

PIED ET
CHEVILLE



1^{er} cours supérieur
de planification chirurgicale par impression 3D

Bordeaux 4 & 5 mai 2018



stryker®



intrasense™



POLYCLINIQUE de
BORDEAUX TONDU



Groupe d'Étude
du Pied
et de la Marche

G E P M



PIED ET
CHEVILLE



1^{er} cours supérieur de planification chirurgicale par impression 3D

Bordeaux 4 & 5 mai 2018

Organisé par

Pr F BONNEL (Montpellier), Dr M MAESTRO (Monaco)

Dr E TOULLEC et Dr H BOUIN (Bordeaux)

Dr Eric TOULLEC ⁽¹⁾, DR Hervé BOUIN ⁽²⁾, Dr Michel MAESTRO ⁽³⁾, Pr François BONNEL ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Chirurgien Orthopédiste, Polyclinique de Bordeaux Tondu - 151 rue du Tondu - 33082 BORDEAUX France - toullec.eric2@wanadoo.fr

⁽²⁾ Radiologue, Polyclinique de Bordeaux Tondu - 151 rue du Tondu - 33082 BORDEAUX - bouin.herve@gmail.com

⁽³⁾ Chirurgien Orthopédiste, IM2S -11 av d'Ostende - 98000 MONACO - maestromichel@wanadoo.fr

⁽⁴⁾ Chirurgien Orthopédiste, Languedoc Mutualité - Maison de la Mutualité - 88 rue de la 32 ème - 34070 MONTPELLIER - profbonnel@free.fr

INTRODUCTION

Biologie

Impression 3D

Connectique

Informatique

Génétique

Robotique



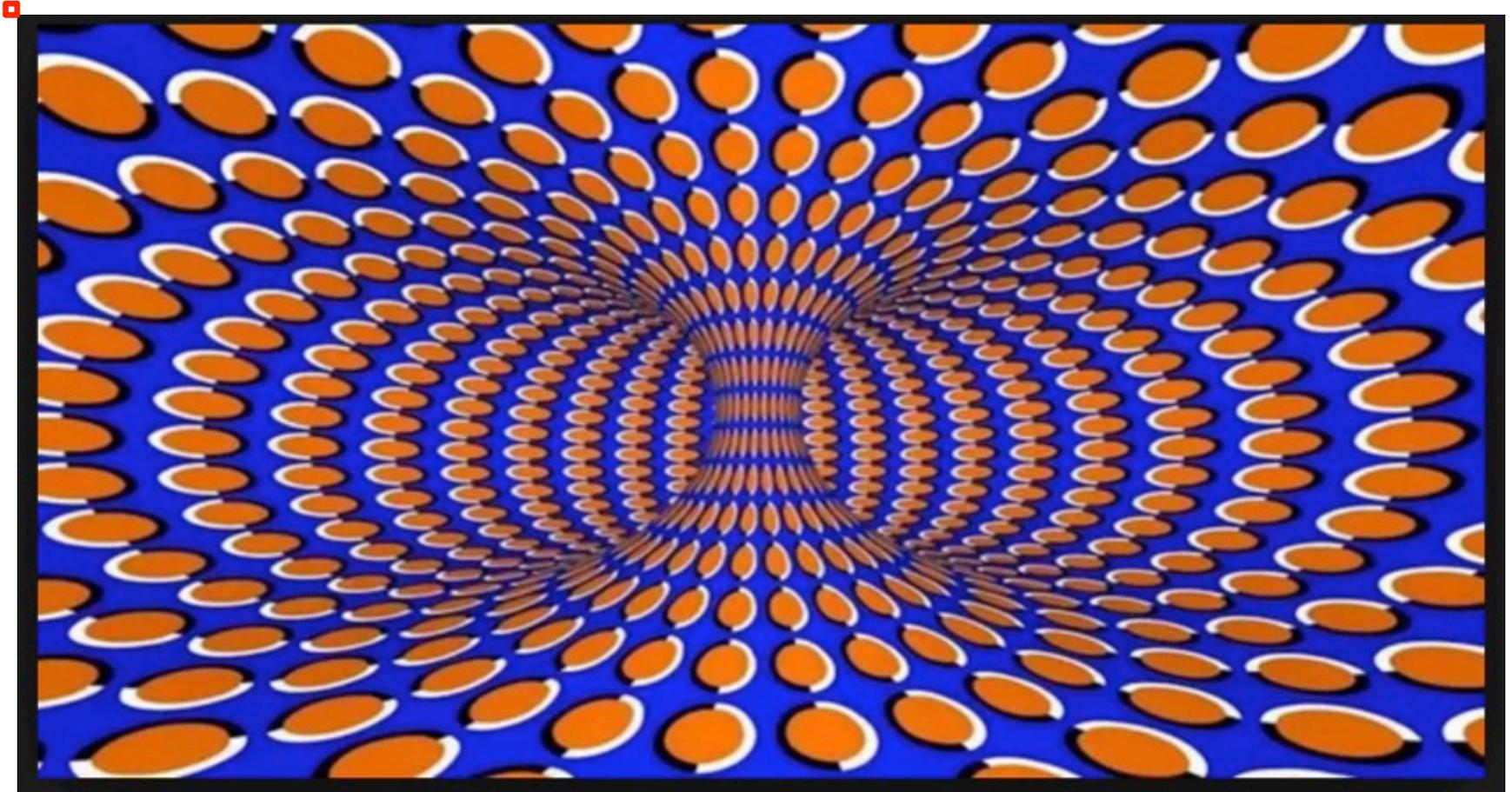
Dr Eric TOULLEC (BORDEAUX)

Evaluer sa vision tridimensionnelle

-FAIBLE

-BONNE

-EXCELLENTE



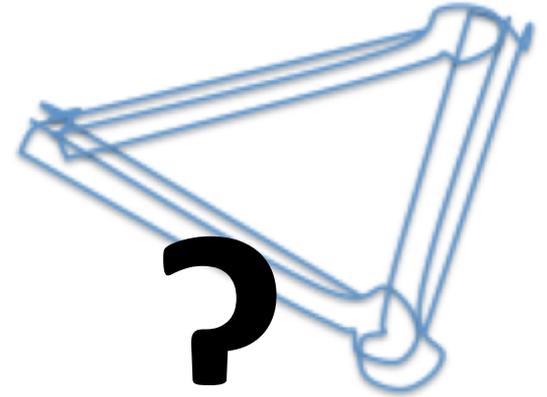
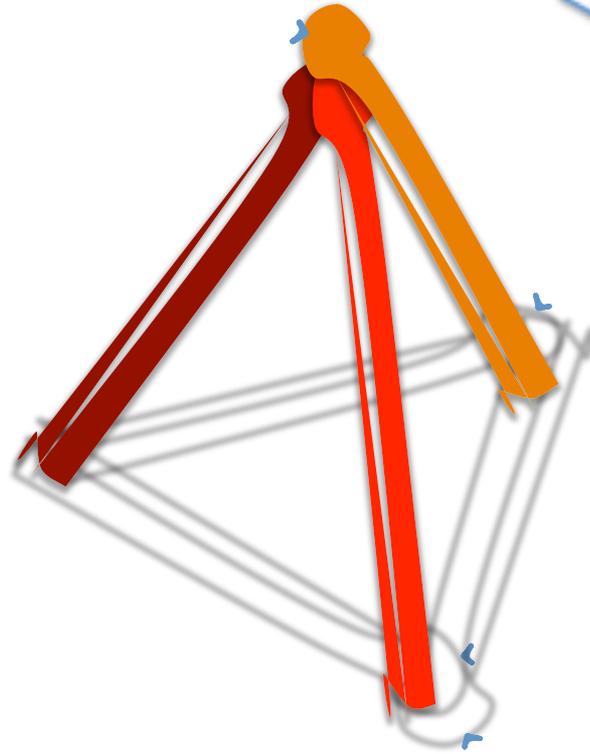
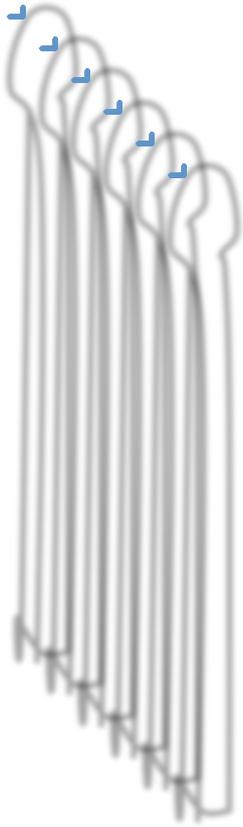
Capacité d'imaginer les corrections thérapeutiques et leurs résultats

-FAIBLE

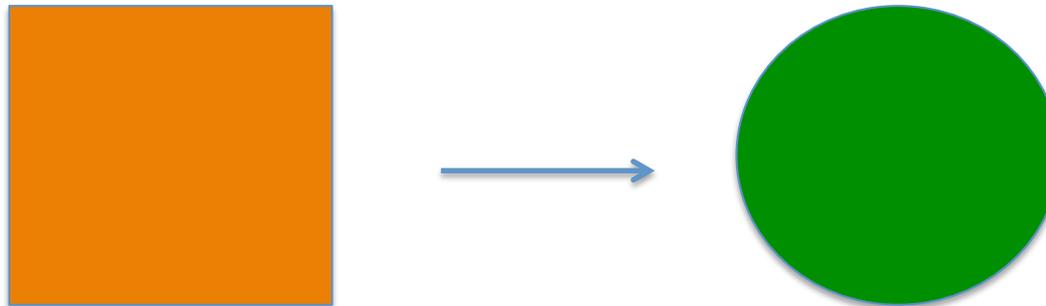
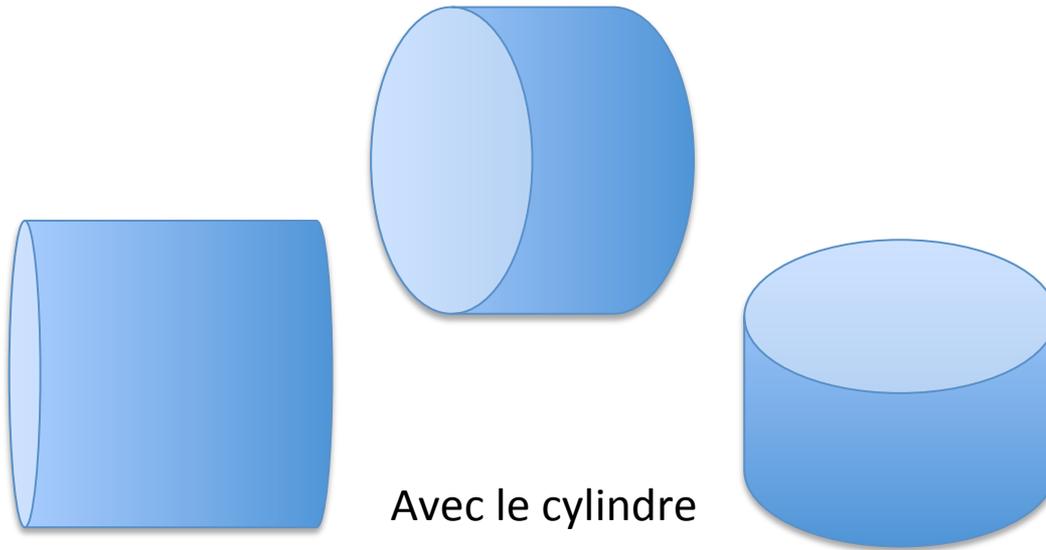
-CORRECTE

-PRECISE

Construire 4 triangles avec 6 allumettes

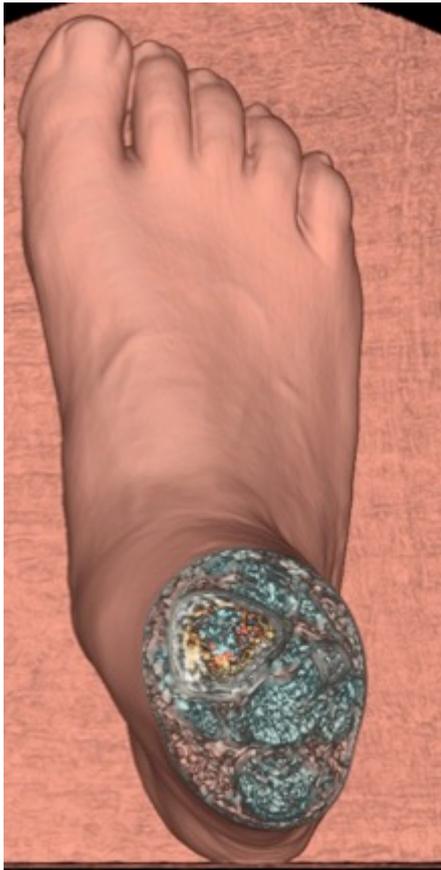


Comment passer du carré au cercle?



Limites de la radiographie= projection du pied = « ombre du pied »

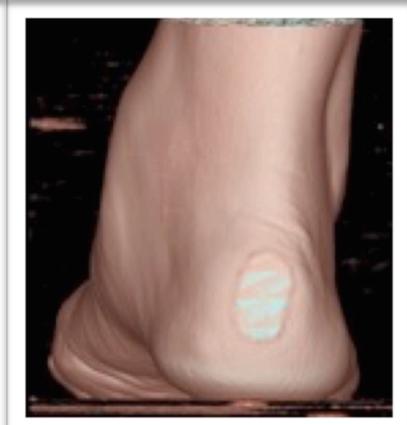
=> Quid des staffs sur des bilans radiographiques uniquement



Le scanner 3D : image plus proche de la réalité



Comment le réaliser ?
Comment l'utiliser ?

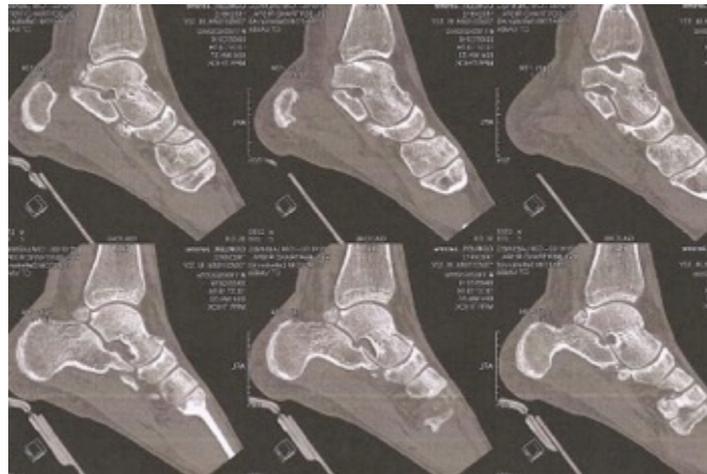


Le scanner 3D permet une analyse plus performante

Exemple d'un os naviculaire accessoire douloureux ...

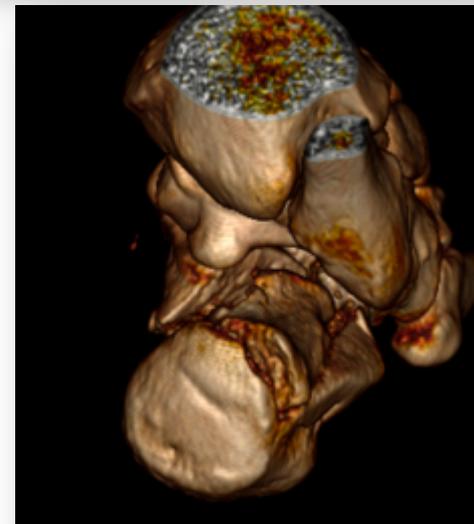
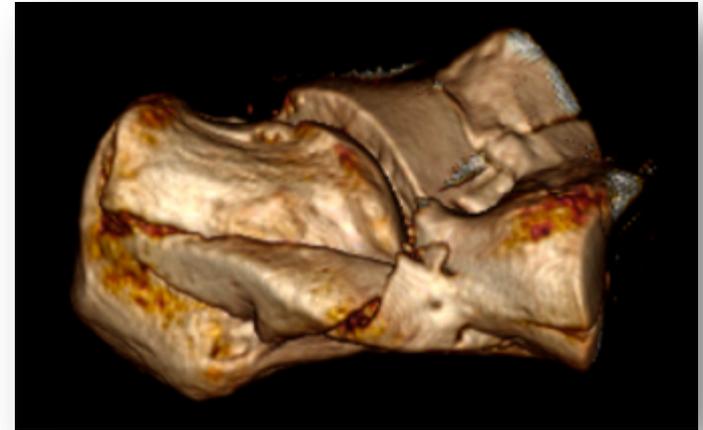
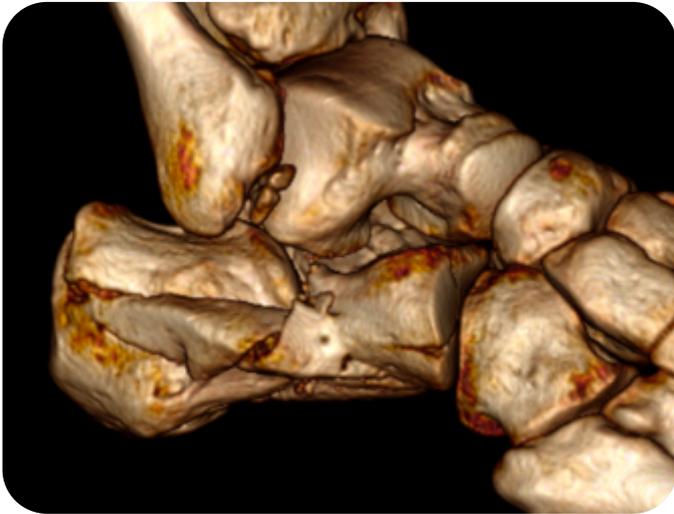
Echec de l'ablation de l'os naviculaire et retension du tibial postérieur =

L'analyse du scanner 2D n'avait permis de voir qu'un os accessoire mais la reconstruction 3D a montré une lésion plus spécifique ...



Le scanner 3D permet une analyse plus performante

Isolement du calcanéum dans les fractures

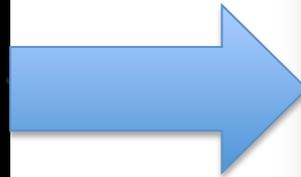


Difficulté de réduire avant de mettre un Calcanail

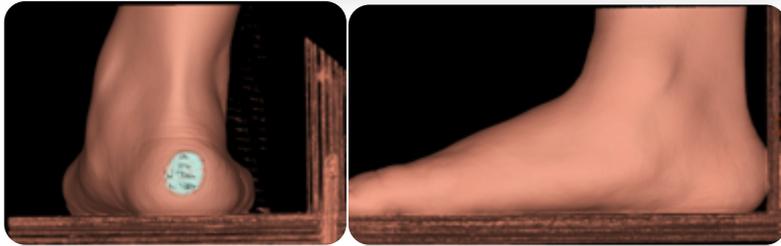
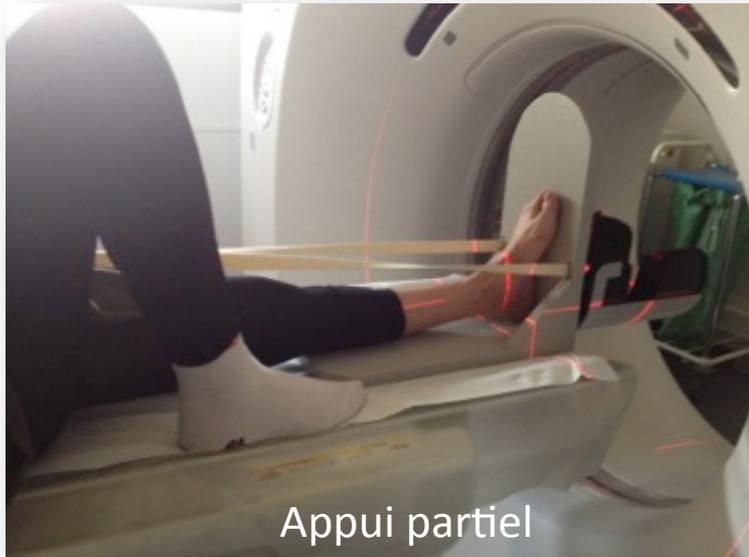
Comment faire du 3D ? H Bouin

1. Acquisition d'images 2D : scanner , EOS, Cone Beam
2. Utilisation d'un logiciel de reconstruction 3D

Sur Mac, il suffit d'un lecteur de CD
et d'un logiciel Osirix ou Horos ou Myrian



Peut t'on faire le scanner en charge? H Bouin



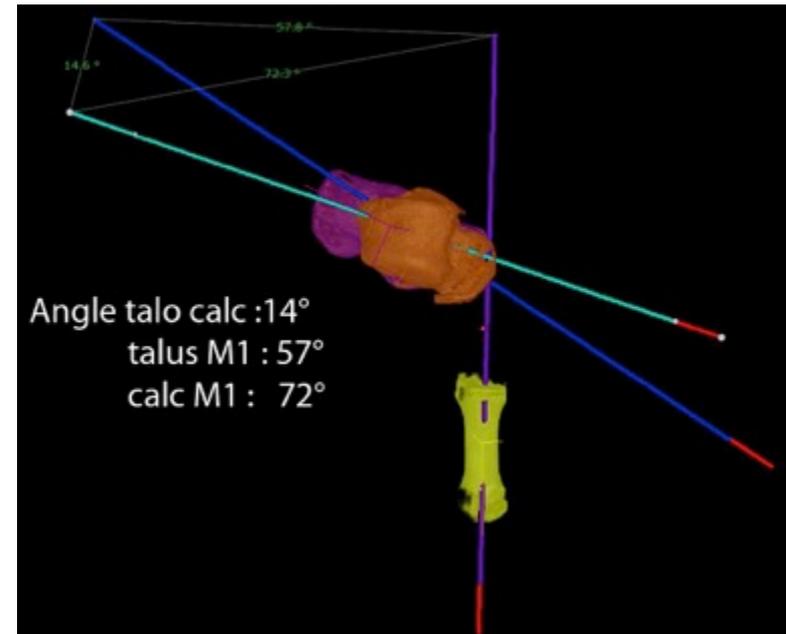
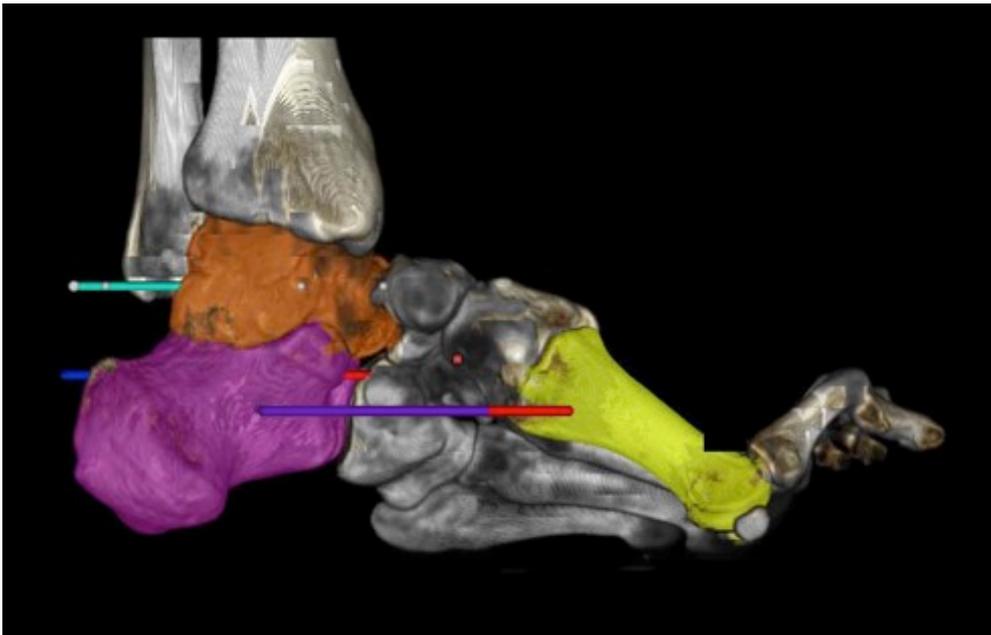
Scanner Cone Beam (F Lintz)

Intérêt dans les déformations réductibles (pied plat valgus++)

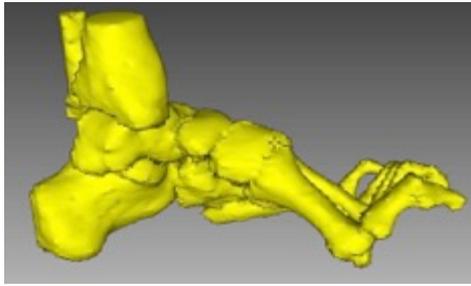
Peut t'on faire des mesures sur une image 3D ?

Débat Pr F BONNEL / Dr H BOUIN

Intérêt des moments d'inertie



Peut t'on reproduire une maquette du pied à partir d'une imprimante 3D ?



F Bonnel

Les indications d'utilisation de la maquette 3D

- I. Plannification d'une chirurgie de déformation du pied sur maquette 3D
- II. Le spacer ou ostéosynthèse sur mesure avec possibilité de diffusion locale d'un produit actif
- III. La planification d'un implant
- IV. Banque de données pour enseignement
- V. Elaboration du guide de coupe plus précis



I. Plannification d'une chirurgie sur déformation complexe du pied sur maquette 3D



Comment prendre la décision de la technique la plus adaptée ?

- Impression subjective : la 2^{ème} option plus efficace
- Adaptation du matériel d'ostéosynthèse:
bonne dans les 2 cas, malgré greffe osseuse de 1 cm sur 1^{er} méta



Limites de la technique

- Ne permet pas de se rendre compte de la réductibilité des déformations (diff si charge ou non)
- Les articulations ne sont pas reproduites:
il faut les couper avant la réalisation technique
- La balance tendineuse n'est pas envisagée
- La qualité osseuse n'est pas évaluée

II. Spacer sur mesure

- Antibiothérapie locale
- Ostéointégration ?

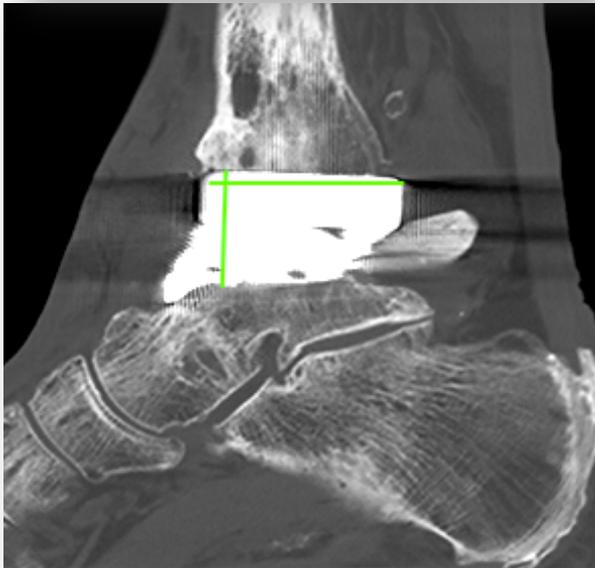
Confection d'un implant « sur mesure » pour compenser un défaut après ablation d'une PTC

H 72 ans

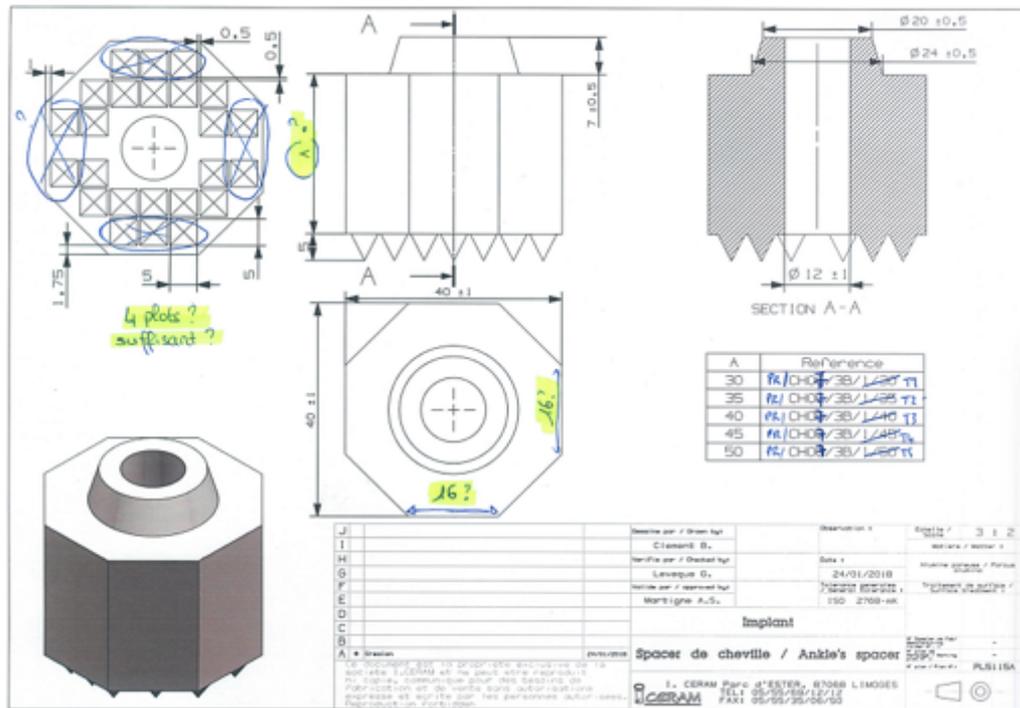
PTC en 2006 compliquée d'un sepsis à staphylo doré

Pas de douleur mais taux anormal de chrome cobalt dans le sang

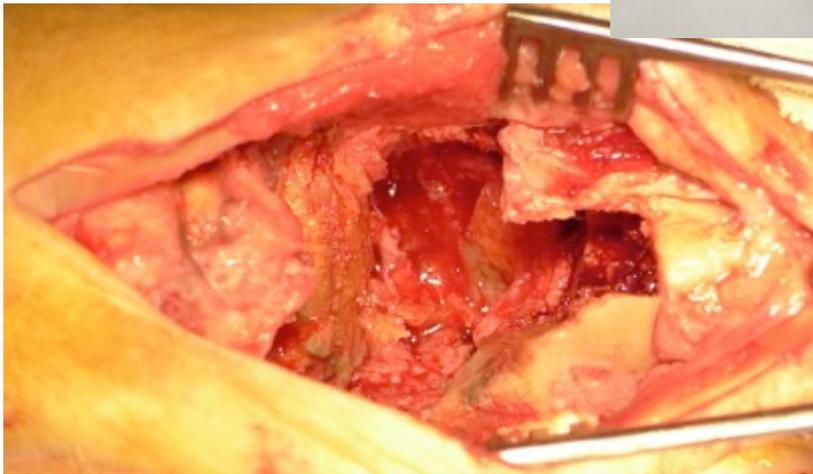
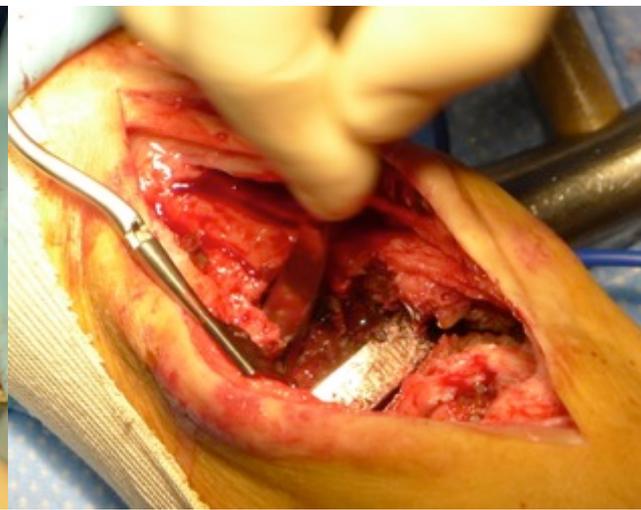




Scanner



Spacer sur mesure
Imprégné de Vancomycine selon résultat
de l'antibiogramme de la dernière infection 5 mois avant





III. Plannification implant

Planification d'un implant en pyrocarbone sur PBVE invétéré

Séquelle de PBVE

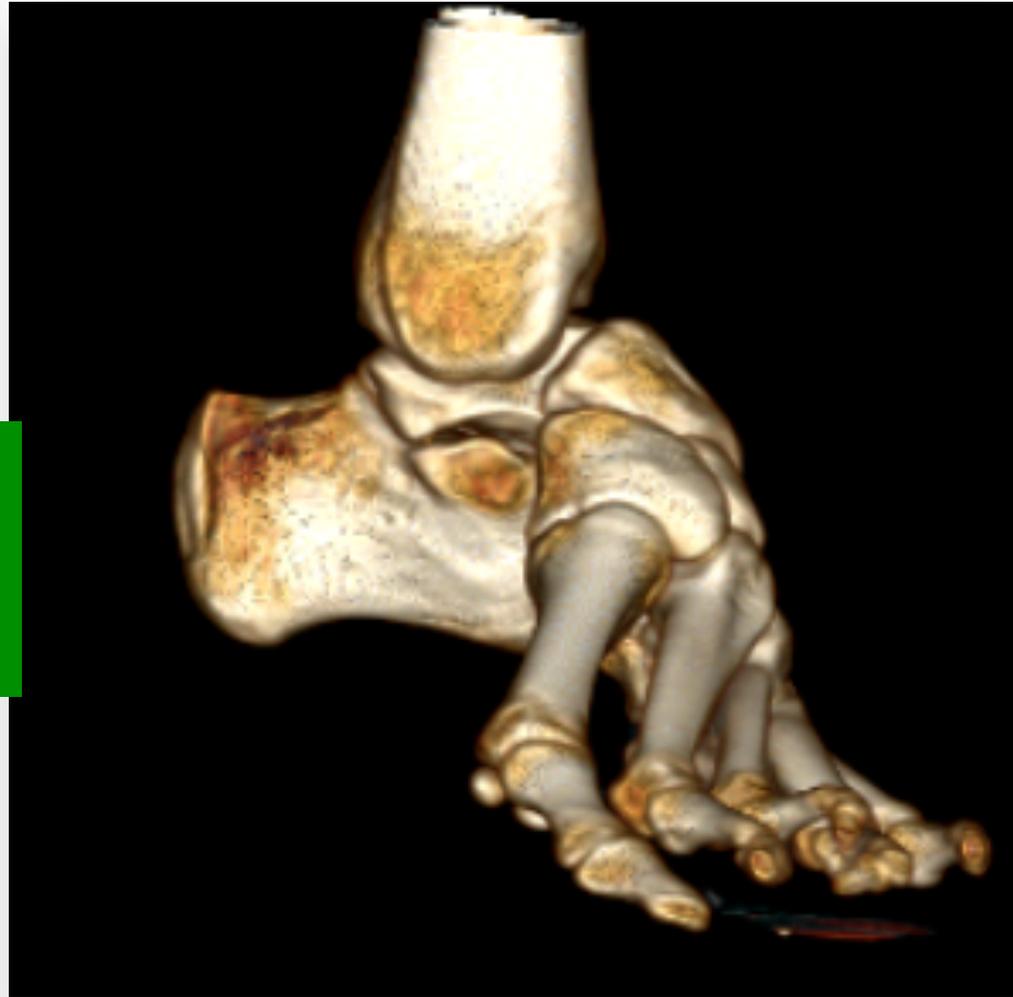
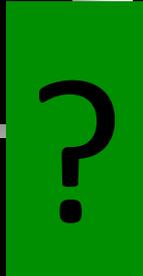
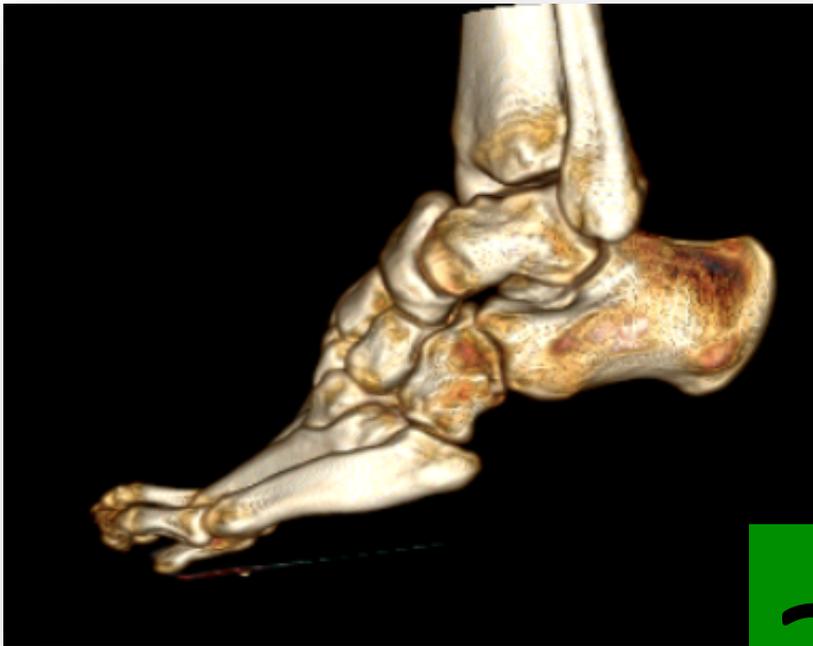
H 21 ans

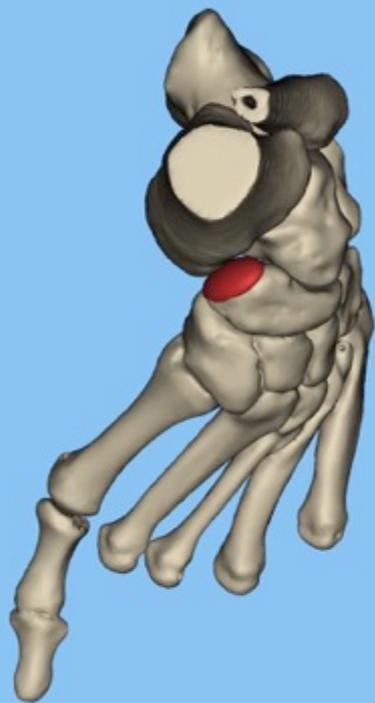
Douleur par conflit
tibionaviculaire médial









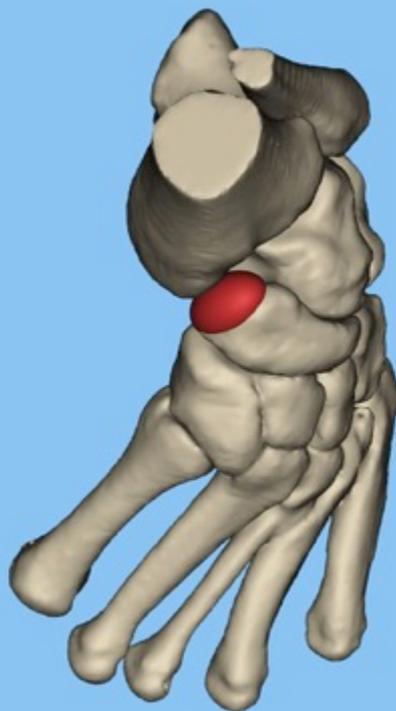


Amandys 24 XL



HAPY ù16

Amandys 24S



ASPI SC20L

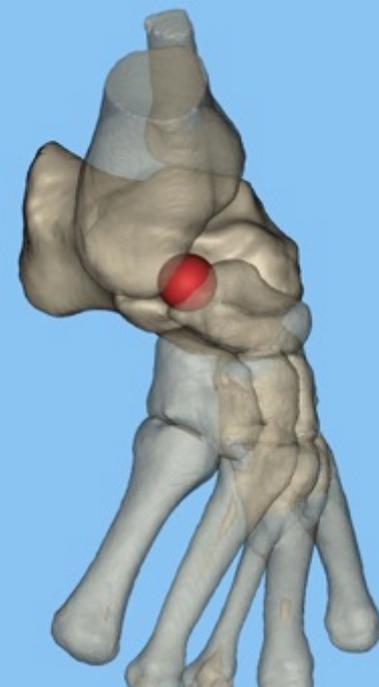
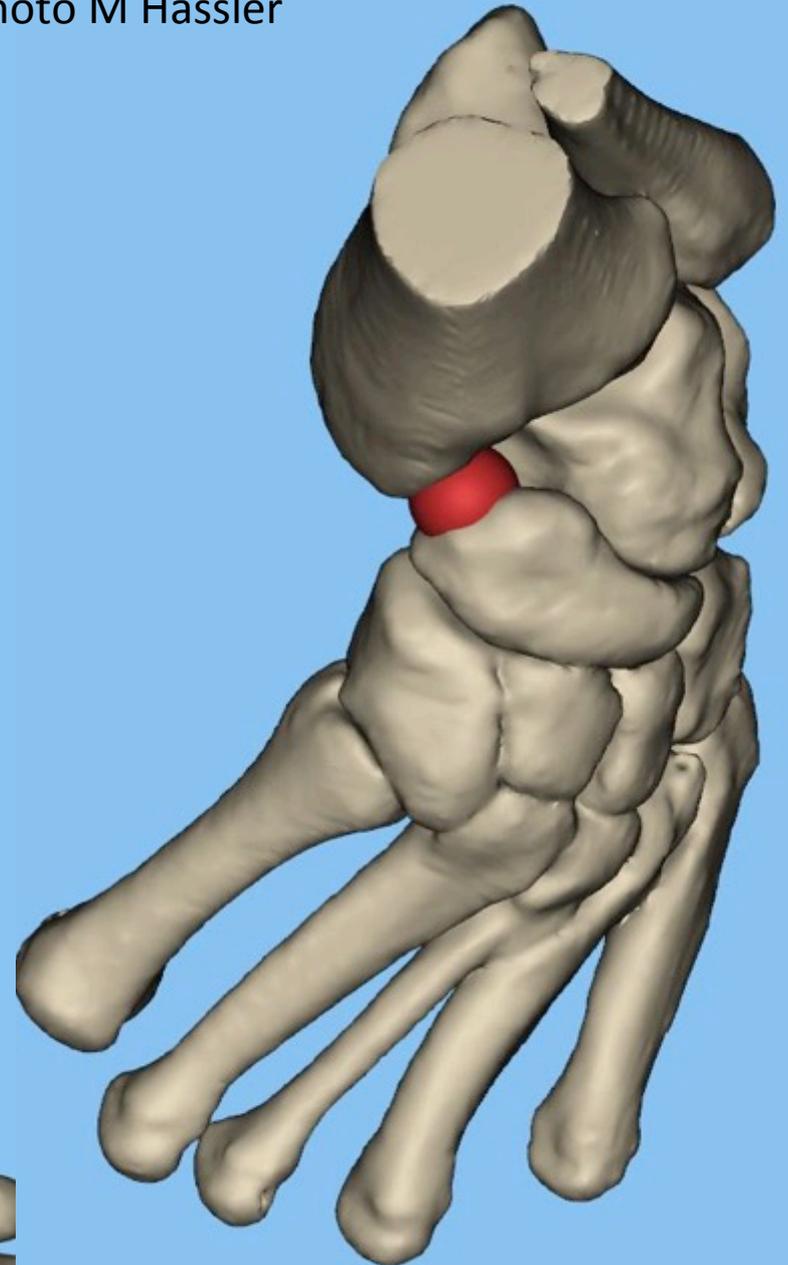
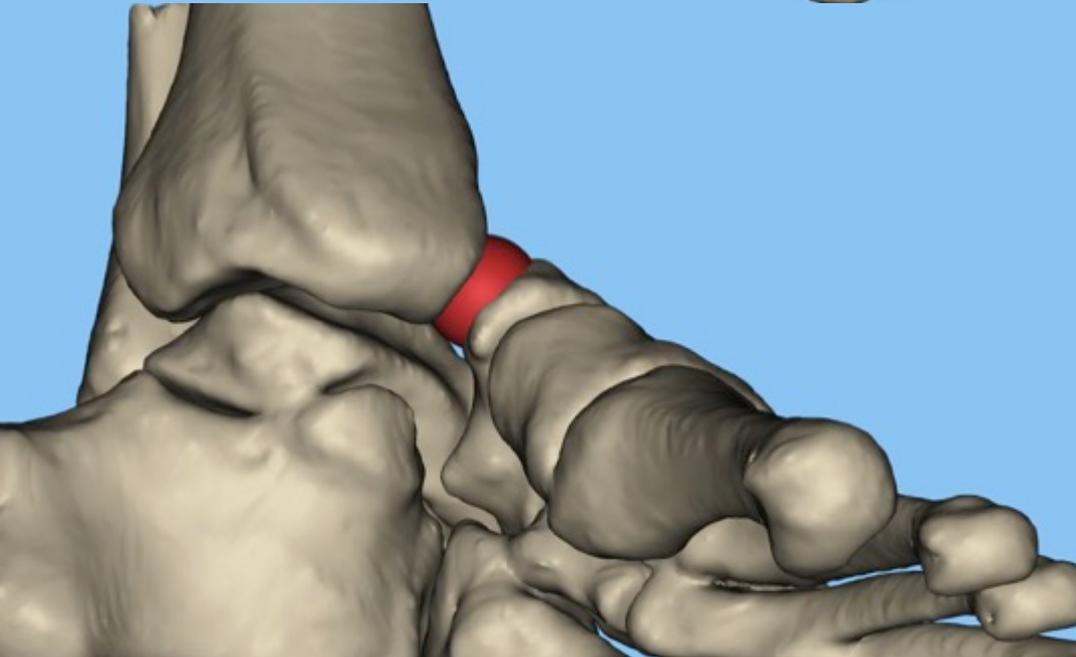
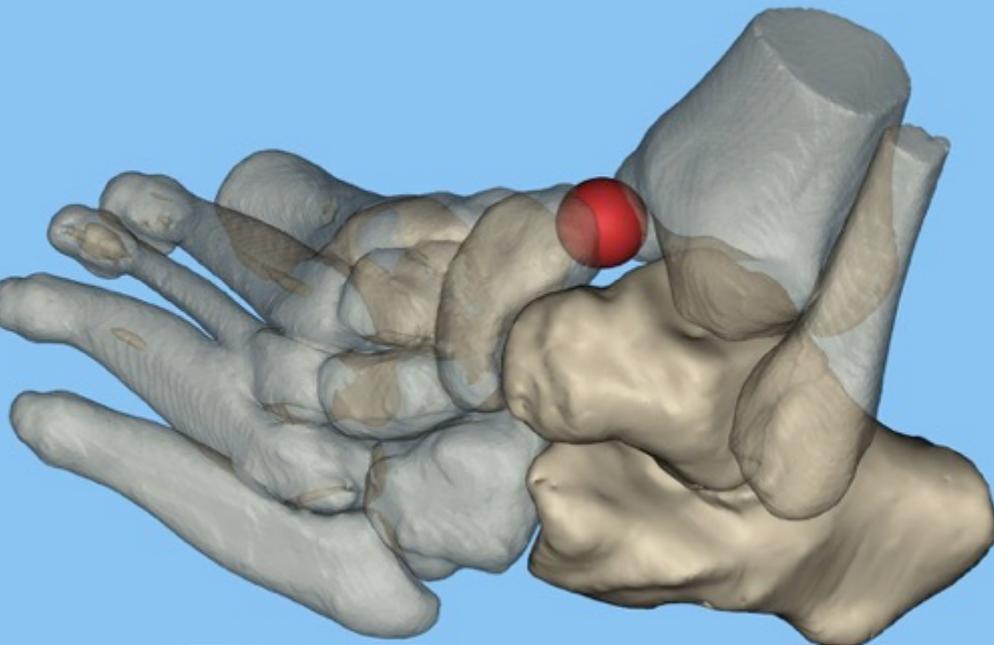


Photo M Hassler





IV. Banque de donnée de déformations des pieds pour enseignement



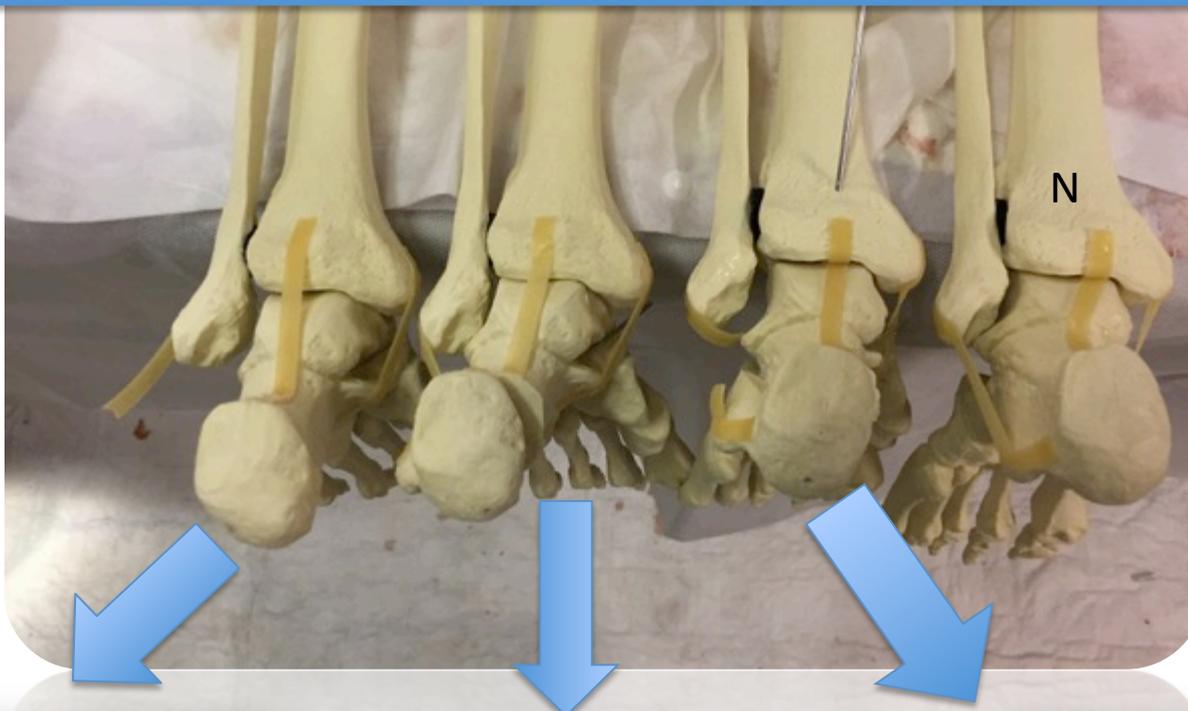
Entraînement pratique sur pieds déformés

= mieux que sawbones avec pieds normaux

= mieux que Cadaver Lab sur pieds normaux



Les ostéotomies du calcanéum dans le pied creux



Dwyer

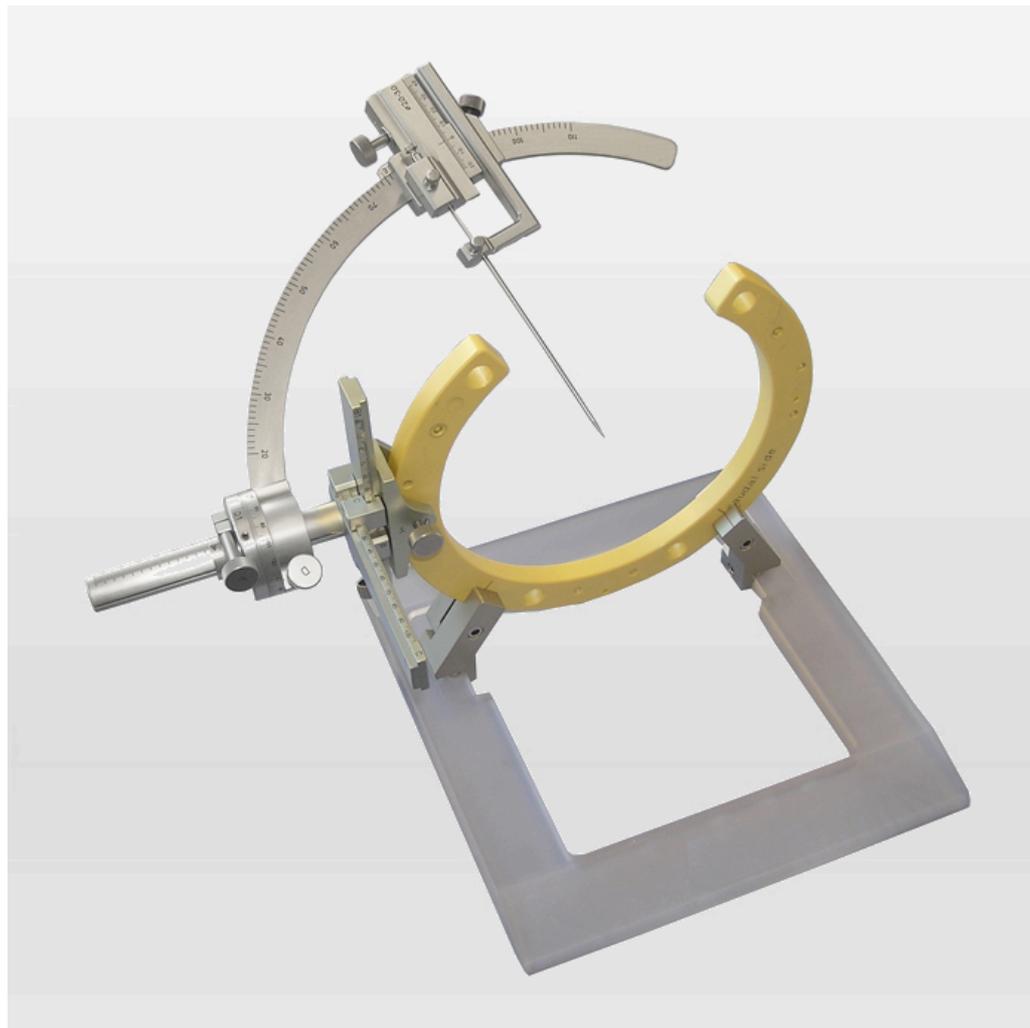


Translation latérale



Malerba

Elaboration future de guides de coupe adaptés pour plus de précision



**1^{er} Cours Supérieur
de Planification Chirurgicale**

**IMPRESSION 3D
PIED – CHEVILLE**

BORDEAUX

- Exploration scannographique 3D : technique et mesures
H Bouin
- Méthodologie de l'impression 3D : F Bonnel
- Conception de plaques à partir d'une banque
de données anatomiques 3D : l'expérience Stryker : L Daif

**Vendredi 4 mai 2018
Samedi 5 mai 2018**

Organisé par
E. TOLLEC, M.MAESTRO, F. BONNEL
Bordeaux –Monaco- Montpellier

Avec la participation de
H.BOUIN, radiologue

Site Web : www.medico.doc.free.fr
<http://congres Impression 3D.fr>

**Dr. E. Toullec , Impression 3D,
Polyclinique du Tondu
143 rue du Tondu
33082 Bordeaux**

Workshops:

1. Hallux valgus simple avec et sans peau: F Bonnel
2. Hallux valgus complexe: F Bonnel
3. Pied plat valgus: E Toullec
4. Pied creux : E Toullec
5. Cal vicieux de cheville : M Maestro

Pour le workshop



+



Matériel d'ostéosynthèse anatomique

Sawbones sur pied pathologique

NOTER VOS OBSERVATIONS

VOS PROCEDURES

VOS COMMENTAIRES

PIED ET
CHEVILLE



1^{er} cours supérieur
de planification chirurgicale par impression 3D

Bordeaux 4 & 5 mai 2018



stryker®



intrasense®



POLYCLINIQUE de
BORDEAUX TONDU



Groupe d'Etude
du Pied
et de la Marche

G E P M

