

**INTÉRÊT DE LA RECONSTRUCTION  
TRI-DIMENSIONNELLE EOS® POUR LES MESURES  
DES PARAMÈTRES DU MEMBRE INFÉRIEUR.**

**INTEREST OF THE EOS® THREE DIMENSIONAL  
RECONSTRUCTIONS FOR PARAMETER  
MEASUREMENT OF THE LOWER LIMB.**

Benjamin Guenoun, Frederic Zadegan, Florence Aim, Didier  
Hannouche, Rémy Nizard (Hôpital Lariboisière, Paris)

Aucun bénéfice aux auteurs n'est apporté par cette communication



# Systeme EOS®



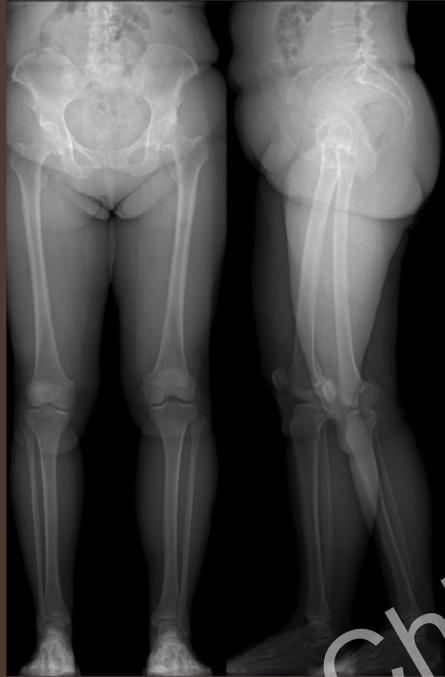
[www.ChirurgieOrthopedique.com](http://www.ChirurgieOrthopedique.com)



# Images DICOM



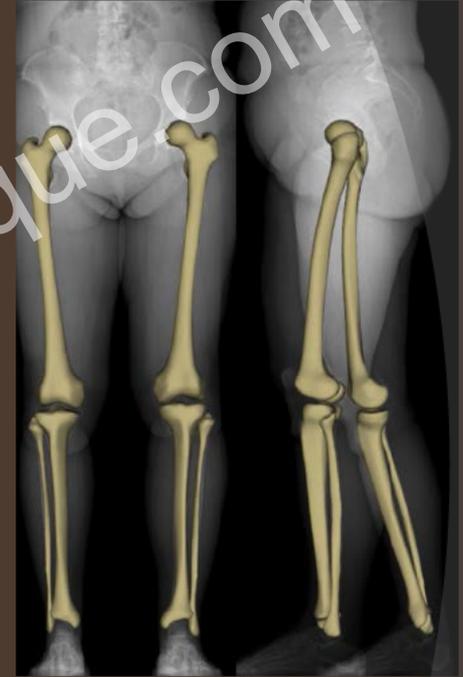
# Reconstruction 3D



Sélection des repères  
Anatomiques.



Ajustement de la Reconstruction.  
Calcul des paramètres.

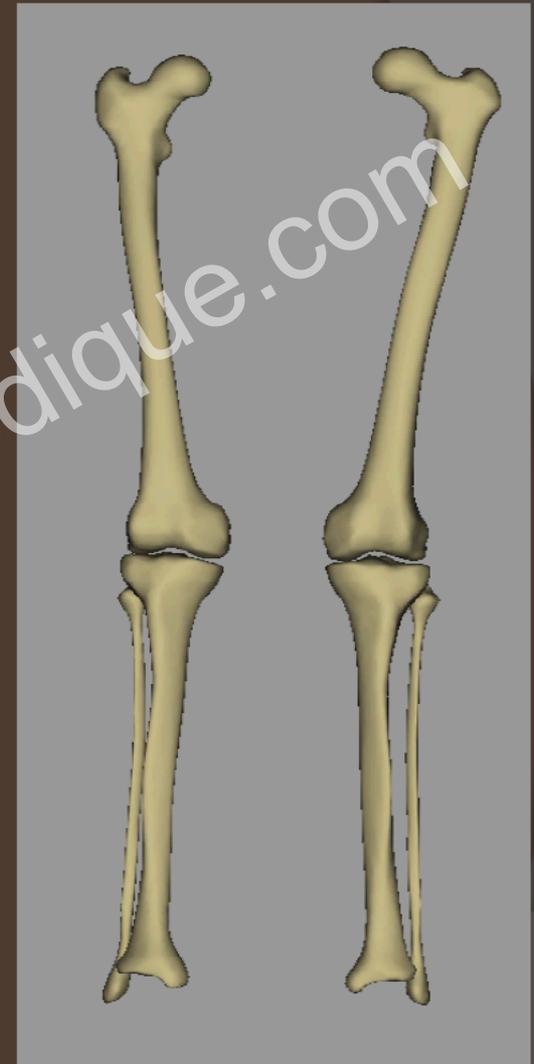


Reconstruction 3D.



# Visualisation 3D

- Visualisation de l'ensemble du membre inférieur.
- Export des paramètres para-cliniques.
- Rapport patient.



# Paramètres 3D

Longueur du Fémur  
Longueur du Tibia  
Longueur Totale du Mb Inférieur  
Angle cervicodiaphysaire (CC'D)  
Diamètre de la tête fémorale  
Longueur du col  
Offset fémorale  
Torsion Fémorale et Tibiale  
Angle HKS, HKA  
Flessum / Recurvatum



www.ChirurgieOrtho



# Objectifs

Etude de la reproductibilité interobservateur et de la précision des mesures sur pangonogramme 2D et sur le système EOS®.

- Coefficient de corrélation intra-classe.
- Calcul de la déviation standard de la différentielle.



# Matériel et Méthode

- 50 Membres inférieurs.
- 25 patients dans le cadre d'un bilan préopératoire d'une PTH.
- 2 observateurs indépendants ont réalisé les mesures sur les pangonogrammes 2D numérisés et grâce au système EOS<sup>®</sup>.
- Paramètres testés:
  - Longueur du fémur, longueur du tibia, longueur du membre complet.
  - Diamètre de la tête fémorale, longueur du col, offset, angle cervicodiaphysaire.
  - Angle HKS, angle HKA.





# Résultats: Reproductibilité Interobservateur.

	Pangonogramme 2D	Système EOS® 3D
Longueur Fémur	0,9930 [0,9902-0,9951]	0,9966 [0,9939-0,9981]
Longueur Tibia	0,9928 [0,9896-0,9951]	0,9965 [0,9949-0,9975]
Longueur Total	0,9979 [0,9969-0,9985]	0,9993 [0,9990-0,9995]
Angle HKS	0,5929 [0,5087-0,6780]	0,8943 [0,7341-0,9388]
Angle HKA	0,9922 [0,9861-0,9954]	0,9926 [0,9838-0,9962]
Longueur Offset	0,8308 [0,7417-0,8805]	0,8698 [0,8117-0,9102]
Angle Cervico-diaphysaire	0,5868 [0,4901-0,6794]	0,7649 [0,6754-0,8403]
Diamètre Tête Fémorale	0,5654 [0,4749-0,6598]	0,7206 [0,6178-0,8054]
Longueur du Col Fémoral	0,6179 [0,4995-0,7070]	0,8704 [0,8129-0,9106]
TOTAL	0,9985 [0,9981-0,9988]	0,9993 [0,9992-0,9995]

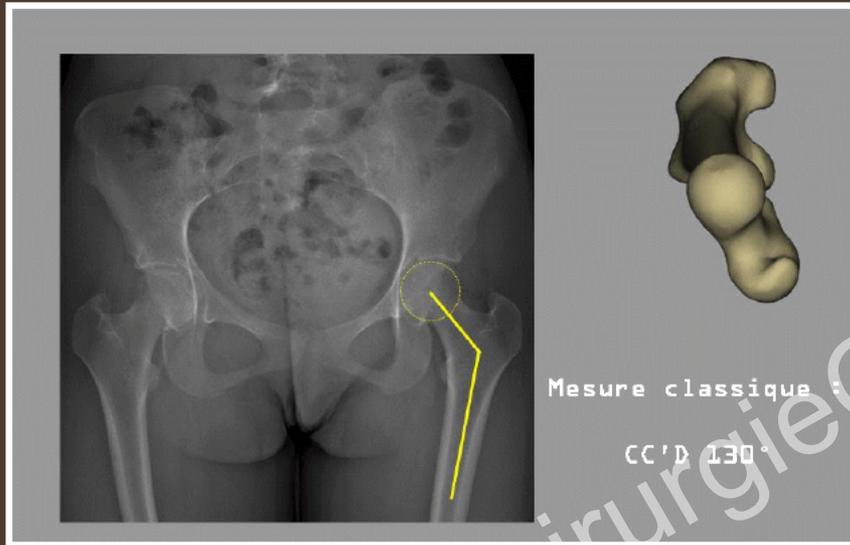


# Résultats: Précision Interobservateur.

	Pangonogramme 2D	Système EOS® 3D
Longueur Fémur	0,206	0,132
Longueur Tibia	0,218	0,159
Longueur Total	0,224	0,127
Angle HKS	0,868	0,519
Angle HKA	0,519	0,497
Longueur Offset	0,312	0,269
Angle CCD	4,685	2,937
Diamètre Tête Fémorale	0,359	0,252
Longueur du Col Fémoral	0,466	XXX
TOTAL	0,873	0,612



# Résultats: Différence 2D/3D.



L'antéversion du col fémoral induit des erreurs de Projections 2D

	Différence 2D/3D	%
<b>Offset</b>	7 mm	19%
<b>CCD</b>	-8,1°	-6%
<b>Longueur col</b>	2 mm	5%



# Reproductibilité des autres techniques de mesures:

- Mesures cliniques <sup>1</sup>:
  - ICC intra: 0,65
  - ICC inter: 0,97
- Mesures radiologiques <sup>2</sup>:
  - ICC Intra 0,980 [0,969-0,988]
  - ICC Inter 0.968 [0,955-0.978]
- Mesures scannographiques <sup>2</sup>:
  - ICC Intra 0,995 [0,993-0,997]
  - ICC Inter 0,979 [0,097-0,986]

<sup>1</sup> : Jonson, S. R. and M. T. Gross (1997). "Intraexaminer reliability, interexaminer reliability, and mean values for nine lower extremity skeletal measures in healthy naval midshipmen." J Orthop Sports Phys Ther 25(4): 253-63.

<sup>2</sup> : Sabharwal, S., C. Zhao, et al. (2007). "Reliability analysis for radiographic measurement of limb length discrepancy: full-length standing anteroposterior radiograph versus scanogram." J Pediatr Orthop 27(1): 46-50.



# Discussion

- Dix fois moins d'irradiation pour le système EOS®.
- Pas de différence de cout ( $\approx$  60 euros).
- Mesures aisées des torsions tibiales et fémorales, du flessum (en cours de validation).
- Mesures sans erreur de projection 2D.
- Une autre étude nous a permis de montrer la reproductivité intraobservateur des mesures faites sur les reconstructions 3D.



# Discussion

- Simplicité de réalisation et d'interprétation du pangonogramme 2D dans la pratique courante.
- Faible disponibilité du système EOS®.
- Formation du personnel.
- Intérêt d'une telle précision des mesures.
- Problème des modèles utilisés lors de la présence d'implant prothétique.



# Conclusions

- Meilleure reproductibilité interobservateur et meilleure précision du système EOS<sup>®</sup> par rapport aux mesures 2D classiques sur pangonogramme numérisé.
- Outil performant dans le cadre du bilan préopératoire dans la chirurgie du membre inférieur (PTH, PTG, PUC, Ostéotomie, tumorale...).
- Etude en cours de réalisation sur les différences retrouvées, avant et après arthroplastie totale de hanche, sur les paramètres du membre inférieur.

