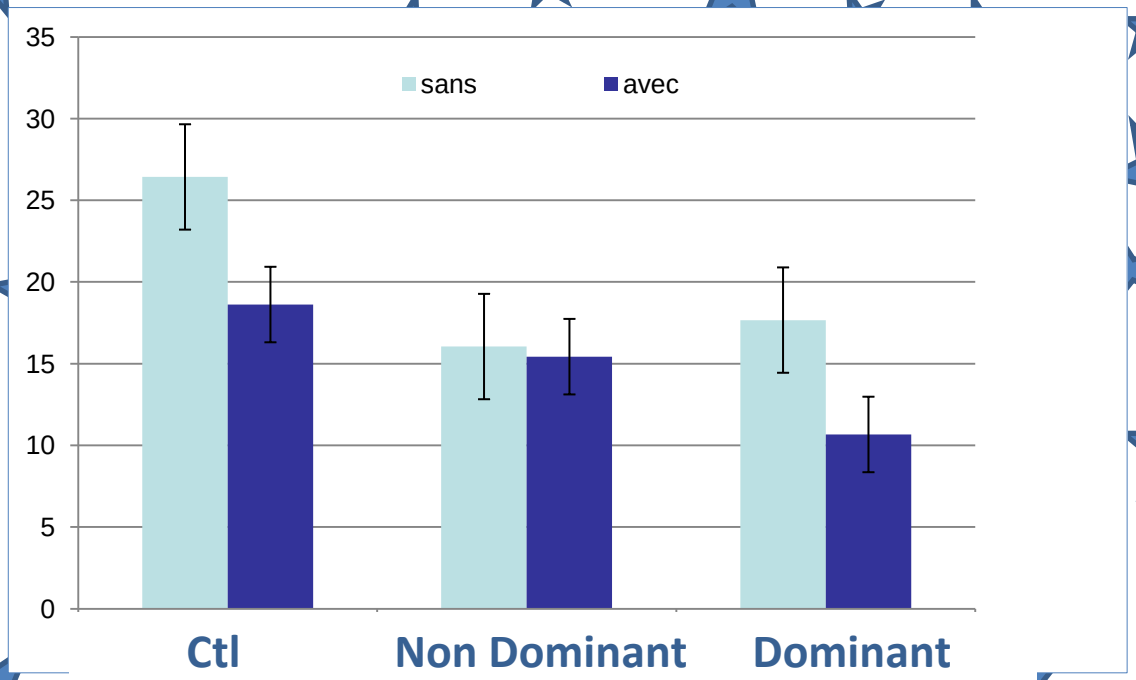
Moghadamet al. Reliability of center of pressure measures of postural stability in healthy older adults: effects of postural task difficulty and cognitive load. Gait Posture. 2011;33(4):651-5.

Muzzolini A et al. Effect of mediation postural stimulations under dual task on postural control. Soumis. 2013.

Dominance Podale et asymétrie des membres inferieurs

Implications Cliniques





Bucci MP et al. The effect of a cognitive task on the postural control of dyslexic children. Res Dev Disabil. 2013, 6;34(11):3727-3735

Legrand A, et al. Effect of a dual task on postural control in dyslexic children. PLoS One. 2012;7(4):e35301.

Quercia P et al. Integration of proprioceptive signals and attentional capacity during postural control are impaired but subject to improvement in dyslexic children. Exp Brain Res. 2011;209(4):599-608.

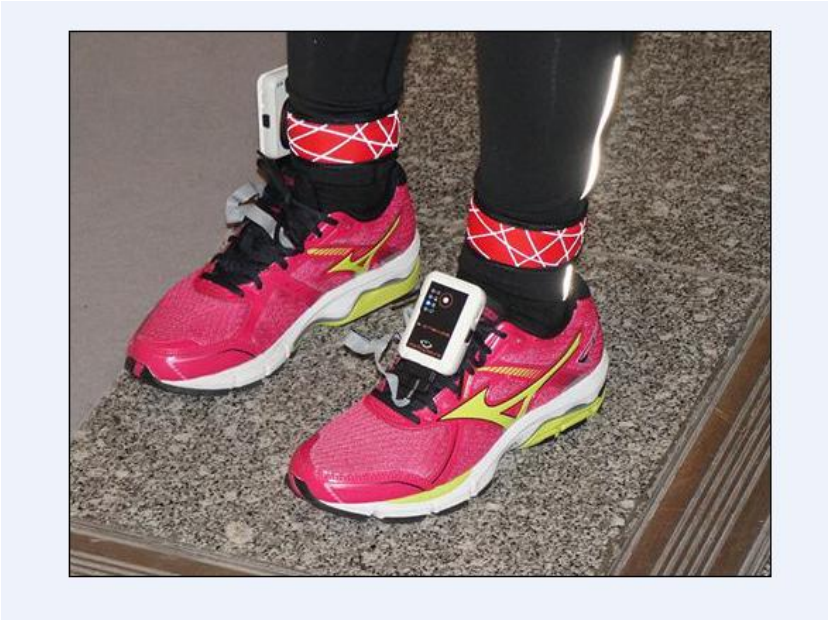
Szturm et al. The interacting effect of cognitive and motor task demands on performance of gait, balance and cognition in young adults. Gait Posture. 2013;62(13)99-4.

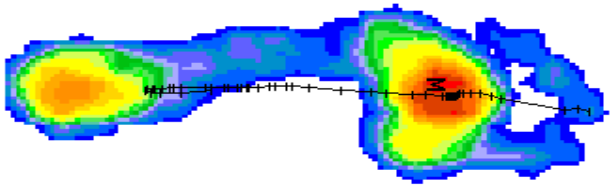
Moghadamet al. Reliability of center of pressure measures of postural stability in healthy older adults: effects of postural task difficulty and cognitive load. Gait Posture. 2011;33(4):651-5.

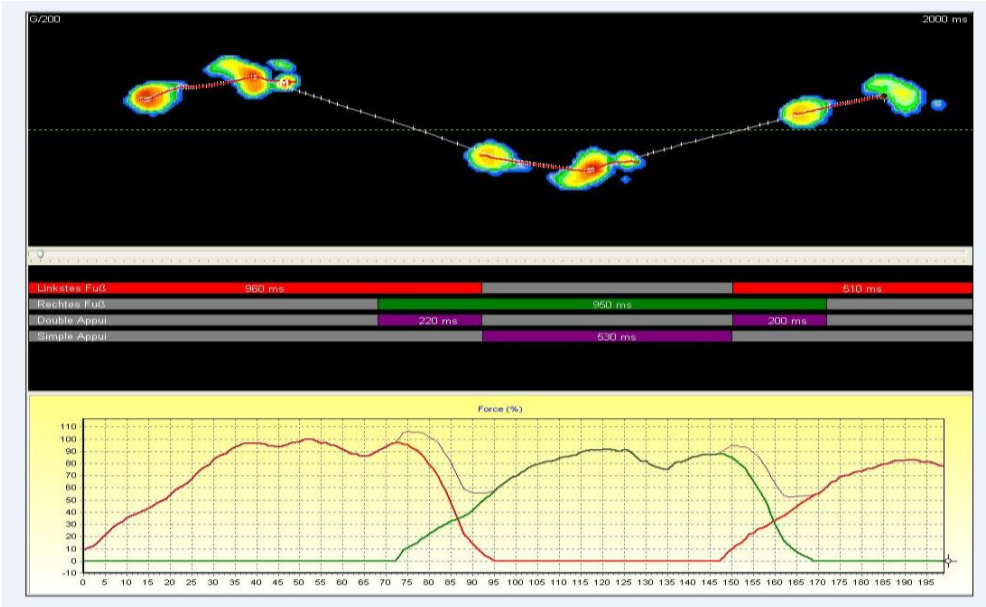
Muzzolini A et al. Effect of mediation postural stimulations under dual task on postural control. Soumis. 2013.

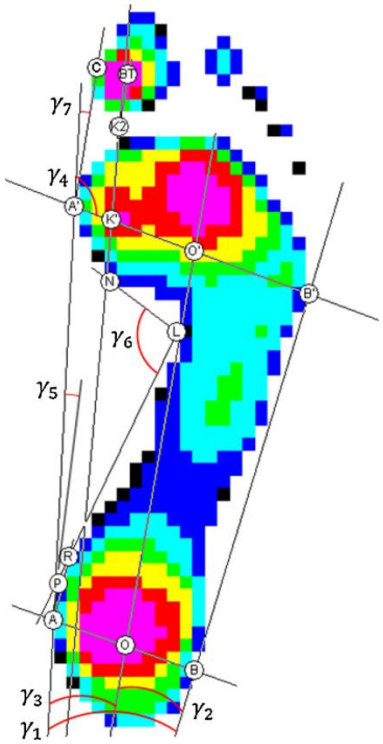
Dominance Podale et asymétrie des membres inferieurs

Implications Cliniques



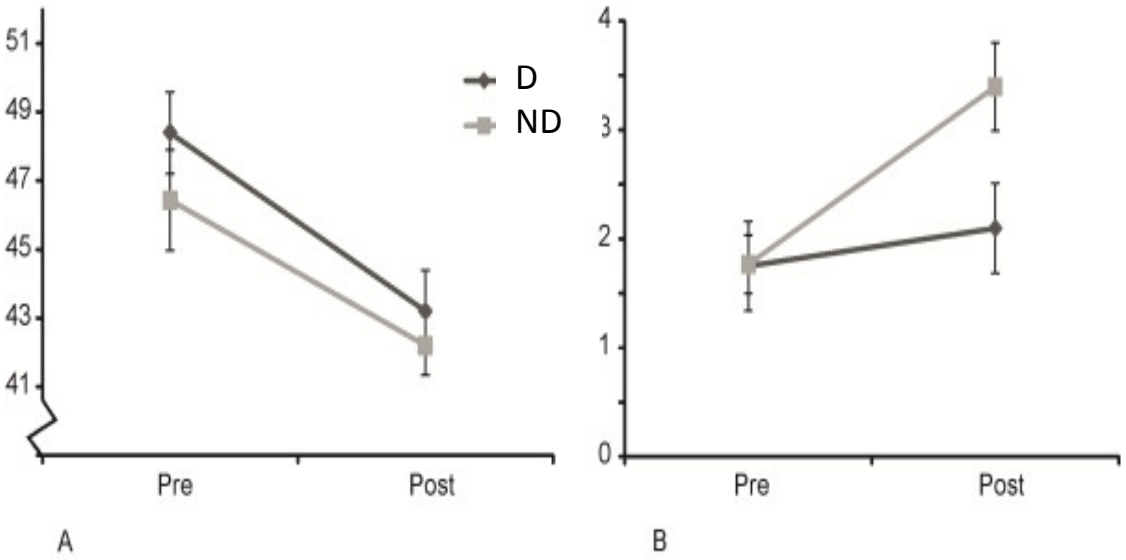


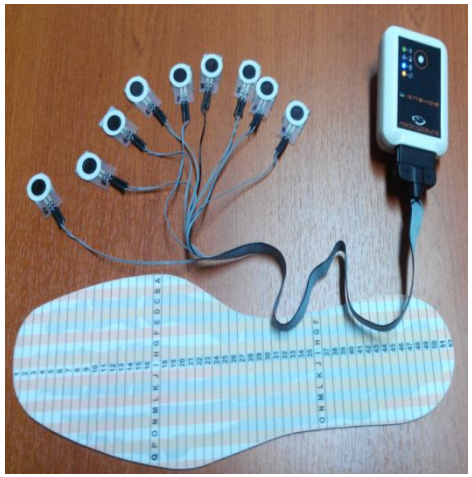




Schneiders et al. **A valid and reliable clinical determination of footedness.** PM R. 2010, 2(9):835-41.
Janin. L'apport de la podologie après un Sarcome d'Ewing extra-osseux. Revue du podologue. Masson. n° 51 • mai-juin 2013

Figure 1





Change in navicular height (A) and FPI-6 (B) with a half marathon. Decreases in navicular height and increases in positive FPI-6 values indicate an increase in pronated foot position. Mean ±SEM is indicated.

D: Dominant ND: Non Dominant

Cowley E, Marsden J. The effects of prolonged running on foot posture: a repeated measures study of half marathon runners using the foot posture index and navicular height.
J **Foot Ankle Res. 2013,2 4;6(1**):20-25..

Gait Line et Dominance Podale

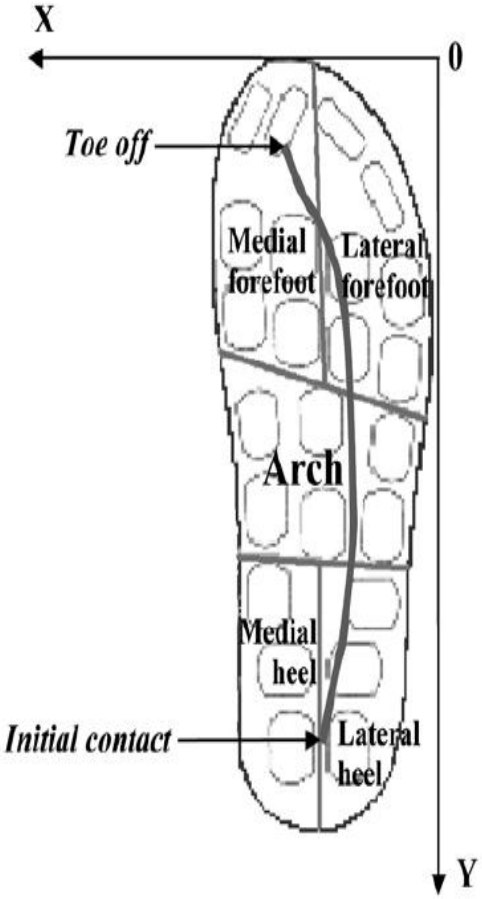


Figure 1 — Five distinct regions were defined on the foot based on the specific insole sensors shown.

Journal of Applied Biomechanics, 2012, 28, 473-478
© 2012 Human Kinetics, Inc.

Limb Dominance Related to the Variability and Symmetry of the Vertical Ground Reaction Force and Center of Pressure

Yun Wang[1] and Kazuhiko Watanabe[2]
[1]Iwakuni Junior College; [2]Institute of Sports and Health Science

Table 2 COP speeds (cm/s) in each subphase during gait

	Dominant Foot		Nondominant Foot		ASI
	Mean	CV (%)	Mean	CV (%)	Mean (%)
Initial contact	42.9	12.2	41.2	12.6	18.3
Midstance	40.0	9.3	40.3	9.8	7.6
Terminal stance	14.1*	12.5	12.8*	16.6	15.6
Preswing	22.9	13.7	21.2	18.1	38.8

*$p < .05$.

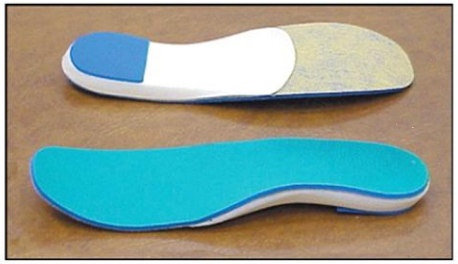
Pas de relation entre les asymétries de localisation des **déformations podales** et la ***dominance manuelle***

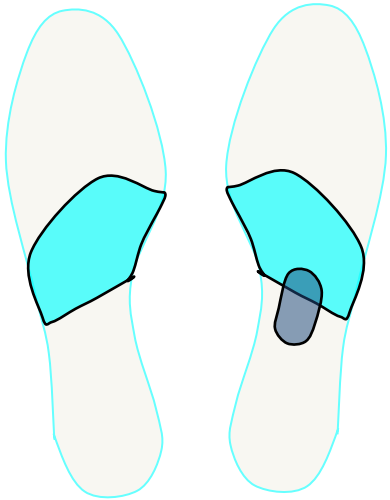
Table 2. continued

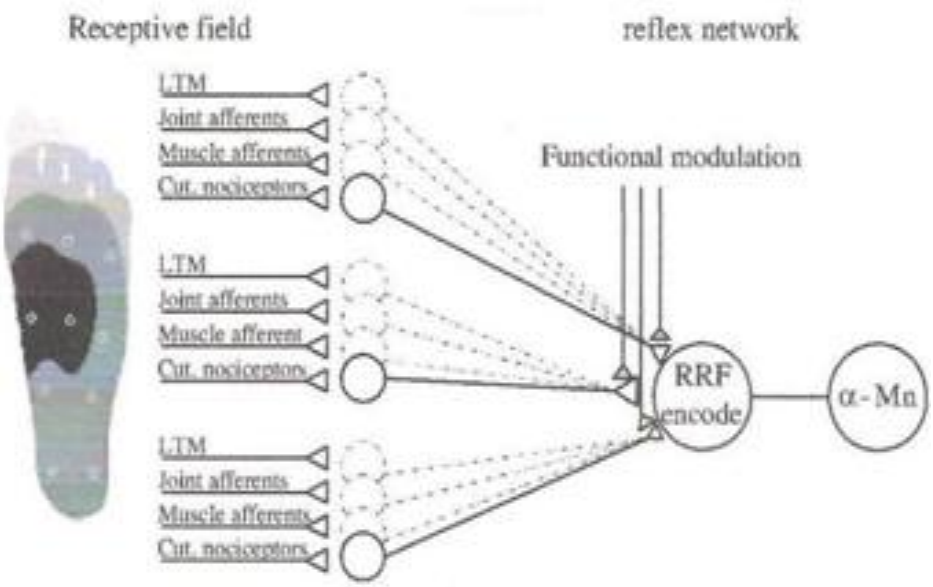
Foot Disorder	All Participants (No. [%]) (N = 2,089) Left-handed (n = 228)	Right-handed (n = 1,861)
Pes planus[c]		
None	206 (92.0)	1,688 (92.7)
Left foot only	7 (3.1)	48 (2.6)
Right foot only	7 (3.1)	54 (3.0)
Bilateral	4 (1.8)	32 (1.8)
Foot pain		
None	188 (82.5)	1,455 (78.3)
Left foot only	4 (1.8)[a]	76 (4.1)[a]
Right foot only	11 (4.8)	92 (4.9)
Bilateral	25 (11.0)	236 (12.7)
Lesser toe deformities		
None	158 (69.3)	1,353 (72.8)
Left foot only	16 (7.0)	128 (6.9)
Right foot only	25 (11.0)	181 (9.7)
Bilateral	29 (12.7)	197 (10.6)
Any bunions		
None	161 (70.6)	1,259 (67.7)
Left foot only	18 (7.9)	137 (7.4)
Right foot only	10 (4.4)	124 (6.7)
Bilateral	39 (17.1)	339 (18.2)
Any foot disorders		
None	28 (12.3)	144 (7.7)
Left foot only	43 (18.9)	339 (18.2)
Right foot only	67 (29.4)[d]	635 (34.1)[d]
Bilateral	90 (39.5)[d]	743 (39.9)[d]

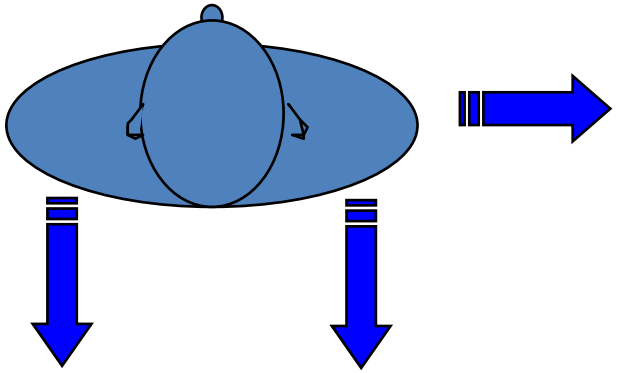
Nguyen et al. The occurrence of ipsilateral or contralateral foot disorders and hand dominance: the framingham foot study. J.A.P.M.A. 2013

Stimulation asymetrique par éléments d orthèses









L’asymétrie posturale des membres inférieurs

Du "pied d'attaque" à la dominance podale

Hommage à Monsieur Bernard WEBER