

# Application clinique de l'analyse de la marche par centrale inertielle

SPÉCIALITÉS TECHNOLOGIE

À l'heure des données informatisées, des objets connectés et de la E-santé, la kinésithérapie se doit de développer ses propres outils.

L'utilisation des nouvelles technologies permet de valider ou mettre au point de nouvelles techniques de rééducation au service du patient.

## 1. Étude de cas clinique

Notre patient est âgé de 50 ans et atteint d'arthrose du genou gauche évoluée à un stade 3 sur un varum important avec instabilité en charge dans le plan frontal.

Secondairement à cette atteinte dégénérative, il est à 1 an d'une fracture bi-malléolaire de la cheville droite suite à un AVP sur les pistes africaines. Après 3 jours de rapatriement, l'intervention dans un bloc opératoire toulousain a permis d'ostéosynthésier les deux fractures du tibia et les trois fractures de la fibula.

Finalement, en raison de l'activité importante réalisée par le patient, une ligamentoplastie a été préférée, à une arthrodèse initialement envisagée par le chirurgien.

Après quelques retards de cicatrisation au niveau cutané, les consolidations osseuses et ligamentaires sont acquises.

Afin d'optimiser les paramètres à rééduquer spécifiquement et mettre en exergue les origines des déficiences responsables de la boiterie, une analyse de la marche a été réalisée.

## 2. Utilisation du matériel

### G-Walk

L'analyse est réalisée à l'aide d'une centrale inertielle (G-Walk Elite Médicale Promokiné/ BTS Bio Engineering) qui se compose d'un capteur de quelques centimètres, très léger, facile à poser grâce à sa ceinture fournie. Le capteur



#### TOUS LES TESTS PROPOSÉS PAR CE CAPTEUR

- Test de marche
- Timed up and go
- Test de sauts
- Test de 6 minutes marche
- Turn test
- Test de course

est relié à l'aide d'un dongle usb par ondes bluetooth à votre ordinateur sur lequel est installé le logiciel de capture et d'analyse.

Le capteur inertielle est fixé au niveau de S1, le patient marche sur une distance de 7 à 20 mètres quand il y a utilisation du bluetooth.

Si l'utilisation est faite en autonomie, peu

importe car les données s'enregistrent alors sur le capteur et se déchargent dans l'ordinateur après le test. Les données s'enregistrent en temps réel pendant le test. Le rapport s'édite automatiquement et instantanément dès que le test est terminé. Le test a été réalisé sur deux allers-retours d'une longueur de 10 mètres.

### 3. L'analyse des données du rapport

Il met en évidence les caractéristiques suivantes :

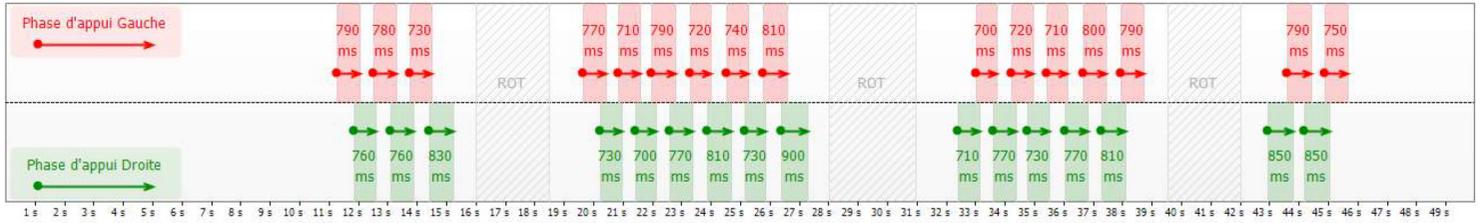


Tableau 1 : Phase d'appui

Paramètres Spatio-Temporels	Valeur		Valeur Normale	Unités
	(Moyenne ± Écart-Type)		(Moyenne ± Écart-Type)	
Durée Analyse	50,0			s
Cadence	96,54 ± 6,48		117,60 ± 10,80	pas/min
Vitesse	0,92 ± 0,06		1,26 ± 0,18	m/s
Paramètres Spatio-Temporels	Valeur Gauche	Valeur Droite	Valeur Normale	Unités
	(Moyenne ± Écart-Type)		(Moyenne ± Écart-Type)	
Durée du Cycle	1,24 ± 0,04	1,25 ± 0,05	1,11 ± 0,10	s
Longueur du cycle	1,14 ± 0,07	1,15 ± 0,05	1,27 ± 0,12	m
% de la longueur du cycle	61,02 ± 3,66	61,71 ± 2,67	84,70 ± 6,10	% hauteur
Longueur Pas	49,08 ± 2,36	50,92 ± 3,83	50,00 ± 0,70	% longueur enj
Phase d'Appui	60,80 ± 2,23	61,62 ± 3,02	60,50 ± 1,60	% cycle
Phase Oscillante	39,20 ± 2,23	38,38 ± 3,02	39,55 ± 1,65	% cycle
Phase de Double Appui	8,85 ± 2,88	12,84 ± 3,06	10,40 ± 1,30	% cycle
Phase d'Appui Unipodal	38,95 ± 3,63	38,96 ± 2,83	39,55 ± 1,65	% cycle
Nombre de Pas Considérés	16	16		

Tableau 2 : Rapport d'analyse de marche



Ces deux tableaux {Tableau 1 et 2} montrent que la **vitesse de marche est inférieure** à la valeur moyenne de la norme. Cela est lié à l'**augmentation de la durée du cycle** et à la réduction de la longueur du cycle. Par conséquent, la **cadence** (nombre de pas par minute) est **réduite**.

Il y a une bonne symétrie entre la longueur du pas droit et gauche, car chaque pas représente exactement 50% du cycle de la marche {Tableau 3}.

L'analyse du cycle de marche droit et gauche permet de voir qu'il y a une **bonne répartition entre les phases d'appui et d'oscillation** car elles représentent respectivement **60% et 40%** du cycle entier.

La phase de simple appui pour les deux côtés est également dans la plage normale.



La première phase de double appui du côté droit est supérieure à la valeur moyenne normale. Cela reflète le besoin du patient de prolonger le support sur le sol avec les deux

pieds avant de commencer à charger le poids du corps complètement sur le seul côté droit. Cela est également confirmé par le schéma de l'accélération (ci-dessous) du centre de masse

du corps pendant la phase de double appui qui est légèrement réduite.

Index de symétrie: 95,1

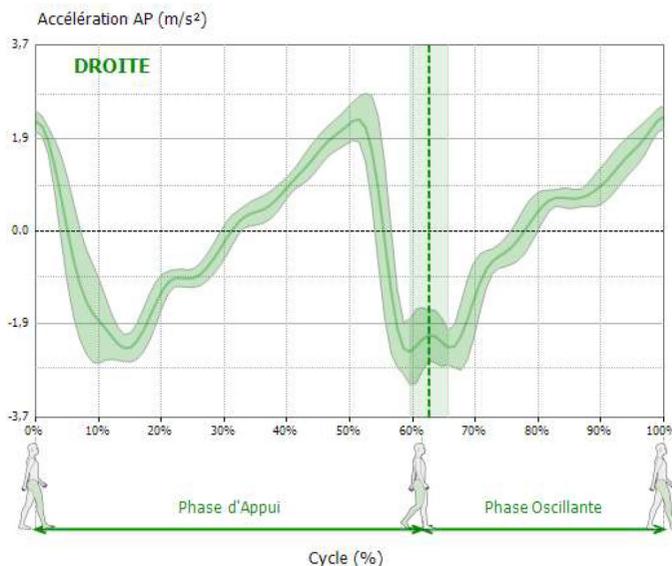
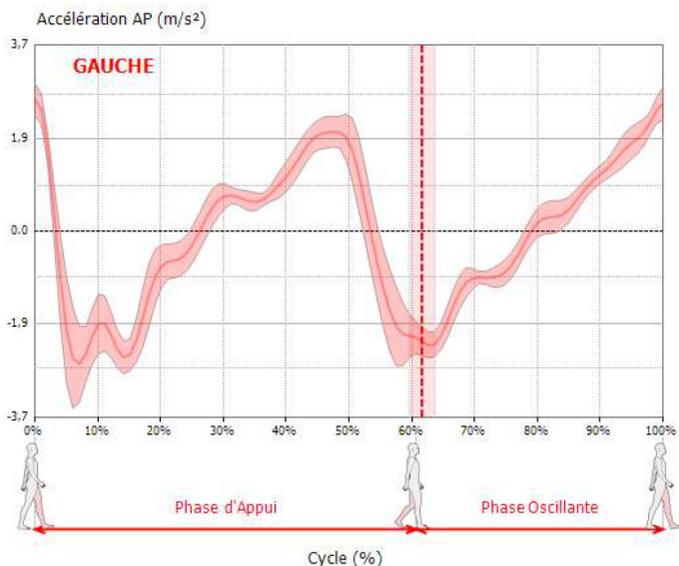


Tableau 3 : Cycle de la marche

## DES FORMATIONS PENSÉES POUR VOUS

Pour augmenter vos **compétences** et améliorer vos **pratiques**

**D.U. ERGONOMIE\***

**KINÉ SPORT**

**THÉRAPIE MANUELLE**

- **EVIDENCE BASED PRACTICE:**  
Enseignement basé sur les preuves scientifiques
- **ÉVALUATION DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES**  
À travers des cas cliniques
- **SUPPORTS ÉCRIT, VIDÉO, ATLAS DES TECHNIQUES**
- **6 BINÔMES PAR FORMATEUR**
- **E-LEARNING POUR OPTIMISER VOS CONNAISSANCES À VOTRE RYTHME**
- **VALIDATION UNIVERSITAIRE\***

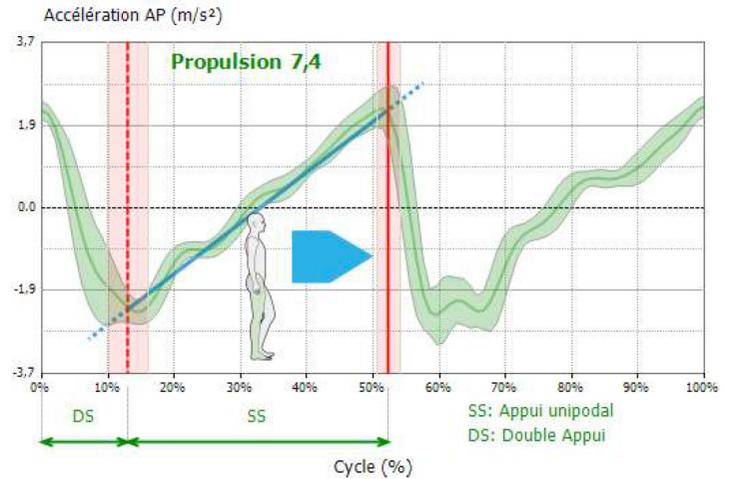
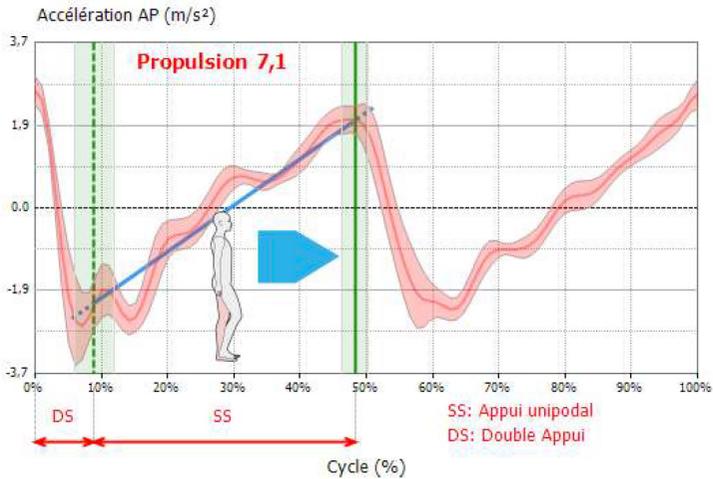


Tableau 4 : Phase d'appui unipodal

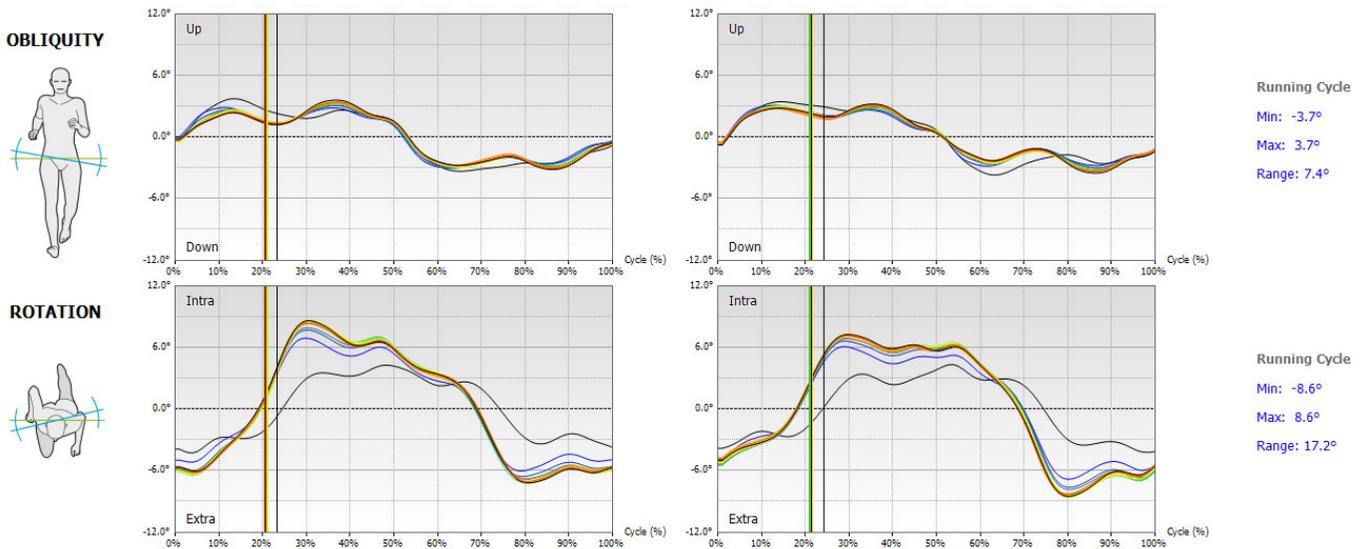


Tableau 5

Autre analyse importante issue du tableau ci-dessus : il y a une bonne symétrie de l'index de propulsion droit et gauche, même si pendant la phase de simple appui gauche l'index semble légèrement réduit en raison d'une poussée inférieure droite.

Enfin sur le plan frontal, le bassin se déplace mal, vers la position haute au lieu de la position basse, pendant la phase de simple appui droit et gauche. Juste le passage du pas à droite, quand le pied droit est encore positionné en arrière. Il y a un pic supplémentaire en position haute.

Cette obliquité exagérée du bassin traduit le déficit du pas compensé par une élévation marquée. Cette dernière peut donner lieu secondairement à des douleurs de compensation au niveau du rachis.

### Conclusion

Aujourd'hui, les technologies complexes permettent de produire des rapports simples et performants afin d'objectiver des déficiences et mieux orienter les programmes de rééducation permettant de rendre nos techniques plus efficaces. Ces notions peuvent aussi être utilisées dans le cadre d'une expertise pour mesurer avec précisions les paramètres spatio-temporels, les déficits ou handicaps et les capacités fonctionnelles de nos patients en rééducation.