

# Analyse biomécanique de la course après amputation de membre inférieur, une étude de cas



Sophie Persine *MK PhDs*, Amélie Leconte *OP*, Frédéric Charlaté *MPR*

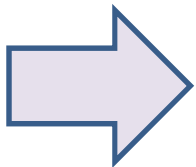
**Centre J. Calvé – Berck sur mer**

# INTRODUCTION

## *Activité sportive après une amputation*

- Améliore la qualité de vie
- Limite les conséquences physiques et psycho-sociales
- Lutte contre la sédentarité

*Bragaru 2011  
Wezenberg 2019  
Matthews 2014*



**Problématiques d'accessibilité et d'adaptation à la pratique**

Matériel prothétique

Capacités physiques

# INTRODUCTION

## *La course à pied*

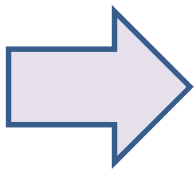
- Activité sportive courante
- Matériel adapté aux objectifs
- Réapprentissage du geste
- Adaptation des capacités physiques

Progression : marche => activités sup de marche => course

Réglages des prothèses => expérience de l'ortho

Analyse du mouvement, recherche de la symétrie

Programme d'entraînement, prévention blessures



**Quantifier la qualité de la course permettrait d'optimiser le réglage de la prothèse et d'identifier des axes de travail rééducatifs, en fonction de la pratique visée et du type d'amputation**

# OBJECTIF

*Comparer la qualité de l'appui sur le membre intact par rapport au membre prothétique durant la course de personnes amputées avec des objectifs de mobilité différents*

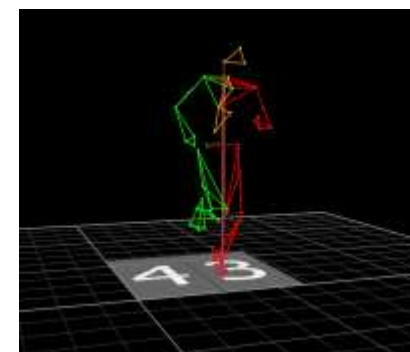
En fonction du type d'appareillage et des objectifs visés, différentes adaptations seraient utilisées par le patient nécessitant une personnalisation de la prise en charge basée sur un bilan précis de la qualité de course

# MATERIEL/METHODE

ID sujet	Type d'amputation	Appareillage	Profil
Gt	Gritti	3R80+challenger	Débute la course en loisir sur quelques km
TT1	Trans-tibial	ReflexShock	Multiplés activités de loisir (prothèse quotidienne)
TT2	Trans-tibial	FlexRun	Footings réguliers
Ag	Agénésie de jambe	Cheetah	Triathlète pro
ST	Non amputé		Footings réguliers

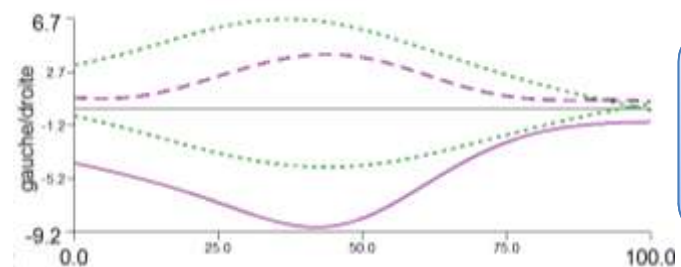
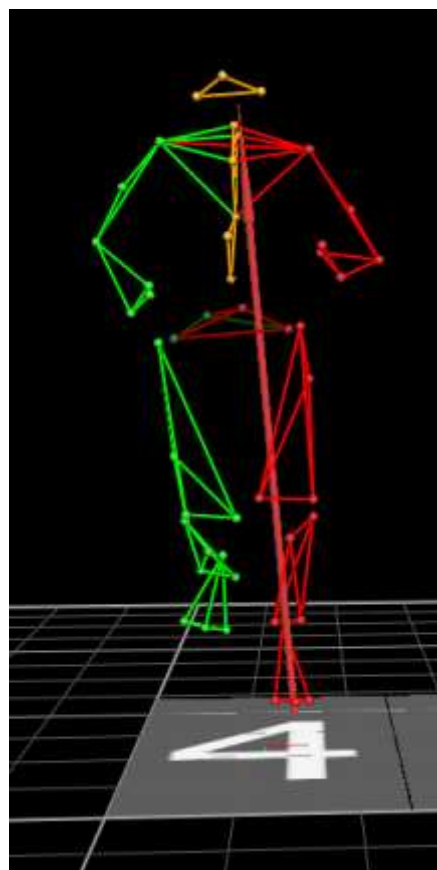
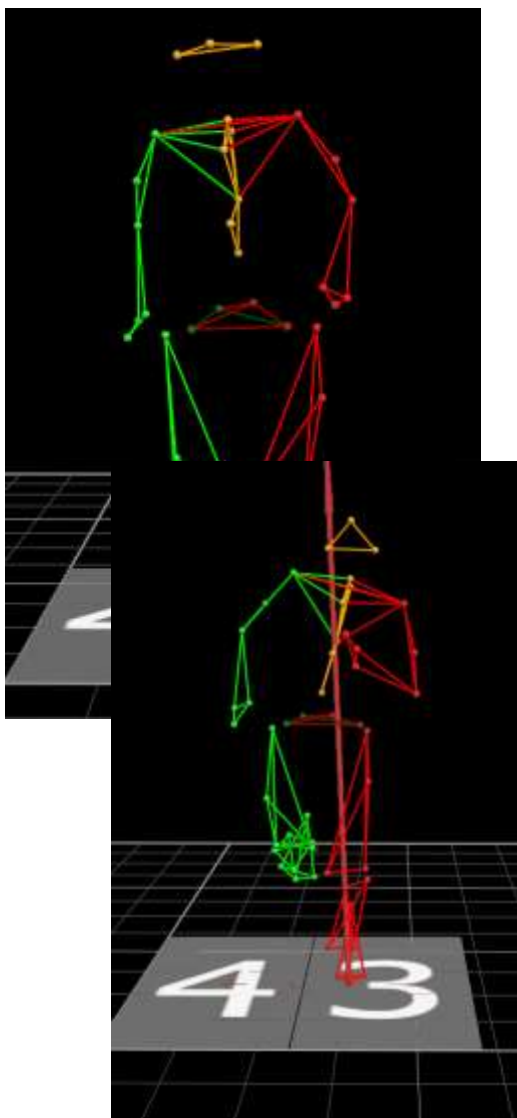
## Analyse quantifiée de la course

- Appui prothétique versus appui intact
- Forces de réaction au sol, analyse cinématique 3D corps entier (tronc et membres inférieurs)

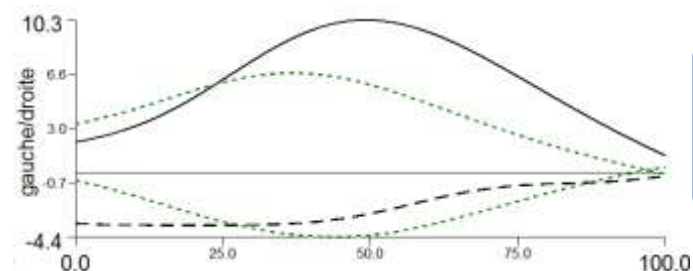


# RESULTATS

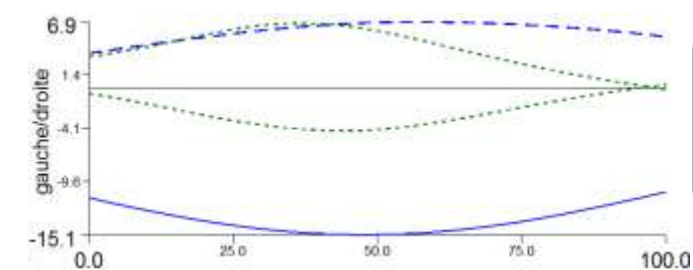
Asymétries différentes selon le type de prothèse et le profil



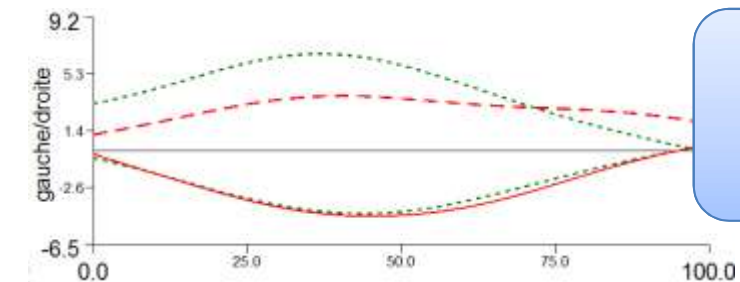
Gritti /  
début  
course



TT1 /  
loisir



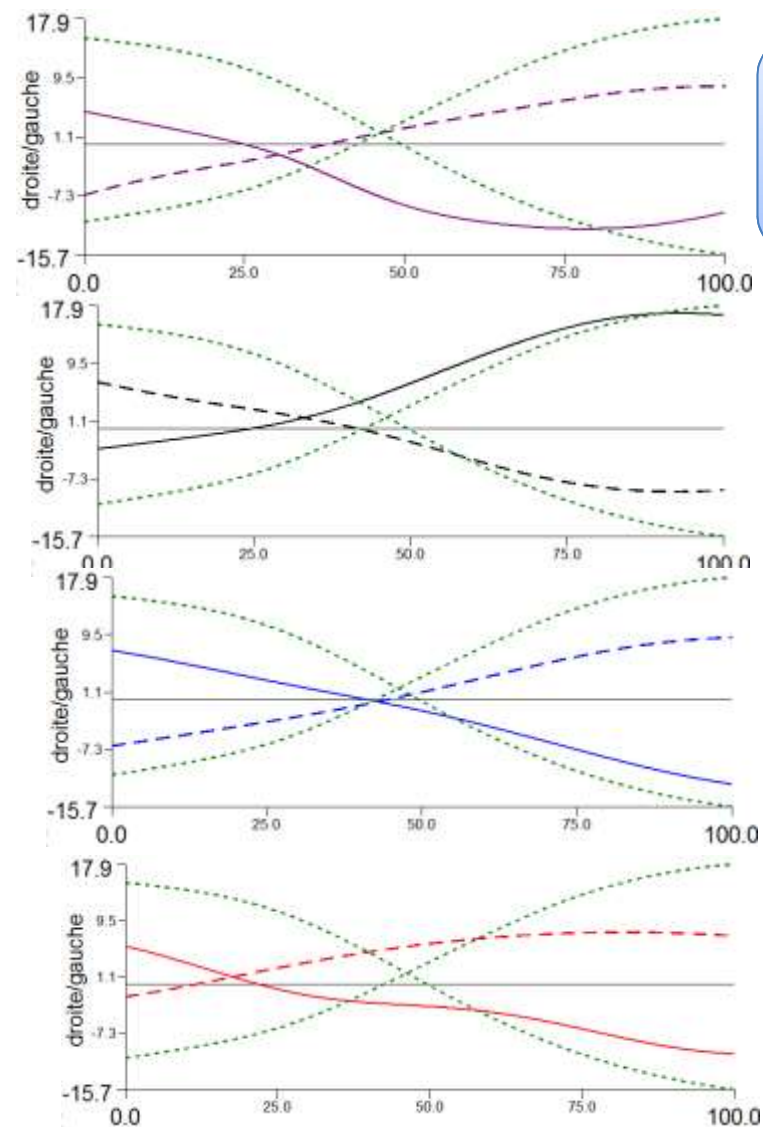
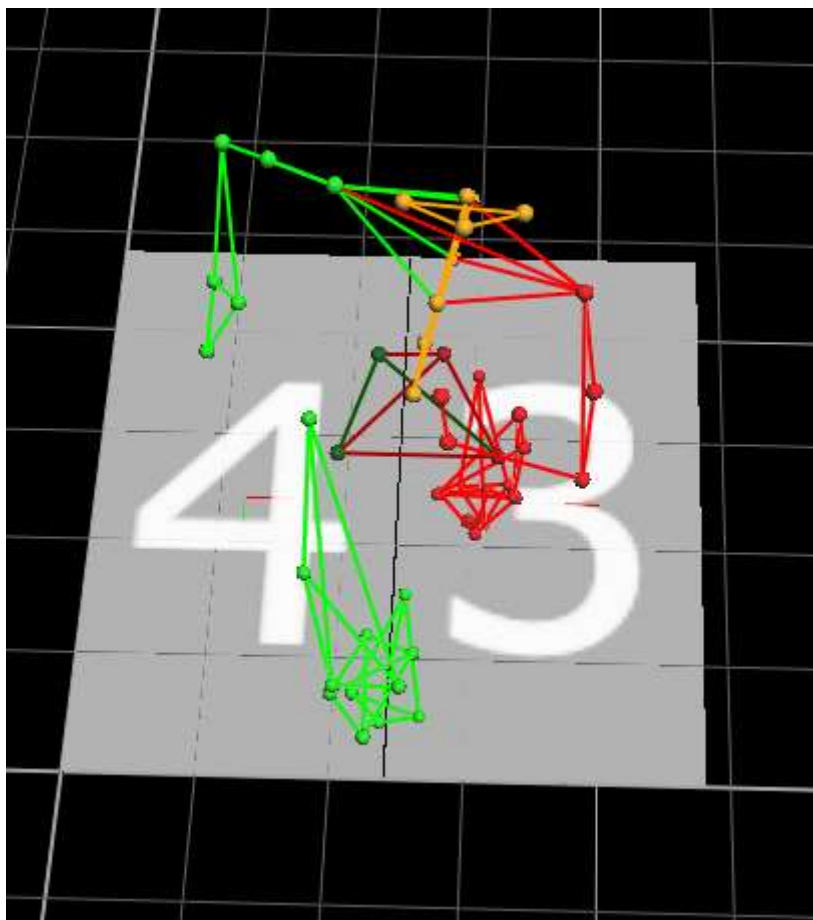
Ag / pro



TT2 /  
Runner

# RESULTATS

Asymétries différentes selon le type de prothèse et le profil



Gritti /  
début  
course

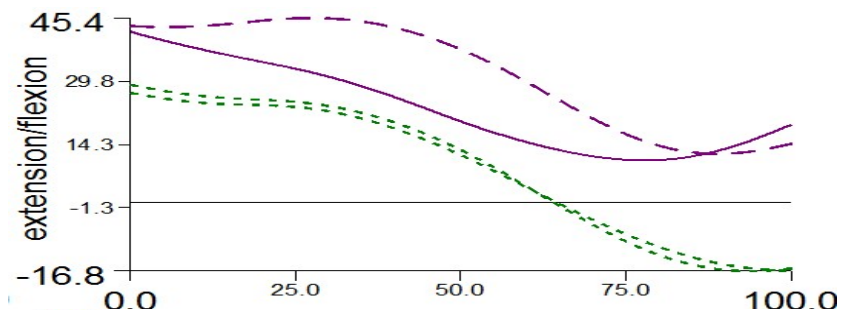
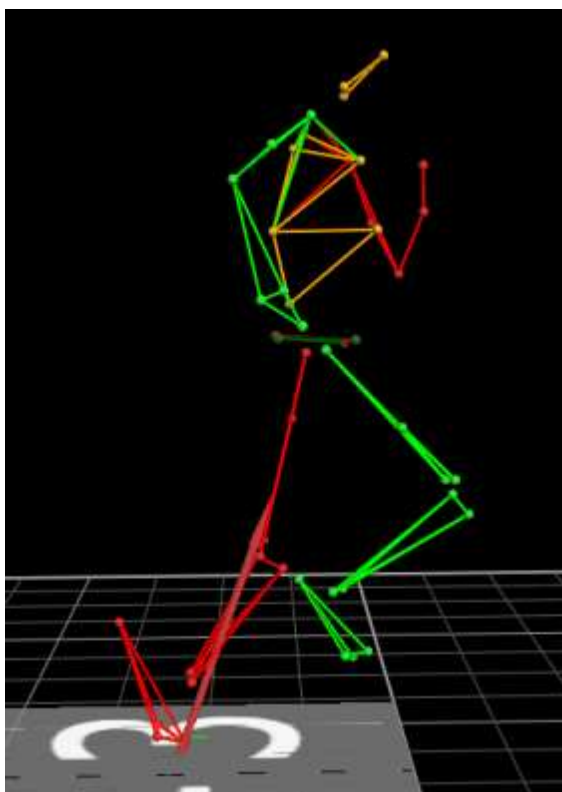
TT1 /  
loisir

Ag / pro

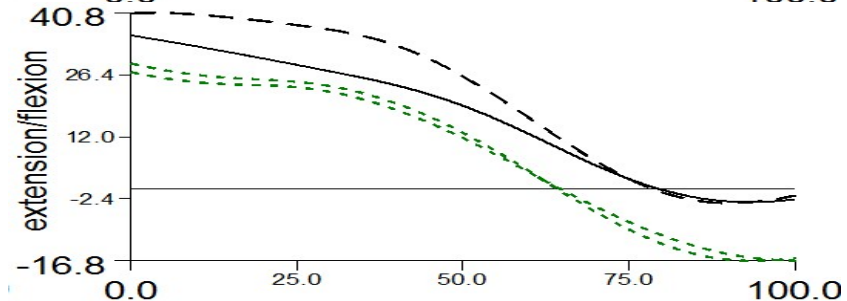
TT2 /  
Runner

# RESULTATS

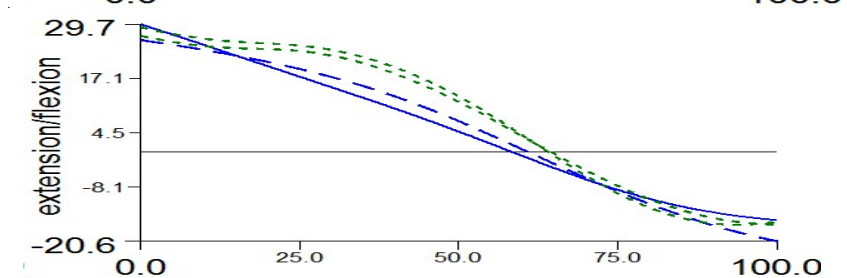
Asymétries différentes selon le type de prothèse et le profil



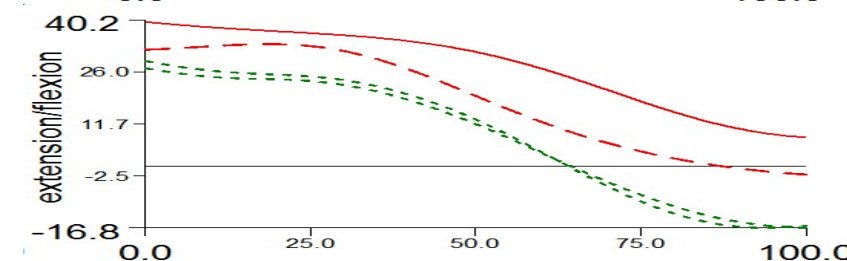
Gritti /  
début  
course



TT1 /  
loisir



Ag / pro

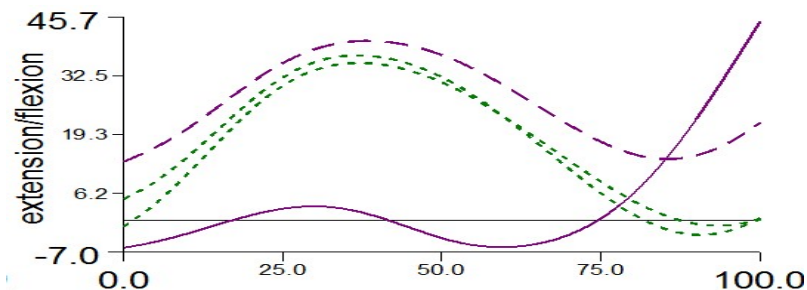
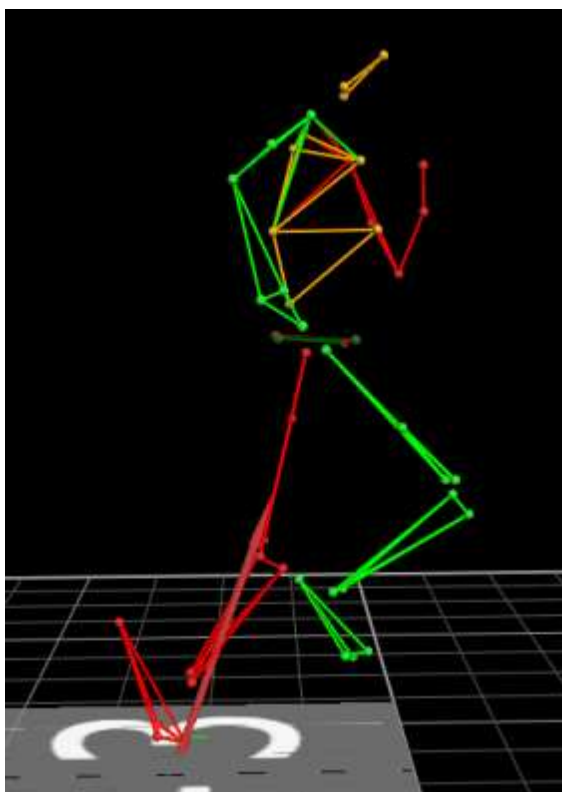


TT2 /  
Runner

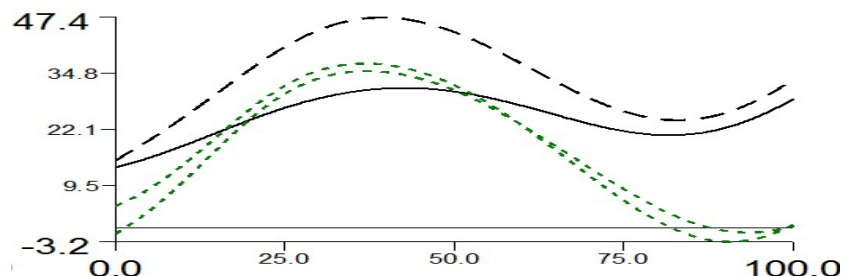


# RESULTATS

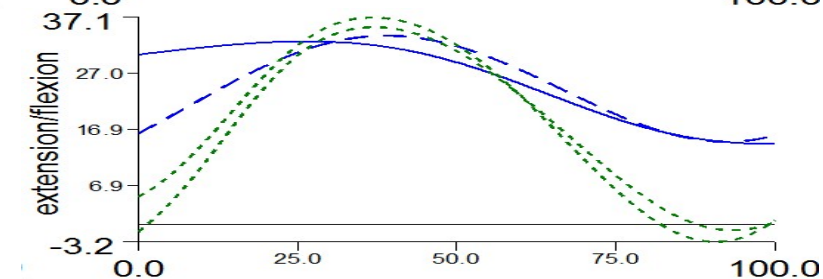
Asymétries différentes selon le type de prothèse et le profil



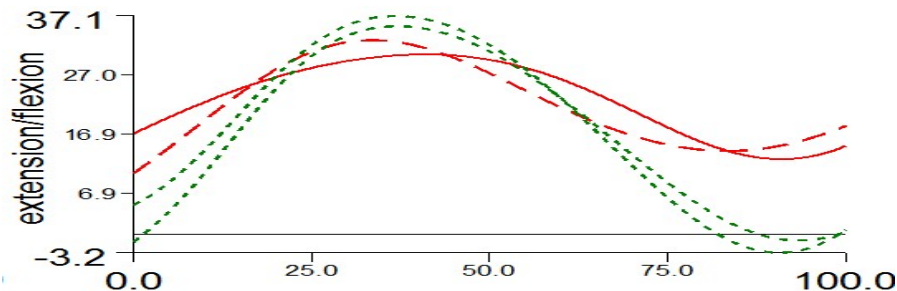
Gritti /  
début  
course



TT1 /  
loisir



Ag / pro



TT2 /  
Runner

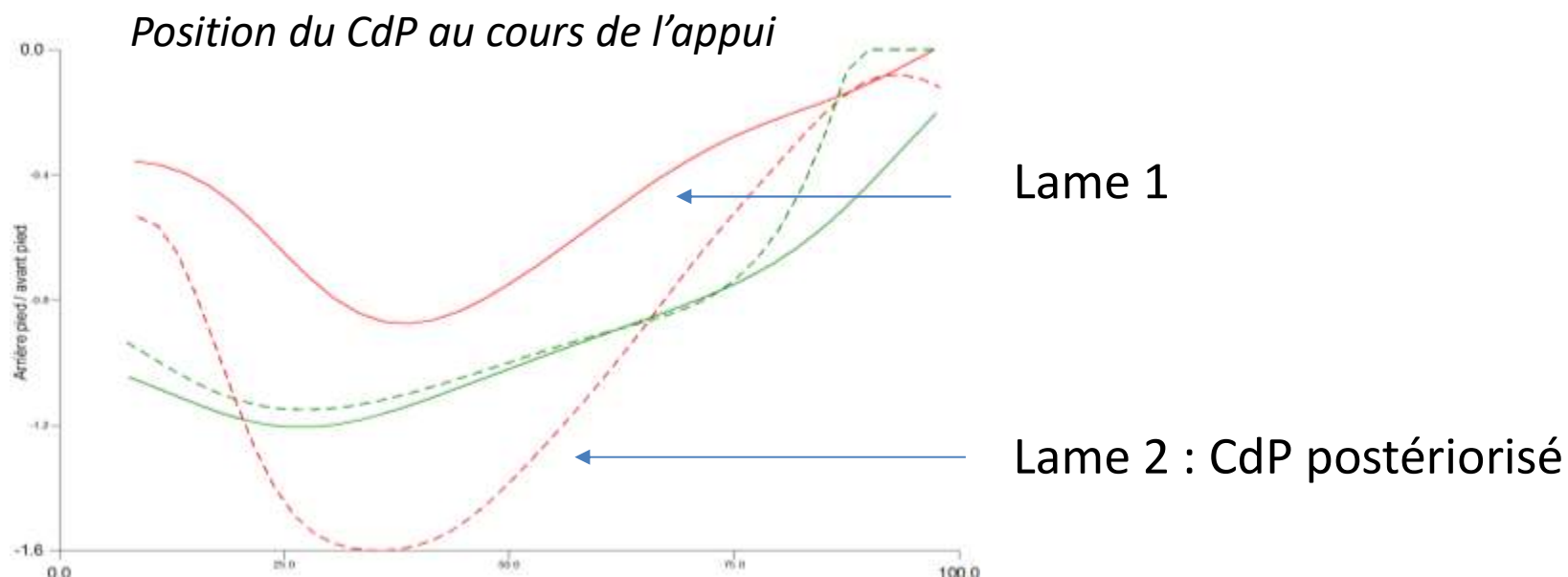
# RESULTATS

Lien entre biomécanique et intérêt clinique

Analyse de la stratégie de course et différences selon le modèle de lame

Ag / pro

=> Attaque du pied au sol et évolution du centre de pression au cours de l'appui



# RESULTATS

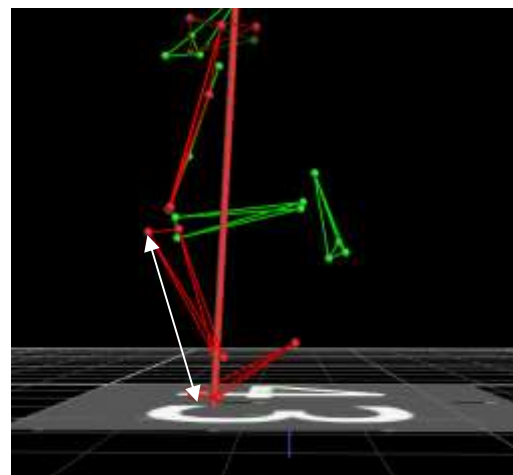
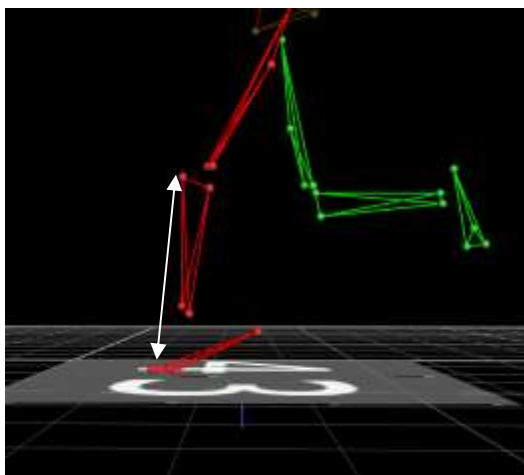
Lien entre biomécanique et intérêt clinique

Quantifier la déformation de la lame

=> Choix de matériel

Ag / pro

*Distance maximale (cm) entre le marqueur positionné sur l'emboiture en regard de la TTA et le marqueur placé sur la partie distale de la lame au cours de l'appui sur la prothèse.*



# RESULTATS

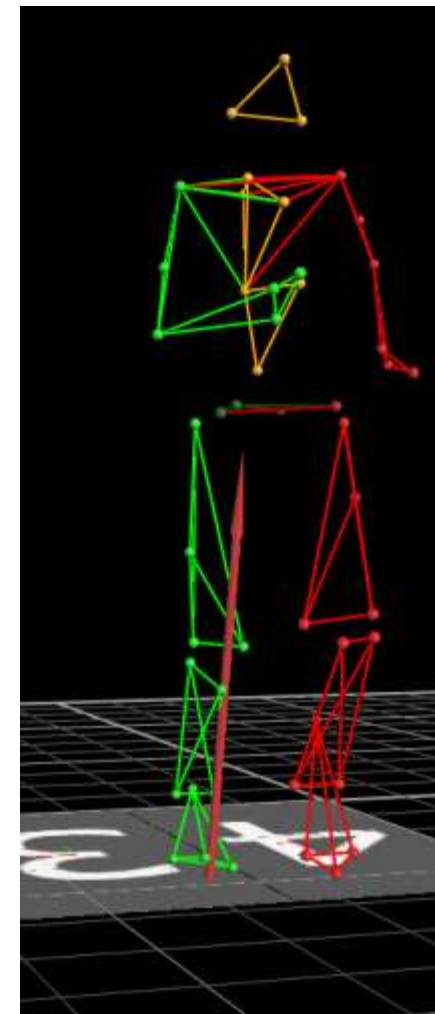
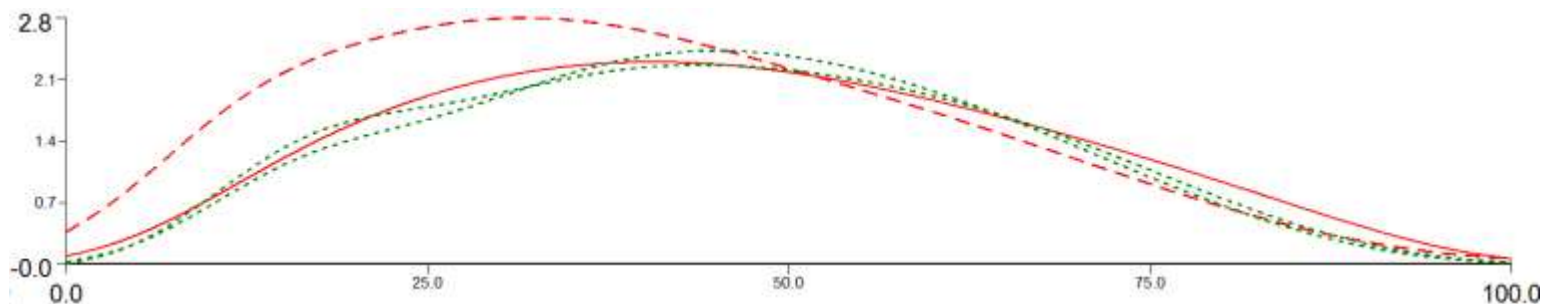
Lien entre biomécanique et intérêt clinique

Identifier des attitudes à risque de blessure

=> Sursollicitation du côté intact

TT2 /  
Runner

*Majoration de l'impact au sol en réception du pied côté intact par rapport au pied prothétique*



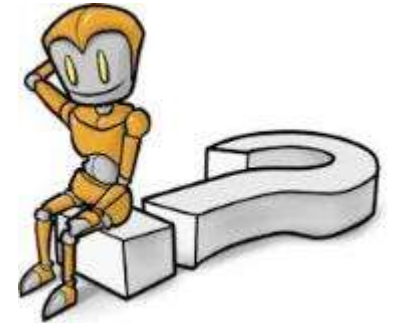
# DISCUSSION

Bilan précis de la qualité de course : orientation des PEC et suivi des performances

Asymétries entre appui prothétique et intact non systématiques

⇒ Multiples origines ?

⇒ Quelle décision ? Ratio « bénéfice/risque » par rapport à l'objectif



Quantifier l'effet d'un programme (RM,...) ou d'une action (réglage,...) sur la qualité de course

Rééducation de la qualité de course en fonction du bilan => feedback

# DISCUSSION

Promouvoir l'activité sportive et choix du matériel adapté

Sport santé



Comparaison de plusieurs types de prothèse par analyse quantifiée de la course

Base de données avec différents profils sportifs

Equipe pluridisciplinaire => déterminer les paramètres biomécaniques d'intérêt

# CONCLUSION

*Promotion de l'activité physique = enjeu après amputation MI*

*Course à pied = step suivant les AVQ*

*Evaluation par une équipe pluridisciplinaire : complémentarité de l'approche*

*Apprentissage du geste et prévention de lésions musculo-squelettiques de sursollicitation*

**Intérêt d'étudier précisément la qualité de course pour préciser le bilan clinique et orienter la prise en charge puis évaluer la progression**



**Merci de votre écoute**



**AFMPAN**  
*Association Française pour l'Appareillage  
Appareilleurs / Médicins / Paramédicaux / Associations Nationales*

Contact : [sophie.persine@fondation-hopale.org](mailto:sophie.persine@fondation-hopale.org)



# Modèle

## *IOR corps entier*

- Adaptation du modèle à la prothèse : par symétrie dans la limite du possible
- Limites d'interprétation prises en compte par rapport à l'adaptation du positionnement des marqueurs
- Réflexions en cours sur un modèle permettant d'intégrer avec précision les variables cinétiques du membre inférieur prothétique

