

Modélisation du champ de pression sous un pied



Dans le projet de réduire les ulcères
plantaires des patients diabétiques

Soutenance
PFE
2022

PLAN

01

Introduction

Contextualisation du
projet

02

FootWorkPro

Présentation de la
plateforme

03

Traitement

Traitement des données
de la plateforme

04

Modélisation

Modélisation du pied

05

Simulation

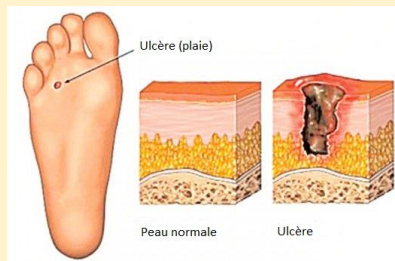
Simulation du pied

06

Conclusion

Où on est-on dans le
projet ?

Le problème des ulcères plantaires chez les diabétiques



400 millions

De diabétiques

3,6 millions

De diabétiques hospitalisés pour
un ulcère du pied

“The predominant risk factor of diabetic foot ulcers (DFU), peripheral neuropathy, results in loss of protective sensation and is associated with abnormally high plantar pressures

–CHATWIN et Al.



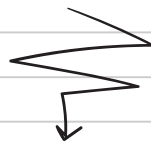
Méthode de résolution du problème

Champ de pression

Obtenir le champ de pression réel à l'aide de FootWorkPro

Modélisation

Modéliser le pied sur ANSYS pour obtenir des informations à l'intérieur du pied

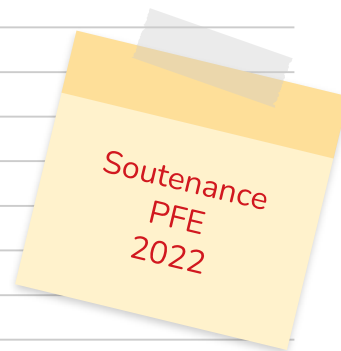


Simulation

Relier les champs de pressions réels et la modélisation



Obtenir les zones sur-contraintes du pied



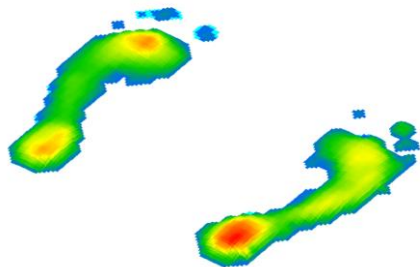
Footwork Pro

Une plateforme de pression

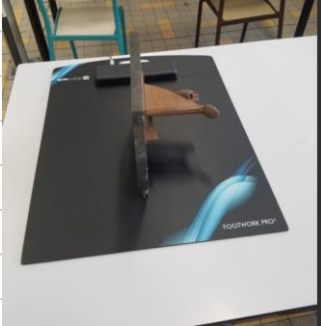


Présentation

Une plateforme de force, composée de 4096 capteurs donnant des champs de pression.



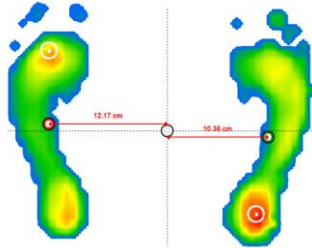
Teste sur la plateforme



Taille des capteurs :

-Théorie : 0,7 cm

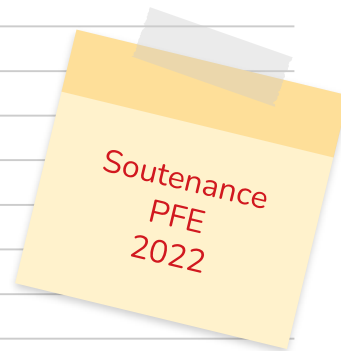
-Expérimental : 0,75 cm



Mon poids :

-Théorie : 755 N

-Expérimental : 850 N



Traitement

Traitement des données de FootworkPro



Les étapes du traitement de données



Augmenter

Zoomer pour augmenter artificiellement l'image



Redimensionner

Avec des facteurs en largeur et en longueur

If ... else

Seuiller

Le zoom interpole.
Seuiller les valeurs proches de 0



Interpoler

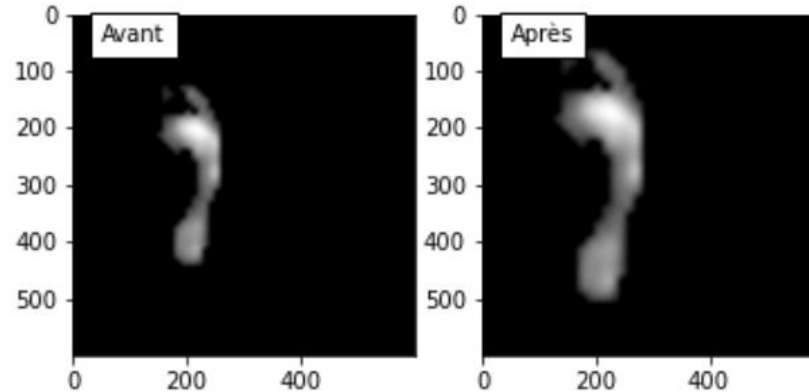
Rééquilibrer le champ de pression





Résultat

Resize



Facteur longueur : 0,4
Facteur largeur : 0,4

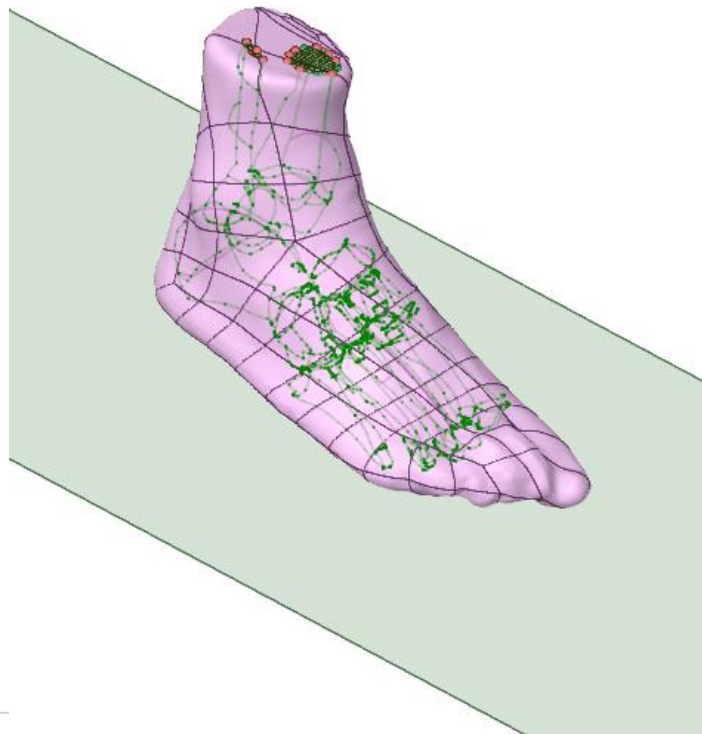
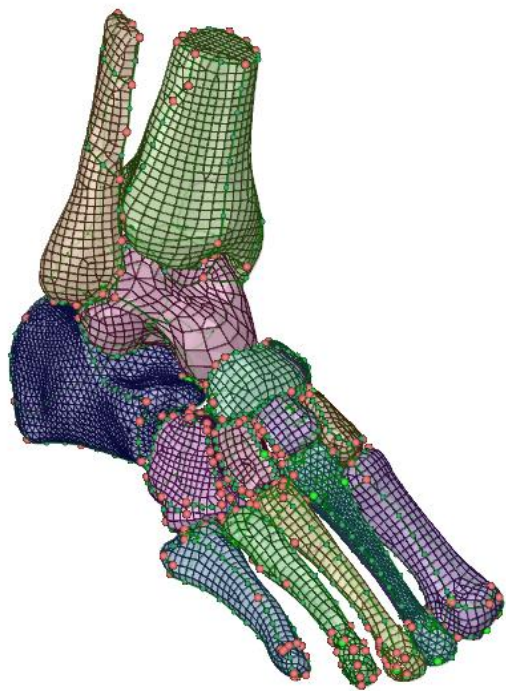
Forme : concorde
Valeur : vérifié

04

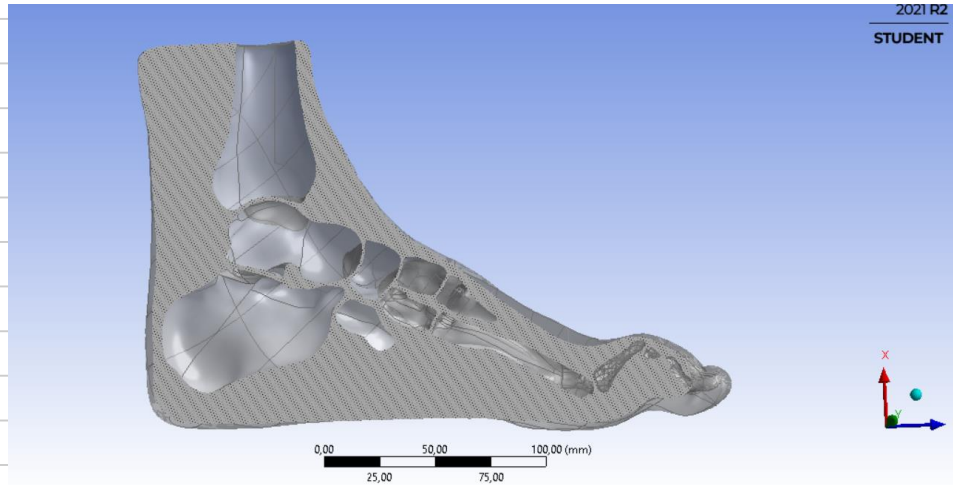
Soutenance
PFE
2022

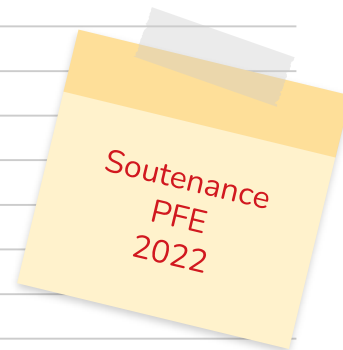
Modélisation

Modélisation du pied sur ANSYS



Soustraction booléenne des os avec le tissu



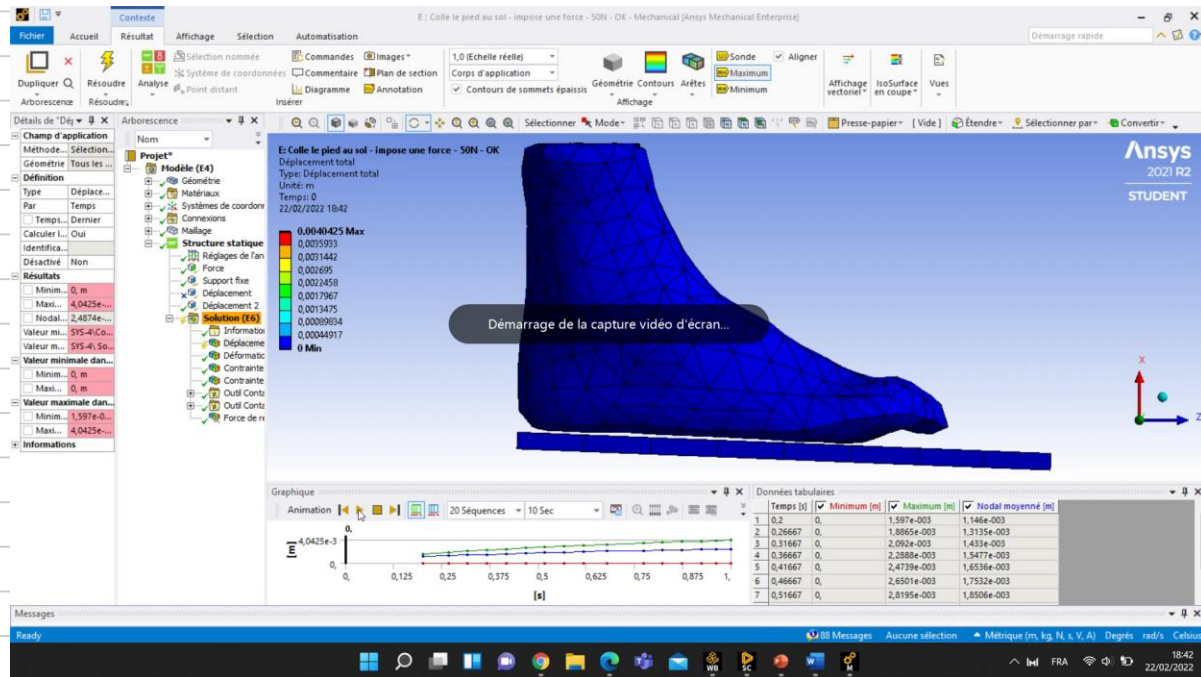


Simulation

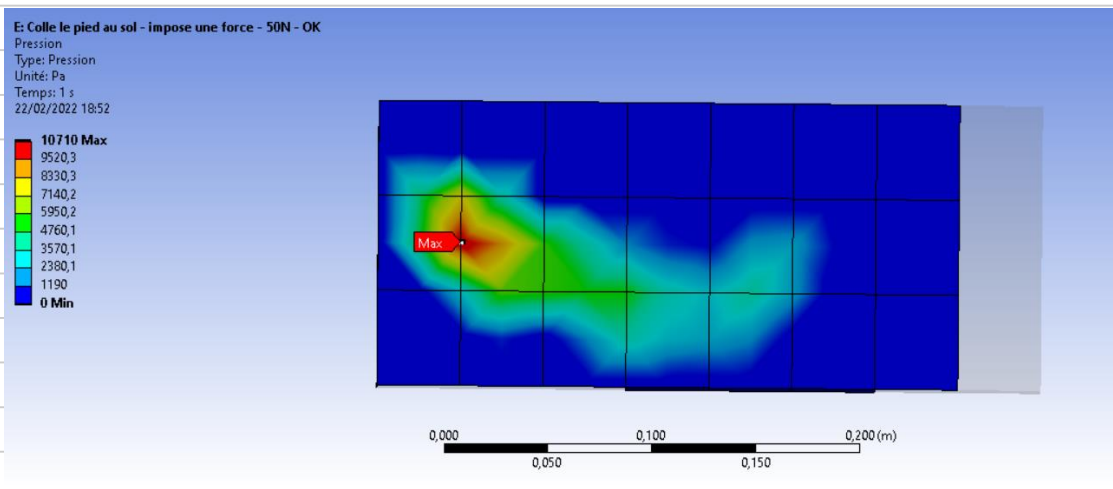
Modélisation du pied sur Ansys



Force de 50N



Champ de pression



Pression maximale localisée au niveau du talon

Contraintes de Von Mises

E: Colle le pied au sol - impose une force - 50N - OK

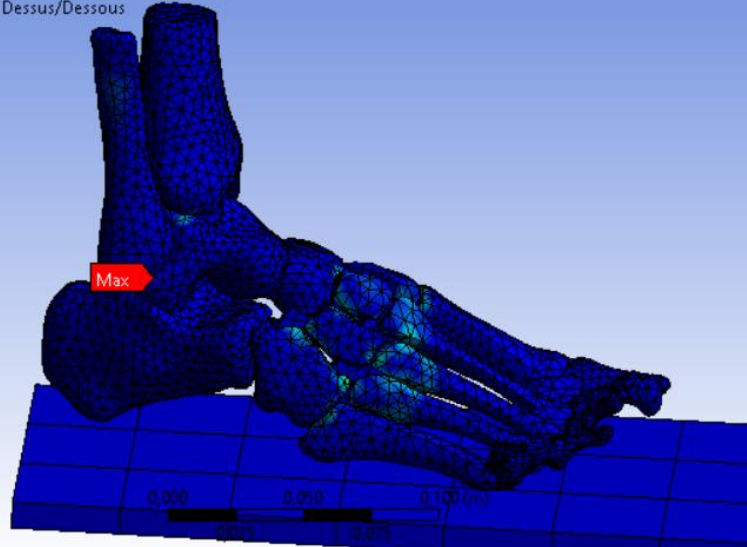
Contrainte équivalente

Type: Contrainte équivalente (von Mises) - Dessus/Dessous

Unité: Pa

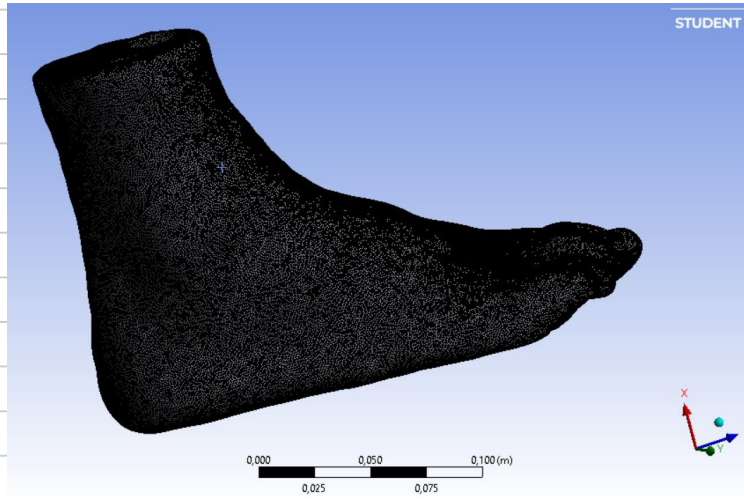
Temps: 1 s

22/02/2022 20:21



Contraintes localisées au niveau des os

A 400N



Statistiques

| | |
|----------|--------|
| Noeuds | 311232 |
| Eléments | 170459 |

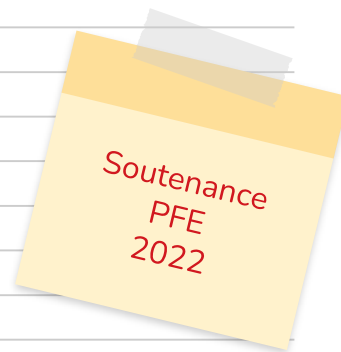
Le tissu mou contient des cavités complexes.

Il faut un maillage fin

The memory (-m) size requested [2112 mb] is not currently available.
Reenter ANSYS command line with less memory requested.



06



Conclusion



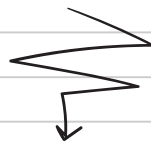
Méthode de résolution du problème

Champ de pression

Obtenir le champ de pression réel à l'aide de FootWorkPro

Modélisation

Modéliser le pied sur ANSYS pour obtenir des informations à l'intérieur du pied



Simulation

Relier les champs de pressions réels et la modélisation



Obtenir les zones sur-contraintes du pied

Champ de pression

- Obtention du champ de pression
- Agrandissement/Elargissement du pied

Modélisation

- Simulation à 50N
- Soustraction booléenne os ou pièce de liaison avec tissu mou
- Simulation à 650N non finalisée