

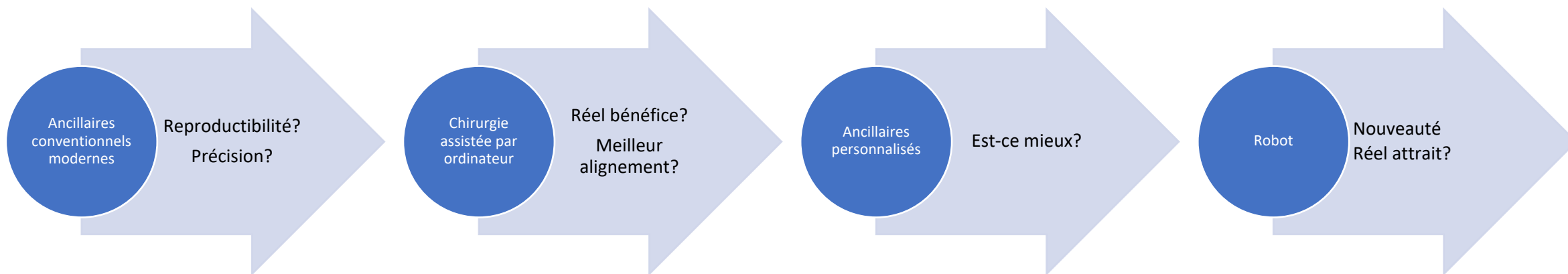
Quel apport de la robotique pour la PTG

Nicolas Pujol

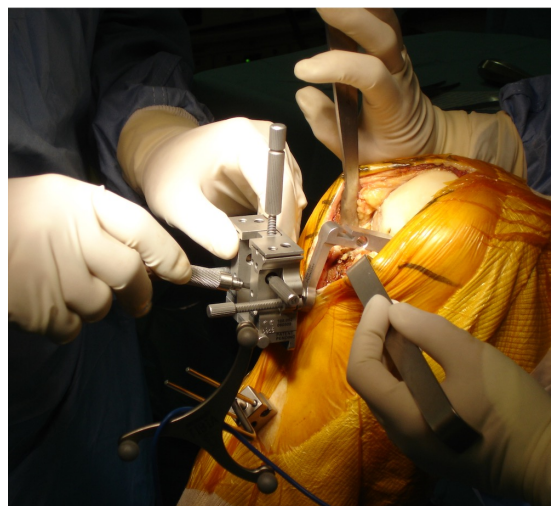
Centre Hospitalier de Versailles
npujol@ght78sud.fr



Evolution des instruments des PTG



1990



2000



2010



2020

Evolution des concepts

Au début: Alignement mécanique Pour tout le monde

TKA
CAOS



Neutral Mechanical Alignment



Increased Survivorship



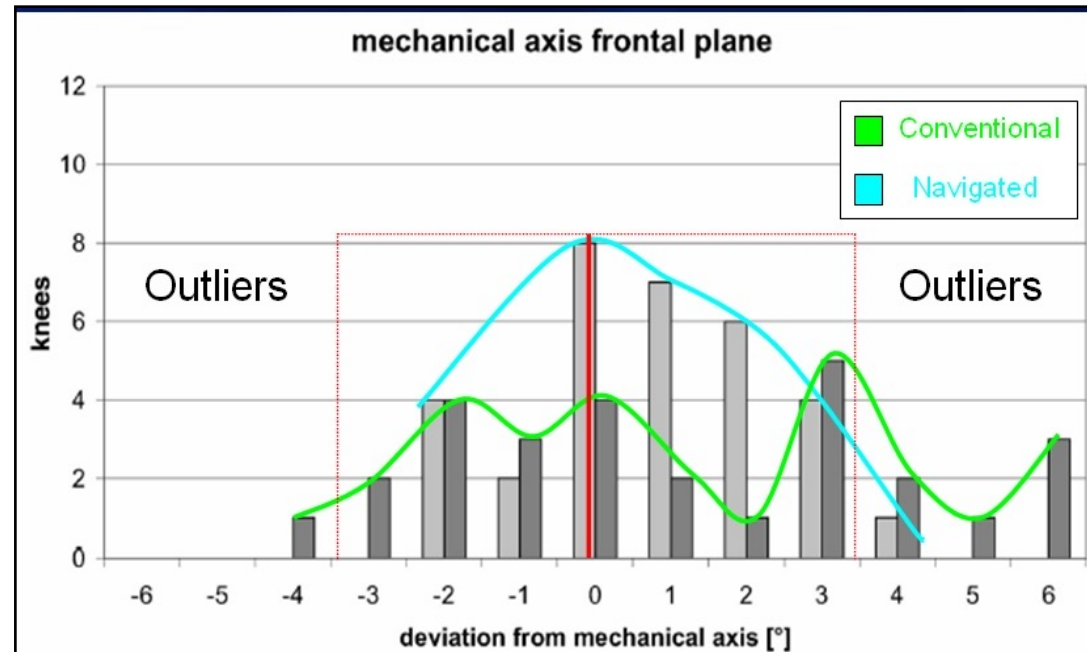
Alignment in total knee arthroplasty

A COMPARISON OF COMPUTER-ASSISTED SURGERY WITH THE CONVENTIONAL TECHNIQUE

Restoration of neutral alignment of the leg is an important factor affecting the long-term results of total knee arthroplasty (TKA). Recent developments in computer-assisted surgery have focused on systems for improving TKA.

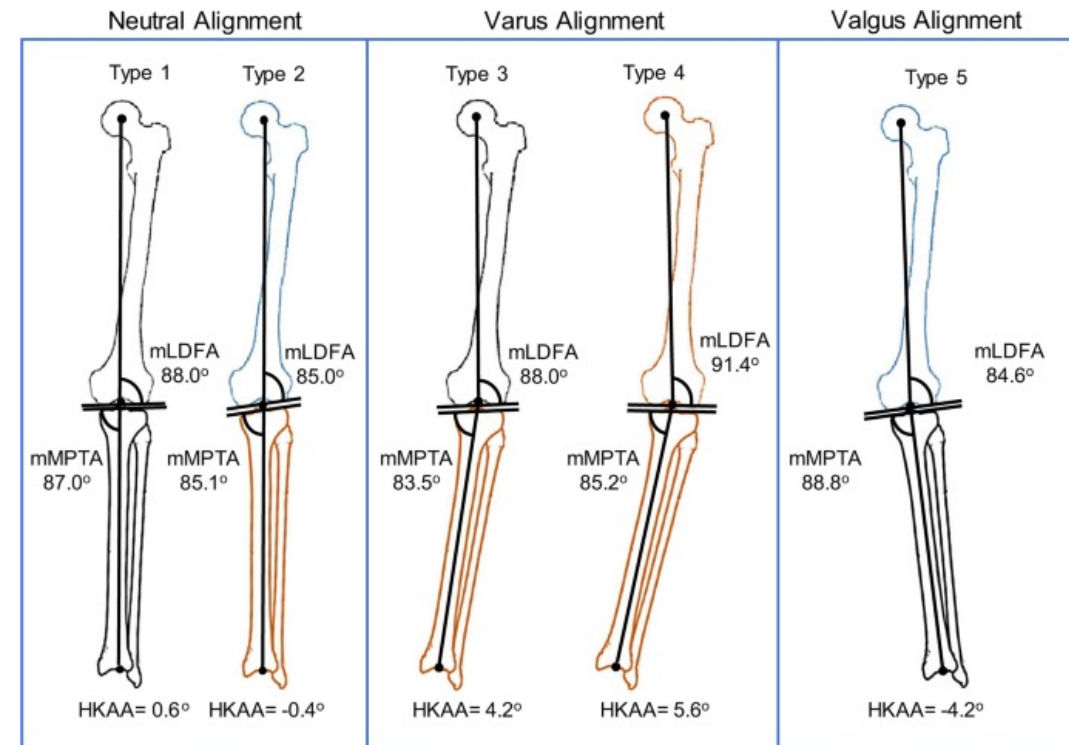
H. Bähris,
L. Perlick,
M. Tingart,

G. Matziolis et al. JBJS Am, 2007
K Bauwens et al. JBJS Am, 2007



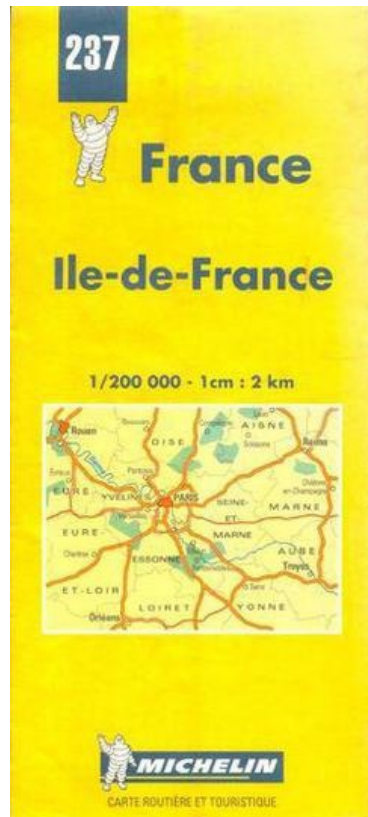
Puis: concepts modernes

- Mixtes
- Hybrides
- Adaptés à chaque patient
- Alignement cinématique, mécanique, mixte, anatomiques, fonctionnels...
- = Nécessité de modifier ses objectifs pour chaque patient, pendant l'intervention
- L'ancillaire mécanique Classique permet-il cela?



Besoin d'un (meilleur) GPS?

- Système de positionnement global modifiable pendant l'intervention
- Evolutions technologiques



?

Historique au CHV: Navigation/CAO/Robot

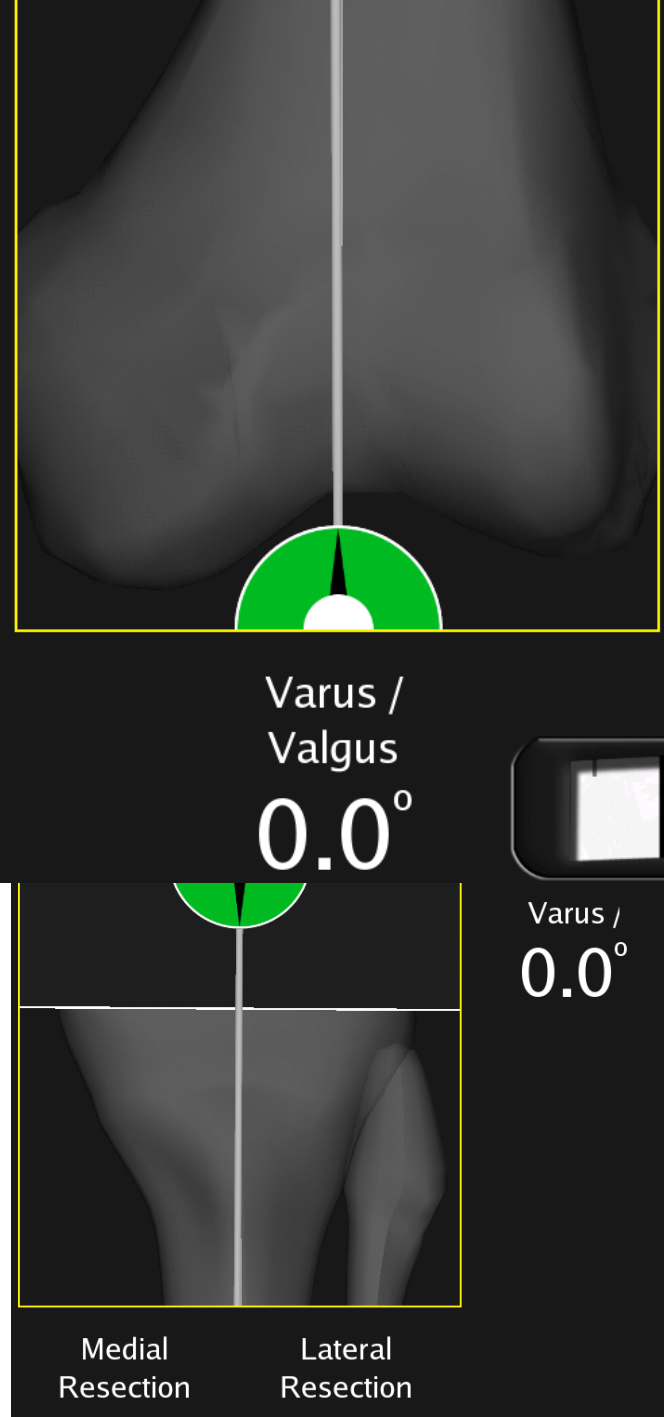
Fin 1997: Première chirurgie de PTG assistée par ordinateur dans le monde

Fin 2001: 1^{ère} Chirurgie assistée par ordinateur au CHV



Depuis , > 6000 PTG assistées par ordinateur au CHV, 400 avec Robot depuis Juin 2021

Apport de la navigation dans le Plan Frontal



Erreur $\geq 3^\circ$ par rapport à l'objectif	NAV	CONV
Fémur	4,9%	16%
Tibia	4%	11%
HKA	9%	31%

>90%

25% erreur en moins $> 3^\circ$ avec nav / 180°

Pertinence scientifique

Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc (2016) 24:3441–3447
DOI 10.1007/s00167-015-3645-1



KNEE

Abnormal rate of intraoperative and postoperative implant positioning outliers using “MRI-based patient-specific” compared to “computer assisted” instrumentation in total knee replacement

M. Ollivier¹ · Q. Tribot-Laspierre¹ · J. Amzallag^{1,2} · P. Boisrenoult¹ · N. Pujol¹ · P. Beaufils¹

Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy
<https://doi.org/10.1007/s00167-020-05858-0>

KNEE

The use of an asymmetrical tibial tray in TKA optimises tibial rotation when fitted to the posterior tibial plateau border

Yoshiki Okazaki^{1,2} · Nicolas Pujol¹

Received: 21 November 2019 / Accepted: 13 January 2020

Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 104 (2018) 481–484



Available online at
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com/en



Original article

Is distal femoral torsion the same in both of a patient’s legs? Morphometric CT study

J.-S. Beranger^{*}, D. Dujardin, J.-F. Taburet, P. Boisrenoult, C. Steltzlen, P. Beaufils, N. Pujol



Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2011) 97, 699–704



Available online at
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com/en



ORIGINAL ARTICLE

Rotational positioning of the tibial tray in total knee arthroplasty: A CT evaluation

J. Berhouet^{a,b,*}, P. Beaufils^a, P. Boisrenoult^a, D. Frasca^c, N. Pujol^a

Peut-on faire mieux ?

- Un ordinateur qui aide
- Pendant l'intervention



- Un robot qui aide
- **Pendant** l'intervention !

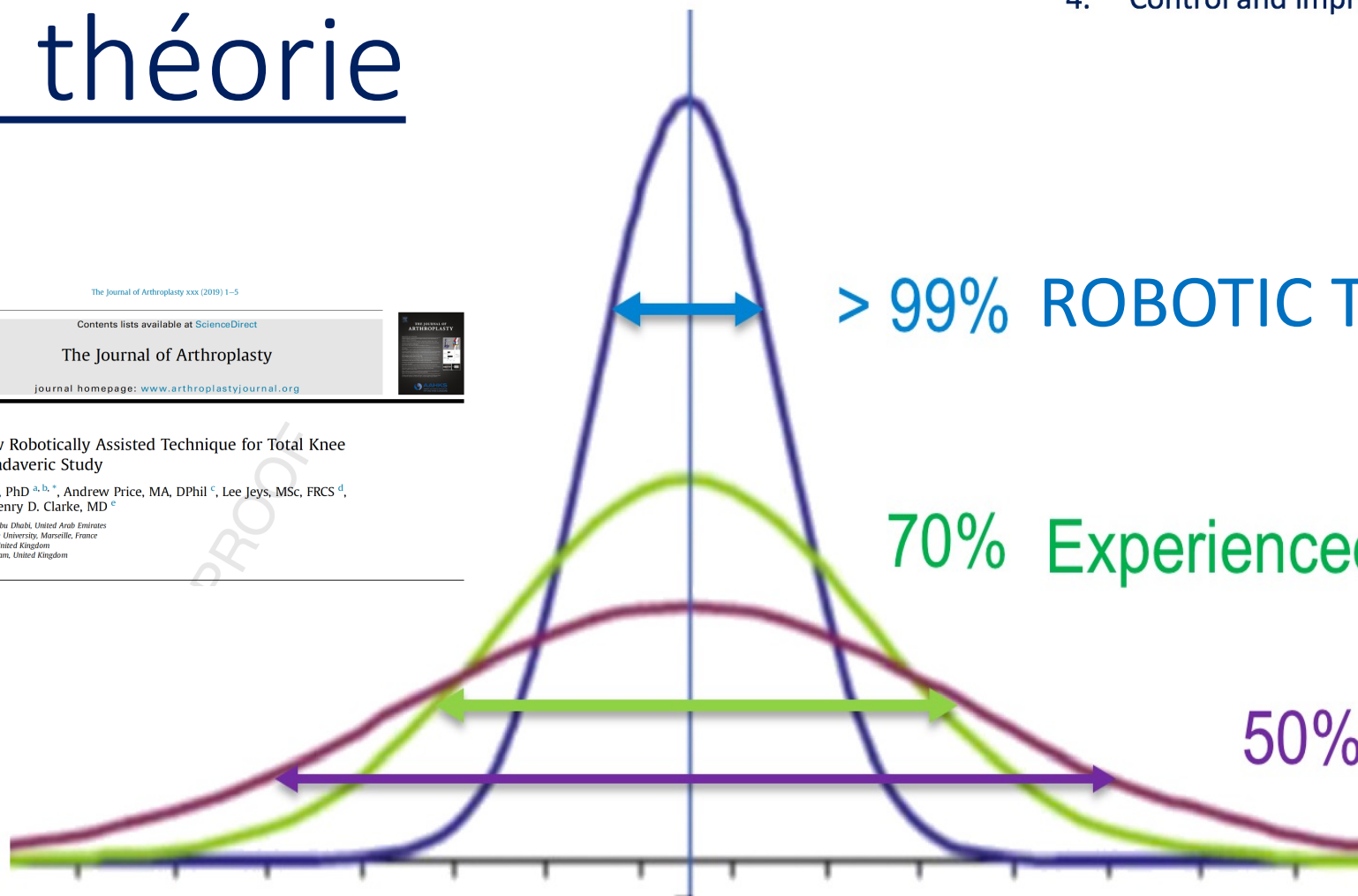
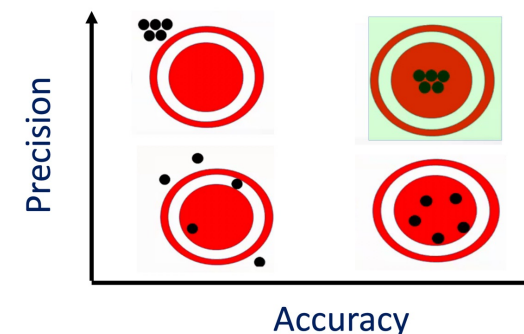


Des capteurs, un écran, des mains,
ET un robot pour tenir

75-90% erreurs en moins avec le robot?... <5%

Apport de la robotique En théorie

1. Tibial cut
2. Distal femoral cut
3. Sizing and positioning the femur
4. Control and improve ligament balance



Accuracy of a New Robotically Assisted Technique for Total Knee Arthroplasty: A Cadaveric Study

Sébastien Parratte, MD, PhD ^{a,b,*}, Andrew Price, MA, DPhil ^c, Lee Jeys, MSc, FRCS ^d, Will Jackson, FRCS ^e, Henry D. Clarke, MD ^e

^a International Knee and Joint Centre, Abu Dhabi, United Arab Emirates
^b Institute for Locomotion, Aix-Marseille University, Marseille, France
^c Nuffield Orthopaedic Centre, Oxford, United Kingdom
^d Royal Orthopaedic Hospital, Birmingham, United Kingdom
^e Mayo Clinic, Phoenix, AZ

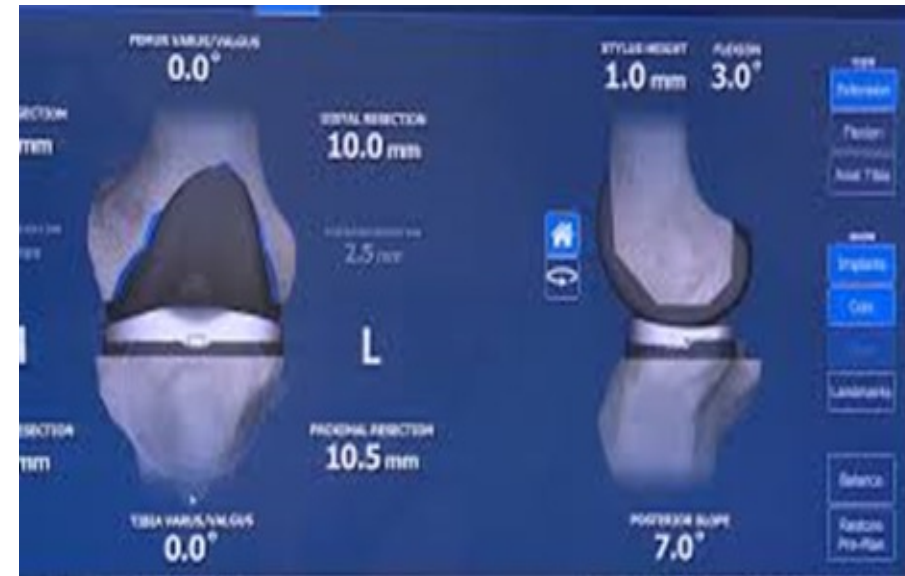
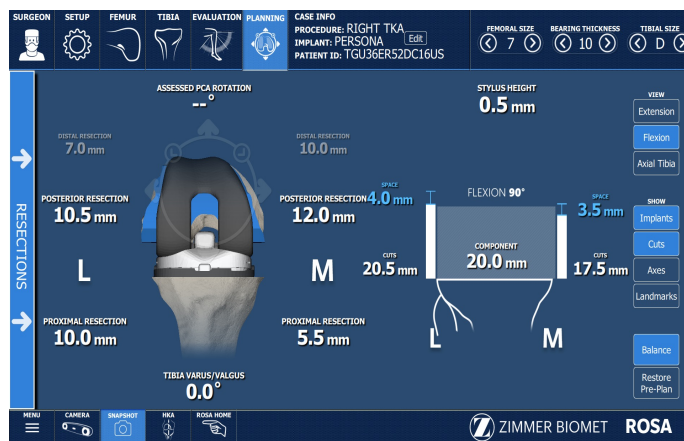
50% Not yet experienced surgeon

Stefano Bini, UCLA

Principes



- Planification 3D en temps réel
- Adaptabilité
- Reproductibilité
- Alignement et équilibrage ligamentaire



Arthroplastie totale de genou avec assistance robotique

Systeme Rosa

CH Versailles

Nicolas Pujol



Pourquoi celui-là?

- Robot fiable
- Même équipe/logiciel navigation
- Capteurs
- Prothèses reconnues, et connues au CHV
- Robot qui aide sans brider
- Développement en cours (PUC, ostéotomies, PTH, Epaule...)



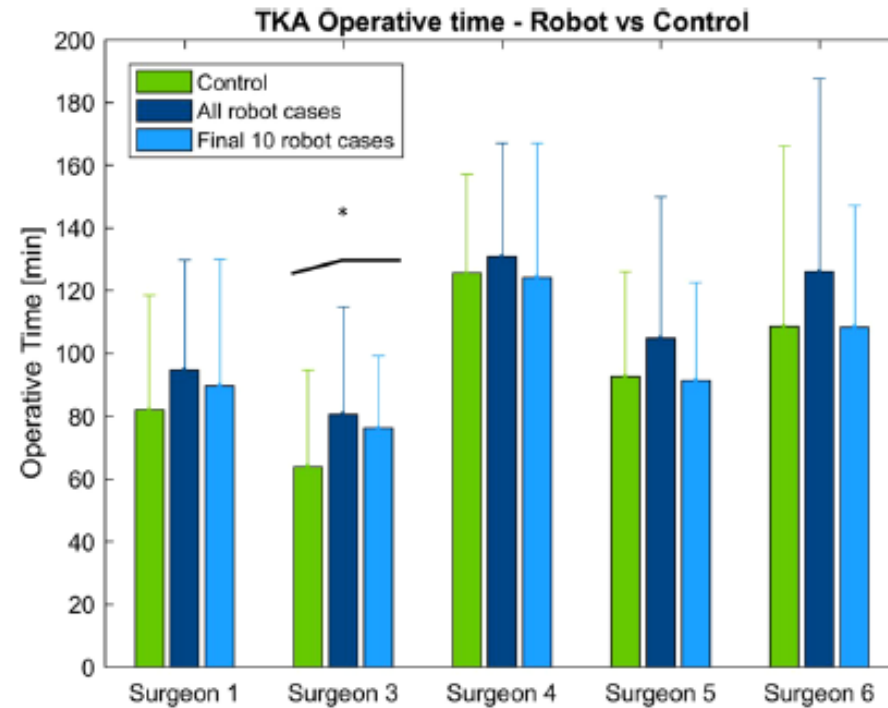


Courbe d'apprentissage

Robot-assisted total knee arthroplasty is associated with a learning curve for surgical time but not for component alignment, limb alignment and gap balancing

Hannes Vermue¹ · Thomas Luyckx² · Philip Winnock de Grave² · Alexander Ryckaert² · Anne-Sophie Cools^{1,2} · Nicolas Himpe² · Jan Victor¹

Received: 30 June 2020 / Accepted: 19 October 2020
© European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery, Arthroscopy (ESSKA) 2020

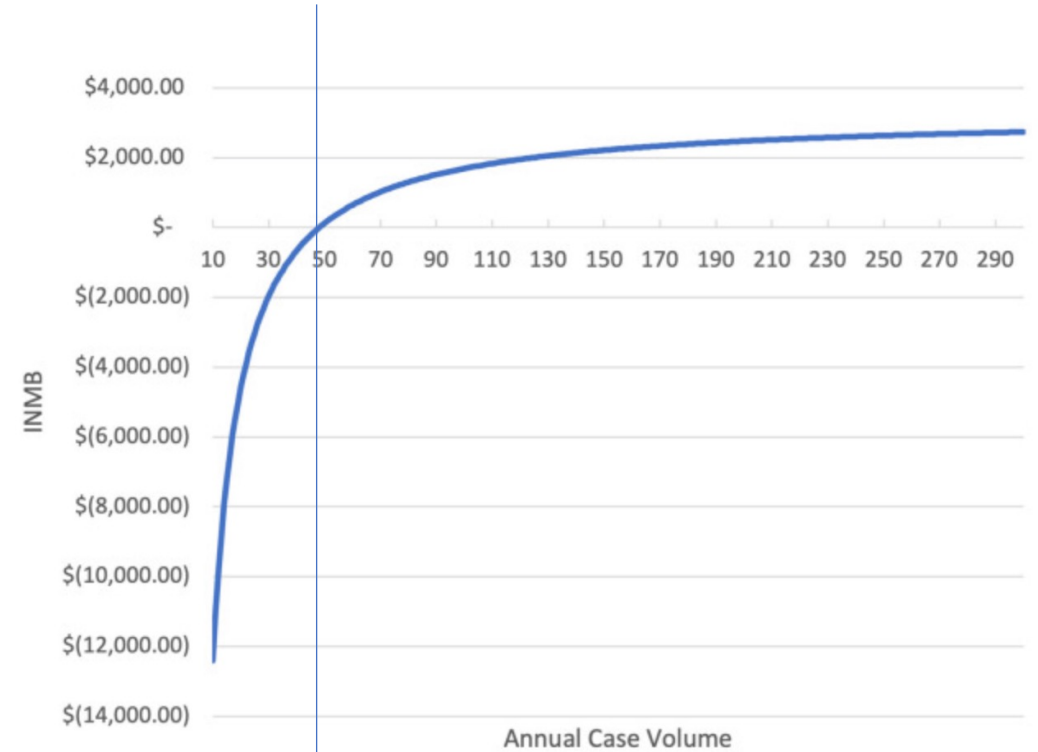
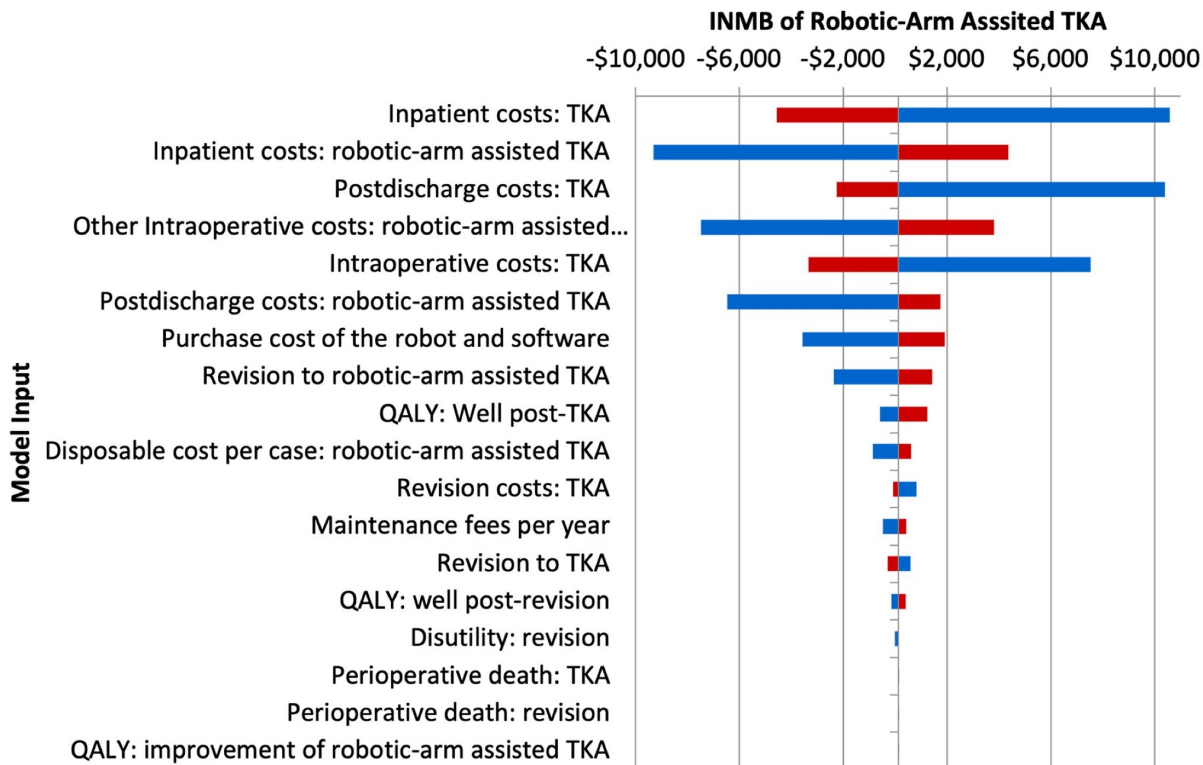


Courbe d'apprentissage: Entre 11 et 43 patients
Faisable par tous: séniors, assistants, internes

Coût-bénéfice?

Cost-effectiveness analysis of robotic-arm assisted total knee arthroplasty

[PLoS One. 2022; 17\(11\): e0277980.](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277980)



Oui, mais modéré

Plus de 50 par an

300€ Consommable pour Rosa

Littérature

- Meilleure appréciation de l'équilibre ligamentaire
- Meilleure reproductibilité de l'alignement

- Bons résultats cliniques: Meilleurs?
- Trop tôt pour le dire

Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy
<https://doi.org/10.1007/s00167-022-06995-4>

KNEE



An anatomic-functional implant positioning technique with robotic assistance for primary TKA allows the restoration of the native knee alignment and a natural functional ligament pattern, with a faster recovery at 6 months compared to an adjusted mechanical technique

Sébastien Parratte^{1,2} · Philippe Van Overschelde³ · Marc Bandi⁴ · Burak Yagmur Ozturk¹ · Cécile Batailler⁵

Received: 25 December 2021 / Accepted: 22 April 2022

© The Author(s) under exclusive licence to European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery, Arthroscopy (ESSKA) 2022

Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy (2022) 30:2639–2653
<https://doi.org/10.1007/s00167-021-06472-4>

KNEE

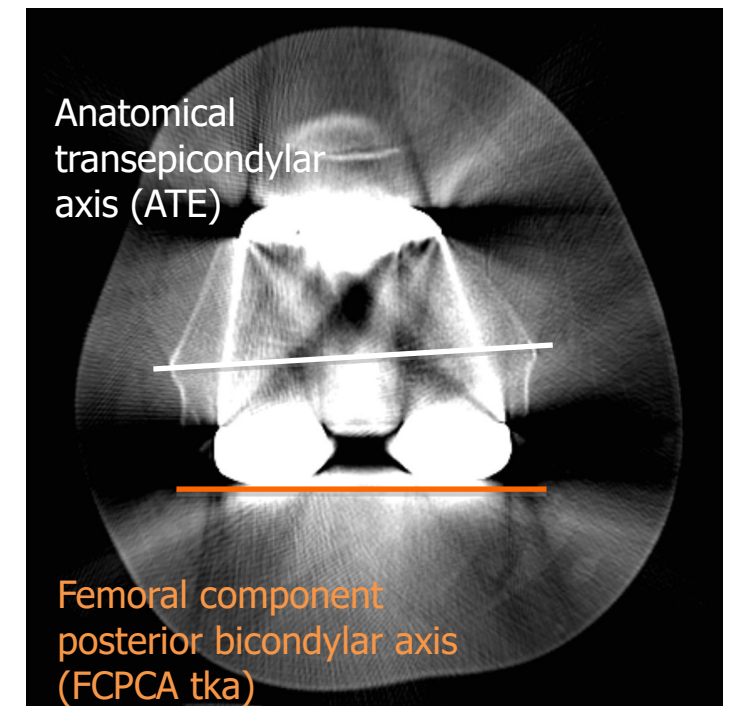
Robot-assisted knee arthroplasty improves component positioning and alignment, but results are inconclusive on whether it improves clinical scores or reduces complications and revisions: a systematic overview of meta-analyses

Nanne Kort¹ · Patrick Stirling² · Peter Pilot³ · Jacobus Hendrik Müller²



Résultats Versailles

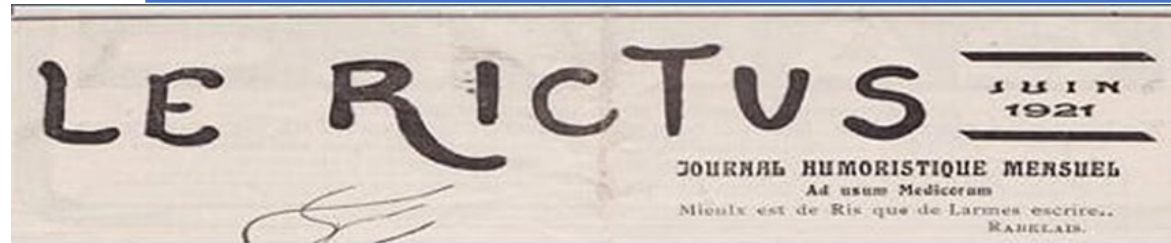
- Série comparative 70 derniers/70 premiers
- Navigation Vs Robot
- Equivalent
- Manque de puissance? Courbe d'apprentissage?
- Depuis >400 PTG robotisées



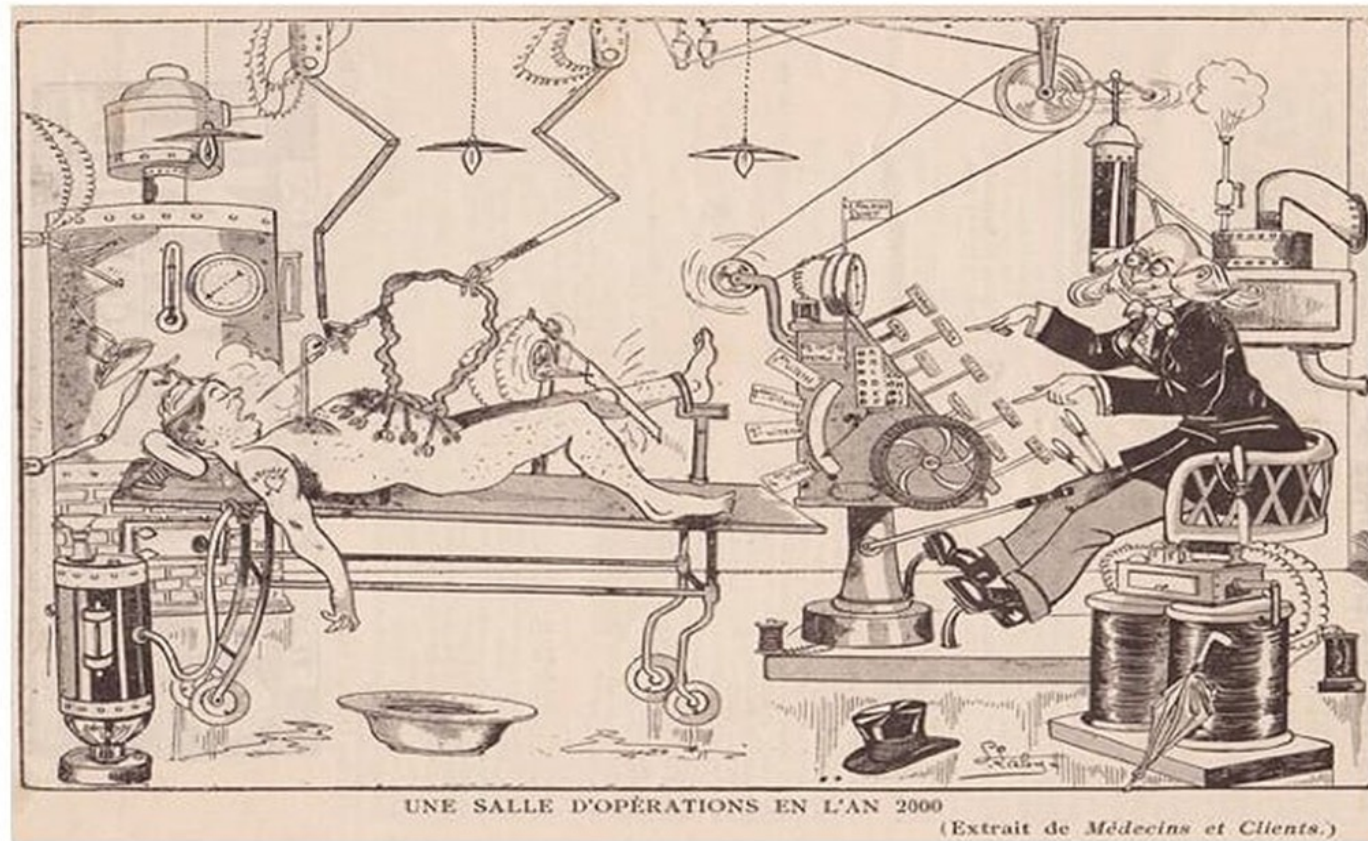
A. Groupe Navigation			B. Groupe Robot		
x (°)	N =	Pourcentage (%)	x (°)	N =	Pourcentage (%)
≤ 1	47	67,14	≤ 1	51	72,86
≤ 2	62	88,57	≤ 2	63	90
≤ 3	67	95,71	≤ 3	66	94,29

Picart, Pujol et al.
In press OTSR 2023

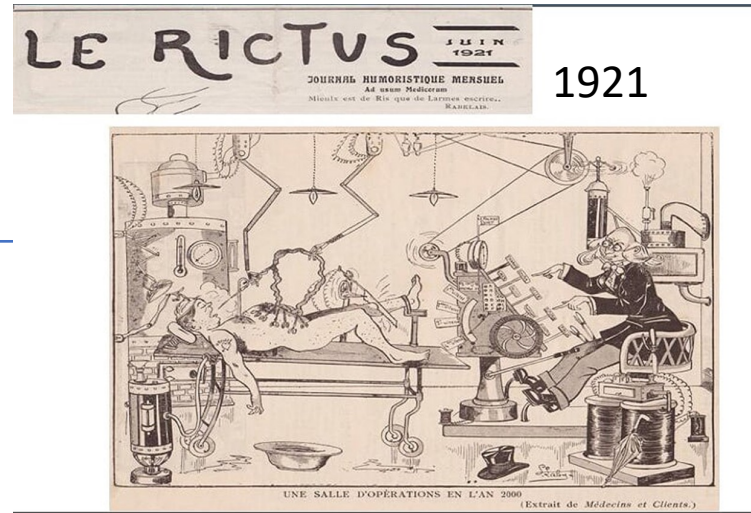
Conclusion



1921

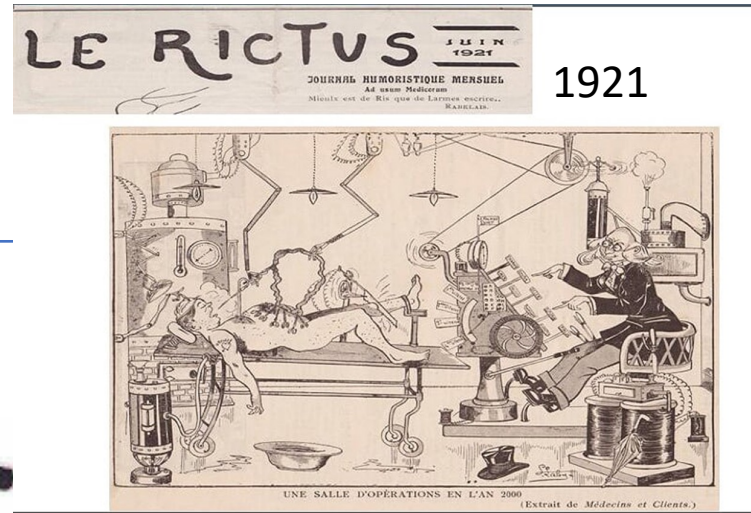


Conclusion



2001

Conclusion



2001

...



2021