



LA BAROPODOMÉTRIE

Fondements scientifiques, compréhension et interprétation.

LA BAROPODOMÉTRIE

- Qu'est ce que la baropodométrie?
 - Les systèmes de mesure
 - Les indicateurs clés
-

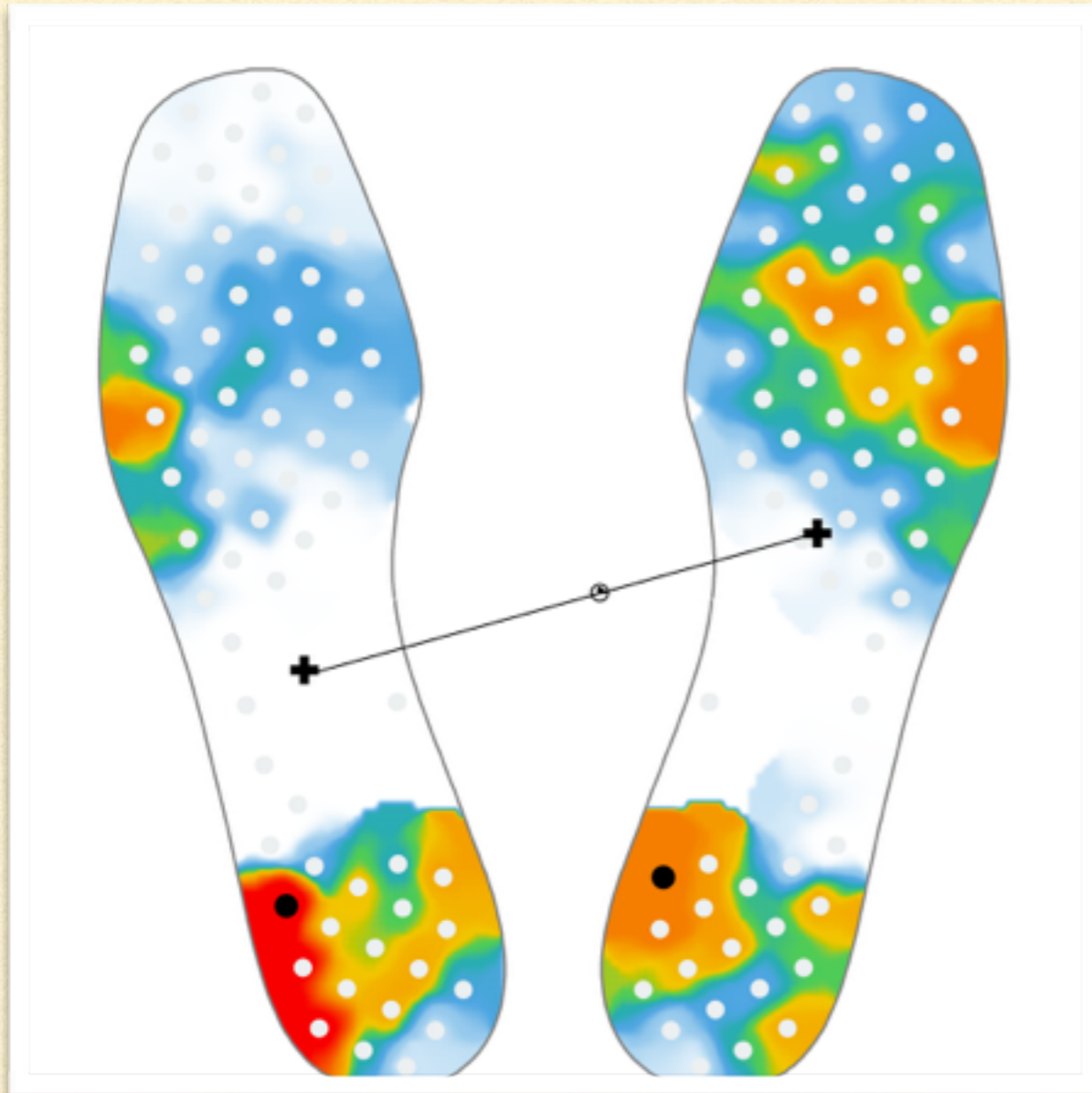
QU'EST CE QUE LA BAROPODOMÉTRIE?



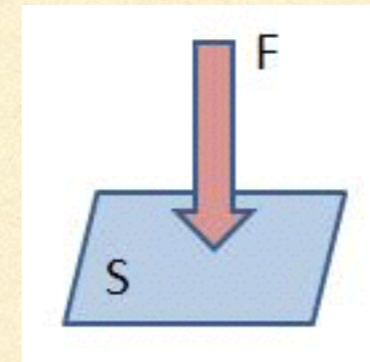
- Mesure de la pression plantaire
- Statique ou dynamique
- Une pression est une force divisée par une surface

$$P = F/S$$

LA PRESSION - UNE MESURE PHYSIQUE



- Qu'est ce qu'une pression?
Pression = Force/surface



- Pression augmente si
Force augmente
ou Surface diminue
- Pression diminue si
Force diminue
ou Surface augmente

LES SYSTÈMES DE MESURE

- Les différents outils de mesure: plateformes, tapis de marche, semelles embarquées
 - Les critères d'évaluation:
 - Résolution spatiale (nb de capteurs par cm^2)
 - Fréquence d'acquisition (nb d'images par seconde)
 - Conditions d'enregistrement (pieds nus, condition écologique, etc.)
-

LES INDICATEURS CLÉS

Un objectif

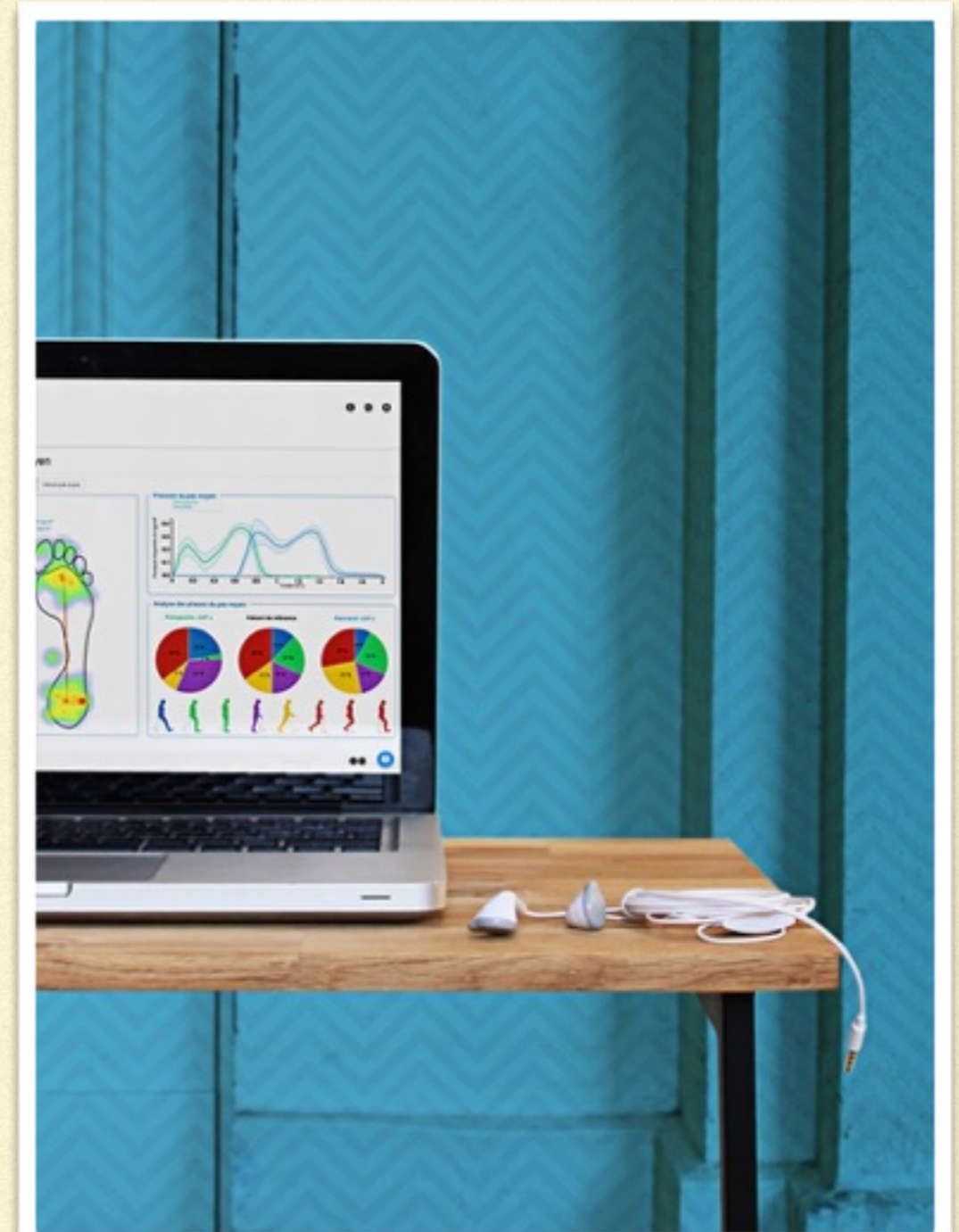
Analyser la démarche et l'équilibre du patient

Une nécessité

Mesurer un nombre de pas suffisant

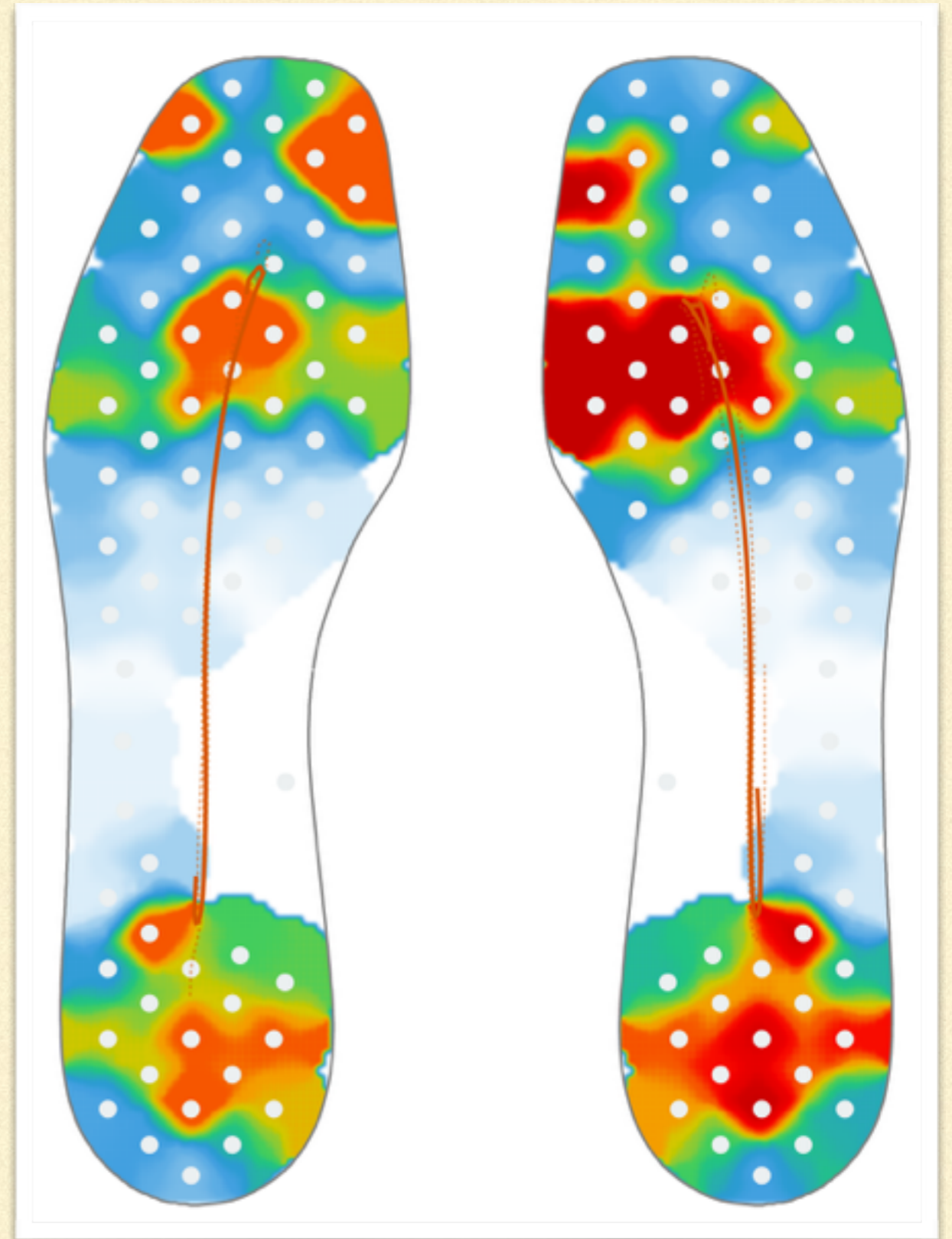
Un besoin

Mesurer en conditions réelles



Les indicateurs clés

CARTE DE PICS DE PRESSION



CARTE DE PICS DE PRESSION

- **Définition**

Carte indiquant les pressions maximales sur un ou plusieurs pas.

- **Intérêt médical**

Repérer les hyperpressions du patient (localisation et intensité)

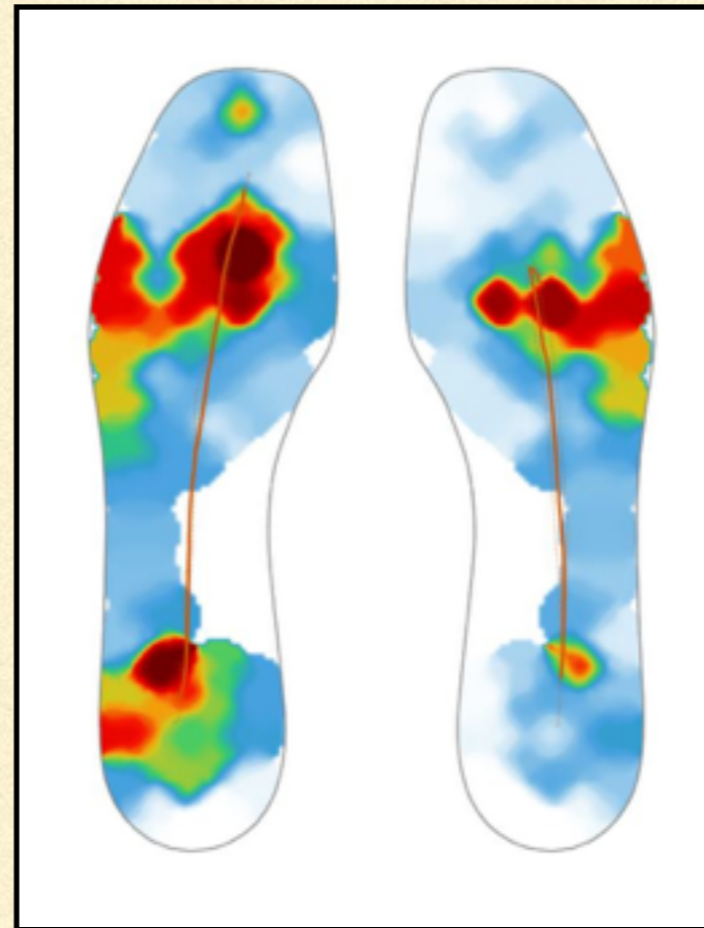
Repérer les points d'appuis du patient

Explication des douleurs du patient

CARTE DE PICS DE PRESSION

■ Patient

- ◆ Fracture luxation de l'interligne du Lisfranc du pied droit
- ◆ Douleur pied droit MTP2345

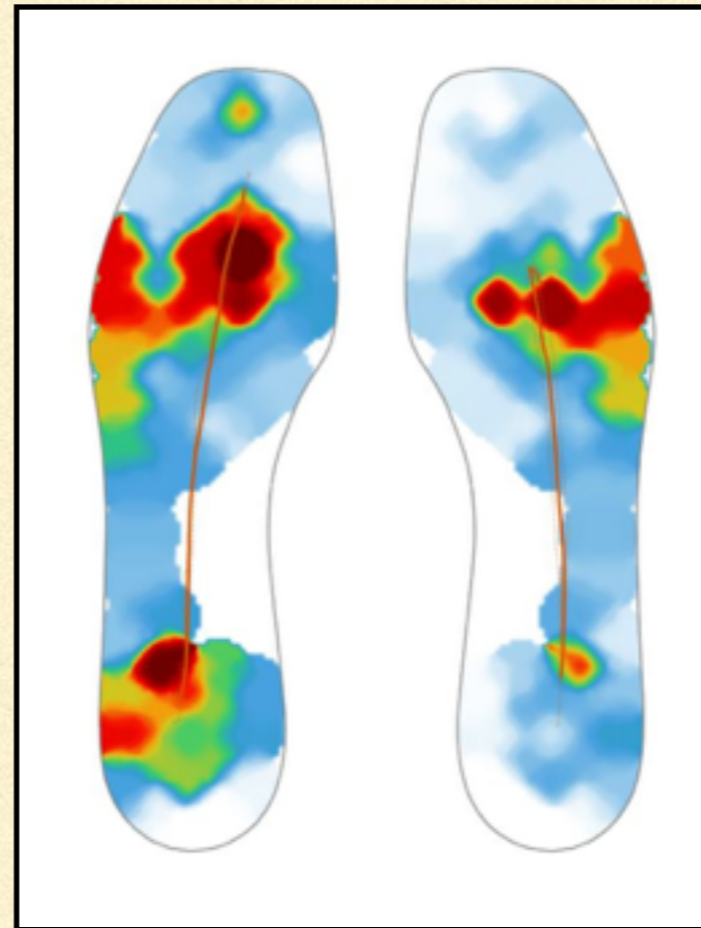


Sans semelle orthopédique

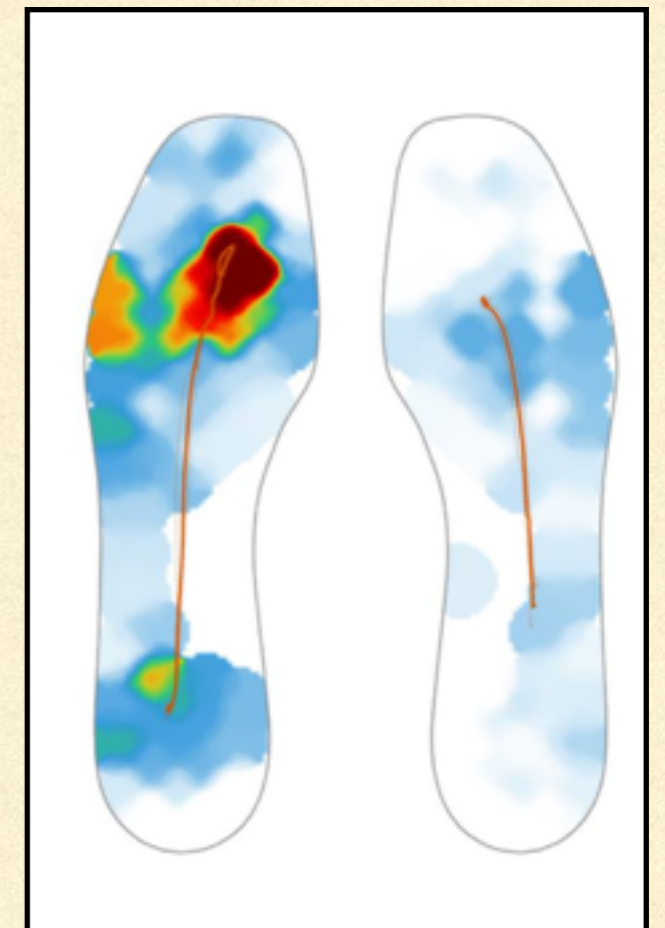
CARTE DE PICS DE PRESSION

■ Patient

- ◆ Fracture luxation de l'interligne du Lisfranc du pied droit
- ◆ Douleur pied droit MTP2345



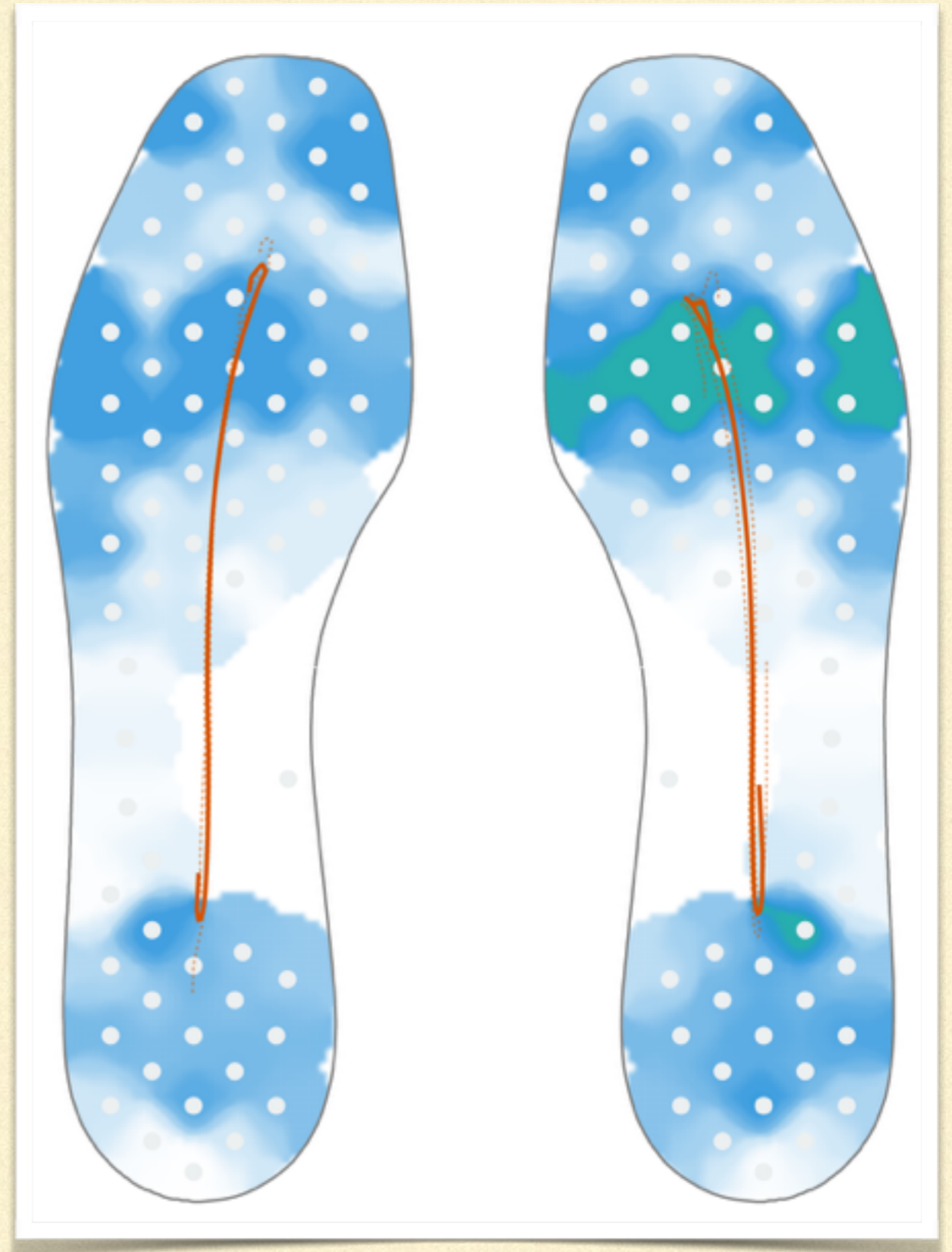
Sans semelle orthopédique



Avec semelle orthopédique
Appui rétro-capital
Cuvette talonnière

Les indicateurs clés

CARTE D'INTÉGRALE PRESSION TEMPS



INTÉGRALE PRESSION-TEMPS

- **Définition**

Carte indiquant l'intégrale pression-temps sur un ou plusieurs pas.

- **Explication**

Pondère les pressions par le temps pendant lequel elle sont appliquées.

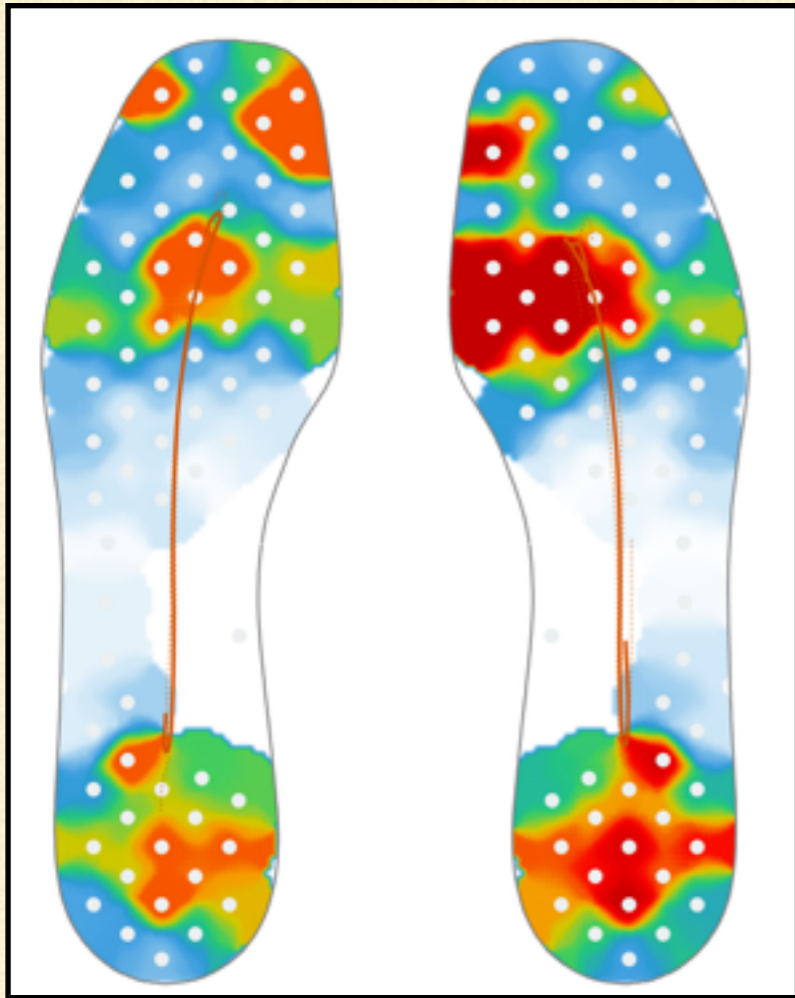
- ◆ Pression forte sur temps court = pression motrice, pas forcément de douleur ou de pathologie
- ◆ Pression moyenne sur un temps long = pression subie par le pied, peut causer des douleurs ou pathologies.

- **Intérêt médical**

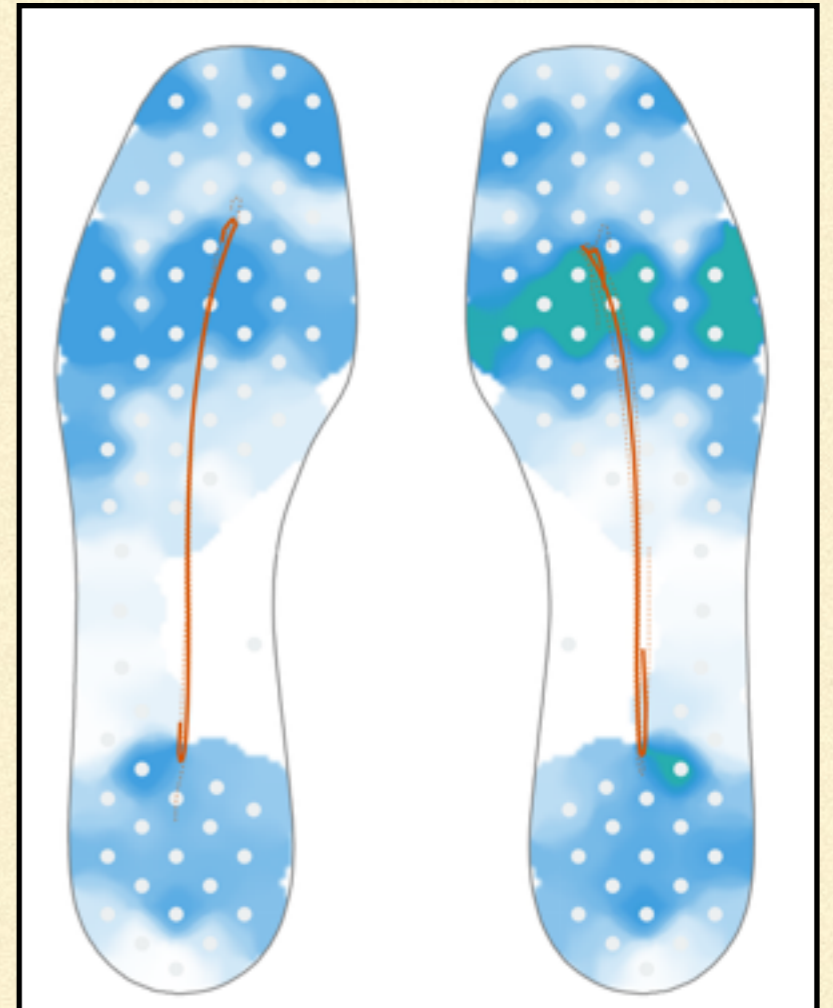
Différencier un hyper-appui d'une hyper-pression

Repérer les zones de possible blessure/douleur

INTÉGRALE PRESSION-TEMPS



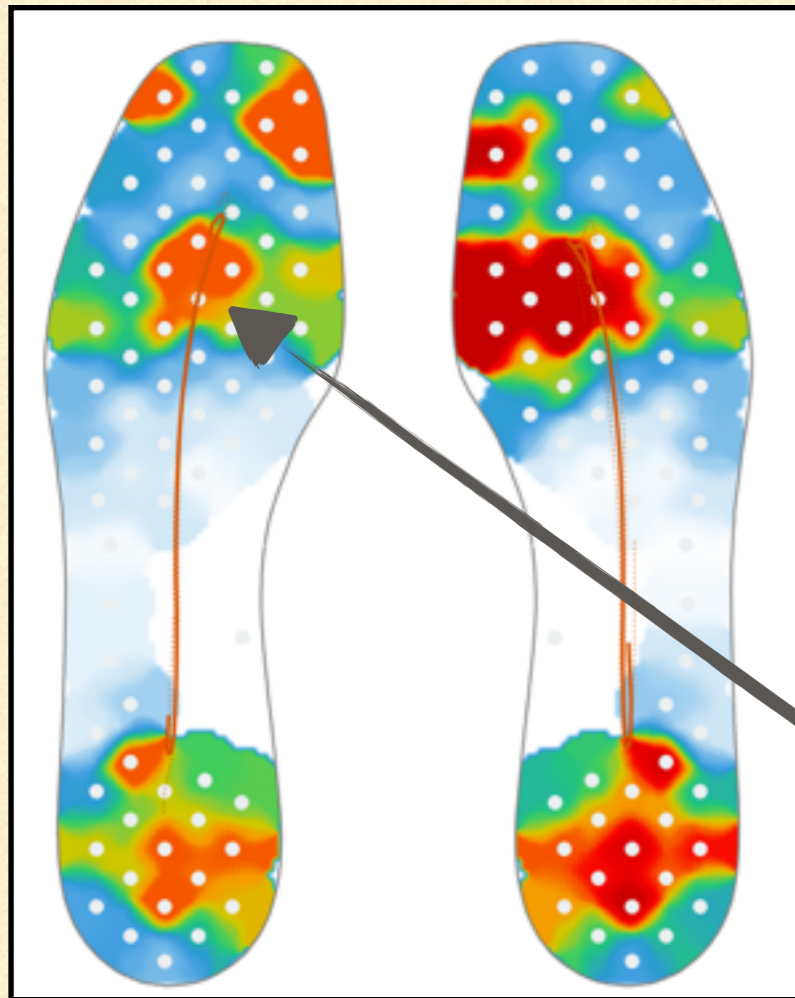
Pic de pression



Intégrale pression-temps

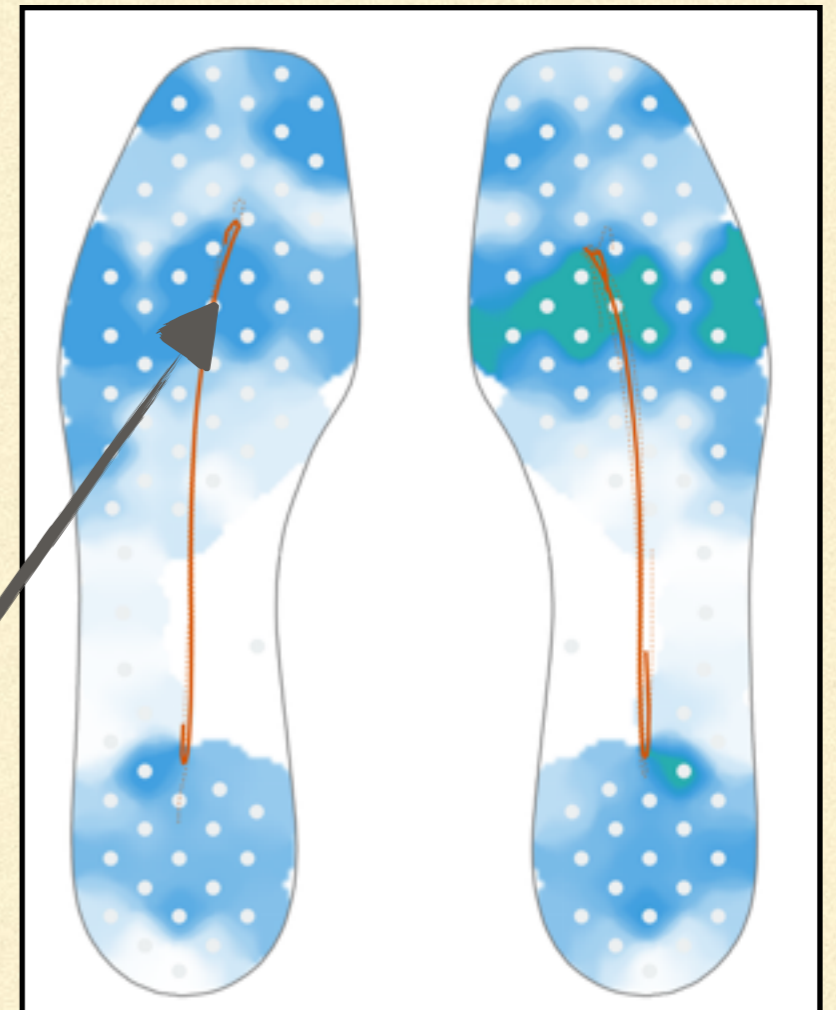
- **Hyper appuis vs hyper pression**
Comparaison pic de pression et intégrale pression temps

INTÉGRALE PRESSION-TEMPS



Pic de pression

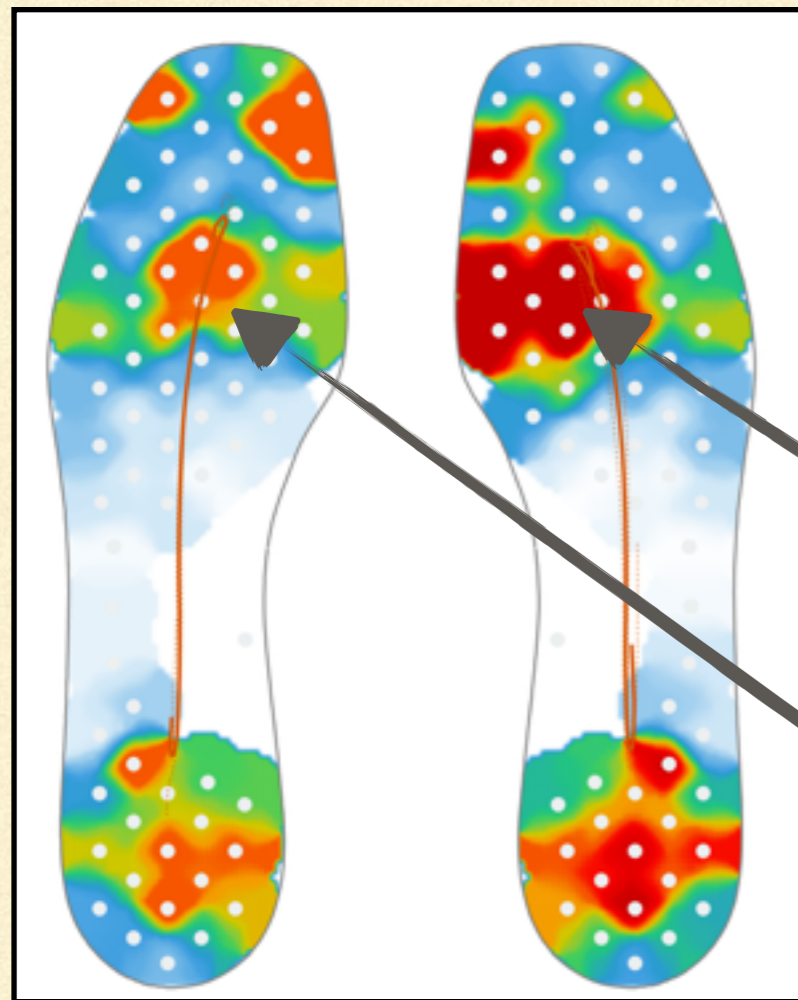
Pression motrice



Intégrale pression-temps

- **Hyper appuis vs hyper pression**
Comparaison pic de pression et intégrale pression temps

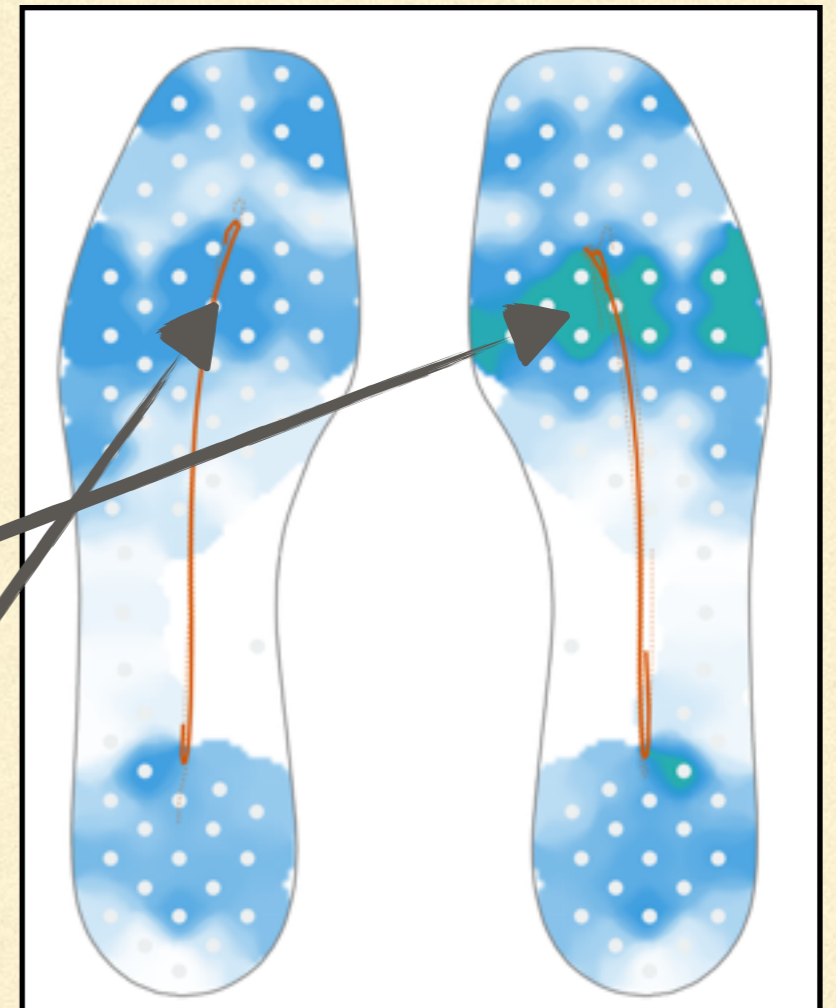
INTÉGRALE PRESSION-TEMPS



Pic de pression

Pression subie

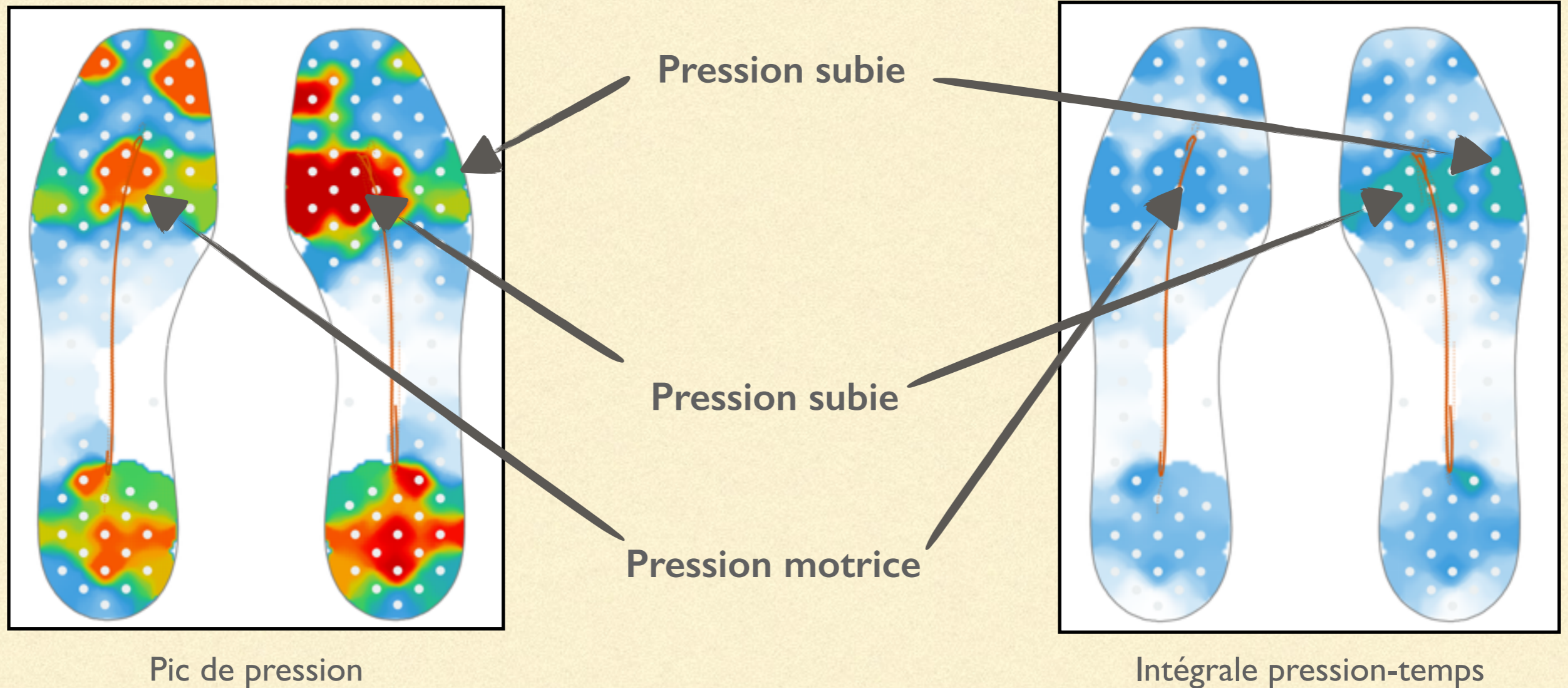
Pression motrice



Intégrale pression-temps

- **Hyper appuis vs hyper pression**
Comparaison pic de pression et intégrale pression temps

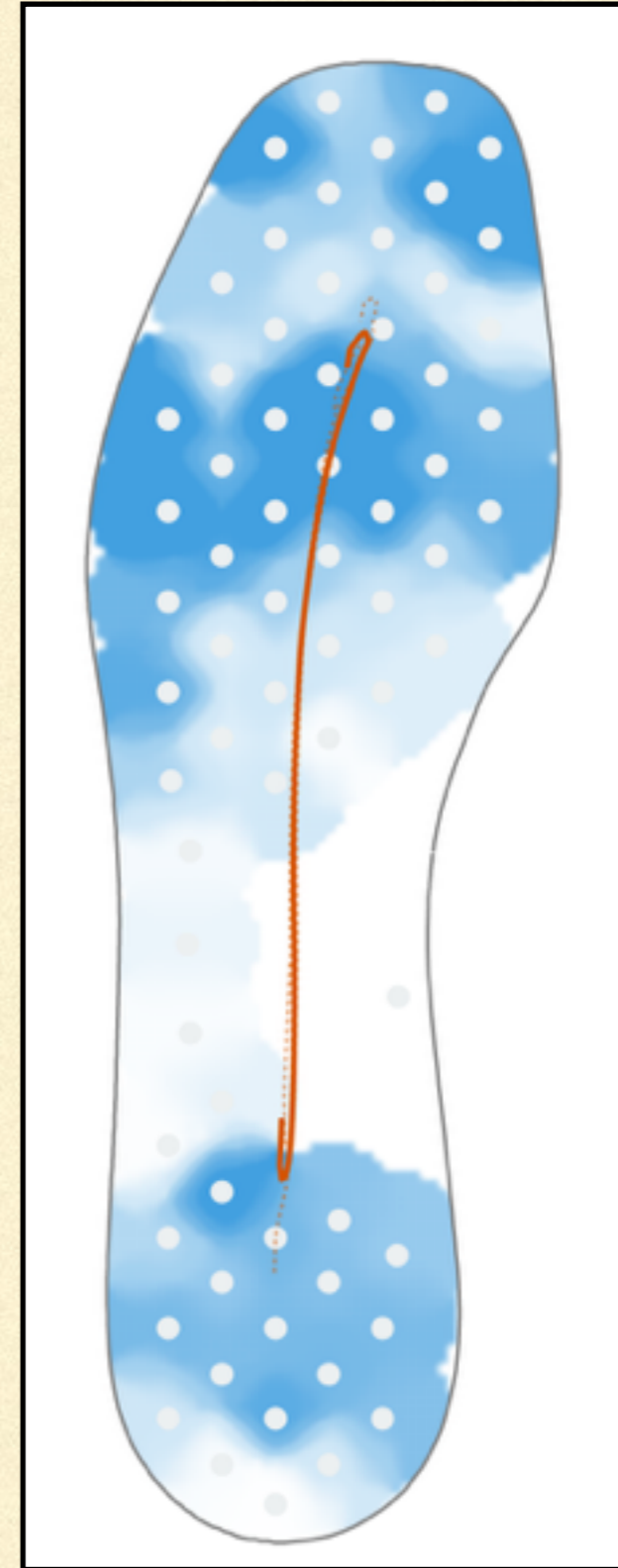
INTÉGRALE PRESSION-TEMPS



- **Hyper appuis vs hyper pression**
Comparaison pic de pression et intégrale pression temps

Les indicateurs clés

TRAJECTOIRE DU CENTRE DE PRESSION



CENTRE DE PRESSION

- **Définition**

Suite des positions du centre de gravité. C'est la trajectoire d'équilibre du pas.

La variabilité montre la stabilité du patient au cours du pas.

- **Intérêt médical**

Détecter un déroulé du pas anormal

Quantifier une instabilité du patient

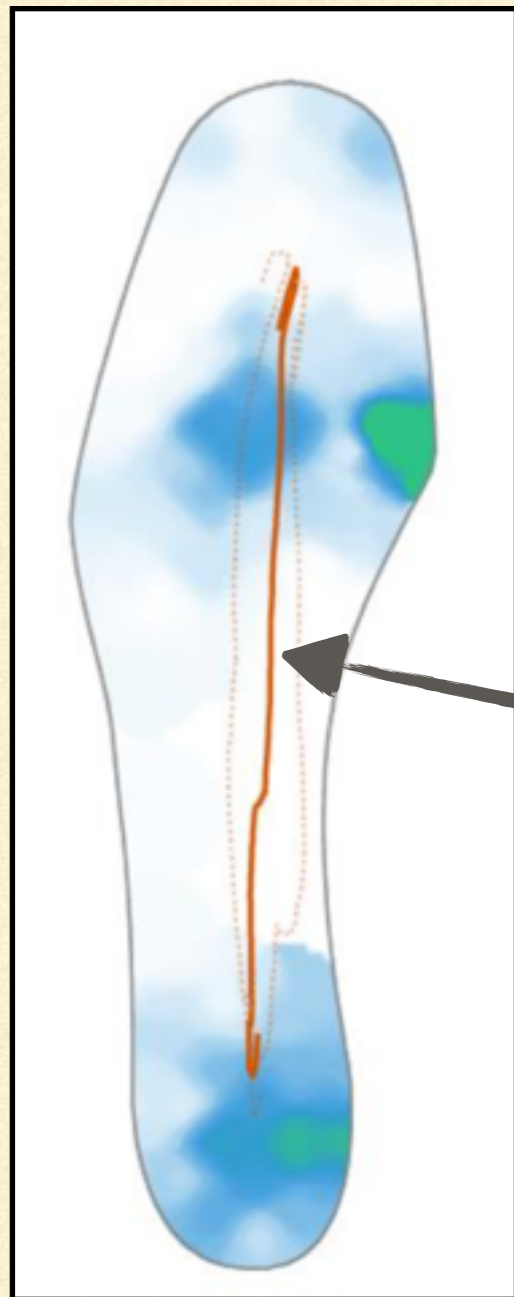
CENTRE DE PRESSION



Instabilité plantigrade
& digitigrade

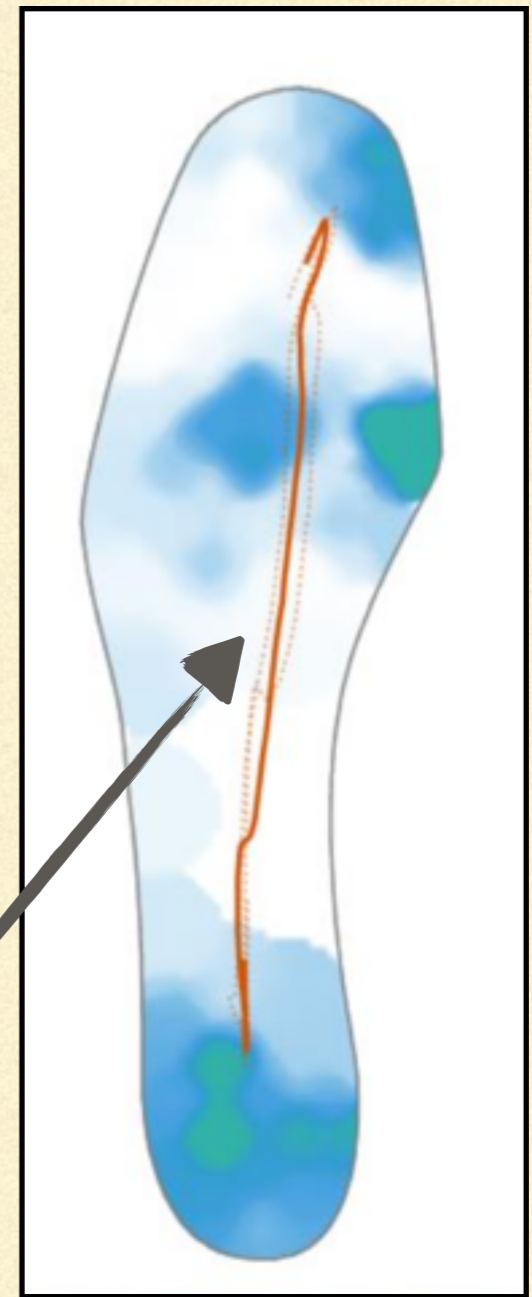
Sans semelle orthopédique

CENTRE DE PRESSION



Instabilité plantigrade
& digitigrade

Sans semelle orthopédique

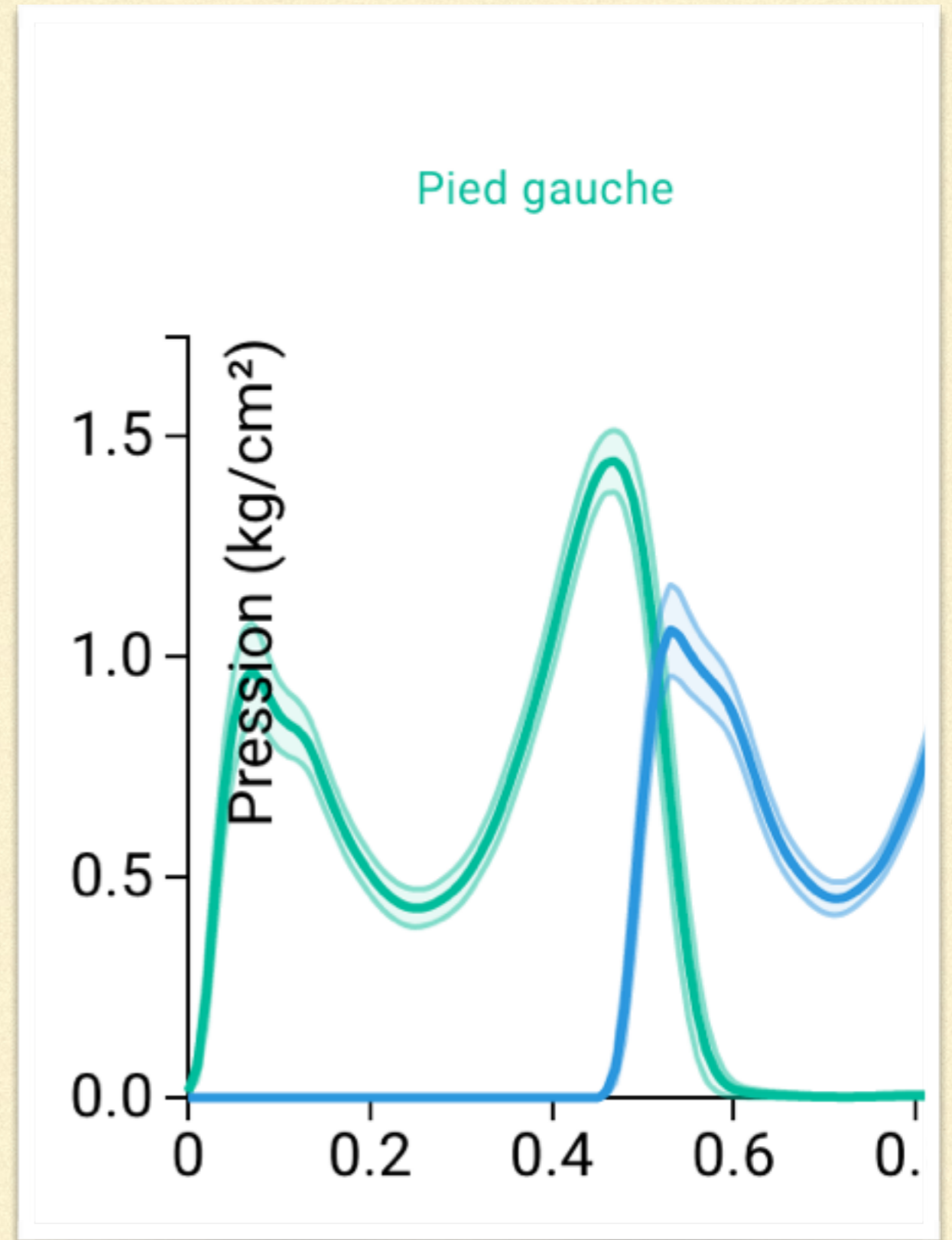


Stabilisation

Avec semelle orthopédique

Les indicateurs clés

PRESSION MOYENNE



PRESSION MOYENNE

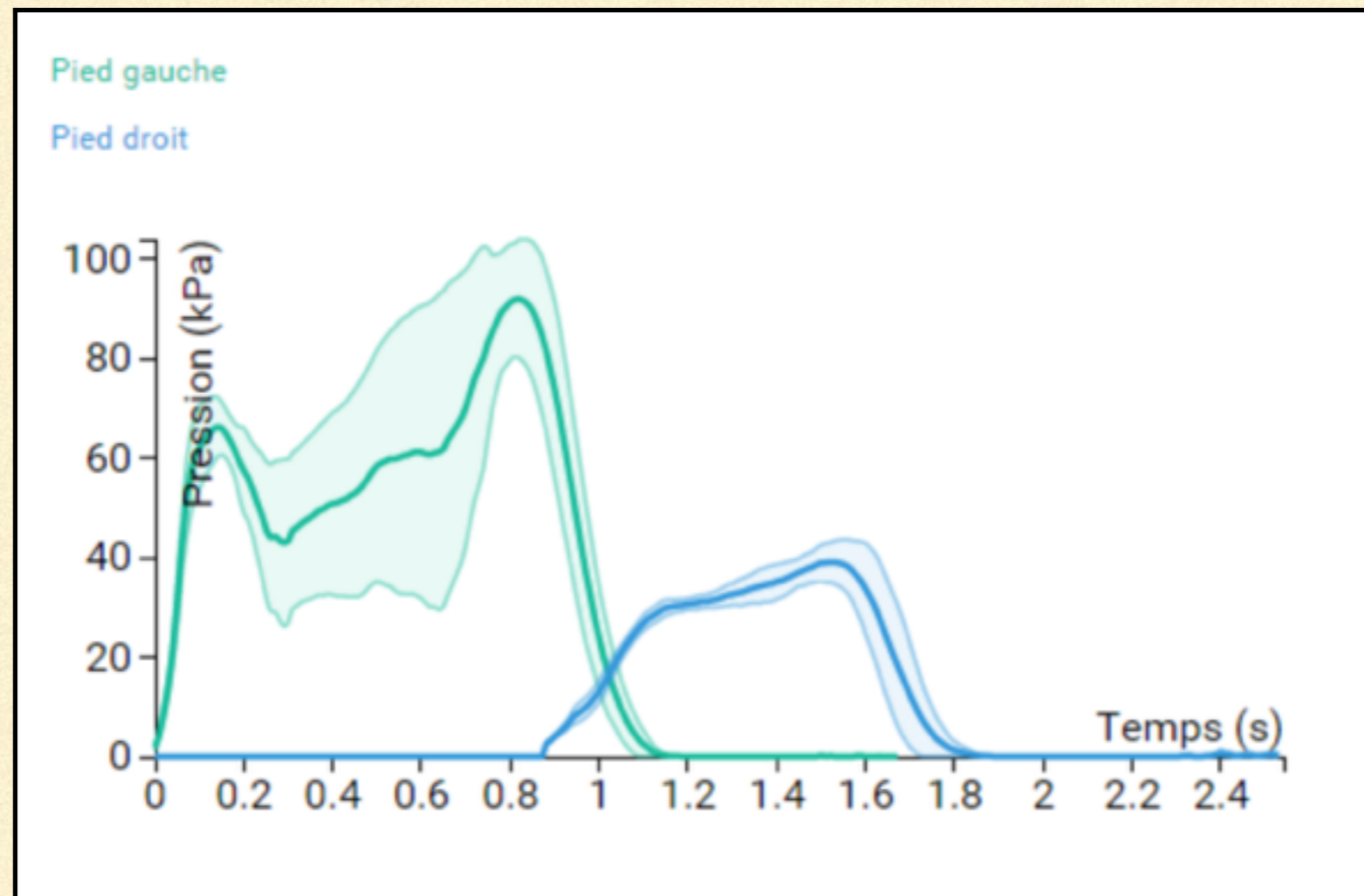
- **Définition**

Moyenne de la pression appliquée sous le pied au cours du pas.
Sa variabilité est un indicateur d'instabilité du pas.

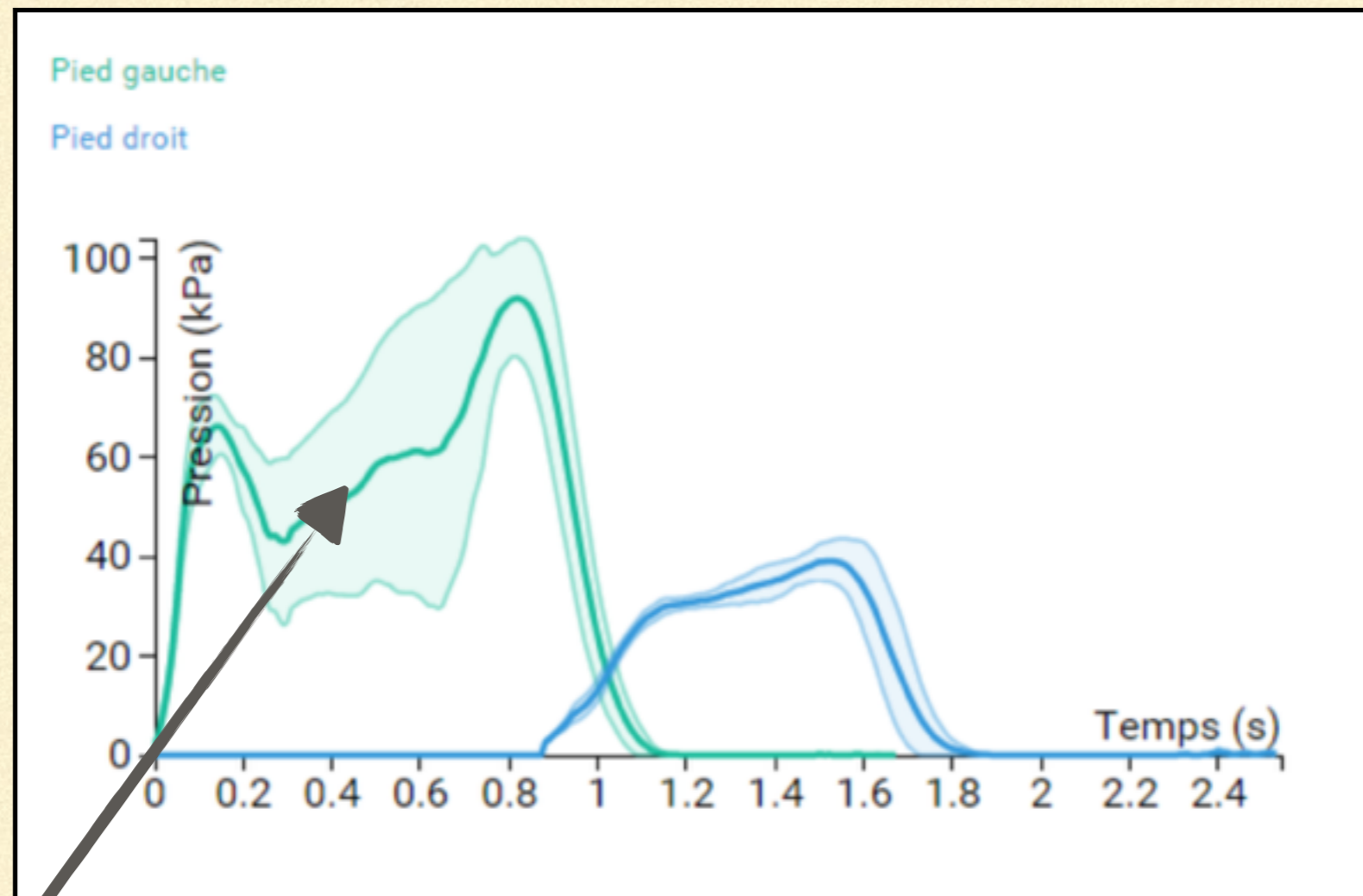
- **Intérêt médical**

Détecter des hyper-appuis à certaines phases du pas.
Quantifier une instabilité du patient.

PRESSION MOYENNE

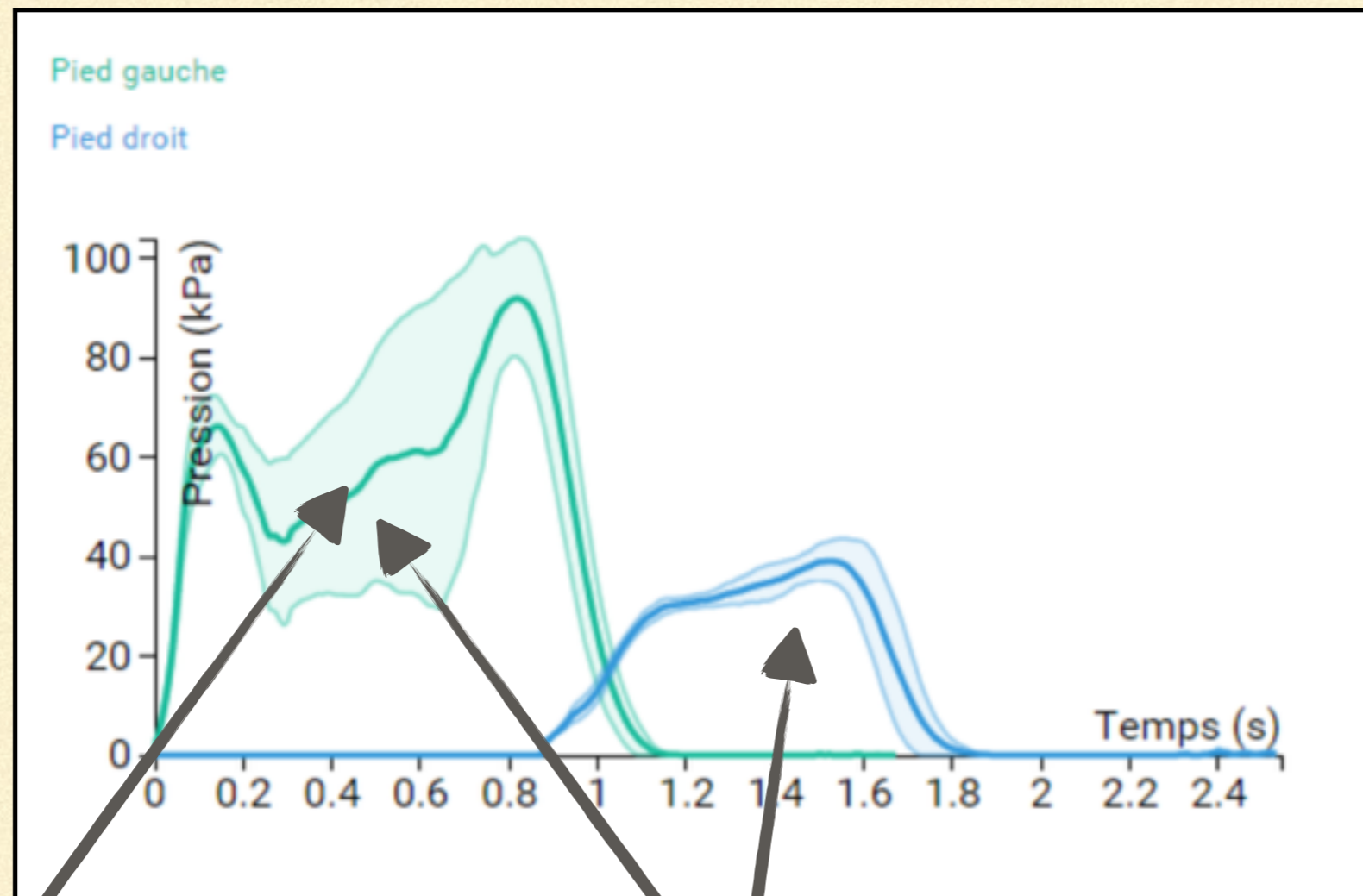


PRESSION MOYENNE



Instabilité plantigrade
pied gauche

PRESSION MOYENNE

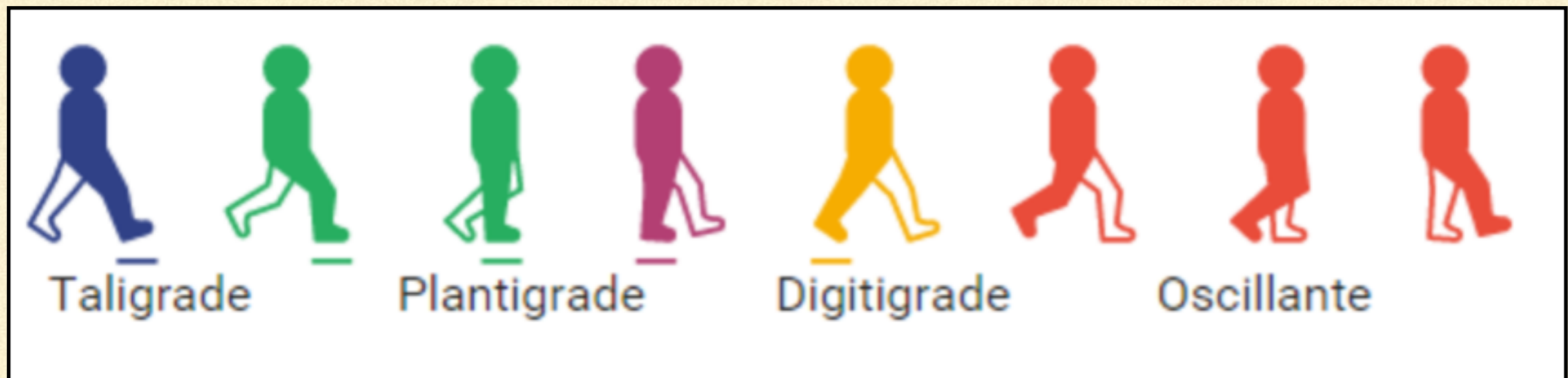


Instabilité plantigrade
pied gauche

Asymétrie du pas

Les indicateurs clés

CINÉMATIQUE DU PAS



CINÉMATIQUE DU PAS

- **Définition**

Chaque pas est composé de différentes phases: taligrade, plantigrade, digitigrade, oscillante.

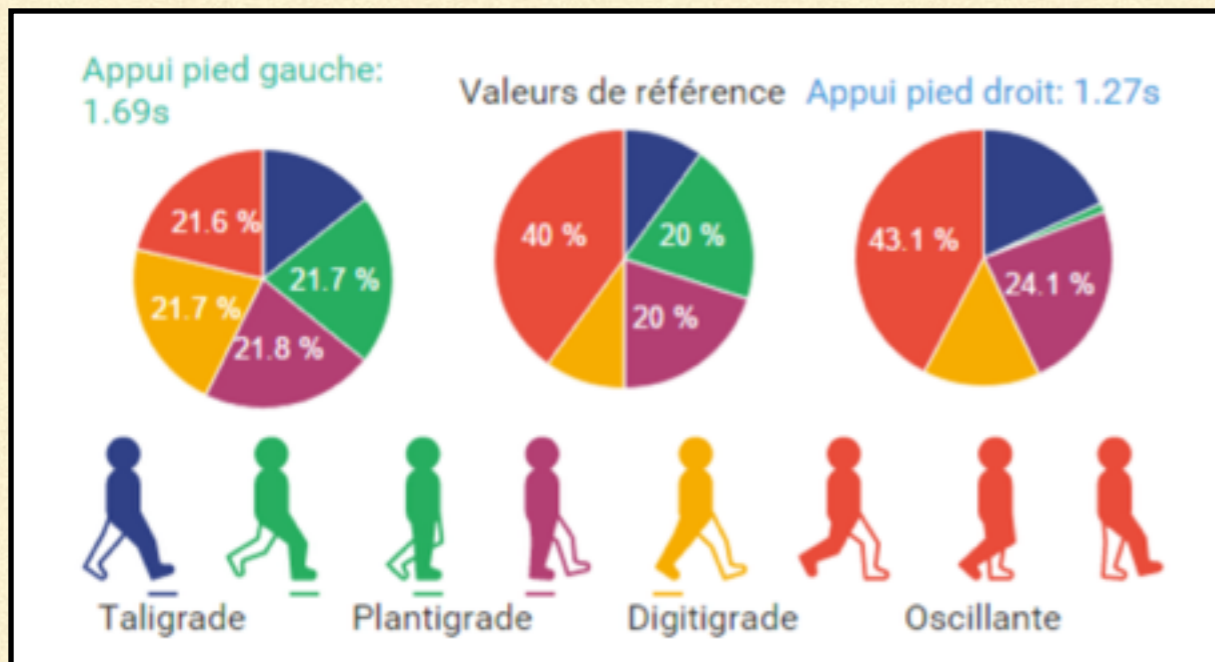
Attention: phases différentes en course!

- **Intérêt médical**

Mauvaise temporalité du pas (pied qui s'effondre, attitude antalgique, etc.)
Asymétrie du pas.

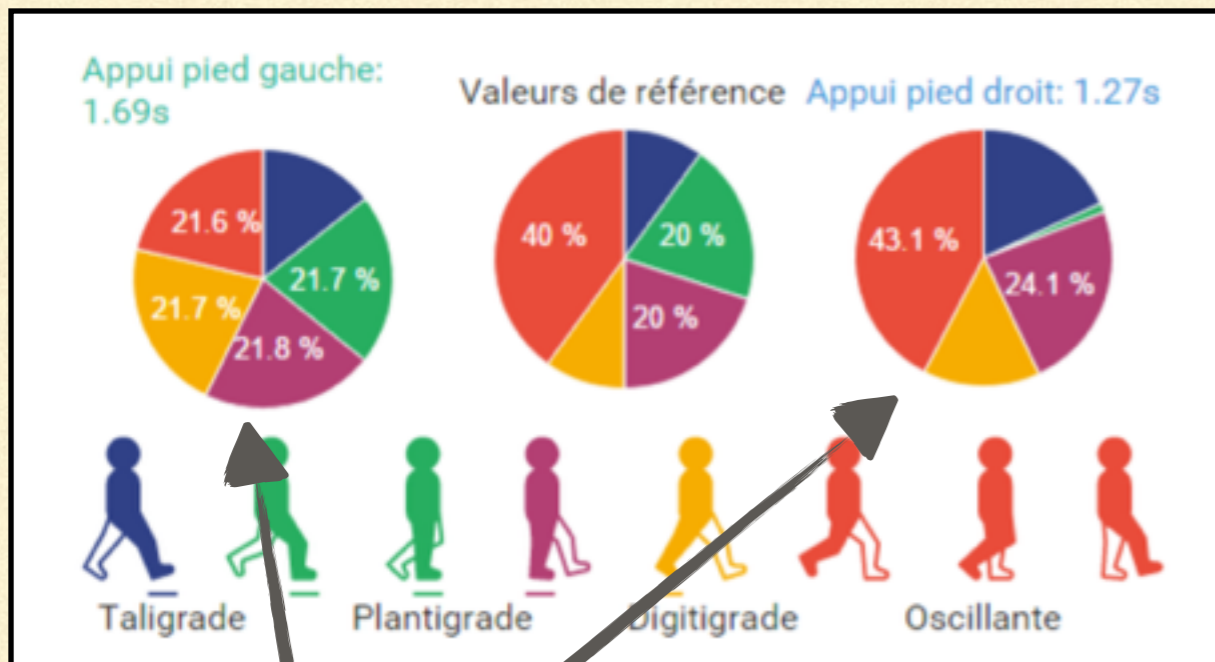
CINÉMATIQUE DU PAS

Sans semelle orthopédique



CINÉMATIQUE DU PAS

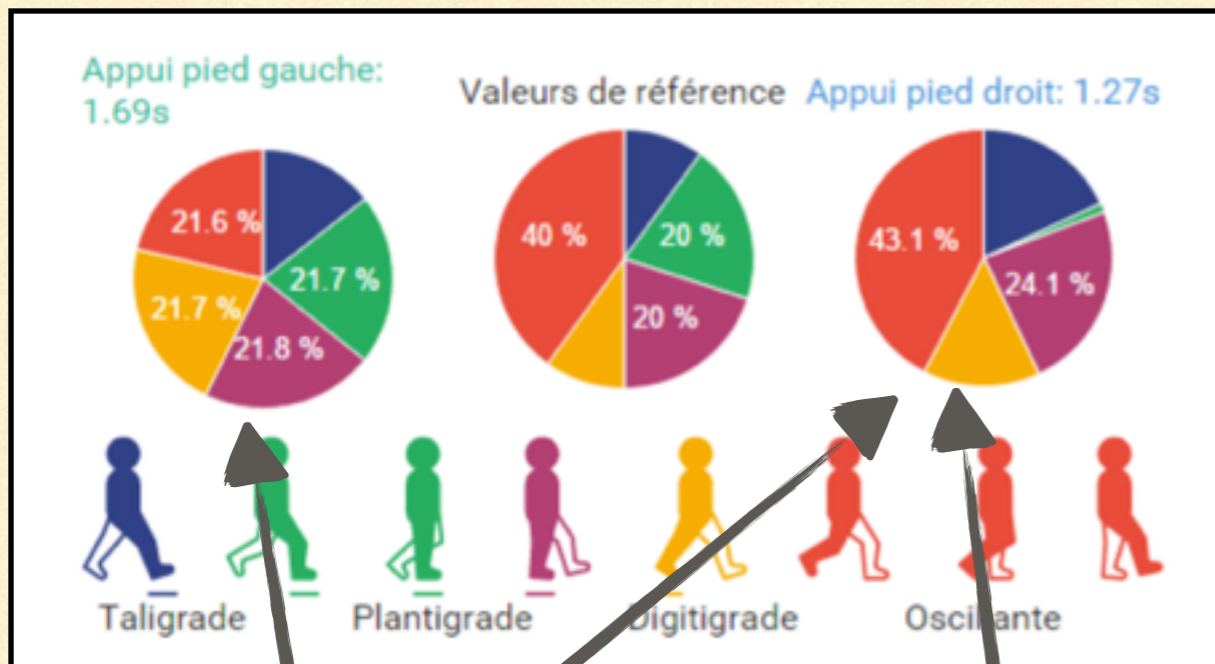
Sans semelle orthopédique



Asymétrie des pieds

CINÉMATIQUE DU PAS

Sans semelle orthopédique

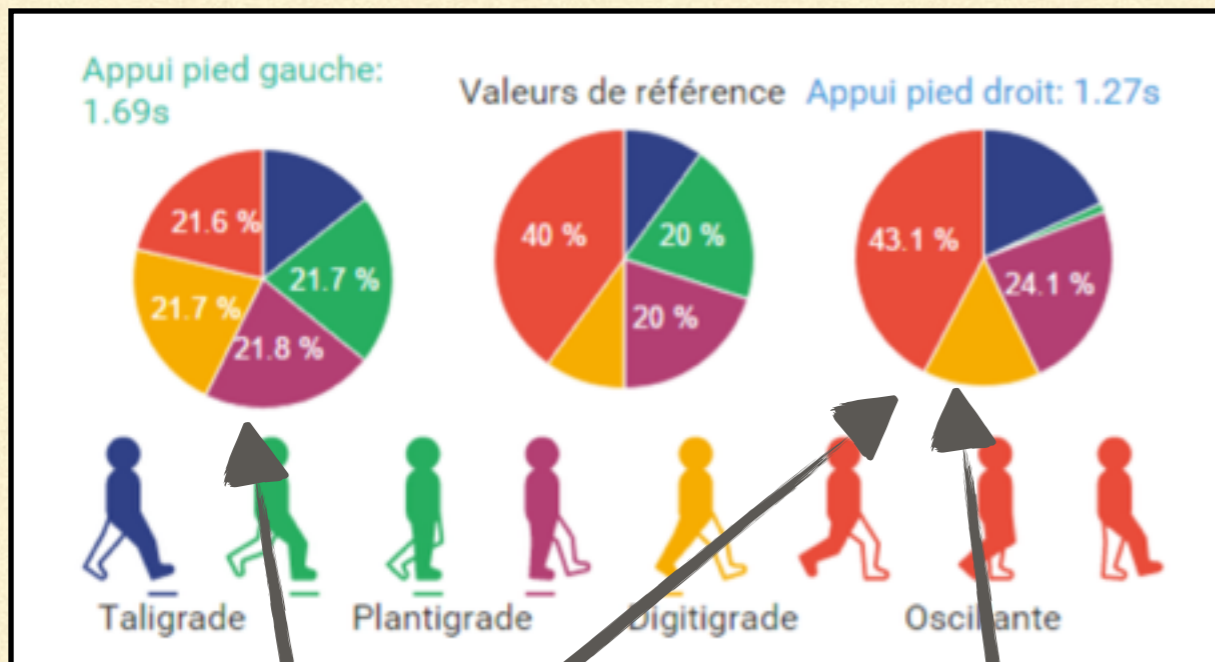


Asymétrie des pieds

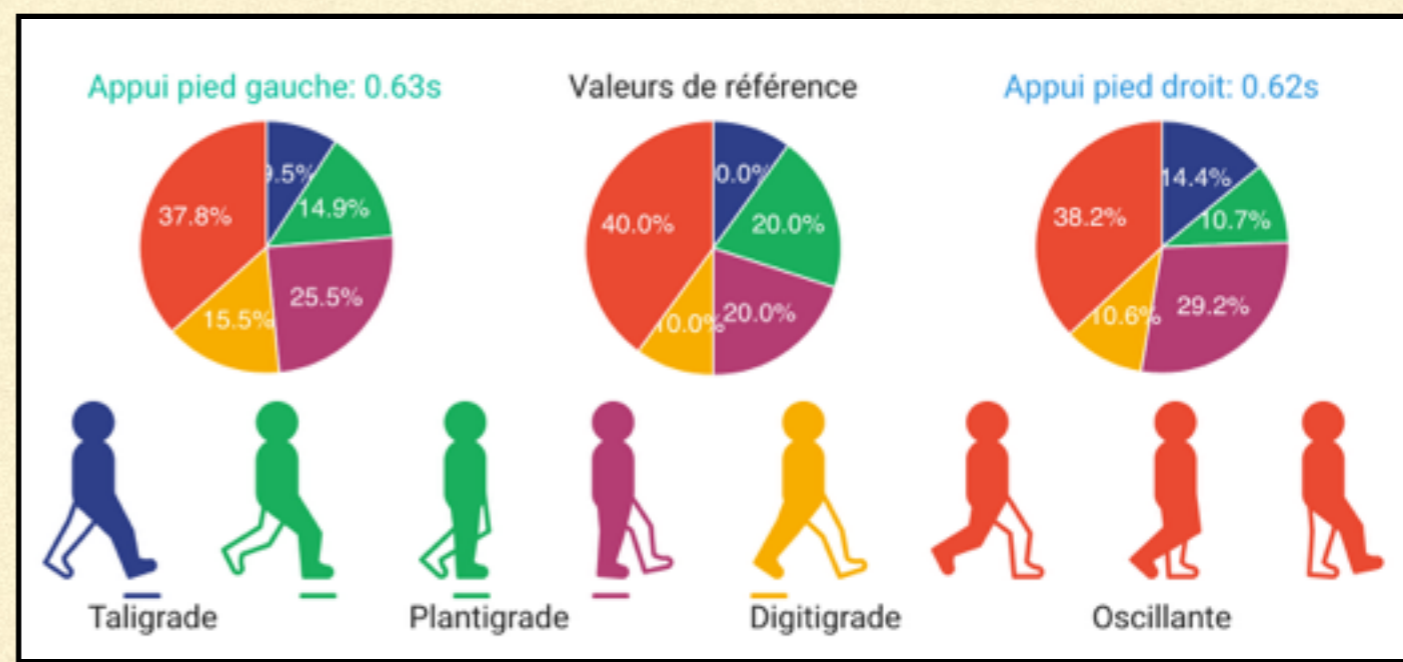
Cinématique pied droit anormal

CINÉMATIQUE DU PAS

Sans semelle orthopédique



Avec semelle orthopédique

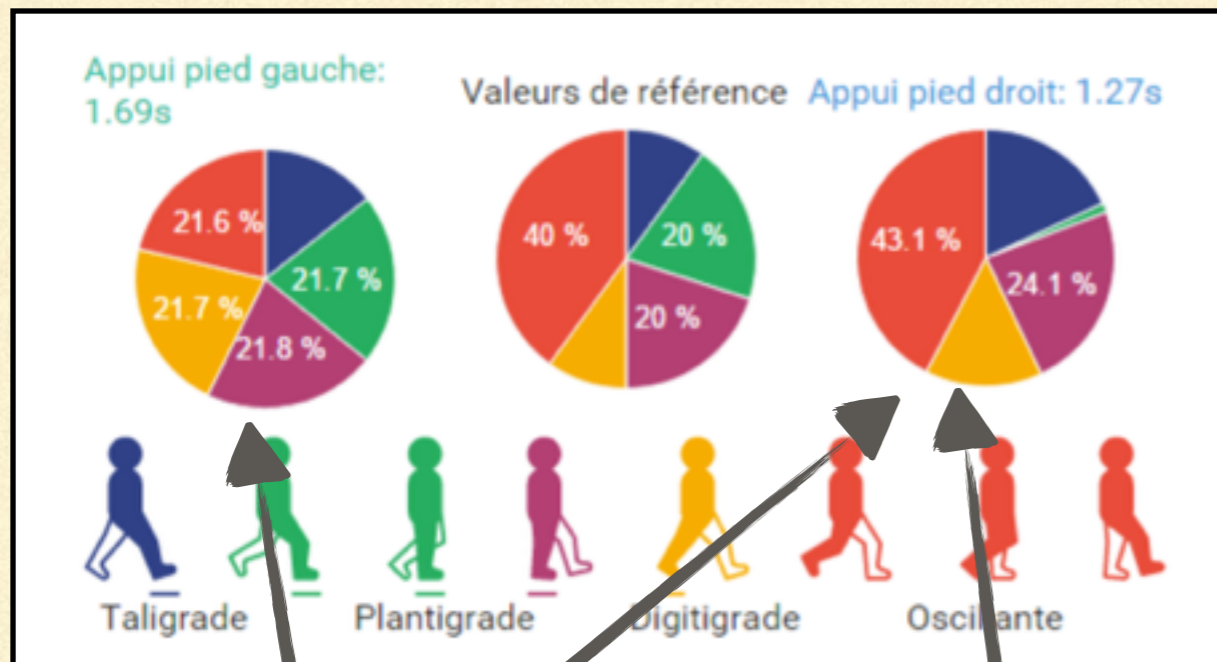


Asymétrie des pieds

Cinématique pied droit anormal

CINÉMATIQUE DU PAS

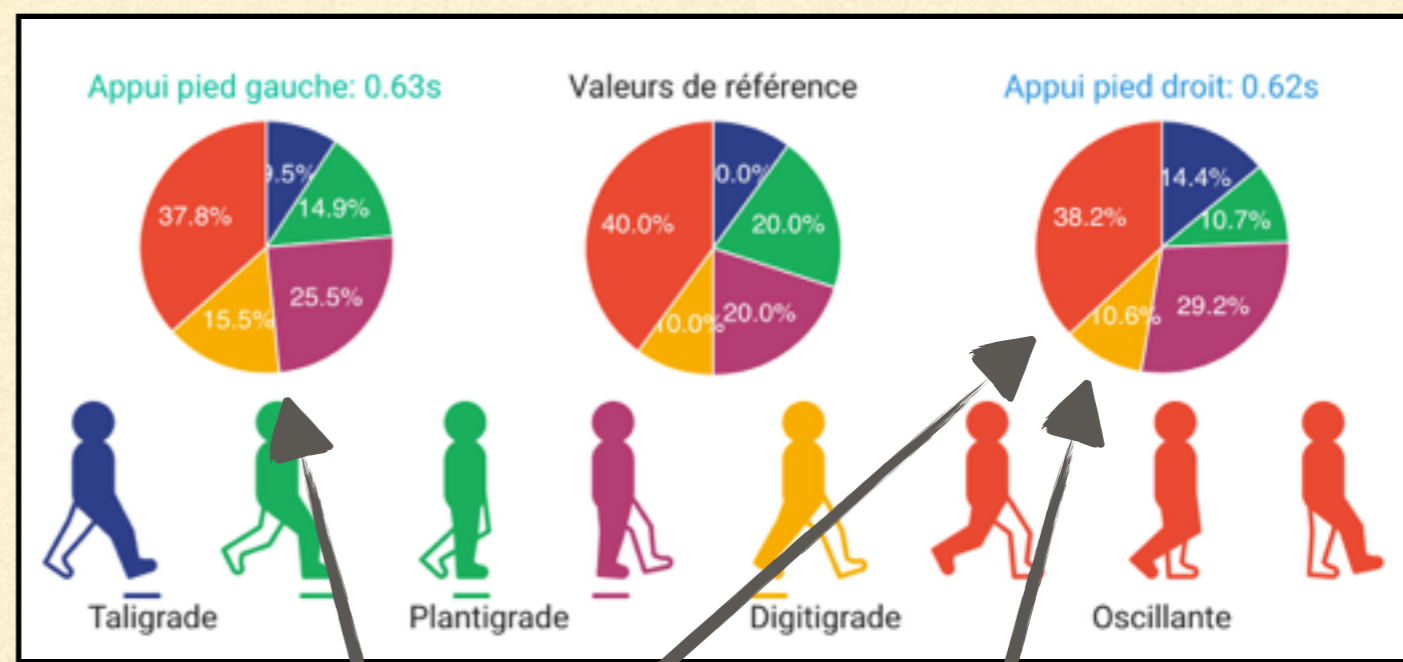
Sans semelle orthopédique



Asymétrie des pieds

Cinématique pied droit anormal

Avec semelle orthopédique

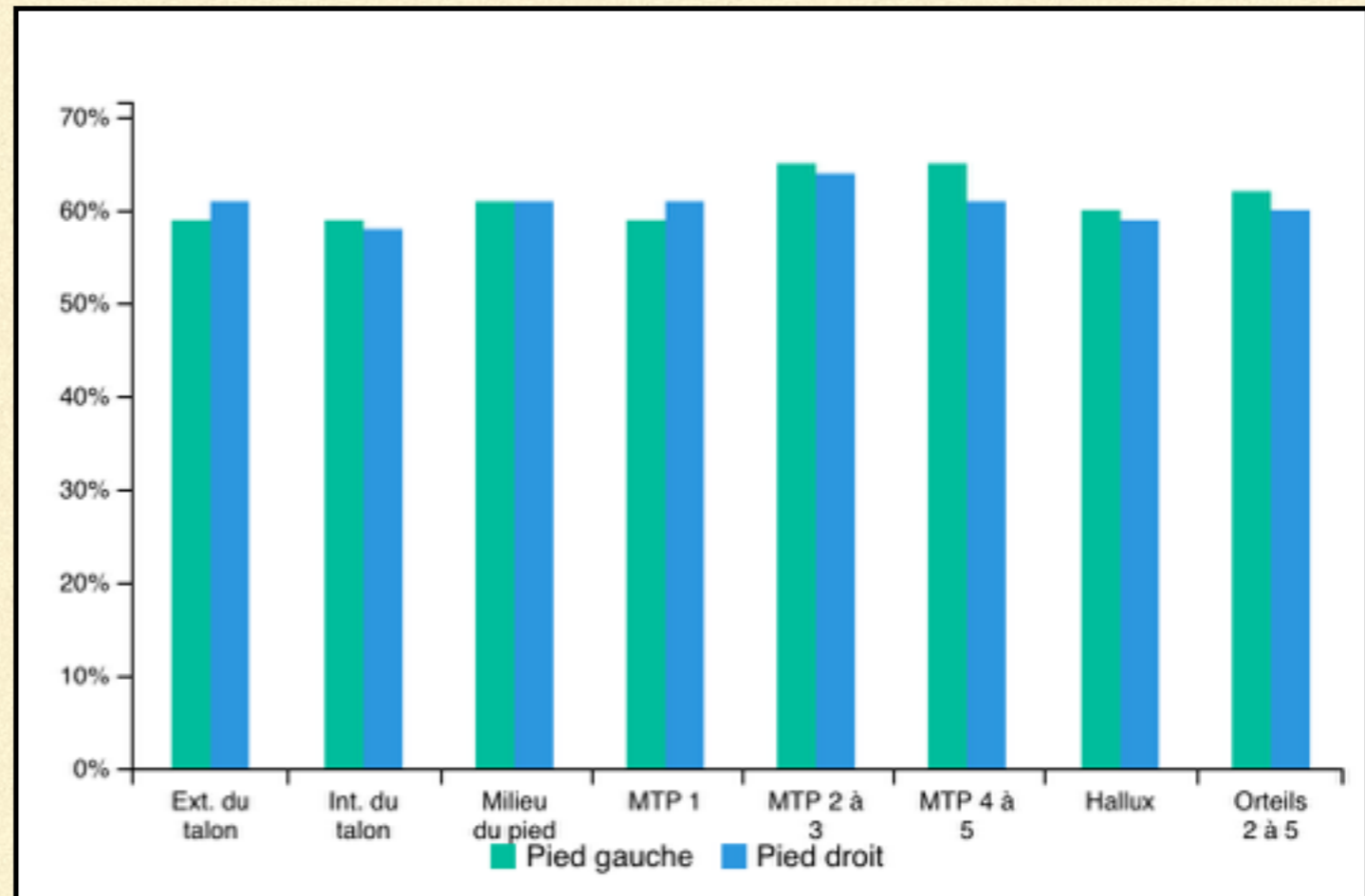


Symétrie des pieds

Amélioration coté droit

Les indicateurs clés

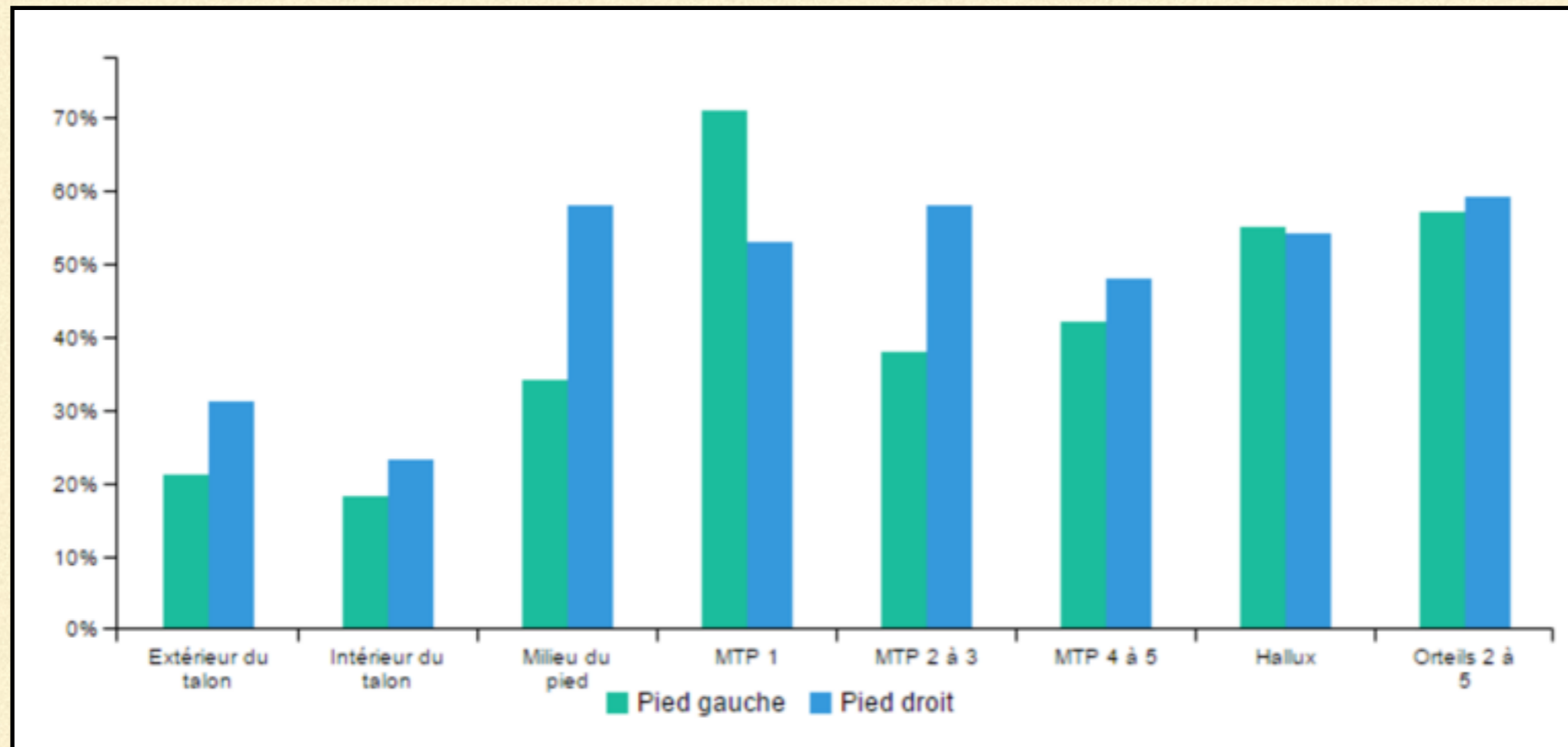
TEMPS DE CONTACT PAR ZONE



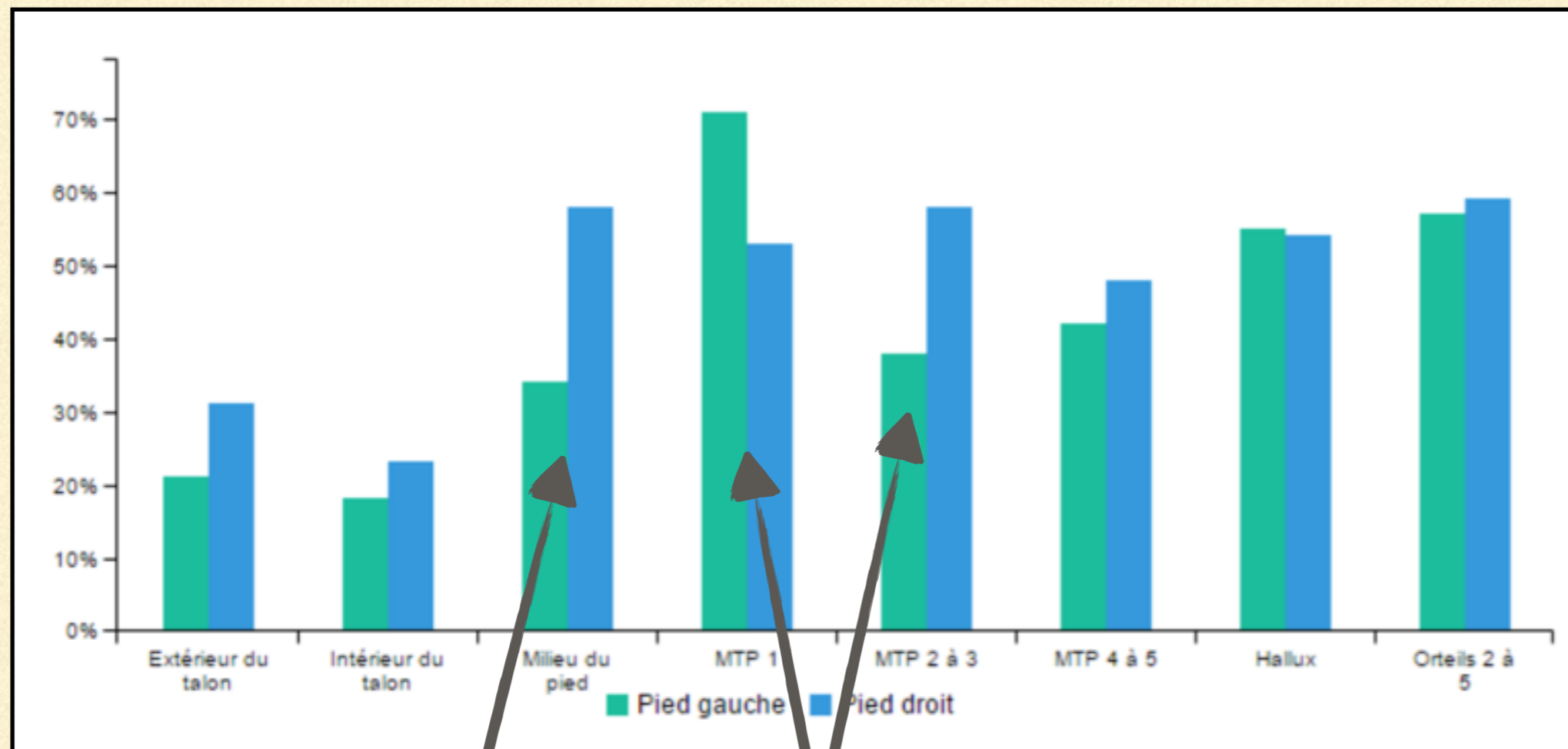
TEMPS DE CONTACT PAR ZONE

- **Définition**
Pour chaque zone anatomique, on mesure le temps de contact.
 - **Intérêt médical**
Asymétrie du pas
Zone trop sollicitée
-

TEMPS DE CONTACT PAR ZONE



TEMPS DE CONTACT PAR ZONE

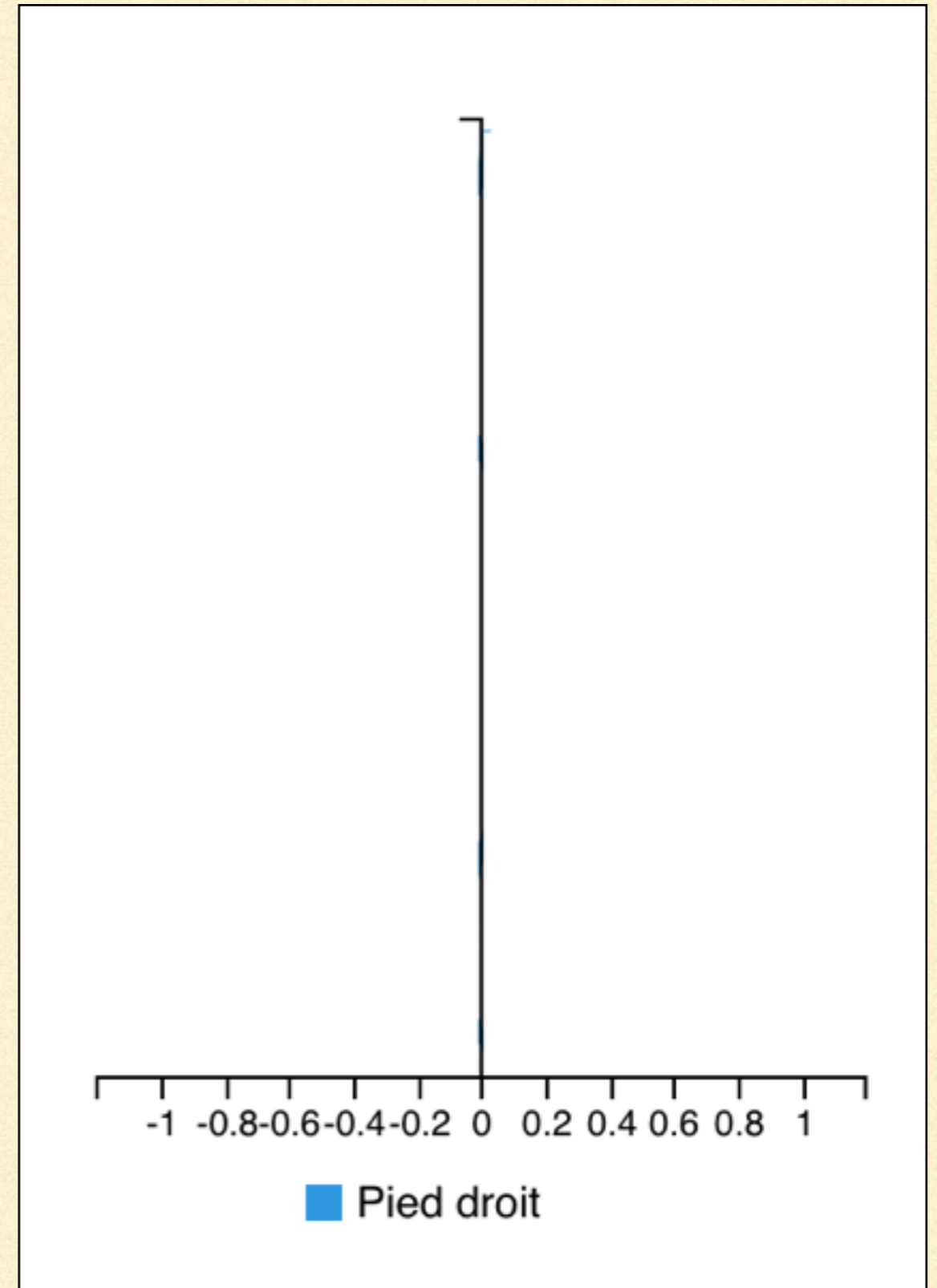


Asymétrie
milieu pied

Asymétrie
MTP123

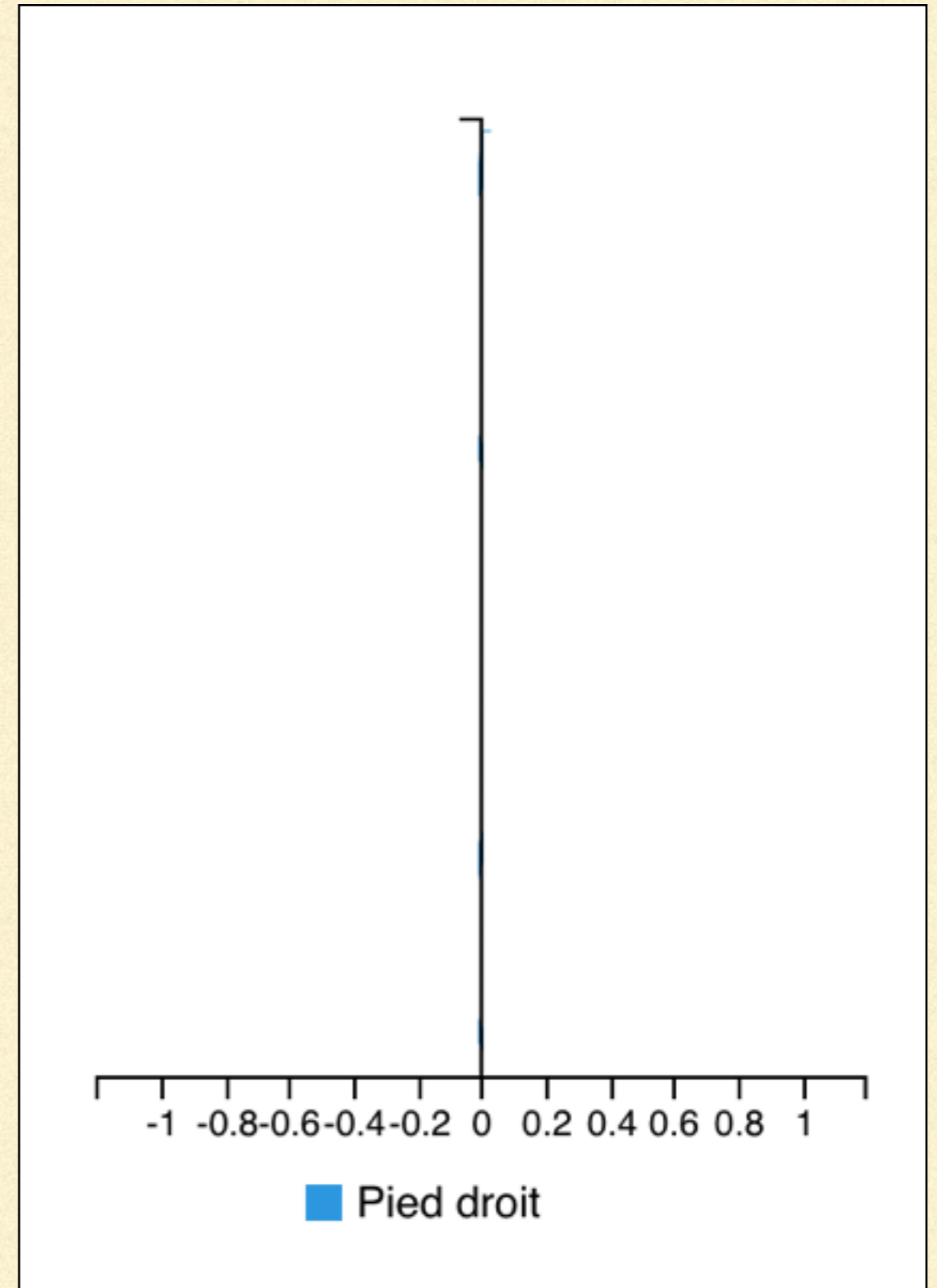
Les indicateurs clés

LATERAL MEDIAL FORCE INDEX (LMFI)



Les indicateurs clés

LATERAL MEDIAL FORCE INDEX (LMFI)



LMFI

- **Définition**

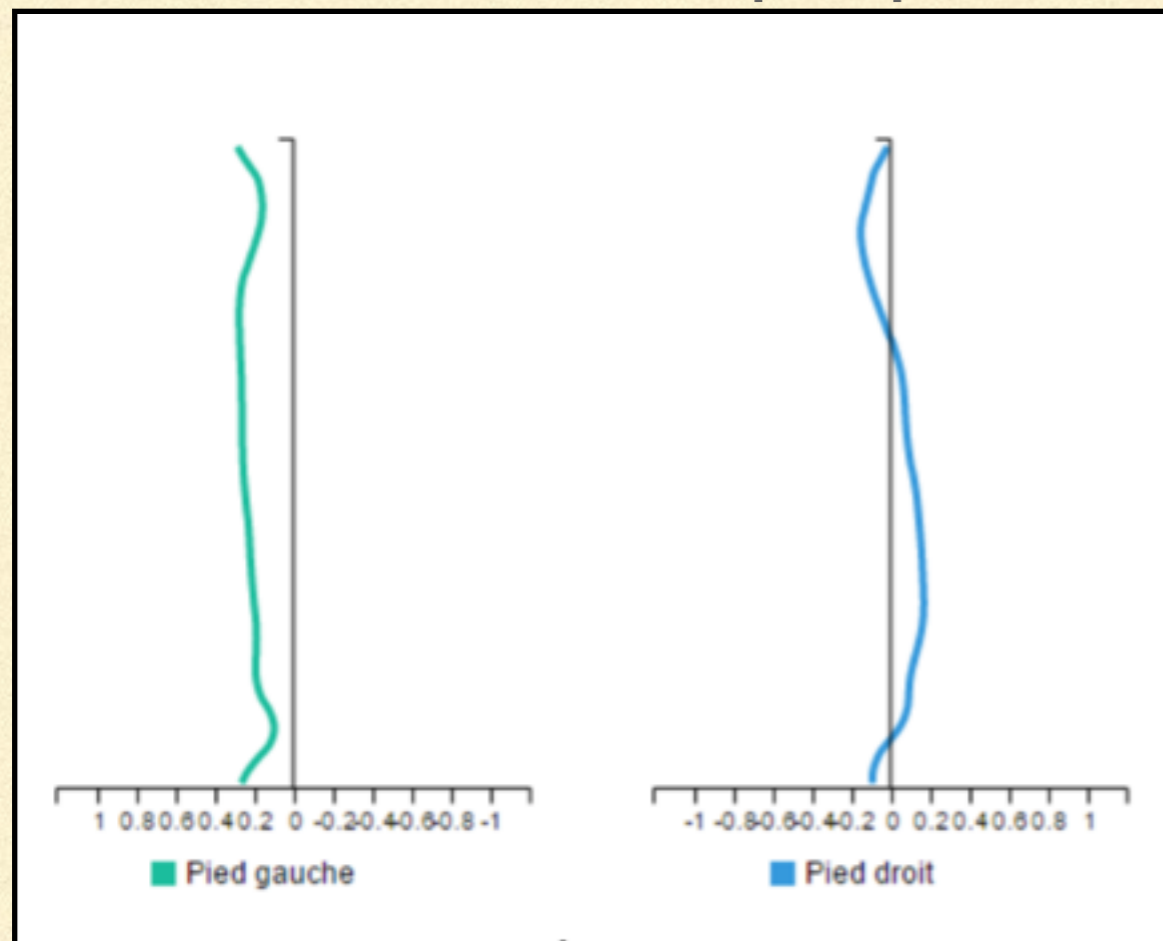
Comparaison des forces latérales et médiales sur le pied.
Indice de pronation/supination.

- **Intérêt médical**

Varus/valgus au cours du pas

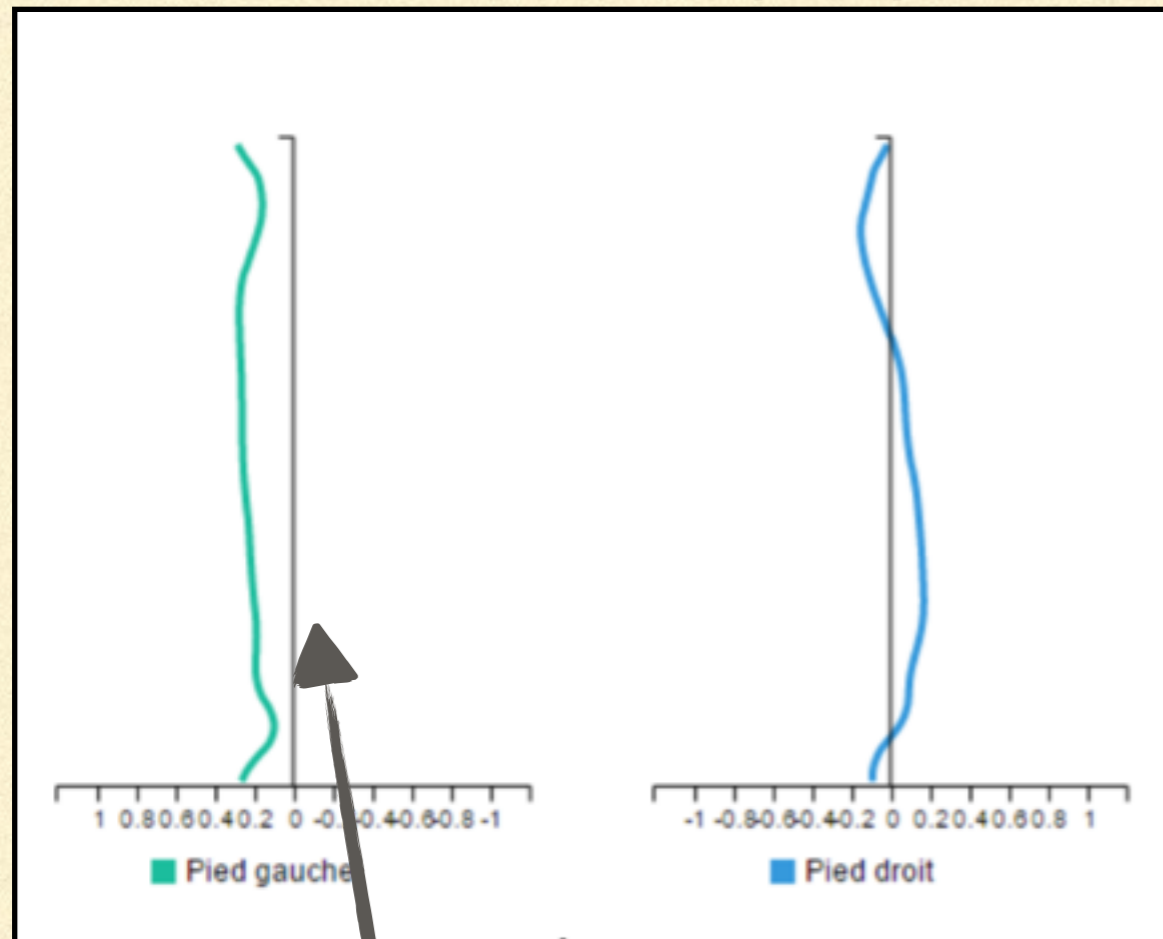
LMFI

Sans semelle orthopédique



LMFI

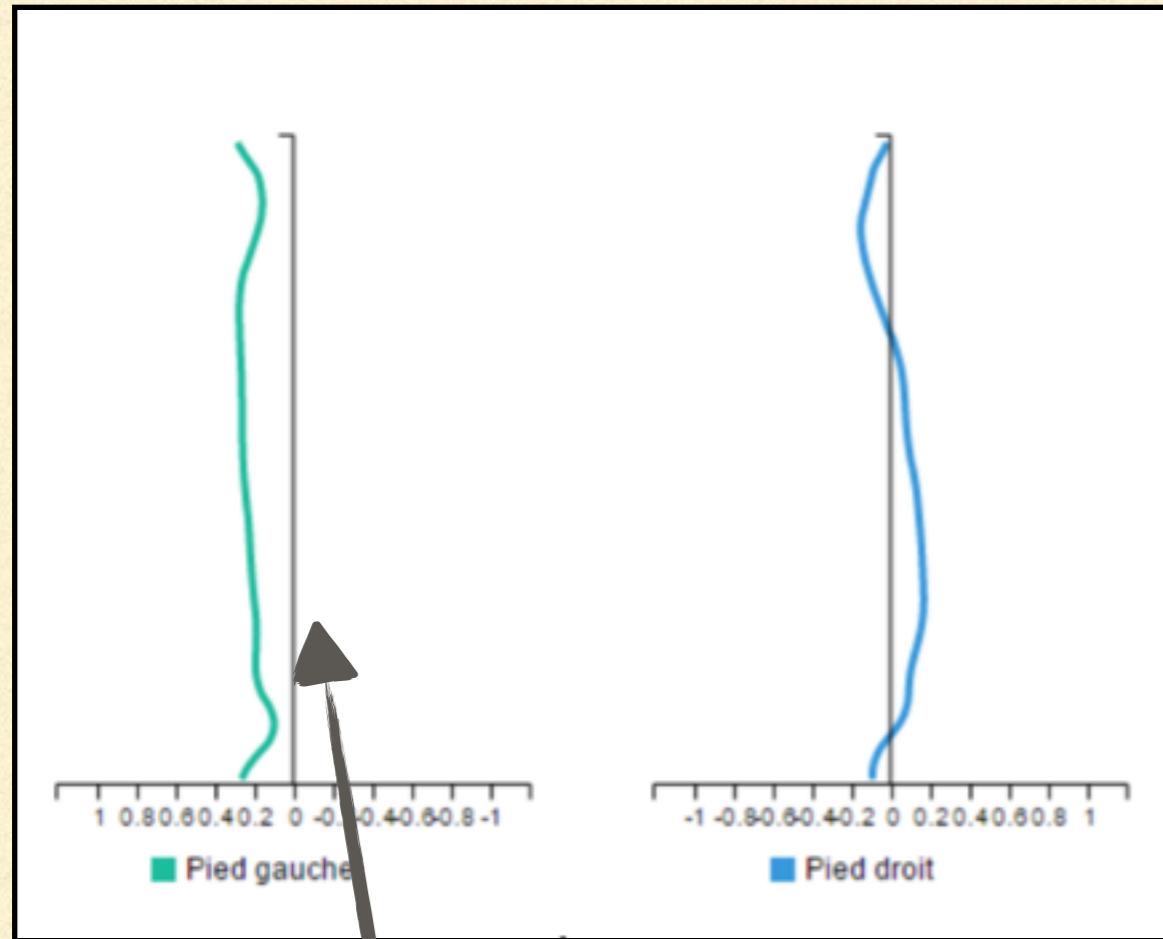
Sans semelle orthopédique



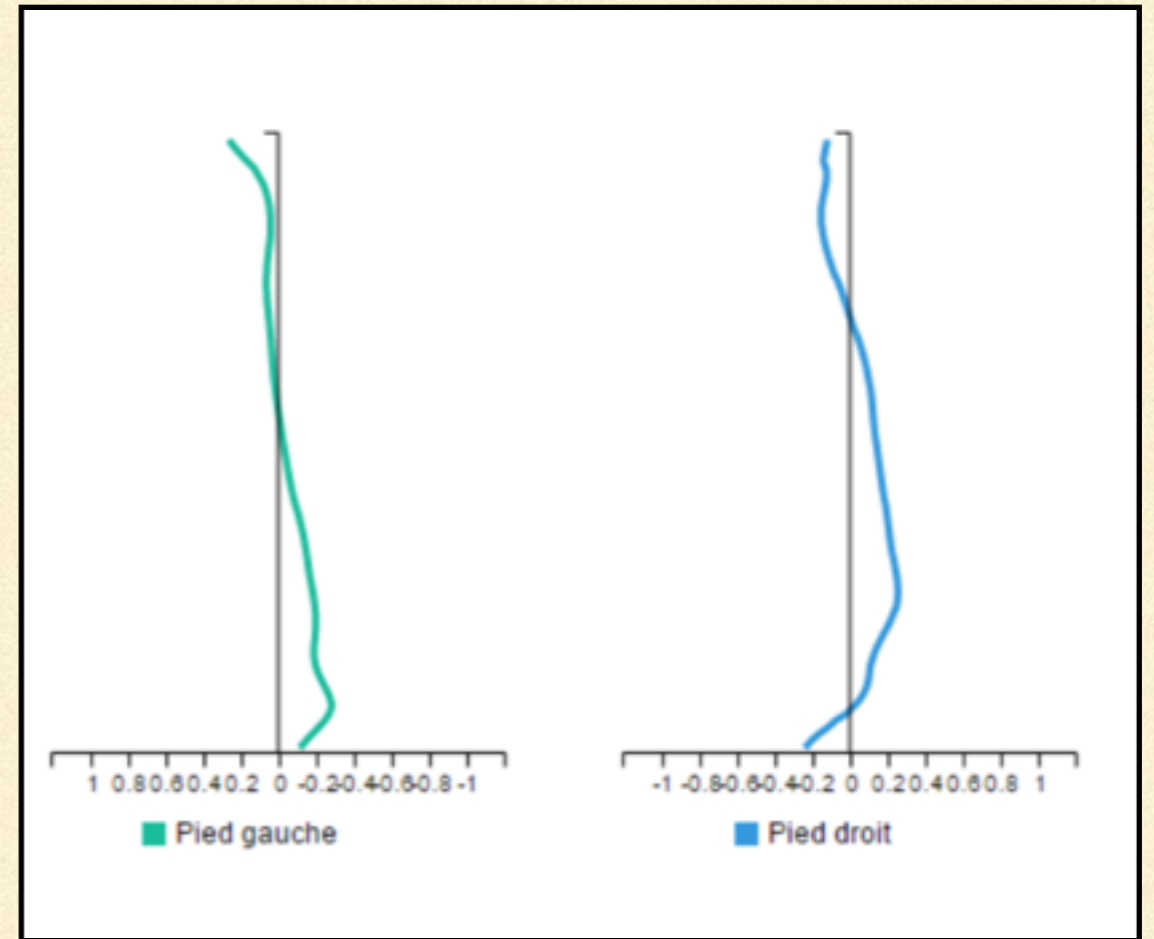
Varus important

LMFI

Sans semelle orthopédique



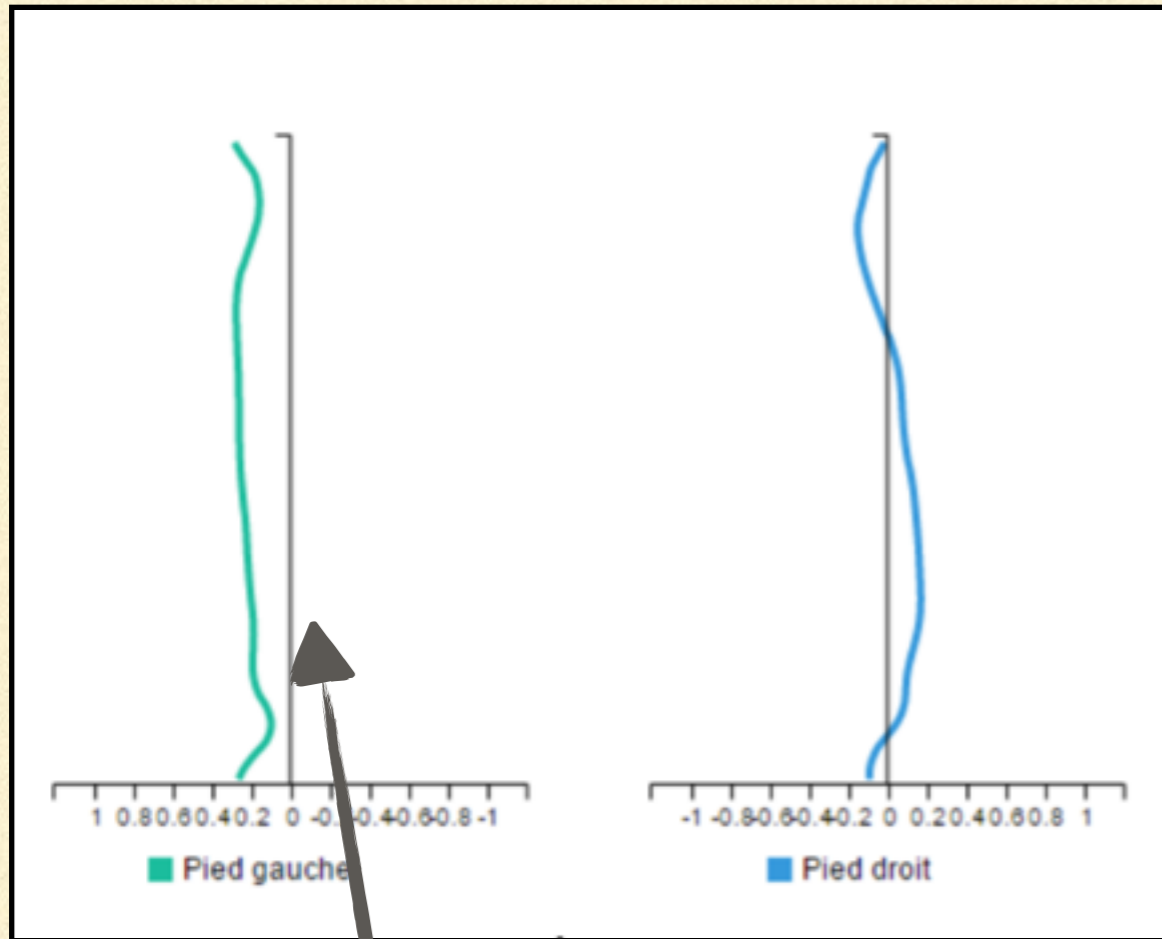
Avec semelle orthopédique



Varus important

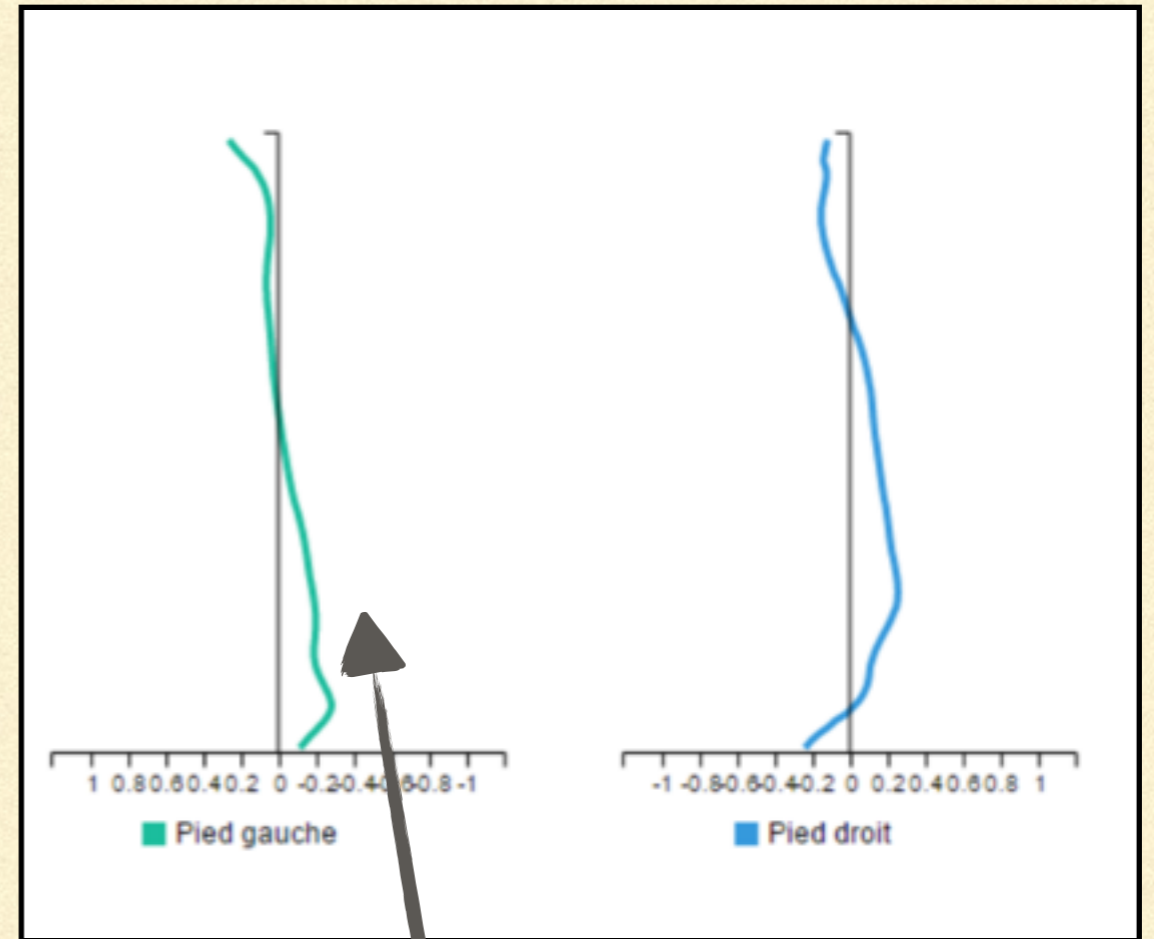
LMFI

Sans semelle orthopédique



Varus important

Avec semelle orthopédique



Correction du varus