



**HAL**  
open science

# Kneetec DeepDish Corin®: résultats fonctionnels à plus de 12 mois de recul: étude de non infériorité avec la Triathlon PS Stryker®

Maxime Lefèvre

► **To cite this version:**

Maxime Lefèvre. Kneetec DeepDish Corin®: résultats fonctionnels à plus de 12 mois de recul: étude de non infériorité avec la Triathlon PS Stryker®. Médecine humaine et pathologie. 2019. hal-03298357

**HAL Id: hal-03298357**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298357>**

Submitted on 18 Oct 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

2019

**THÈSE**

pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

par

**Maxime LEFEVRE**

Le 4 octobre 2019

Kneetec DeepDish Corin® :

Résultats fonctionnels à plus de 12 mois de recul ;

Etude de non infériorité avec la Triathlon PS Stryker®

**Examineurs de la thèse :**

F. SIRVEAUX	Professeur (Nancy)	Président
L. GALOIS	Professeur (Nancy)	Juge
M. EHLINGER	Professeur (Strasbourg)	Juge
O. ROCHE	Docteur (Nancy)	Juge



UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE



FACULTÉ de MÉDECINE  
NANCY

1<sup>er</sup> septembre 2019

**Président de l'Université de Lorraine :**  
**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine :**  
**Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyenne**  
Pr Laure JOLY

**Assesseurs :**

*Premier cycle :* Dr Julien SCALA-BERTOLA

*Deuxième cycle :* Pr Marie-Reine LOSSER

*Troisième cycle :* Pr Laure JOLY

*SIDES :* Dr Julien BROSEUS

*Formation à la recherche :* Pr Nelly AGRINIER

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

*CUESIM :* Pr Stéphane ZUILY

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Pr Guillaume VOGIN

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Pr Mathias POUSSEL

*International :* Pr Jacques HUBERT

*Vie Facultaire :* Dr Philippe GUERCI

*Président de Conseil Pédagogique :* Pr Louise TYVAERT

*Président du Conseil Scientifique :* Pr Jean-Michel HASCOET

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER –  
Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY -  
Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE -  
Jean-Louis BOUTROY – Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL -  
Claude CHARDOT Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER – Henry COUDANE –  
Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE -  
Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER –  
Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ –  
Simone GILGENKRANTZ -Gilles GROSDIDIER - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET -  
Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE –  
Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS –  
Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET -  
Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET – Patrick NETTER –  
Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU  
- Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND –  
Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON -  
Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT –  
Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER –  
Denis ZMIROU

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ –  
Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS –  
Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>e</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>e</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER –  
Professeur Antoine VERGER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY - Professeur Damien MANDRY -  
Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

### 44<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Mathias POUSSEL

#### 3<sup>e</sup> sous-section (*Biologie cellulaire*)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

### 45<sup>e</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIÉWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI –  
Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>e</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

### 47<sup>e</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>re</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>e</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT –  
Professeur Guillaume VOGIN

#### 3<sup>e</sup> sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

#### 4<sup>e</sup> sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

## **48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER  
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

### **2<sup>e</sup> sous-section : (*Médecine intensive-réanimation*)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

### **3<sup>e</sup> sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

### **4<sup>e</sup> sous-section : (*Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie*)**

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

## **49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Neurologie*)**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD –  
Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

### **2<sup>e</sup> sous-section : (*Neurochirurgie*)**

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

### **3<sup>e</sup> sous-section : (*Psychiatrie d'adultes ; addictologie*)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

### **4<sup>e</sup> sous-section : (*Pédopsychiatrie ; addictologie*)**

Professeur Bernard KABUTH

### **5<sup>e</sup> sous-section : (*Médecine physique et de réadaptation*)**

Professeur Jean PAYSANT

## **50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Rhumatologie*)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

### **2<sup>e</sup> sous-section : (*Chirurgie orthopédique et traumatologique*)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

### **3<sup>e</sup> sous-section : (*Dermato-vénéréologie*)**

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

### **4<sup>e</sup> sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

## **51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Pneumologie ; addictologie*)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

### **2<sup>e</sup> sous-section : (*Cardiologie*)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET –

Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

### **3<sup>e</sup> sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardiovasculaire*)**

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

### **4<sup>e</sup> sous-section : (*Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire*)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

## **52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

### **2<sup>e</sup> sous-section : (*Chirurgie viscérale et digestive*)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD –

Professeure Adeline GERMAIN

### **3<sup>e</sup> sous-section : (*Néphrologie*)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

### **4<sup>e</sup> sous-section : (*Urologie*)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

## **53° Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

### **1<sup>re</sup> sous-section : (*Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie*)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY

Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

### **3<sup>e</sup> sous-section : (*Médecine générale*)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54° Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>e</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4<sup>e</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>e</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

**3<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61° Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64° Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65° Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42° Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON

**2<sup>e</sup> sous-section : (Histologie, embryologie, et cytogénétique)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**44° Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE –

Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2<sup>e</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

**45° Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2<sup>e</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46° Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>re</sup> sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)**

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE  
Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

**2° sous-section (*Médecine et Santé au Travail*)**

Docteure Isabelle THAON

**3° sous-section (*Médecine légale et droit de la santé*)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47° Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)**

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D'AVENI

**2° sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)**

Docteure Lina BOLOTINE

**3° sous-section : (*Immunologie*)**

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

**4° sous-section : (*Génétique*)**

Docteure Céline BONNET

**48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1° sous-section : (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)**

Docteur Philippe GUERCI

**2° sous-section : (*Médecine intensive-réanimation*)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3° sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)**

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**2° sous-section : (*Neurochirurgie*)**

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

**3° sous-section : (*Psychiatrie d'adultes ; addictologie*)**

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

**50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**4° sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3° sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire*)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4° sous-section : (*Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire*)**

Docteure Nicla SETTEMBRE

**52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)**

Docteur Anthony LOPEZ

**2° sous-section : (*Chirurgie viscérale et digestive*)**

Docteur Cyril PERRENOT

**54° Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**4° sous-section : (*Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale*)**

Docteure Éva FEIGERLOVA

**5° sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale*)**

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

**55° Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>re</sup> sous-section : (*Oto-Rhino-Laryngologie*)**

Docteur Patrice GALLET



=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES

### 5<sup>e</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

### 7<sup>e</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

### 19<sup>e</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

### 64<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

### 65<sup>e</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

### 66<sup>e</sup> Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

### 69<sup>e</sup> Section : NEUROSCIENCES

Madame Sylvie MULTON

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Cédric BERBE - Docteur Kénora CHAU

=====

## DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de  
Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-  
PAPADOPOULOS (1996) *Université de  
Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

**A notre Maître et Président de Thèse**

**Monsieur le Professeur François Sirveaux**

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

L'étendue de vos connaissances et votre aisance technique forcent notre admiration.

Votre humanité et votre dévouement envers vos patients sont pour nous un exemple.

Votre implication dans le service et votre pédagogie sont pour nous une chance.

Que ce travail soit le reflet de notre sincère reconnaissance.

**A notre Maître et Juge,**

**Monsieur le Professeur Laurent Galois**

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Nous sommes honorés par votre présence.

Nous vous remercions pour l'intérêt suscité par notre travail.

Nous vous sommes très reconnaissants d'avoir accepté de juger cette thèse.

**A notre Maître et Juge,**

**Monsieur le Professeur Matthieu Ehlinger**

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Nous sommes très honorés de votre présence.

Votre expérience sur ce sujet nous apportera sans nul doute un enseignement précieux.

Nous espérons que ce travail sera à la hauteur de vos attentes.

C'est un grand honneur de vous compter parmi nos juges.

**A notre Maître et Directeur de Thèse,**

**Monsieur le Docteur Olivier Roche**

Praticien Hospitalier, Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Votre maîtrise technique et l'étendue de vos connaissances sont un exemple pour chacun.

Votre pédagogie et votre implication envers vos internes sont une chance.

Nous espérons nous montrer dignes de votre enseignement.

Que ce travail soit l'expression de notre profond respect et de notre sincère dévouement.

## Sofia

2 ans que tu illumines ma vie,  
A ta folie,  
A ta joie de vivre,  
Tu m'as suivi sans hésiter à l'autre du monde,  
Chaque jour passé à tes côtés est une chance,  
Je ne te le dis pas suffisamment mais je t'aime profondément.

*« La vie ne vaut d'être vécu sans amour »*

Serge Gainsbourg

## **A ma famille**

**Maman et Papa**, vous avez toujours été là pour nous. Vous avez fondé une famille unie et soudée. Vous m'avez offert 3 petits frères formidables. Les week-ends à Moulins sont toujours des moments privilégiés. Hâte de voir la famille s'agrandir. Je vous aime.

Maman, notre réussite est le témoin de ton engagement de chaque instant depuis que nous sommes tout petit. Vois dans ce travail ma reconnaissance éternelle.

Papa, tu as toujours travaillé dur pour nous offrir le meilleur. Tu as toujours été un exemple pour nous. Vois dans ce travail ma reconnaissance éternelle.

### **Bon Papa**

Ta gourmandise et ta gentillesse resteront à jamais gravées dans ma mémoire. J'entends encore tes éclats de rire. Tu m'as transmis le goût du bricolage et tu y es sûrement pour beaucoup si je fais de l'orthopédie aujourd'hui. En y repensant tronçonner des branches en haut d'une échelle à 12 ans ou monter sur le toit pour enlever la mousse des tuiles n'était peut-être pas très prudent mais ça rend débrouillard ! Tu nous manques.

### **Bonne Maman**

Tu as fondé avec Bon Papa une belle et grande famille. J'ai eu la chance de vivre de merveilleuses vacances à Hardelot à tes côtés. Tes repas de Noël restent pour moi un souvenir d'enfance inoubliable. Très généreuse, tu as toujours une attention pour chacun de nous. Ta modernité force l'admiration. Tu es une grand-mère exceptionnelle.

### **Papi**

Nous avons grâce à toi vécu de super moment en famille entre Val Cenis et Hardelot. Homme d'affaire hors pair, tu as transmis le goût du business à tes enfants. Tes dizaines d'heure passées dans ton bureau malgré ton statut de retraité a fait courir les rumeurs les plus folles jusqu'à ton appartenance au KGB. Mais pour un vrai Lefèvre il faut se le rappeler : " c'est la misère " .

**Mimie**

Tu as fondé avec Papi une grande et belle famille. Ta bonne humeur inébranlable et ta joie de vivre te définissent. Tu as des talents de cuisinière reconnus, Te rendre visite est toujours un grand plaisir. Tu es une grand-mère attachante.

**Victor** : l'énergie de la famille. Physiquement différent mais pourtant si ressemblant. Tu as trouvé un petit bout de femme très attachant. Hélène prends en soin. Je vous souhaite le meilleur.

**Augustin** : j'aime à penser que tu as suivi la voie de chouchou. Tu es maintenant parti t'épanouir en Côte d'Or et je suis fière de toi. Tu as choisi une spécialité magnifique. La route est longue mais on finit par y arriver.

**Gaspard** : Natcho ! Le beau gosse de la famille. Une barbe à en faire pâlir plus d'un, surtout Maman :-). Très heureux de te voir grandir et t'épanouir. Tu as un très gros potentiel.

A ma **belle-famille** pour m'avoir si gentiment accueilli parmi les vôtres et m'avoir fait découvrir un magnifique pays.



## **A mes amis**

**Antoine** : je te l'ai déjà dit mais je ne le dirai jamais assez : si j'en suis là c'est en grande partie grâce à toi et la dizaine d'arbres abattus dans la forêt des Aulnouzes. Ton amitié indéfectible est une chance. Prend soin de dame JJ, elle le mérite.

**PH** : compagnon de tous les instants et colocataire émérite, tu es passé il y a 4 ans du côté obscur de la force. Grand gagnant du concours love 115 été 2016, tu avais l'art de marquer des points bonus. Hâte de collaborer ensemble dans les prochaines années !

**Pierre Jean** : ou devrais-je dire Mr Paradis, votre bonne humeur est communicative. Mais ça n'est pas ta seule qualité : tu comprimes très bien les ressorts ;-) Nos folles soirées au love 115 avec notre acolyte Marco resteront gravés dans les annales.

**Clémentine** : notre maman à tous. Ton amour et ta gentillesse inonde chaque moment passé en ta compagnie. Tu es une femme formidable et malgré ton attache temporaire à Reims, j'espère qu'on aura la joie de te voir revenir prochainement en Lorraine.

**Maudus** : ton franc parlé et ton caractère bien trempé font de toi une personne attachante. Ton rire est communicatif. Tu as trouvé Ton Lion ! Sprezzatura et générosité le caractérisent. Le rooftop rue des glacis est un incontournable du bon vivant nancéien. A quand un nouveau maître pour Otto ?

**Florie** : ma vosgienne préférée. Nos entrevues parisiennes sont toujours un grand plaisir. Tu es une amie très fidèle et je sais que je pourrai toujours compter sur toi. Un retour en Lorraine ???

**Raph** : la force du lion ! L'homme d'affaires de la bande. Tu es la gentillesse incarnée. On peut toujours compter sur toi mais ton agenda de ministre rend les choses difficiles ;-)

**Pauline R** : elle serait pas vétérinaire, une fois ? Tu es une amie fidèle. J'espère te voir revenir bientôt dans nos contrées.

**Pauline F** : Dr Powpow. A nos soirées télé à Mercy, aux 5000 marches du mont Adam, à tous tes déménagements et j'en passe :-)

**Marco** : tu es parti t'exiler en Chine pour une noble mission : produire la levure de nos bières ! J'espère pouvoir bientôt te rendre visite. Tchou

**Manue** : ou Mme Paradis ??? Ta joie de vivre est communicative. A tous nos cafés à la BU en t'écoutant raconter ta dernière péripétie. J'ai croisé le couvreur hier, il m'a encore beaucoup parlé de toi(t) !

**Jordan et Marie** :



**Margaux et Antoine** : les globes trotteurs de la bande. A notre virée sur l'île Bourbon et ses soirées au bord d'un feu de carton. A la meilleure recette de cookies jamais réalisées.

**Alix et Thibault** : Don Teobaldo y señora Alix. A notre bête partagée au fin fond de la cordillère des Andes. On ne se voit pas suffisamment à mon goût mais c'est à chaque fois un grand plaisir. Prend soin de Ta femme, elle le mérite ! Next step ???

**Lucas** : bachi-bouzouk ! Le pilote du beau Kangoo et de la belle 2-7. Toujours partant pour une petite flèche chez Nenette, tu dois être le plus grand claquettiste qu'ai connu le 915.

**Nunus** : le mâle avec une queue de che\*\*\* ! Le roi du traquenard. Je sais pas si on te la déjà dit mais ton borat te va comme un gant.

**Guig's** : le chasseur venu du 5 8, l'interniste de la bande. A nos 15 jours sur la West Coast et ses chaudes nuits sous la tente.

**Jo** : notre petit marseillais d'origine gay ! Au meilleur ambianneur de la Via Notte by Coti Chiavari. On viendra te voir dans le sud pour boire une petite mauresque.

**Bichette** : le châtelain de Richard. Non, le bouillon de légumes n'est pas un repas complet même si tu as souvent essayé chez Lafayette. Je suis heureux d'avoir fait ta connaissance et d'avoir pû être ton coloc pendant ces 2 dernières années. A nos futures soirées chez Léopold et nos prochaines virées à Courch ou pour un Bbq à Richard.

**Charlotte** : et son Jâââques ! Eclatez-vous bien.

A **MS** et **Annabelle**, les BFF de ma petite morue.

A **Delphine, Paulette, Guichou, Béa, Sophie, Marine**

**Pr Coudane** : notre Master Jedi. ATOL "la classe". Votre générosité et votre bienveillance ont été une chance pour nous. Je vous souhaite une belle retraite.

**Pr Journeau** : orthos podos ! Vos talents d'équilibriste et de pédagogue sont reconnus de tous. Grâce à vous le plâtre n'a plus aucun secret pour nous.

**Pr Molé** : votre enseignement de l'orthopédie et de sa rigueur ont été une chance.

Aux **Dr Patrick Kauffmann, Dr Pierre Renard, Dr Jean Hugues Aubrion** : un grand merci pour votre confiance. Boire un Musigny grand cru 1990 du sommelier Kauffmann ou manger une pièce de veau au barbecue du chef Renard est toujours un plaisir.

A **Marie Andrée et Richard** : pour votre accueil et votre générosité.

#### **A mes chefs et mentors**

A **Vincent** : je te dois beaucoup. Tu avais l'art de simplifier les choses. Nos staffs bières me manquent.

A **Laurent** : même si "c'est pas optimal" était ta phrase favorite, on a passé de bons moments à la Centrale.

A **Michaël** : tu étais d'une gentillesse incroyable. Je te souhaite toute la réussite

A **JB** : l'esprit scientifique de la Centrale. E grouse Merci fir alles wat dir mir geléiert hutt.

A **Bertrand** : pour m'avoir fait confiance sur mes premiers rempla et tout ce que tu m'as appris.

A **Eva et Dominique** : un grand merci pour ce semestre sur la colline. Le meilleur pour votre installation.

Au **Dr Blanquart** : votre gentillesse et votre pédagogie sont une chance inestimable. Un grand merci pour ces 6 mois passés à vos côtés.

Au **Dr Yvroux** : Bon bon bon. Pour vous même le cas le plus compliqué paraît d'une simplicité déconcertante. Un grand merci pour votre apprentissage.

Au **Dr Piton** : pour votre enseignement sur la voie antérieure, la prothèse de genou subvastus mini open et la navigation.

A **Pablo** : le roi du pied. Merci pour tes conseils en investissement immobilier et ta pédagogie.

A **Bob Berrichi** : pour ce semestre passé à Mercy à tes côtés.

A **Hubert et Stéphane** : j'espère me montrer digne du poste de Toul

A **Adrien** : pour tes connaissances et ton esprit scientifique

A **Thomas** : non, je ne suis pas un espion de la Centrale (et oui, ton talus était bien synthésé ;-))

A **Benjamin** : le meilleur pour la suite

A **Camille, Faycal, Jauffrey, Paul et Julien** : à cette année qui nous attend

### **A mes co-internes**

A mes 2 fidèles compagnons, **Colin et Florent**.

A **Lisa et Victor** : avoir confiance en ses pairs et savoir que l'on peut compter sur eux est une chance. Hâte d'être votre co-chef.

A **Bérangère** : et son St Véran.

A **Arthur, Elise, Musclor, Jean, Hugo, Benoit, Camille, Mathias, Thomas**.

Aux copains d'en face : **Romain, Hugo, Sophie, Juliette, Yohan Kim, Anne Cha, Océane, Martin**.

Un grand merci à toutes les équipes de la Centrale et de la Clinique de Traumatologie.

Un grand merci aux filles de la consult sans qui ce travail n'aurait pas vu le jour (**Dalila, Yasmina, Sandrine, Marjorie, Brigitte, Fred, Isabelle**)

A **Isabelle, Nadine, Anne, Francine, Djemila, Myriam** nos Mamans de la Centrale et à **Fred** notre Papa.

A **Manue, Dom, Nico, Caro, Steph, Patricia, Lydie, Alice, Georges, Laetitia, Julie, Romane, Marjorie, Marie, Jules**. Travailler à vos côtés chaque jour est une chance. Défendez votre modèle qui fait sa réussite.

Au 3B ! mais aussi aux filles du 3A et 4A.

Aux filles des urgences.

A nos 2 techniciens : **Lionel et Joe**.

## SERMENT

«Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire. Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément. Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».

# TABLE DES MATIÈRES

<b>I. INTRODUCTION</b> .....	24
1. Etat des lieux .....	24
2. Les différents types d'implants .....	25
3. Concepts biomécaniques de la prothèse totale de genou Kneetec DeepDish.....	27
3.1. Cinématique du genou natif .....	27
3.2. Insert deep dish.....	28
3.3. Le single radius.....	30
3.4. Fluage du polyéthylène.....	31
4. Les objectifs de l'arthroplastie.....	32
4.1. Efficacité de la prothèse de genou sur les douleurs .....	32
4.2. Mobilité et stabilité.....	33
4.3. Résultats à long terme .....	34
<b>II. LA PROTHÈSE KNEETEC DEEPDISH CORIN®</b> .....	35
<b>III. LA PROTHÈSE TRIATHLON STRYKER®</b> .....	38
<b>IV. EVALUATION DES RÉSULTATS FONCTIONNELS</b> .....	40
1. Le score IKS.....	40
2. Le score d'Oxford .....	40
3. Le score de Devane .....	41
4. L'échelle de Likert .....	41
<b>V. EVALUATION DES RÉSULTATS RADIOGRAPHIQUES</b> .....	42
1. Le bilan pré opératoire.....	42
2. Le bilan radiographique post opératoire .....	44
3. La classification d'Ahlbäck.....	45
4. La classification d'Iwano .....	46



<b>VI. ARTICLE</b> .....	47
1. Introduction .....	47
2. Matériel et Méthode.....	47
3. Résultats.....	49
3.1. Résultats fonctionnels Kneetec Deepdish .....	53
3.2. Résultats fonctionnels Triathlon PS .....	56
3.3. Comparaison Kneetec DeepDish versus Triathlon PS.....	57
4. Discussion.....	61
5. Conclusion.....	65
<b>VII. BIBLIOGRAPHIE</b> .....	66
<b>VIII. ANNEXES</b> .....	76
Annexe 1 : score IKS .....	76
Annexe 2 : score d'Oxford.....	77
Annexe 3 : zones d'Ewald.....	79
Annexe 4 : Caractéristiques démographique et antécédents des patients des 2 groupes de l'étude (N=186) .....	80
Annexe 5 : Caractéristiques clinique et radiographique préopératoire des patients des 2 groupes de l'étude (N=186) .....	82
Annexe 6 : Résultats pré et post opératoire du groupe Kneetec (N=106) .....	84
Annexe 7 : Comparatif absence de resurfaçage de rotule contre resurfaçage de rotule sur le groupe Kneetec. ....	85
Annexe 8 : Caractéristiques cliniques à 1 an.....	87
Annexe 9 : Caractéristiques radiographiques à 1 an .....	89

# I. INTRODUCTION

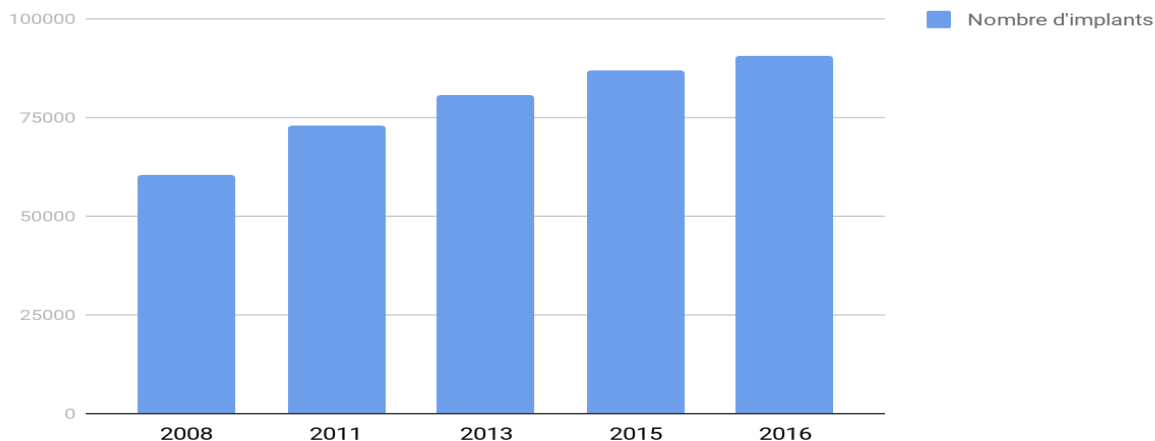
## 1. Etat des lieux

L'arthrose est la maladie articulaire la plus répandue en France actuellement. Elle touche près de dix millions de français et 65% des plus de 65 ans. Le vieillissement de la population et l'obésité croissante font que l'on estime que cette maladie concernera plus de 20 millions de personnes en France d'ici 20 ans. Elle représente l'indication majeure de la mise en place d'une prothèse de genou. Les autres indications sont, entre autre, les pathologies inflammatoires (polyarthrite rhumatoïde), les séquelles de fracture articulaire, les causes tumorales et les arthropathies hémophiliques. La destruction du cartilage articulaire provoque des douleurs chez le patient et un enraidissement progressif qui le conduisent à une perte d'autonomie.

Les premières mesures à mettre en place sont les règles hygiéno diététiques (perte de poids, économie articulaire, kinésithérapie) et un traitement médical optimal (antalgique, anti-inflammatoire, infiltration, viscosupplémentation). Lorsque ces mesures sont mises en échec, on retient l'indication de la mise en place d'une prothèse de genou. Il s'agit d'une intervention lourde pour le patient mais dont les résultats sont aujourd'hui satisfaisants et les suites post opératoires maîtrisées.

Cette chirurgie a été rendue plus facile par le développement, en collaboration avec les fabricants, d'ancillaire permettant la mise en place reproductible de ces implants. Le design des nouveaux implants permet d'espérer un genou plus physiologique avec une cinématique améliorée et une usure plus lente de ces composants.

Le nombre de prothèse de genou mis en place chaque année en France augmente de façon constante depuis plus de dix ans (de 60320 en 2008 à 90523 en 2016)<sup>(1)</sup>. Si le système médical français suit le modèle américain, le nombre d'arthroplastie totale de genou annuel pourrait doubler d'ici à 2030<sup>(2-3)</sup>.



## 2. Les différents types d'implants

La prothèse de genou vise à remplacer le cartilage afin de rétablir une articulation fonctionnelle et indolore. Elle est constituée d'un bouclier fémoral, d'une embase tibiale et d'un insert en polyéthylène pour assurer la congruence entre le tibia et le fémur. La rotule peut être resurfaçée à l'aide d'un médaillon rotulien.

Différents types de prothèses vont pouvoir être utilisés en fonction de l'importance de la déformation osseuse et de l'intégrité des plans ligamentaires<sup>(4)</sup>.

Il existe deux types majeurs d'implants :

- Les implants à glissement. Ce type d'implant est mis en place en première intention. Ces implants sont non contraints ou semi contraints. Il en existe quatre sortes : avec conservation du LCP, avec cage fémorale de postéro stabilisation, les inserts ultra congruents et les implants avec conservation des deux ligaments croisés.

Implants non contraints :

- Les implants BCR (bicruciate retaining)<sup>(5-6)</sup>. La préservation du pivot central permet de restaurer une cinématique physiologique au genou prothétique. En effet, le LCA prévient la translation antérieure du tibia et participe au roll back du fémur sur le tibia. Ce type d'implant nécessite d'avoir un pivot central sain (le LCA est déficient dans 22% des cas<sup>(16)</sup>) et demande une technique chirurgicale exigeante pour la mise en place des implants et l'équilibrage ligamentaire.

#### Implants semi-contraints :

- Les implants CR (cruciate retaining). La conservation du LCP apparaît comme la meilleure manière de préserver la stabilité du genou, sa proprioception et de restaurer la cinématique la plus physiologique possible<sup>(7-8-9)</sup>. Néanmoins, il est difficile d'obtenir une balance ligamentaire équilibrée avec ce type d'implant, notamment par la rétraction du LCP.
- Les implants PS (posterostabilisation). Ils ont été développés pour répondre à la difficulté d'équilibrage du LCP<sup>(10)</sup>. La stabilisation du genou passe par une came au niveau de l'insert tibial qui s'articule avec une cage fémorale. Cette cage prévient la luxation postérieure du tibia. L'équilibre ligamentaire est rendu plus facile par le sacrifice du pivot central mais ces implants présentent plusieurs inconvénients. L'effet came induit par le dessin de l'implant augmente le stress au niveau de l'implant tibial et accélère la dégradation du polyéthylène. La cage fémorale nécessaire pour recevoir la came tibiale nécessite une recoupe osseuse importante. Enfin, la cinématique de ce type d'implant est moins physiologique que les implants postéro conservés.
- Les implants UC (ultra-congruent)<sup>(11-12-13-14-15)</sup>. Ces implants ont été développés pour répondre aux problématiques des implants postéro stabilisés. Sur ce type d'implant il n'existe pas de came tibiale et donc de cage fémorale. La stabilisation passe par une hauteur de lèvre antérieure plus élevée, une profondeur accrue des cupules de l'insert qui permettent d'augmenter la congruence entre l'insert et le bouclier fémoral. Ces inserts présentent plusieurs avantages théoriques par rapport aux implants postéro stabilisés :
  - une préservation du stock osseux par l'absence de cage fémorale.
  - une diminution des contraintes au niveau de l'implant tibial par suppression de l'effet came, ce qui diminue l'usure du polyéthylène et le risque de descellement aseptique.

- une amélioration de la course rotulienne grâce à la possibilité de prolonger plus bas la trochlée fémorale.
- Les implants à charnière : le niveau de contrainte y est important. Ils sont mis en place dans le cadre de destructions articulaires importantes avec plan ligamentaire défailant ou dans les cas de reprise de prothèse avec défauts osseux majeurs. Ils permettent une reconstruction osseuse avec substitution des plans ligamentaires. La stabilisation de ce type d'implant passe par une charnière. Le plateau tibial peut être fixe ou mobile.

Ces implants peuvent être proposés avec un polyéthylène tibial fixe ou mobile. Le plateau tibial mobile a été développé dans l'objectif de diminuer les contraintes au niveau de l'insert tibial afin de diminuer sa vitesse d'usure et d'améliorer la cinématique de la prothèse <sup>(17-18)</sup>. Ces avantages sont théoriques et n'ont jamais pu être mis en évidence <sup>(19-20-21)</sup>.

### **3. Concepts biomécaniques de la prothèse totale de genou Kneetec**

#### **DeepDish**

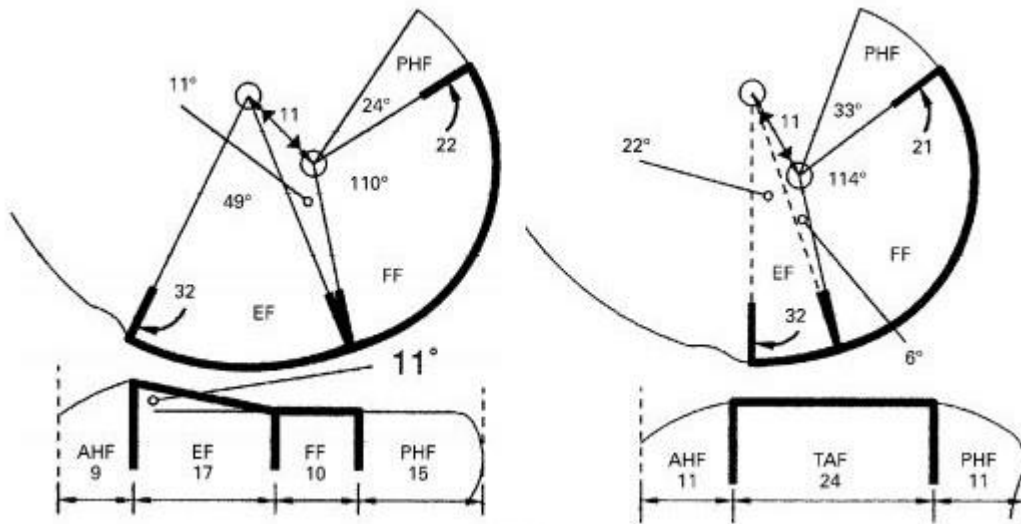
L'objectif de l'arthroplastie de genou est de rétablir la cinématique la plus physiologique possible.

#### 3.1. Cinématique du genou natif

Iwaki a réalisé en 2000 <sup>(22)</sup> une étude IRM et cadavérique sur la cinématique du genou natif. Il a montré que le condyle fémoral interne présentait un double rayon de courbure. Il présente un rayon de courbure antérieur de l'extension jusqu'à 20° de flexion puis un autre rayon de courbure de 20° à 130° de flexion. Le condyle latéral reproduit quant à lui le même rayon de courbure de l'extension à 136° de flexion.

Le plateau tibial médial est constitué d'une zone antérieure qui entre en contact avec le fémur lors de l'extension avec une pente postérieure de 11° (17 mm de long) et une zone moyenne horizontale qui entre en jeu de 20 à 130° de flexion (10 mm de long).

Le plateau tibial latéral est relativement plat et s'articule avec le fémur de l'extension à 136° de flexion.



Iwaki<sup>(22)</sup> : vue sagittale du compartiment fémoro-tibial médial (à gauche) et latéral (à droite). Les longueurs sont données à titre indicatives et dépendent de la taille du genou (EF=facette articulaire en extension ; FF=facette articulaire en flexion ; TAF=face articulaire permanente).

### 3.2. Insert deep dish

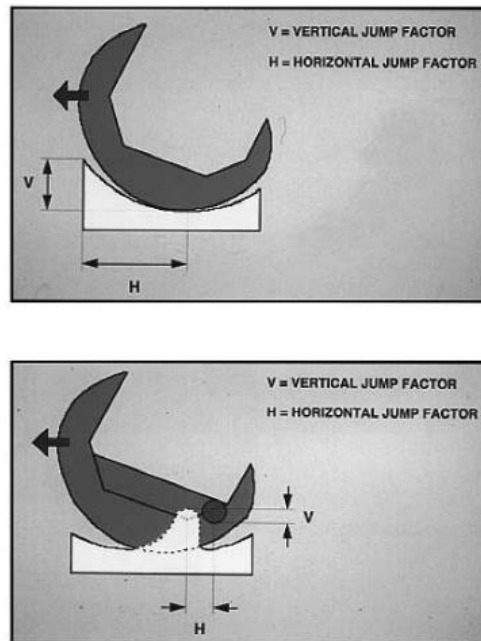
La prothèse Kneetec DeepDish Corin® reprend le concept des prothèses de genou à insert ultra congruent deep dish. La lèvre antérieure de l'insert est rehaussée pour augmenter la surface de contact avec le bouclier fémoral. La couverture antérieure du bouclier fémoral est ainsi augmentée pour stabiliser le fémur lors du passage de la flexion à l'extension de genou<sup>(12)</sup>.



Hofmann<sup>(12)</sup> : comparaison du profil d'un insert standard et ultra congruent deep dish

Cette lèvre antérieure rehaussée empêche également la translation antérieure du fémur sur le tibia qui apparaît dans les premiers degrés de flexion sur les implants de type CR et PS. La profondeur des cupules guide la course fémorale et prévient le risque de luxation en rotation de l'implant. La lèvre postérieure prévient le risque de luxation antérieure du tibia sur le fémur.

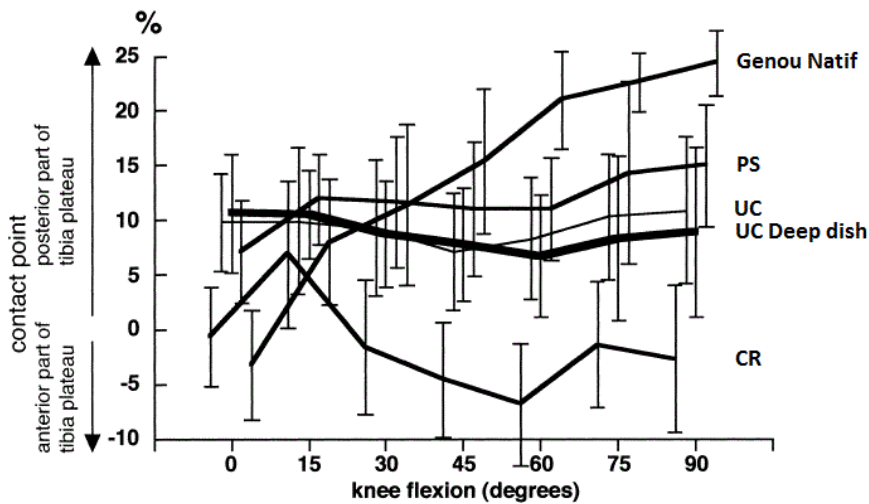
Laskin et al <sup>(11)</sup> montre en 2000, dans son article, l'intérêt de l'insert deep dish dans la prévention de la luxation prothétique par rapport aux inserts postéro stabilisés. Pour se luxer, le bouclier fémoral doit parcourir une distance verticale (jumping distance verticale) et horizontale (jumping distance horizontale) qui sont largement supérieures dans les implants deep dish comparés à celles présentes sur une came de postéro stabilisation.



Laskin<sup>(11)</sup> Concept de la « jumping distance » (V = « jumping distance verticale » ; H = « jumping distance horizontale »)

L'absence de cage fémorale permet de prolonger la trochlée fémorale pour améliorer la course rotulienne en hyperflexion. Cela prévient la formation de tissu fibreux dans l'espace intercondylien et le risque de clunk syndrome imputable aux prothèses PS<sup>(23)</sup>.

Le principal inconvénient de ce type d'implant est l'absence de roll back du fémur sur le tibia comme l'a montré Wada<sup>(24)</sup> dans son étude comparant des genoux natifs à différents inserts.

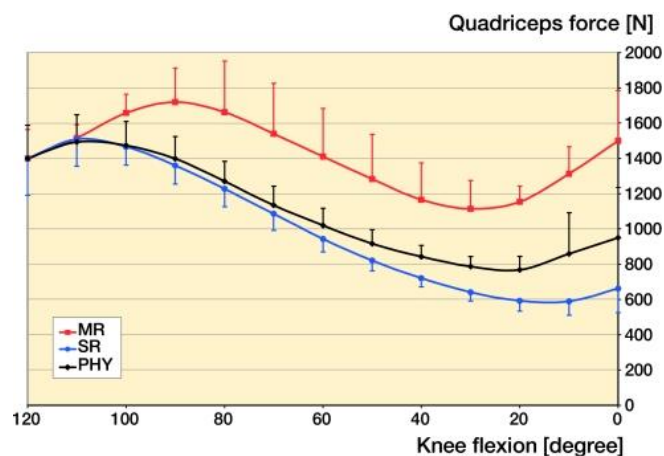


Wada and al <sup>(24)</sup> : translation antéro-postérieure du fémur en fonction de la flexion (CR : conservation du pivot central ; UC : ultra congruent ; UC deep dish : ultra congruent deep dish ; PS : postéro stabilisée)

### 3.3. Le single radius

A l'opposé du multiradius, les prothèses de genou single radius présentent un rayon de courbure identique qui couvre la marche et les activités quotidiennes. Les prothèses multiradius avaient été développées pour reproduire l'anatomie du fémur distal et sa J curve <sup>(25)</sup>.

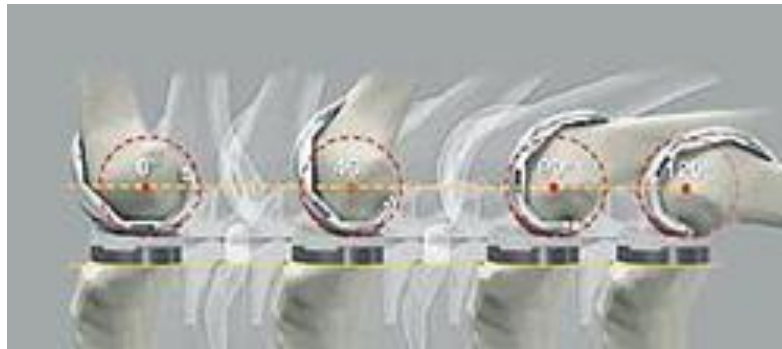
Lima et al <sup>(26)</sup> a montré dans son étude biomécanique sur cadavre que la prothèse single radius apportait au quadriceps une tension musculaire plus linéaire au cours de la flexion et une diminution des contraintes au niveau de la rotule par rapport à un implant multiradius. Ceci a été confirmé par Ostermeier <sup>(27)</sup> en 2011 avec un travail moindre du quadriceps à flexion équivalente par rapport à un genou sain ou à une prothèse multiradius.



Ostermeier <sup>(27)</sup> : force développée par le quadriceps en fonction de la flexion (MR : multiradius ; SR : single radius ; PHY : genou sain).



Le single radius offre une tension constante aux ligaments collatéraux au cours de la flexion<sup>(28)</sup>. La variation de tension de ces ligaments liée au changement de rayon de courbure en cours de flexion peut être à l'origine de phénomènes d'instabilité. Cela peut affecter les activités de la vie quotidienne notamment lorsque l'on monte un escalier ou que l'on se relève d'une chaise<sup>(29-30)</sup>.

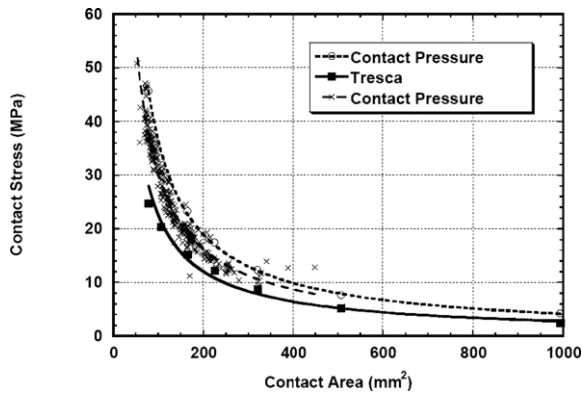


Piazza S<sup>(28)</sup> : longueur des ligaments collatéraux et single radius

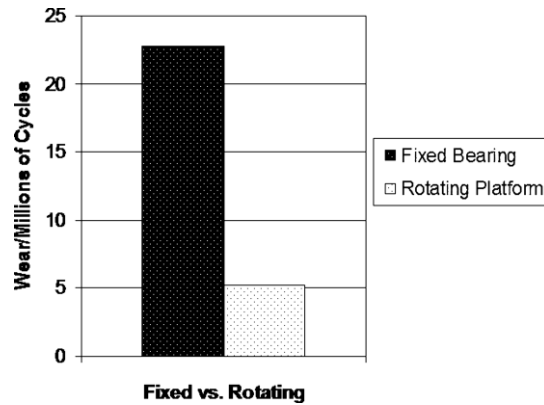
#### 3.4. Fluage du polyéthylène

Le fluage du polyéthylène est un des enjeux dans la conception d'une prothèse de genou car il est responsable d'une partie des descellements aseptiques de prothèses<sup>(31)</sup>.

Dennis et al<sup>(32)</sup> montre dans son étude que le stress à la surface du polyéthylène décroît avec la surface de contact entre le bouclier fémoral et le polyéthylène. Il montre également que le fluage diminue avec l'utilisation d'un plateau mobile. L'utilisation d'un plateau mobile ultra congruent apparaît donc comme une solution efficace pour diminuer l'usure du polyéthylène. Cela n'a jamais pu être mis en évidence dans la pratique clinique comme le rappelle Carothers et al<sup>(33)</sup> dans sa méta-analyse de 2011.



Dennis<sup>(32)</sup> : pic de contrainte en fonction de la surface de contact



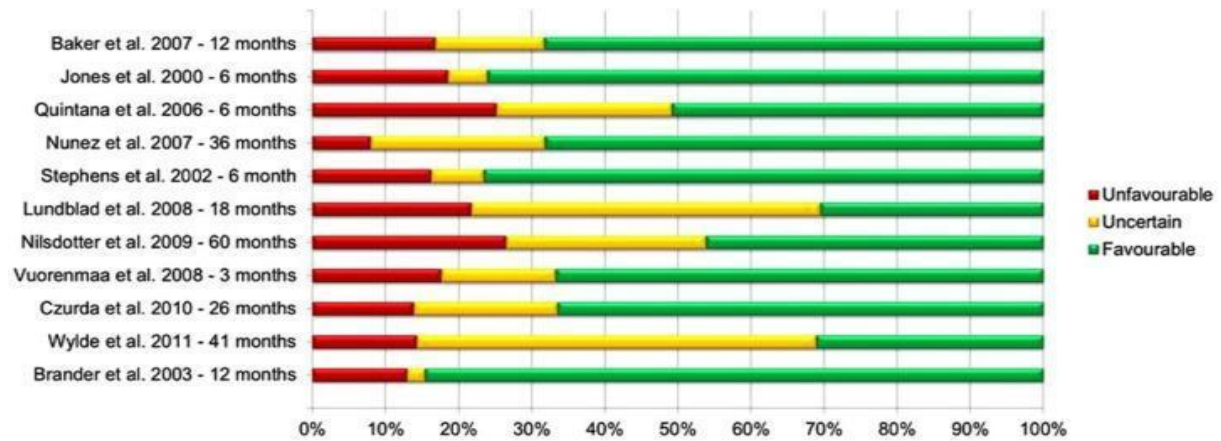
Dennis<sup>(32)</sup> : fluage du polyéthylène : plateau fixe versus plateau mobile

#### 4. Les objectifs de l'arthroplastie

L'arthroplastie de genou est indiquée chez les patients présentant une dégradation articulaire majeure et chez qui les traitements médicaux ne sont plus efficaces. La prothèse de genou doit donc permettre dans l'idéal de rendre au patient un genou non douloureux, mobile, stable et dont le résultat perdure dans le temps.

##### 4.1. Efficacité de la prothèse de genou sur les douleurs

La douleur représente la principale doléance des patients qui consultent dans le cadre d'une gonarthrose<sup>(34)</sup>. Celle-ci est responsable d'une perte d'autonomie et présente un impact psychosocial important. Cette intervention est efficace contre la douleur puisque dans sa méta analyse de 2012 Beswick and al retrouvait l'absence de douleur sévère ou invalidante chez 74 à 92 % des patients opérés d'une prothèse de genou<sup>(35)</sup>.



Beswick<sup>(35)</sup> : évolution de la douleur après arthroplastie de genou  
(vert : favorable ; jaune : incertaine ; rouge : défavorable)

#### 4.2. Mobilité et stabilité

Le second objectif de l'arthroplastie de genou est de rendre un genou mobile et stable au patient. Le chirurgien doit donc trouver le meilleur compromis entre la stabilité apportée par l'équilibrage ligamentaire et l'utilisation d'un implant le moins contraint possible afin d'obtenir les meilleurs résultats.

Huddleston<sup>(36)</sup> et Kettelkamp<sup>(37)</sup> se sont intéressés aux amplitudes nécessaires pour réaliser les gestes de la vie courante. 67° sont nécessaires pour la phase oscillante du pas, 83° pour monter les escaliers, 90° pour les descendre et 93° pour se relever d'une chaise.

Le remplacement articulaire prothétique n'est pas pour autant gage de gain d'amplitude articulaire pour le patient<sup>(38-39-40)</sup>. Anouschi et al<sup>(41)</sup> a montré dans son étude que l'arthroplastie de genou permettait d'obtenir une flexion moyenne de 107° (-7° par rapport à la flexion pré opératoire) et un arc de mobilité de 107° (-3° par rapport au pré opératoire). L'intervention offre donc un gain d'amplitude pour les patients présentant une flexion préopératoire faible mais diminue l'arc de mobilité pour les patients présentant des mobilités complètes en pré opératoire.

### 4.3. Résultats à long terme

Les résultats à long terme des prothèses totales de genou sont excellents puisque l'on retrouve, pour les implants standards de dernière génération, des taux de survie supérieurs à 90% à 10 ans<sup>(42-43-44-45-46-47-48-49-50)</sup>. Mont et al<sup>(51)</sup> dans sa méta-analyse de 2013 ne retrouvait pas de différence de survie à 10 ans de recul entre implants cimenté ou non cimenté.

Séries	N	Implant	Type	Fixe/ Mobile	Age	Scores Cliniques (genou/fonction)	Survie à 10 ans
Hoffman et al <sup>(42)</sup>	176	Natural knee	CR	Fixe	65		95,1%
Schwartz et al <sup>(43)</sup>	126	Nexgen	PS	Fixe	62	85,4 (HSS)	97,7%
Nakamura et al <sup>(44)</sup>	309	Bisurface	PS	Fixe	68,5	93,3/52,7 (IKS)	97,4%
Argenson et al <sup>(45)</sup>	846	Différents implants	PS+CR	Fixe et mobile	71	83/74 (IKS)	92%
Buechel <sup>(46)</sup>	309	LCS	CR	Mobile	71		97,4%
Metsovisis et al <sup>(47)</sup>	326	Rotaglide	UC	Mobile	66,7	92,6/66,7 (IKS)	96%
Mefta et al <sup>(48)</sup>	106	LCS	PS	Mobile	69,2	94 (HSS)	97,7%
Argenson et al <sup>(49)</sup>	108	Nexgen Flex	PS	Mobile	69	94/88 (IKS)	98,3%
Saragaglia et al <sup>(50)</sup>	129	e-motion FP	UC	Mobile	71	96/91 (IKS)	96,9%

#### **i. Satisfaction des patients après prothèse de genou**

75 % des patients apparaissent satisfaits ou très satisfaits après une arthroplastie totale de genou<sup>(52-53)</sup>. L'information des patients en pré opératoire va être un des facteurs principaux de la réussite de l'intervention. Il a en effet été démontré qu'une bonne compréhension des objectifs de l'intervention améliorerait significativement le taux de satisfaction des patients<sup>(54)</sup>. Des douleurs importantes avant l'intervention, une limitation fonctionnelle importante, un statut socio-professionnel défavorable, un état psychologique précaire, des douleurs au genou controlatéral ou des comorbidités importantes sont des facteurs qui péjorent les résultats de l'intervention<sup>(55-56)</sup>. Un patient préparé à un résultat modeste en post opératoire ne sera pas déçu si l'information lui a bien été délivrée avant l'intervention.

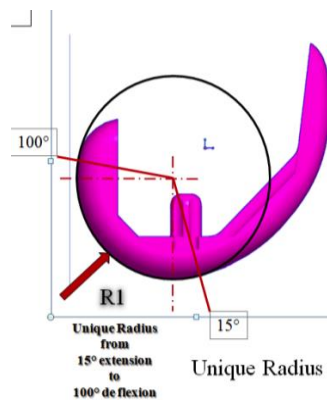
## II. LA PROTHÈSE KNEETEC DEEPDISH CORIN®

Cette prothèse vient compléter la gamme de prothèse Kneetec (Kneetec HLS Corin).

Il s'agit d'une prothèse de type ultra congruente à plateau mobile.

Elle a été conçue en reprenant l'implant tibial et la trochlée de la Kneetec HLS qui ont prouvés leur efficacité avec plus de 30 ans de recul<sup>(57)</sup>.

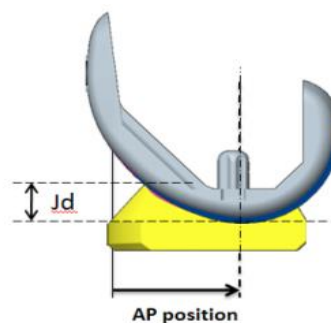
Le bouclier fémoral a été conçu selon le principe du single radius<sup>(27-58)</sup> (comme la Triathlon<sup>(59)</sup>) dont le but est d'assurer une congruence parfaite en flexion/extension entre le bouclier fémoral et l'insert tibial.



Kneetec DeepDish design, Corin

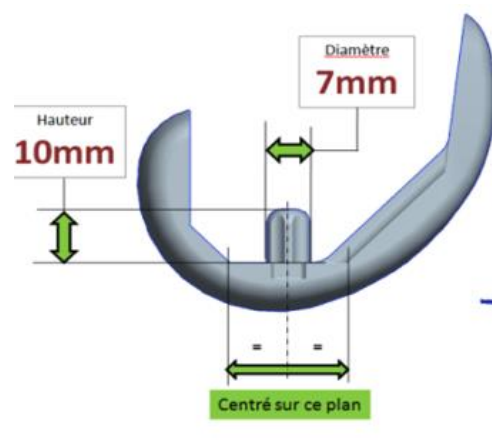
Le rayon de courbure est identique entre 100° de flexion et 15° d'extension ce qui maintient une tension identique sur les ligaments latéraux, gage de stabilité, entre le passage en flexion et en extension. Cette amplitude couvre les activités de la vie courante (marche, montée et descente des escaliers, levé de chaise et laçage des chaussures).

Le centre de rotation du fémur sur l'insert est situé à la jonction 2/3 antérieure 1/3 postérieure pour reproduire la cinématique la plus physiologique possible.



Kneetec DeepDish design, Corin

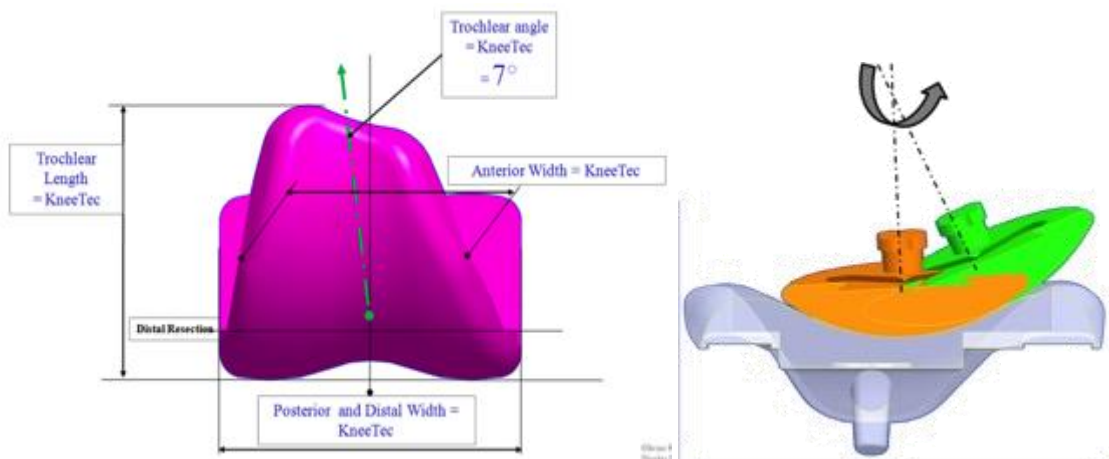
L'épaisseur de l'implant fémoral est de 9 mm (épaisseur de la coupe fémorale distale) ce qui apparait être le meilleur compromis entre résistance et préservation du stock osseux. La présence de deux plots de 7 mm au niveau des condyles fémoraux permet de répartir de façon homogène les contraintes.



Kneetec DeepDish design, Corin

Le bouclier fémoral est en alliage de Chrome Cobalt. Il est disponible en 7 tailles. Il existe en version standard et en version narrow (implant présentant le même encombrement antéro-postérieur mais un plus faible encombrement médio-latéral) pour les tailles 3 à 5.

La trochlée a été dessinée selon les cotes de la Kneetec HLS avec une orientation à 7° de valgus, une longueur de trochlée et une hauteur de berges identiques. Elle est de type anatomique. Ceci permet un centrage optimal de la rotule que celle-ci soit resurfaçée ou non. En cas de resurfaçage, le médaillon rotulien est de type symétrique. Il est disponible en 4 tailles (XS, S, M, L).



Kneetec DeepDish design, Corin

L'insert tibial est de type ultra congruent. Il est en polyéthylène de très haut poids moléculaire (UHMWPE). Il possède une lèvre antérieure qui procure une « jumping distance » de plus de 10.5 mm sur toutes les tailles, gage de stabilité. Sa lèvre postérieure mesure elle plus de 2,0 mm.

L'insert en polyéthylène est de la taille du fémur. Le mismatch avec l'embase tibiale autorisée est +2/-2 ce qui permet une couverture osseuse maximale au niveau du tibia. Il est disponible en 4 épaisseurs (9-11-13 et 15 mm). Le polyéthylène n'est pas débordant de l'embase tibiale (lorsqu'ils sont de la même taille) ce qui limite le risque de conflit avec les tissus mous. Il autorise un recurvatum de 5° nécessaire au verrouillage du genou en position debout. La rotation autorisée est +15/-15° ce qui permet de mieux gérer la couverture osseuse de l'embase tibiale.



L'embase tibiale est en alliage Chrome Cobalt. Elle est disponible de la taille 1 à 8. Elle est porteuse d'une quille conique avec ailette delta. Cette forme permet de répartir de façon plus homogène les contraintes par rapport à une quille conique<sup>(60)</sup>. Elle peut recevoir une quille d'extension de 30 mm et 100 mm.

Il n'existe pas pour l'heure de version sans ciment de cette prothèse.

L'ancillaire est composé d'un tenseur ligamentaire qui permet de restituer en flexion l'espace obtenu en extension par les coupes fémorale distale et tibiale proximale.

Une pince à rotule permet de couper 8 mm pour restaurer l'espace antérieur ou de laisser 15 mm sur les rotules de faible épaisseur (gage de sécurité quant au risque de fracture de rotule).

### III. LA PROTHÈSE TRIATHLON STRYKER®



La prothèse Triathlon est une prothèse à glissement développée par la société américaine Stryker. Elle comporte une embase tibiale et un bouclier fémoral qui existent en version cimentée ou non.

Le bouclier fémoral existe en version PS (postéro stabilisée) ou CR (avec conservation du LCP). Le bouclier PS peut être associé à une embase tibiale avec insert postéro stabilisé. Le bouclier fémoral CR est associé à l'embase tibiale CR qui peut recevoir un insert postéro conservé ou ultra congruent.

Cette prothèse est aujourd'hui considérée comme l'un des gold standards en arthroplastie de genou avec de nombreuses publications à plus de 10 ans de recul et plus de 20 millions d'implantations dans le monde<sup>(61-62-63)</sup>.

La Triathlon PS (utilisée dans notre étude) est une prothèse à glissement de type postéro stabilisée. Son bouclier fémoral reçoit une cage intercondylienne de stabilisation qui s'articule avec la came de l'insert tibial. L'insert tibial en polyéthylène est fixe sur son embase.

Le bouclier fémoral est développé selon le principe du single radius (rayon constant) de 10 à 110° de flexion. Il est formé d'un alliage de Chrome Cobalt et est disponible de la taille 1 à 8.



Piazza S<sup>(28)</sup> : longueur des ligaments collatéraux et single radius



Il reçoit une cage fémorale de volume croissant avec la taille de l'implant. La hauteur et la largeur de la cage fémorale sont constantes. Ceci peut être responsable de fracture per opératoire<sup>(64)</sup> au niveau des condyles en raison d'un rapport cage/fémur défavorable sur les petites tailles.

Taille de la cage (en mm)	Bouclier 1	Bouclier 2	Bouclier 3	Bouclier 4	Bouclier 5	Bouclier 6	Bouclier 7	Bouclier 8
	59 mm	62 mm	65 mm	68 mm	71 mm	74 mm	77 mm	80 mm
Antéro-postérieur	36	39	42	45	48	51	54	58
Hauteur	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8	20.8
Largeur	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7	20.7
Volume (cm <sup>3</sup> )	15.5	16.8	18.1	19.4	20.7	22.0	23.6	25.0
Rapport médio-latéral cage/fémur	35.1%	33.4%	31.8%	30.4%	29.2%	28.0%	26.9%	25.9%

La trochlée fémorale est de type anatomique. La rotule peut être symétrique (disponible en 6 tailles : 27-29-31-33-36 et 39 mm) ou asymétrique (disponible en 5 tailles : 29-33-35-38 et 40 mm).

L'embase tibiale est de type fixe et symétrique. Elle est composée d'un alliage de Chrome Cobalt et est disponible de la taille 1 à 8. L'insert est de la taille de l'embase tibiale. Il est disponible en 7 épaisseurs (9-11-13-16-19-22-25mm). Le mismatch autorisé avec le bouclier fémoral est de +1/-1.

L'insert est en polyéthylène de très haut poids moléculaire (UHMWPE). Il est également disponible avec un traitement X3 (3 cycles d'irradiation aux rayons gamma de 3MRads associé à un recuit) qui diminuerait la libération de radicaux libres dans le temps<sup>(65-</sup>

<sup>66)</sup>

## **IV. EVALUATION DES RÉSULTATS FONCTIONNELS**

### **1. Le score IKS**

Ce score a été développé par l'International Knee Society<sup>(67)</sup> (Annexe 1). Il est divisé en 2 parties. Une partie genou qui prend en compte les douleurs du patient sur 50 points et l'examen clinique. La flexion est notée sur 25 points avec des points négatifs en cas de flessum, la stabilité antéropostérieure et médio-latérale sur 10 et 15 points respectivement. Des points négatifs sont accordés en cas de défaut d'alignement sur l'angle HKA. Une partie fonction est également cotée sur 100 points avec 50 points pour les performances à la marche, 50 points pour la déambulation dans les escaliers et des points négatifs en cas d'utilisation d'une aide technique à la marche. Ce score permet d'assurer le suivi clinique des patients car il est rapide à remplir et est reproductible.

### **2. Le score d'Oxford**

Le score d'Oxford<sup>(68)</sup> est un questionnaire auto-administré de qualité de vie, détaillé en 12 questions (déplacement, ménage, transport) (Annexe 2). Chaque item est sur 4 points avec un score maximum de 48 points. Il permet d'assurer le suivi clinique du patient sur des activités qui concernent la vie courante. Ce score fiable et reproductible peut être rempli par le patient en salle d'attente.

### **3. Le score de Devane**

Ce score en 5 stades classe les patients en fonction de leur niveau d'activité. Il a été établi par Devane et al<sup>(69)</sup> pour quantifier le degré d'usure du polyéthylène en fonction du niveau d'activité. Le stade 1 représente les patients grabataires et le stade 5 correspond aux patients sportifs de haut niveau. L'évaluation de ce score en pré et en post opératoire permet d'évaluer si les patients maintiennent ou non leur niveau d'activité après l'intervention, ce qui peut notamment impacter les résultats fonctionnels.

Stade 1 : Sédentaire, besoin d'une assistance extérieure

Stade 2 : Semi sédentaire, autonome à domicile

Stade 3 : Activités de loisirs, jardinage, natation

Stade 4 : Employé de bureau, sport sans contact ou tennis loisir

Stade 5 : Travailleur de force, sport de contact ou tennis en compétition

### **4. L'échelle de Likert**

L'échelle de Likert est un questionnaire auto-administré qui permet au patient d'exprimer son niveau de satisfaction vis-à-vis de la chirurgie. Il s'agit d'une question à choix simple. « Quel est votre niveau de satisfaction vis-à-vis de l'opération ? » : très satisfait / plutôt satisfait / plutôt insatisfait / très insatisfait.

## V. EVALUATION DES RÉSULTATS RADIOGRAPHIQUES

### 1. Le bilan pré opératoire

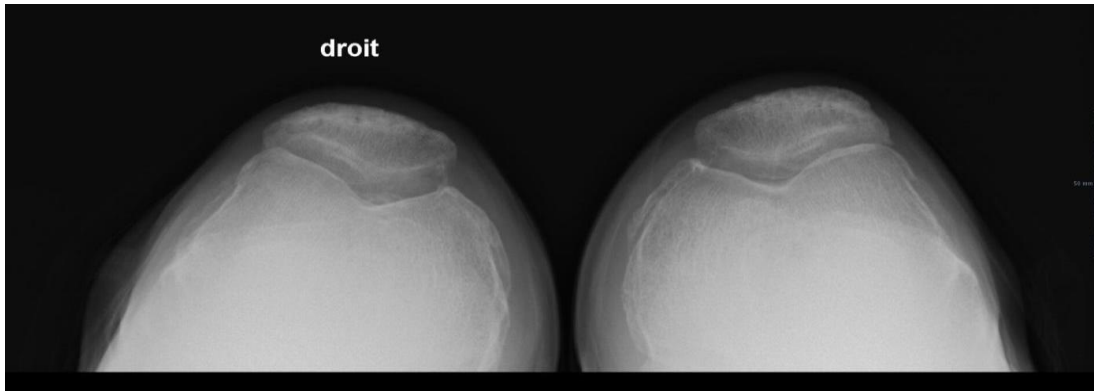
Le bilan radiographique pré opératoire comprend une radiographie du genou de face, de profil, un schuss, un défilé fémoro-patellaire à 30° et un axe de membre inférieur. Ces éléments vont permettre d'apprécier l'anatomie du genou et le degré de déformation osseuse.

La radiographie de face permet d'apprécier le degré d'usure du genou et de le classer selon la classification d'Ahlbäck<sup>(70)</sup>.

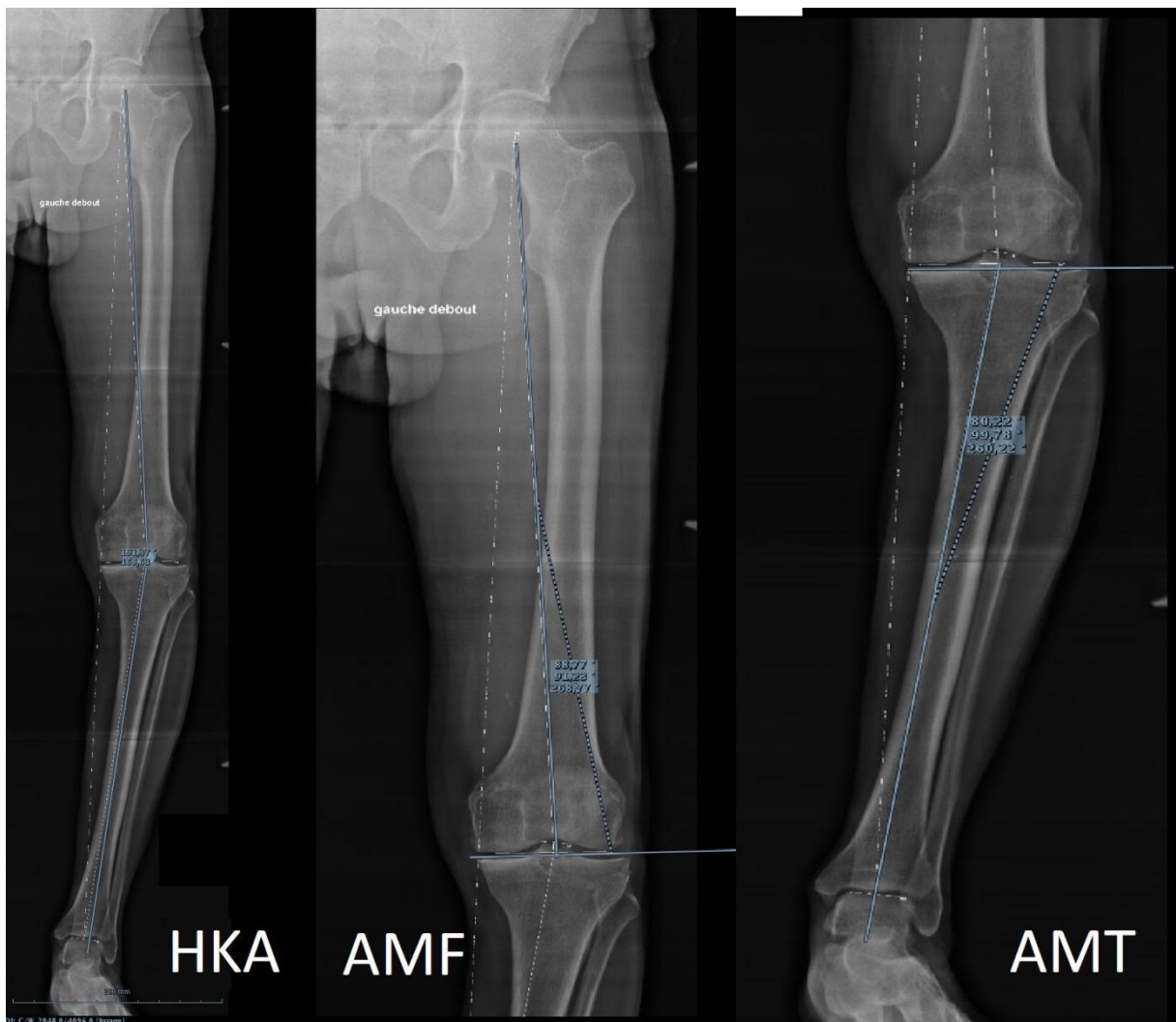


La radiographie de profil permet de repérer la présence d'ostéophytes à la face postérieure du genou et de calculer la pente tibiale. On peut également calculer la translation tibiale antérieure ce qui permet d'apprécier l'état des ligaments croisés.

Le défilé fémoro-patellaire permet de faire le bilan de l'arthrose fémoro-patellaire selon la classification d'Iwano<sup>(71)</sup>.



La réalisation d'un axe mécanique permet d'apprécier le degré de déformation globale du genou par le calcul de l'angle HKA. On peut également calculer le degré de déformation osseuse lié au tibia par le calcul de l'angle mécanique tibial (AMT) et fémoral par le calcul de l'angle mécanique fémoral (AMF).

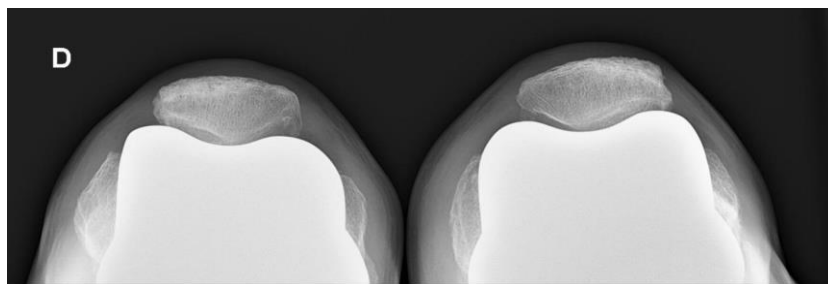


## 2. Le bilan radiographique post opératoire

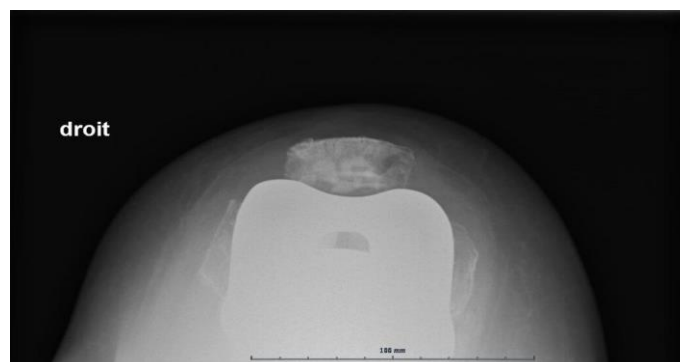
Il reprend les mêmes clichés et permet d'assurer le suivi du patient. Les premières radiographies post opératoires permettent de contrôler le positionnement des implants et leur scellement. Le suivi radiographique va permettre de s'assurer de la stabilité des implants dans le temps. Il peut mettre en évidence un descellement par la modification de l'interface os-ciment-prothèse ou par la modification du positionnement des implants.



Rotule non resurfaçée



Rotule resurfaçée



### 3. La classification d'Ahlbäck

Publiée en 1968, la classification d'Ahlbäck<sup>(70-72)</sup> est la classification la plus utilisée dans le monde pour suivre la gonarthrose fémoro-tibiale. Elle se décline en 6 stades.



Stade 0 : pas de signe radiographique d'arthrose

Stade 1 : pincement inférieur à 50% de l'interligne articulaire

Stade 2 : pincement supérieur à 50% de l'interligne articulaire

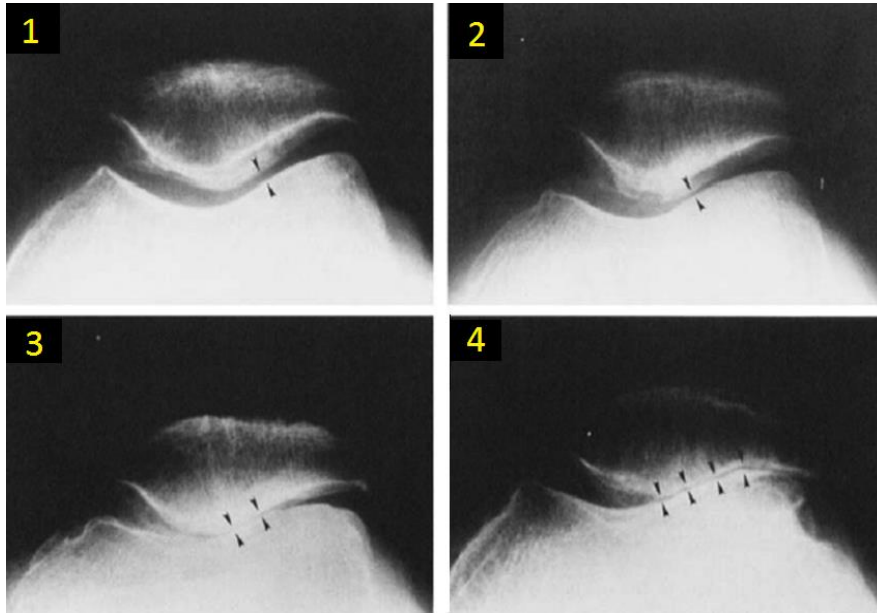
Stade 3 : pincement complet avec défaut osseux inférieur à 5 mm

Stade 4 : pincement complet avec défaut osseux entre 5 et 10 mm

Stade 5 : défaut osseux supérieur à 10 mm, associé ou non à une subluxation

## 4. La classification d'Iwano

La classification d'Iwano<sup>(71)</sup> décrit l'arthrose fémoro-patellaire. Elle est composée de 4 stades :



Stade 1 : remodelage osseux sans pincement significatif

Stade 2 : pincement artriculaire avec interligne supérieure à 3 mm

Stade 3 : interligne artriculaire inférieure à 3 mm, contact osseux localisé

Stade 4 : contact osseux sur toute la facette artriculaire



## **VI. ARTICLE**

### **1. Introduction**

La chirurgie prothétique du genou est une intervention de plus en plus pratiquée dans le monde. Son indication principale est l'arthrose et le nombre de patient à traiter est en augmentation constante du fait du vieillissement de la population. Dans le cas d'une arthroplastie du genou de première intention, différentes méthodes de stabilisation antéropostérieure sont disponibles pour le chirurgien : la conservation du pivot central (BCR), la conservation du ligament croisé postérieur (CR), la postéro stabilisation (PS) ou l'utilisation d'une prothèse ultra congruente (UC).

La prothèse Triathlon PS Stryker® représente actuellement pour nous un des gold standards car elle présente d'excellents résultats fonctionnels et de bons taux de survie.

La prothèse Kneetec DeepDish de la société Corin® est une prothèse ultra-congruente à plateau mobile rotatoire. Elle présente donc les avantages théoriques liés au caractère ultra congruent (absence de cage fémorale, augmentation de la surface de contact fémur-tibia, meilleure course rotulienne) et ceux liés à l'utilisation d'un plateau mobile rotatoire (diminution des contraintes sur le plateau tibial). Cette prothèse est mise en place dans le service d'orthopédie du Centre chirurgical Emile Gallé à Nancy depuis juillet 2014. Toutefois, il n'existe pas à l'heure actuelle d'étude mesurant les bénéfices éventuels et la sécurité de cet implant.

L'objectif de cette étude est, dans un premier temps, de mesurer l'évolution des résultats fonctionnels, radiographiques et de la qualité de vie chez les patients équipés de la prothèse Kneetec DeepDish à plus de 12 mois de recul. Dans un second temps, nous comparerons l'évolution de ces mesures entre les patients équipés d'une prothèse Kneetec DeepDish Corin® et ceux équipés d'une prothèse Triathlon PS Stryker®.

### **2. Matériel et Méthode**

Il s'agissait d'une étude de cohorte de type cas-témoin rétrospective observationnelle de non infériorité réalisée au sein du service de chirurgie orthopédique du Centre Chirurgical Emile Gallé au CHRU de Nancy.

150 Kneetec DeepDish ont été incluses de façon consécutive entre le 01/02/2017 et le 31/12/2017. Tous les patients opérés d'une prothèse Triathlon entre le 01/01/2016 et le 31/12/2017 ont également été inclus. Les critères d'exclusion étaient les antécédents infectieux, les patients mineurs, les patients ne parlant pas français et les chirurgies de reprise de prothèse de genou.

Les patients étaient opérés par voie transquadricepsale ou subvastus. Dans le groupe Triathlon l'intervention était pratiquée sous garrot avec hémostase en fin d'intervention et le resurfaçage rotulien était systématique. Dans le groupe Kneetec elle était pratiquée sans garrot et le resurfaçage rotulien était laissé à l'appréciation de l'opérateur. Ils bénéficiaient d'un protocole d'analgésie multimodale péri-opératoire (glaçage, antalgique de palier 1 et 2, cathéter péri nerveux ou intra articulaire). Le protocole de rééducation était identique pour tous les patients. Il était débuté le soir même de l'intervention si possible. Les patients regagnaient leur domicile au 4<sup>ème</sup> jour post opératoire après avoir validé la marche en terrain plat et les escaliers. Les patients seuls à domicile étaient adressés en centre de rééducation.

Les données recueillies en pré opératoire étaient les données démographiques usuelles, les scores ASA et de Devane ainsi que les amplitudes articulaires en flexion et en extension. Un bilan radiographique exhaustif (Face/Profil/Schuss/Défilé à 30°/Axe) était réalisé permettant de calculer l'angle HKA et de classer les genoux en fonction des classifications d'Ahlbäck et d'Iwano. Les scores d'Oxford et de l'IKS étaient en plus recueillis chez les patients opérés d'une prothèse Kneetec DeepDish.

Les patients étaient tous reconvoqués en consultation à 3 mois et à 15 mois (+/- 3 mois) de la chirurgie. Y était recueilli à la consultation des 15 mois, la satisfaction des patients selon l'échelle de Likert, le poids, les amplitudes articulaires, les scores de l'IKS et d'Oxford ainsi que la stabilité dans le plan frontal et sagittal. Le bilan radiographique était identique à celui réalisé en pré opératoire.

La position rotulienne était jugée sur le défilé fémoro-patellaire à 30°.

Les liserés péri prothétiques étaient classés selon les zones d'Ewald<sup>(73)</sup> (Annexe 3).

L'analyse statistique a été réalisée par le Département de statistique du CHRU de Nancy (PARC) avec un niveau de significativité placé à 5% ( $\alpha=0.05$ ). Les variables quantitatives ont été analysées à l'aide des tests de Student ou de Wilcoxon et les variables qualitatives à l'aide des tests du Chi 2 ou de Fisher.

Cette étude a fait l'objet d'une déclaration auprès du MPI-DRCI n°2019PI131 (Département Méthodologie, Promotion, Investigation - Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation) du CHRU de Nancy. Le comité de protection des personnes a été consulté mais aucune autorisation n'était nécessaire devant le schéma de l'étude.

### 3. Résultats

Sur la période d'inclusion, 135 patients ont été opérés d'une prothèse Kneetec DeepDish dont 15 bilatérales en un temps. 91 patients ont été opérés d'une prothèse Triathlon PS dont 3 bilatérales en un temps. Les patients étaient opérés par deux chirurgiens séniors différents (groupe Kneetec : Dr O.Roche ; groupe Triathlon : Pr F.Sirveaux).

95 patients porteurs d'une Kneetec Deepdish et 77 d'une Triathlon PS ont pu être revus à la consultation des 15 mois, soit 106 et 80 genoux (figure 1).

Dans la série Kneetec, il y a eu trois décès de patients sans relation avec les suites post opératoires. Une reprise chirurgicale pour double infection de site opératoire sur le même patient (prothèses de genoux bilatérales en un temps, translocation hémotogène à 6 mois de la chirurgie) et une pour luxation du polyéthylène.

Dans la série Triathlon PS, un patient est décédé sans cause rapportable à la chirurgie. Une patiente a nécessité une reprise chirurgicale à 9 mois de la chirurgie pour rupture des coques postérieures avec apparition d'un recurvatum de 30°.

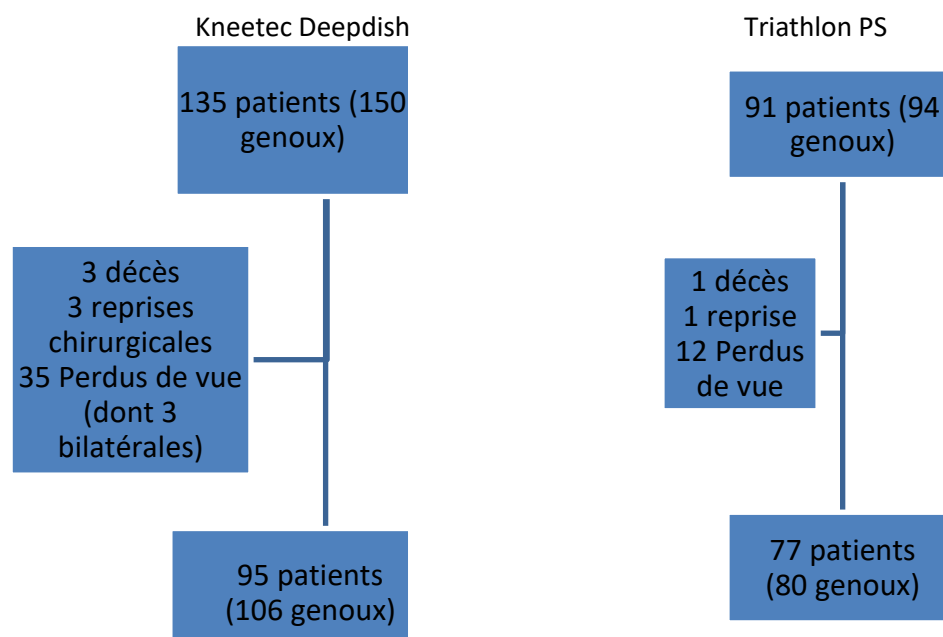


Figure 1 : Flow chart populations Kneetec et Triathlon

Les populations étaient comparables en termes d'âge, d'IMC, de sexe ratio et de comorbidité (tableau 1). On retrouvait une différence statistiquement significative ( $p=0.004$ ) sur le score de Devane avec une population plus sédentaire dans la série Kneetec. Les antécédents chirurgicaux étaient répartis de façon homogène entre les 2 groupes. L'indication opératoire principale était l'arthrose essentielle (93,8% et 94,3%) (Annexe 4).

Les populations étaient majoritairement constitués de femmes (68.3%) âgées de 70 ans, autonomes à domicile ou actives (95% et 86,8%) et en obésité de grade 1 ( $IMC \sim 31 \text{kg/m}^2$ ). Les obèses de grade 3 représentaient 8,5% de la série Kneetec et 8,75% de la série Triathlon. Dans 75% des cas, le score ASA était de 2.

**Tableau 1 : Caractéristiques démographique des patients des 2 groupes de l'étude (N=186)**

	Triathlon N=80 (43,0%)				Kneetech N=106 (57,0%)				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Sexe</b>									0,4038
Homme	28	35,0			31	29,2			
Femme	52	65,0			75	70,8			
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	80	29,60	26,60	33,70	106	29,95	26,80	34,90	0,7438
<b>Age à l'inclusion</b>	80	69,00	63,00	76,00	106	69,00	64,00	76,00	0,4306
<b>Score de Devane</b>									0,0040
Sédentaire	2	2,5			5	4,7			
Semi-sédentaire	19	23,8			45	42,5			
Activité de loisir	57	71,2			47	44,3			
Sport social, travail loisir	2	2,5			7	6,6			
Sport professionnel, travail physique	0	0,0			2	1,9			
<b>Score ASA</b>									0,4896
ASA 1	10	12,5			10	9,4			
ASA 2	62	77,5			78	73,6			
ASA 3	8	10,0			17	16,0			
ASA 4	0	0,0			1	0,9			

\* médiane

\*\* Test du Chi-2 ou exact de Fisher pour variables qualitatives, test issu d'un test de Student ou de Wilcoxon pour les variables quantitatives

En pré opératoire, les amplitudes articulaires étaient meilleures dans le groupe Triathlon avec un arc de mobilité supérieur ( $105^\circ$  vs  $100^\circ$  ;  $p = 0.0218$ ) et un déficit d'extension moindre ( $\mu = -2,63^\circ$  vs  $\mu = -4.48^\circ$  ;  $p = 0,0423$ ). La flexion était supérieure sans être statistiquement significative ( $110^\circ$  vs  $100^\circ$  ;  $p = 0,0731$ ). La présence d'un flessum pré opératoire était comparable entre les 2 groupes (tableau 2).

Les données radiographiques retrouvaient des populations identiques en termes d'arthrose fémoro-tibiale ( $p=0.0661$ ) et fémoro-patellaire ( $p=0.8245$ ) (Annexe 5).

Il n'existait pas de différence statistiquement significative sur la répartition des déformations angulaires frontales ( $p=0.1180$ ). 68,9% des patients opérés d'une prothèse Kneetec DeepDish avaient un HKA compris entre  $170^\circ$  et  $190^\circ$  contre 78,7% des patients opérés d'une Triathlon PS. 9,4% et 15% des patients possédaient un genou axé en pré opératoire. 9 patients (8,5%) possédaient une déviation angulaire supérieure à  $15^\circ$  dans le groupe Kneetec (5 varus et 4 valgus) contre 4 patients (5%) dans le groupe Triathlon (3 varus et 1 valgus).

La voie d'abord utilisée était transquadriceps pour tous les patients opérés d'une prothèse Kneetec DeepDish. Les patients du groupe prothèse Triathlon PS étaient opérés par voie subvastus dans 90% des cas et par voie transquadriceps dans 10% des cas. Le resurfaçage rotulien était systématique dans le groupe de patients Triathlon contre 68,9% dans le groupe Kneetec. Il n'y a pas eu de complication per opératoire dans les deux groupes hormis une fracture de condyle externe dans la série Triathlon PS sans répercussion sur les suites post-opératoires (appui total immédiat, stabilité radiographique des implants à 24 mois).

La position rotulienne, la pente tibiale postérieure et la déformation tibiale axiale étaient comparables entre les 2 groupes.

**Tableau 2 : Caractéristiques clinique et radiographique préopératoire des patients des 2 groupes de l'étude (N=186)**

	Triathlon N=80 (43,0%)				Kneetec N=106 (57,0%)				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Flexion (°)</b>	80	110,00	100,00	120,00	106	100,00	90,00	120,00	0,0731
<b>Extension (°)</b>	80	0,00	-5,00	0,00	106	0,00	-10,00	0,00	0,0423
<b>Arc de mobilité (°)</b>	80	105,00	90,00	120,00	106	100,00	85,00	120,00	0,0318
<b>Flessum préopératoire</b>									0,0914
Non	55	68,8			60	56,6			
Oui	25	31,3			46	43,4			
<b>Angle HKA (°)</b>									0,1180
<170	10	12,5			23	21,7			
[170-178[	36	45,0			48	45,3			
[178-182]	12	15,0			10	9,4			
]182-190]	15	18,7			15	14,2			
>190	7	8,8			10	9,4			
<b>Déviations du membre inférieur</b>									0,5597
Axe [178-182]	10	12,5			9	8,5			
Varus <178	49	61,3			72	67,9			
Valgus >182	21	26,3			25	23,6			
<b>Position rotulienne</b>									0,3024
Centrée	72	90,0			90	84,9			
Basculée	4	5,0			3	2,8			
Subluxée	4	5,0			11	10,4			
Luxée	0	0,0			2	1,9			

\* médiane

\*\* Test du Chi-2 ou test exact de Fisher pour les variables qualitatives, test t de Student ou de Wilcoxon pour les variables quantitatives

### 3.1. Résultats fonctionnels Kneetec Deepdish

94.4% des patients étaient satisfaits ou très satisfaits de l'intervention (Annexe 6).

Le gain moyen de flexion était de 14.2° avec une flexion médiane de 120° ( $p < 0,0001$ ) (tableau 3). 95,3% des patients avaient une flexion post opératoire supérieure ou égale à 100° et 33,96% des patients supérieure ou égale à 130° (figure 2).

L'arc de mobilité était augmenté de 17,9° et ce de façon très significative ( $p < 0,0001$ ).

La proportion de flessum résiduelle était très diminuée par rapport aux données pré opératoires (6,7% contre 45,3% ;  $p < 0,001$ ).

L'IKS post opératoire était de 172,5 points avec un gain de 38 points sur la partie genou (médiane = 92 points) et de 24,5 points sur la partie fonction (médiane = 90 points). Le score d'Oxford était amélioré de 14 points (médiane = 40 points). Toutes ces améliorations étaient statistiquement très significatives ( $p < 0,0001$ ).

90,3% des patients présentaient une laxité frontale inférieure à 5° et 97,3% une laxité antéropostérieure inférieure à 5mm (2 patients présentaient une laxité antéropostérieure entre 5 et 9 mm).

Il y avait peu de modification du score de Devane entre le pré et le post opératoire ( $p = 0,2797$ ). La série comprenait 61,3% de patients actifs ou sportifs en post opératoire contre 52,8% en pré opératoire (+8,5%).

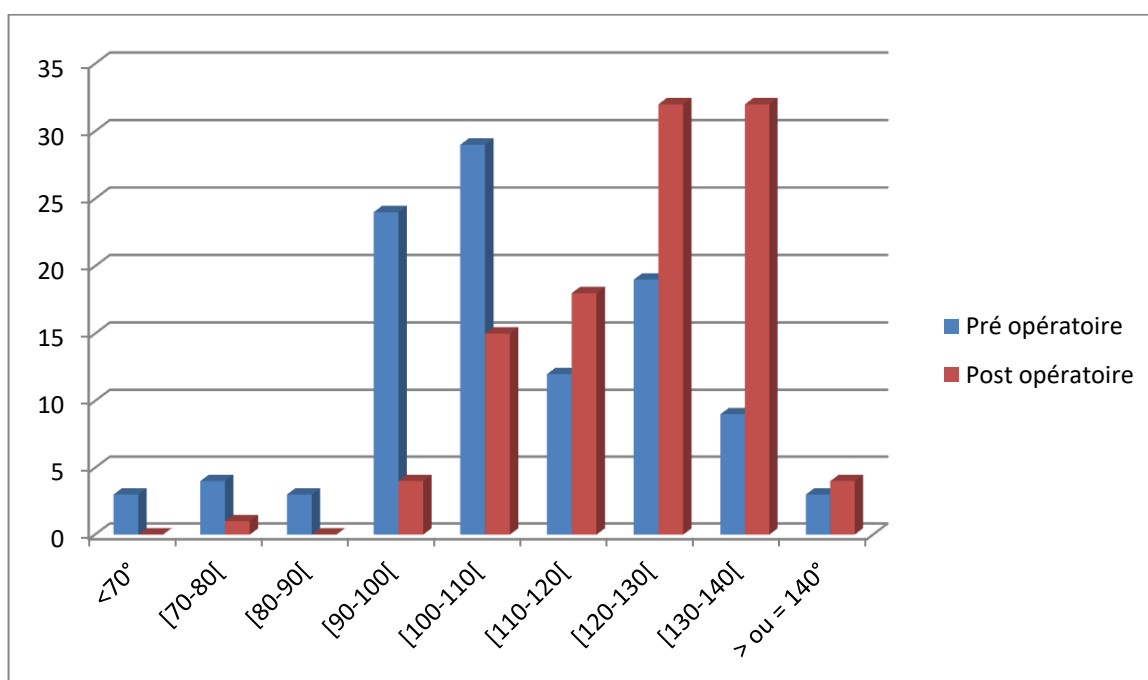


Figure 2 : flexion pré et post opératoire groupe Kneetec DeepDish

**Tableau 3 : Résultats pré et post opératoire du groupe Kneetec (N=106)**

	Pré opératoire				Post opératoire				Δ	SD*	p**
	N	%/med	min	max	N	%/med	min	max			
<b>Flexion (en degrés)</b>	106	100,00	30,00	150,00	106	120,00	70,00	140,00	14,229	21,240	<.0001
<b>Extension (en degrés)</b>	106	0,00	-30,00	0,00	106	0,00	-20,00	0,00	3,714	5,966	<.0001
<b>Arc de mobilité (en degrés)</b>	106	100,00	25,00	150,00	106	120,00	70,00	140,00	17,943	23,251	<.0001
<b>Score IKS</b>	106	112	19	175	106	172,5	65	200	62,292	35,369	<.0001
<b>IKS Genou</b>	106	47	7	95	106	92	40	100	38,115	21,276	<.0001
<b>IKS fonction</b>	106	60	0	100	106	90	20	100	24,558	20,922	<.0001
<b>Score Oxford</b>	106	23	5	41	106	40	14	48	14,179	8,933	<.0001
<b>Score de Devane</b>											0,2797
Sédentaire	5	4,7			1	0,9					
Semi-Sédentaire	45	42,5			40	37,7					
Actif	47	44,3			47	44,3					
Sportif loisir	7	6,6			13	12,3					
Sportif compétition	2	1,9			5	4,7					

\* déviation standard

\*\* test t de Student ou de Wilcoxon ou test exact de Fischer

La comparaison des sous-groupes absence de resurfaçage de rotule et resurfaçage de rotule ne retrouvait pas de différence statistiquement significative sur les scores fonctionnels d'Oxford et de l'IKS (respectivement  $p=0,139$  et  $p=0,298$ ) (tableau 4). La partie genou de l'IKS était similaire entre les 2 groupes ( $p=0,960$ ). On retrouvait une tendance statistique à l'augmentation de l'IKS fonction dans le sous-groupe absence de resurfaçage de rotule sans que cela ne soit significatif (97,5 points contre 80 points ;  $p=0,095$ ).

La flexion était comparable entre les 2 groupes ( $p=0,174$ ) ainsi que l'extension ( $p=0,332$ ) et l'arc de mobilité ( $p=0,267$ ).

On retrouvait une rotule basculée dans le sous-groupe sans resurfaçage de rotule sans que la différence ne soit significative ( $p=0,3018$ ).

Le score de Devane était supérieur dans le groupe sans resurfaçage de rotule avec 25,1% de sportifs et 56,3% de personnes pratiquant des activités de loisirs, contre 13,6% de



sportifs et 41,9% de personnes pratiquant des activités de loisirs dans le groupe avec resurfaçage de rotule (p=0,0009).

Le taux de satisfaction des patients était supérieur avec 83,1% de patients très satisfaits lorsque la rotule n'était pas resurfaçée contre 62,2% dans l'autre groupe (p=0.0049).

On ne retrouvait pas de différence en termes de stabilités frontale et sagittale entre les 2 groupes (respectivement p=0,4982 et p=0,2462).

**Tableau 4 : Comparatif absence de resurfaçage de rotule contre resurfaçage de rotule sur le groupe Kneetec.**

	Pas de resurfaçage de rotule N=32				Resurfaçage de rotule N=74				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Score IKS</b>	32	183,5	157	195	74	170	147	192	0,298
<b>IKS genou</b>	32	90	80	96	74	93	77	97	0,960
<b>IKS fonction</b>	32	97,5	80	100	74	80	70	100	0,095
<b>Score Oxford</b>	32	41,5	38	44	74	39	33	42	0,139
<b>Flexion (°)</b>	32	120	120	130	74	120	110	130	0,174
<b>Extension (°)</b>	32	0	0	0	74	0	0	0	0,332
<b>Arc de mobilité (°)</b>	32	120,00	110	130	74	120	110	130	0,267

\* pourcentage ou médiane

\*\* test t de Student ou de Wilcoxon ou test exact de Fischer

### 3.2. Résultats fonctionnels Triathlon PS

93,8% des patients étaient satisfaits ou très satisfaits de l'intervention.

Le gain moyen de flexion était de 10,8° avec une flexion médiane de 120° ( $p < 0,0001$ ) (tableau 5). 97,5% des patients avaient une flexion supérieure ou égale à 100° et 22,5% avaient une flexion supérieure ou égale à 130°. L'arc de mobilité était augmenté de 12,8° ( $p < 0,0001$ ). La proportion de flessum résiduelle (10%) était très diminuée par rapport aux données pré opératoires (-21,3% ;  $p < 0,0001$ °).

L'IKS post opératoire médian était de 170 points, avec une médiane à 89 points sur la partie genou et à 85 points sur la partie fonction. Le score d'Oxford était à 40 points.

83,8% des patients présentaient une laxité frontale inférieure à 5°. On ne retrouvait pas de laxité antéropostérieure dans la population en post opératoire.

Il y avait une amélioration statistiquement significative du score de Devane entre le pré et le post opératoire avec 85% de patients actifs ou sportifs en post opératoire contre 74% en pré opératoire ( $p = 0,0014$ ).

**Tableau 5 : Résultats pré et post opératoire du groupe Triathlon (N=80)**

	Pré opératoire				Post opératoire				$\Delta$	SD*	p**
	N	%/med	min	max	N	%/med	min	max			
<b>Flexion (en degrés)</b>	80	110	70	150	80	120	90	140	10,855	14,819	<0.0001
<b>Extension (en degrés)</b>	80	0,00	-30	5	106	0	-10	0	1,974	6,587	0,0111
<b>Arc de mobilité (en degrés)</b>	80	105	60	150	106	120	85	140	12,829	17,708	<0.0001
<b>Score de Devane</b>											0,0014
Sédentaire	2	2,5			4	5					
Semi-Sédentaire	19	23,8			8	10					
Actif	57	71,5			53	66,3					
Sportif loisir	2	2,5			14	17,5					
Sportif compétition	0	0			1	1,2					

\* déviation standard

\*\* test t de Student ou de Wilcoxon ou test exact de Fischer

### 3.3. Comparaison Kneetec DeepDish versus Triathlon PS

La durée moyenne de suivi était différente entre le groupe Kneetec (médiane = 16 mois) et Triathlon (médiane = 27 mois) et ce de façon statistiquement significative ( $p < 0.0001$ ) (Annexe 8).

La variation de poids était comparable avec un poids stable (médiane = 0 ;  $p = 0.7345$ ) entre les deux groupes.

97,5% et 94,3% des patients avaient complètement repris leurs activités à 1 an de l'intervention.

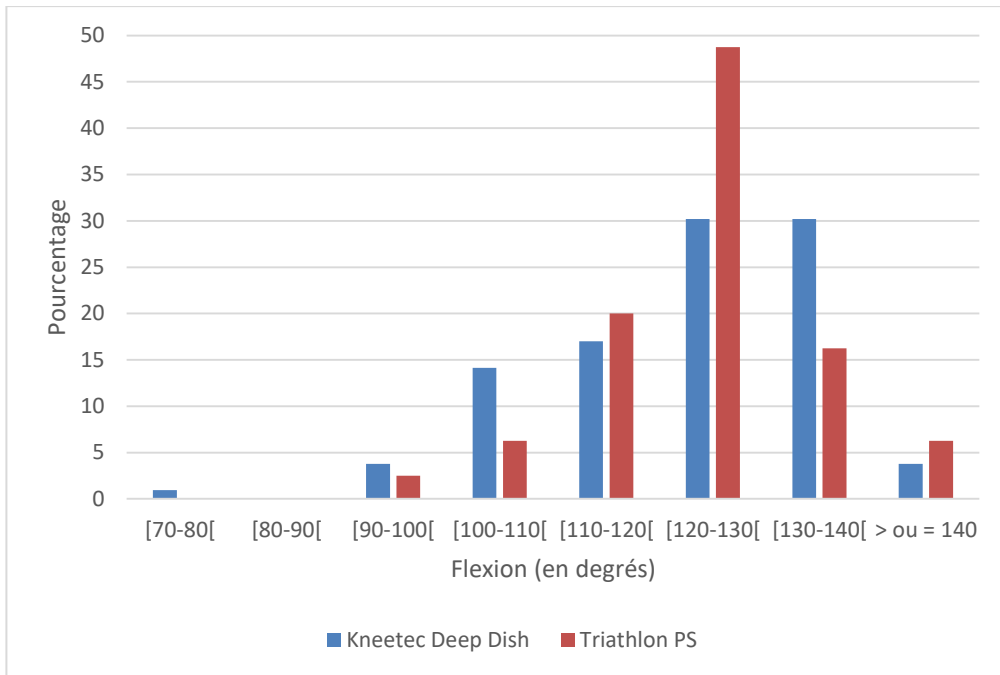
Les patients porteurs d'une prothèse Triathlon étaient satisfaits ou très satisfaits de l'intervention dans 93,8% des cas. Les patients satisfaits ou très satisfaits représentaient 94,4% de l'effectif du groupe Kneetec.

Le score de Devane retrouvait respectivement dans les groupes Triathlon et Kneetec une population sédentaire dans 5% et 0,9% des cas, une population active ou autonome à domicile dans 76,3% et 82% des cas et une population sportive dans 18,7% et 17% des cas. L'analyse de ces sous-groupes ne retrouvait pas de différence statistiquement significative ( $p = 0,256$ ).

L'analyse des résultats fonctionnels sur les scores d'Oxford et de l'IKS étaient comparables entre les 2 groupes. Il existait une légère supériorité des patients du groupe Kneetec avec un IKS médian de 172,5 points contre 170 (IKS + 2,5 points ;  $p = 0,5801$ ). Sur la partie genou la médiane du score était supérieure de 2,5 points sans être significative ( $p = 0,6624$ ). Le score fonction était également supérieur de 2,5 points mais statistiquement non significatif ( $p = 0.8141$ ). Le score d'Oxford était identique (médiane = 40 points ;  $p = 0,8798$ ) (tableau 6).

Les amplitudes articulaires étaient identiques en termes de flexion/extension et d'arc de mobilité avec des différences non significatives (respectivement  $p = 0,7841$  ;  $p = 0,8532$  et  $p = 0,4015$ ). La proportion de flessum était semblable entre les 2 groupes ( $p = 0,4263$ ).

95,3% des patients avaient une flexion supérieure ou égale à 100° dans le groupe Kneetec contre 97,5% dans le groupe Triathlon ( $p = 0,4447$ ). 33,96% des patients porteurs d'une prothèse Kneetec DeepDish et 22,5% des patients porteurs d'une prothèse Triathlon PS avaient une flexion supérieure ou égale à 130° ( $p = 0,0827$ ) (figure 3).



**Figure 3 : Flexion post opératoire des groupes Kneetec DeepDish et Triathlon PS (en pourcentage)**

Les prothèses étaient équivalentes en termes de stabilité frontale avec 83,8% de laxité inférieure à 5° dans le groupe Triathlon et 90,6% dans le groupe Kneetec ( $p=0,1968$ ). 97,2% des prothèses Kneetec présentaient une laxité antéropostérieure inférieure à 5 mm et 100% des prothèses Triathlon sans différence statistiquement significative ( $p=0,5099$ ).

**Tableau 6 : Caractéristiques cliniques à 1 an**

	Triathlon N=80				Kneetec N=106				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Score IKS</b>	80	170,00	157,00	189,00	106	172,50	145,00	192,00	0,5801
<b>IKS genou</b>	80	89,00	80,00	98,00	106	91,50	77,00	97,00	0,6624
<b>IKS fonction</b>	80	85,00	70,00	100,00	106	87,50	70,00	100,00	0,8141
<b>Score Oxford</b>	80	40,00	35,00	42,00	106	40,00	33,00	43,00	0,8798
<b>Flexion (°)</b>	80	120,00	115,00	125,00	106	120,00	110,00	130,00	0,7841
<b>Extension (°)</b>	80	0,00	0,00	0,00	106	0,00	0,00	0,00	0,8532
<b>Arc de mobilité (°)</b>	80	120,00	115,00	120,00	106	120,00	110,00	130,00	0,4015
<b>Stabilité frontale (°)</b>									0,1968
< 5	67	83,8			96	90,6			
5-9	13	16,2			9	8,5			
10-14	0	0,0			1	0,9			
<b>Stabilité sagittale (mm)</b>									0,5099
< 5	80	100,0			103	97,2			
5-9	0	0,0			2	1,9			
> ou = 10	0	0,0			1	0,9			

\* médiane

\*\* Test du Chi-2 ou test exact de Fisher pour les variables qualitatives, test de Wilcoxon pour les variables quantitatives

La répartition des déformations angulaires frontales en post opératoire était identique entre les 2 groupes ( $p = 0.7622$ ). Deux patients avaient une déformation angulaire en charge de plus de  $10^\circ$  en post opératoire (HKA= $169^\circ$  et  $195^\circ$ ) dans le groupe Kneetec (tableau 7).

Le taux d'encoche fémorale antérieure était comparable ( $p=0,7007$ ) (annexe 9).

La position rotulienne dans la trochlée était identique dans les deux groupes avec 98.75% de rotules centrées dans le groupe Triathlon et 99,05% dans le groupe Kneetec ( $p=1$ ).

L'analyse des liserés péri prothétiques ne retrouvait pas de différence statistiquement significative sur le versant tibial (face  $p=0,8070$  ; profil  $p=0,7602$ ) et fémoral ( $p=0,5634$ ). Ces liserés intéressaient 17 patients de la série Triathlon (21,25%) et 20 patients de la série Kneetec (18,87%). Le défilé fémoro-patellaire n'a pas retrouvé de liseré à la jonction médaillon/rotule sur les 2 groupes.

**Tableau 7 : Caractéristiques radiographiques à 1 an**

	Triathlon N=80				Kneetec N=106				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Angle HKA (°)</b>									0.7622
<170	0	0			1	0,9			
[170-178[	18	22,5			30	28,30			
[178-182]	44	55			54	50,94			
]182-190]	18	22,5			20	18,87			
>190	0	0			1	0,9			
<b>Liserés tibiaux face</b>									0.8070
Aucun	71				91				
Zone 1-2	8				12				
Zone 3-4	1				3				
Zone 5	0				0				
Zone 6	0				0				
Zone 7	0				0				
<b>Liserés tibiaux profil</b>									0.7602
Aucun	78				104				
Zone 1	1				0				
Zone 1'	0				0				
Zone 2	1				2				
Zone 2'	0				0				
Zone 3	0				0				
<b>Liserés fémoraux</b>									0.5634
Aucun	70				89				
Zone 1	8				14				
Zone 2	2				1				
Zone 3	0				0				
Zone 4	1				4				
Zone 5-7	0				0				
<b>Liserés rotule</b>									1.0000
Oui	0	0			0	0			
Non	80	100			33	100			

\* médiane

\*\* Test du Chi-2 ou test exact de Fisher pour les variables qualitatives, test de Wilcoxon pour les variables quantitatives

## 4. Discussion

Cette étude avait pour objectif d'analyser les résultats fonctionnels et radiographiques de l'implant Kneetec DeepDish Corin® à plus de 12 mois de recul puis de les comparer à ceux de la prothèse Triathlon PS Stryker®.

Le principal point faible de cette étude est son caractère mono centrique. Le faible recul est suffisant pour évaluer les résultats fonctionnels des implants car plusieurs études ont démontré la stabilité des résultats à 1 an jusqu'à 5 ans post opératoire<sup>(56-74)</sup>.

Notre population d'étude est comparable aux données de l'ANSM<sup>(1)</sup> sur la population type étant opérée d'une prothèse de genou en France (63,5% de femmes ; âge moyen 71 ans). Le taux d'obésité morbide (8,6%) est compris entre les taux enregistrés en Suède (1,7%) et ceux enregistrés au Canada (14,2%).

Notre taux de perdu de vue est de 24%. Il peut apparaître élevé mais cette étude s'intéresse à une population de patients relativement âgée et avec un taux élevé de patients sédentaires ou autonomes à domicile (38,17%). Il s'agit d'une chirurgie fonctionnelle et un grand nombre de patients a refusé le contrôle clinique en raison d'une distance importante avec leur domicile. Kristman<sup>(75)</sup> a montré dans une étude par simulation de modèle informatique qu'un taux de perdu de vue dans une étude de cohorte compris entre 5 et 60% était acceptable. Cela n'engendrait pas de biais important si le fait d'être perdu de vue était lié au hasard. Dorey<sup>(76)</sup> estime quant à lui que les patients perdus de vue présentent les mêmes résultats que les patients qui poursuivent leur suivi.

Le taux d'infection constaté de 1,07% est inférieur au taux Français qui est proche de 2% selon la HAS<sup>(77)</sup>.

Cette étude a comparé la prothèse Kneetec DeepDish à la prothèse Triathlon PS. Elle est pour nous, à l'heure actuelle, un des gold standards en termes de prothèse de genou postéro stabilisée. Les résultats rapportés de la prothèse Triathlon PS dans cette série sont comparables avec les données de la littérature disponible sur cet implant.

Dans notre série, le score d'Oxford pour la Triathlon PS est de 40 points en post opératoire. Scott C.E.H et al<sup>(78)</sup> rapporte les résultats de 286 Triathlon CR à 1 an de recul. Le score d'Oxford y est augmenté de 17 points après la chirurgie pour atteindre 39 points.

Le score IKS post opératoire des Triathlon PS était de 170 points avec un score genou à 89 points et un score fonction à 85 points. Scott D.F et al<sup>(79)</sup> rapporte une série de 56 patients porteurs d'une Triathlon PS avec resurfaçage rotulien à 2 ans de recul. Le score IKS était de 167,2 points avec un score genou de 89,1 points et un score fonction de 78,1 points. L'arc de mobilité moyen était de 125° dans sa série avec un gain de 11,8° par rapport au pré opératoire. Nous retrouvons des données similaires dans notre série avec un gain de 12,8° à 120° d'arc de mobilité.

Harwin et al<sup>(63)</sup> rapporte une série de 2035 implants à 4 ans de recul avec des résultats supérieurs à notre série. L'IKS post opératoire était à 181 points et la flexion à 126°.

Dans notre série, une fracture de condyle externe est à déplorer en per opératoire avec une prothèse Triathlon. Celle-ci a eu lieu à l'impaction du bouclier d'essai. Elle a été traitée par une vis en compression. Cette fracture n'a pas eu de répercussion sur les suites post opératoires et le résultat définitif.

Dans notre étude, nos 2 populations de patients étaient comparables sur les données démographiques ce qui nous a permis de poursuivre notre étude.

L'utilisation de deux voies d'abord différentes n'est pas péjorative. On ne retrouve en effet pas de différence fonctionnelle à 3 mois post opératoire dans la littérature<sup>(80)</sup>.

L'analyse statistique n'a pas mis en évidence de différence statistiquement significative entre les scores d'Oxford et de l'IKS post opératoire sur les sous-groupes Kneetec DeepDish et Triathlon PS. Scott DF<sup>(81)</sup> a comparé 56 Triathlon PS et 55 Triathlon CS à 5 ans de recul sans trouver de différence sur les scores fonctionnels de l'IKS, du SF-36 et du LEAS.

Hofmann et al<sup>(13)</sup> en 2000 rapportait son expérience de 100 prothèses de genou ultra congruente de première intention (53 patients) ou de reprise (47 patients). Il les a appariés avec 100 prothèses avec conservation du LCP. Il ne retrouvait pas de différence statistiquement significative sur le score HSS post opératoire et le gain d'amplitude articulaire lorsqu'il comparait les prothèses de première intention.

A la même période, Laskin et al<sup>(11)</sup> réalisait une étude prospective randomisée comparant 128 patients recevant la Genesis II dans sa forme postéro stabilisée ou ultra congruente deep dish. A la fin du recrutement, un troisième groupe de 48 patients consécutifs recevant la Genesis II ultra congruente fut constitué. L'analyse statistique n'a pas



retrouvé de différence significative sur les amplitudes articulaires, les scores fonctionnels (IKS genou et fonction), la douleur antérieure et la stabilité frontale ou sagittale.

Bae et al<sup>(82)</sup> a réalisé une méta analyse en 2018 des études comparant les résultats fonctionnels entre implants postéro stabilisés et ultra congruents. 13 études regroupant 757 prothèses UC et 1040 prothèses PS ont été incluses dans la méta-analyse. Aucune différence statistique n'a été mise en évidence sur les scores de douleur ou les scores fonctionnels. Cependant, il retrouvait une différence de 3.19° en faveur des implants postéro stabilisés sur l'arc de mobilité pré opératoire et ce de façon significative (p=0.0002).

La proportion de liserés tibiaux retrouvés dans cette série (21,5% pour la Triathlon et 18,9% pour la Kneetec) est comparable à la littérature. La prédominance des liserés sous le plateau tibial interne est connue depuis longtemps. Ecker<sup>(83)</sup> en 1987 retrouvait 65% de liserés sur le versant tibial sans retentissement clinique. Wright<sup>(84)</sup> retrouvait lui 40% de liserés sur le tibia sans évolutivité dans le temps après 5 à 9 ans de suivi d'une série de 192 prothèses. Holinka<sup>(85)</sup>, dans sa série de 2017, retrouvait 42% de liserés. Stats<sup>(86)</sup>, dans sa série publiée en 2019, retrouvait 35,1% de liserés péri-prothétiques pour 276 Attune et 7,5% pour 253 PFC Sigma. Châtain<sup>(87)</sup>, dans sa série de 447 Score, retrouvait 1% de liserés péri-prothétiques.

La Kneetec DeepDish a montré dans cette étude de bons résultats fonctionnels. 94,4% des patients recevant une Kneetec DeepDish étaient satisfaits ou très satisfaits de l'intervention. Ce taux est très supérieur aux 75% rapportés par Noble<sup>(52)</sup> et Shan<sup>(53)</sup> dans leurs études sur la qualité de vie et la satisfaction après prothèse de genou.

On retrouvait une amélioration significative des amplitudes articulaires (flexion 120° (+14°) ; extension 0° (+3,7°)). 95,3% de nos patients avaient une flexion post opératoire supérieure ou égale à 100°. Cette amplitude permet de réaliser la majorité des gestes de la vie courante comme l'avaient montré Huddleston<sup>(36)</sup> et Kettelkamp<sup>(37)</sup> dans leurs études cinématiques. 33,96% des patients avaient une flexion considérée comme normale, c'est à dire supérieure ou égale à 130°.

Les scores fonctionnels de l'IKS et d'Oxford étaient améliorés de façon très significative. Le score IKS post opératoire était à 172,5 points soit une amélioration de 62 points (score genou 92 points (+38 points) ; score fonction 90 points (+24 points)) et le score d'Oxford était à 40 points (+14points).

Châtain et al<sup>(87)</sup>, dans son étude sur 447 prothèses SCORE, retrouvait une flexion moyenne de 115° (médiane 115 ; min 70°- max 140°) à 5 ans de recul. Le score IKS genou médian était de 89 points et le score IKS fonction était de 86 points. Peter et al<sup>(88)</sup> retrouvait lui, sur une série de 228 patients porteurs d'une prothèse ultra congruente Biomet, une amélioration du score IKS de 58 points (110 points en pré opératoire et 168 points en post opératoire).

La part de flessum résiduel est de 6,7% (7 patients). Un patient présentait un flessum résiduel de 20°. Pour les six autres patients, le flessum était inférieur ou égal à 10°. Le problème du flessum post opératoire est connu dans la littérature. Lam<sup>(89)</sup> retrouvait 13% de flessum supérieur à 10° à 1 an post opératoire. Aderinto<sup>(90)</sup> retrouvait lui 2% de flessum supérieur à 10° à 5 ans de recul. Perry<sup>(91)</sup> a montré dans une étude biomécanique que si le flessum était inférieur à 15°, il est bien toléré. Au-delà, il compromet la cinétique du genou et retentit sur le quadriceps.

Le score de Devane a progressé dans notre série avec un patient sédentaire à 1 an post opératoire et 61,3% des patients actifs ou sportifs contre 5 patients sédentaires et 54,7% d'actifs ou sportifs en pré opératoire.

La Kneetec DeepDish a montré dans cette étude une très bonne tolérance à l'absence de resurfaçage rotulien avec des résultats fonctionnels similaires aux patients avec resurfaçage de rotule. Cette prothèse reprend le dessin de la trochlée de la HLS Kneetec avec une trochlée anatomique à 7° de valgus. Gaillard et al<sup>(57)</sup> rapporte en 2016 les résultats de 596 HLS Kneetec à plus de 24 mois de recul. Il retrouve 2 instabilités rotuliennes et un descellement du médaillon rotulien soit un taux de complication de 0,5%.

On retrouve, parmi le groupe Kneetec, deux patients avec des angles HKA à plus de 10° de la norme. Ces deux patients avaient des déformations pré opératoires supérieures à 15°. La lecture des clichés radiographiques ne retrouve pas de faute technique concernant le positionnement des implants. L'examen clinique en post opératoire retrouve une laxité de la convexité post opératoire résiduelle, bien tolérée d'un point de vue clinique. La

première patiente présente un valgus de 15° avec un IKS de 150 points (+15 points) et un Oxford de 44 points (+10 points). La deuxième patiente a un varus de 11° avec un IKS de 130 points (+33 points) et un Oxford de 24 points (+10 points).

Concernant la luxation de l'insert, celle-ci est survenue au 12<sup>ème</sup> jour post opératoire au passage de la position assise à debout. Celle-ci a probablement été favorisée par un déséquilibre musculaire post opératoire entre le quadriceps et les ischio-jambiers. La reprise chirurgicale a mis en évidence un genou laxé. L'insert mit initialement était de 11 mm d'épaisseur et un insert de 13 mm a permis d'équilibrer le genou en flexion et en extension. La patiente a repris la rééducation le lendemain de l'intervention. Cet incident n'a pas eu de répercussion pour la patiente. En effet, elle présente à un an post opératoire un score de l'IKS à 180 points, un Oxford à 39 points, une flexion à 115° et une extension complète.

## **5. Conclusion**

Cette étude nous apparaît intéressante car elle est la première à évaluer l'implant Kneetec DeepDish. Elle nous permet d'affirmer sa non infériorité par rapport à la prothèse Triathlon PS à la consultation des 12 mois en termes de résultats fonctionnels et radiographiques.

Ces résultats sont encourageants car ils sont supérieurs à ceux rapportés par Châtain sur la prothèse Score et Peter sur la prothèse Biomet.

Cette prothèse reprend l'embase tibiale et la trochlée fémorale de la HLS Kneetec qui a aujourd'hui fait ses preuves. La stabilisation par insert mobile ultra congruent deep dish est pour nous un argument fort en faveur de cet implant. L'absence de cage fémorale permet une économie de stock osseux importante quand on envisage le futur de patients opérés de plus en plus jeune en raison d'une obésité croissante.

Ces résultats sont importants car ils sont les premiers d'une étude portant sur les résultats fonctionnels et radiographiques à 5 et 10 ans. Ils permettent de valider l'implant Kneetec DeepDish comme étant un implant fiable d'un point de vue fonctionnel et sans complication précoce mise en évidence. La revue des patients à 5 et 10 ans permettra de valider la survie de cet implant.

## VII. BIBLIOGRAPHIE

1. ANSM « Surveillance des dispositifs médicaux à risque : prothèses totales de genou (PTG) » Juillet 2015
2. Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ. Impact of the economic downturn on total joint replacement demand in the United States: updated projections to 2021. *J Bone Joint Surg Am.* 16 avr 2014;96(8):624-30
3. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* avr 2007;89(4):780-5
4. Sculco TP. The role of constraint in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* juin 2006;21(4 Suppl 1):54-6
5. Baumann F. Bicuruciate-retaining total knee arthroplasty compared to cruciate-sacrificing TKA: what are the advantages and disadvantages? *Expert Rev Med Devices.* sept 2018;15(9):615-7.
6. Moro-oka T, Muenchinger M, Canciani J-P, Banks SA. Comparing in vivo kinematics of anterior cruciate-retaining and posterior cruciate-retaining total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* janv 2007;15(1):93-9
7. Andriacchi TP, Galante JO, Fermier RW. The influence of total knee-replacement design on walking and stair-climbing. *J Bone Joint Surg Am.* déc 1982;64(9):1328-35
8. Ewald FC, Wright RJ, Poss R, Thomas WH, Mason MD, Sledge CB. Kinematic total knee arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty.* juin 1999;14(4):473-80
9. Kelman GJ, Biden EN, Wyatt MP, Ritter MA, Colwell CW. Gait laboratory analysis of a posterior cruciate-sparing total knee arthroplasty in stair ascent and descent. *Clin Orthop Relat Res.* nov 1989;(248):21-5; discussion 25-26

10. Jiang C, Liu Z, Wang Y, Bian Y, Feng B, Weng X. Posterior Cruciate Ligament Retention versus Posterior Stabilization for Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis. *PLoS ONE*. 2016;11(1):e0147865
11. Peters CL, Mulkey P, Erickson J, Anderson MB, Pelt CE. Comparison of total knee arthroplasty with highly congruent anterior-stabilized bearings versus a cruciate-retaining design. *Clin Orthop Relat Res*. janv 2014;472(1):175-80
12. Mazzucchelli L, Deledda D, Rosso F, Ratto N, Bruzzone M, Bonasia DE, et al. Cruciate retaining and cruciate substituting ultra-congruent insert. *Ann Transl Med*. janv 2016;4(1):2
13. Laskin RS, Maruyama Y, Villaneuva M, Bourne R. Deep-dish congruent tibial component use in total knee arthroplasty: a randomized prospective study. *Clin Orthop Relat Res*. nov 2000;(380):36-44
14. Hofmann AA. A double deep-dish geometry. *Orthopedics*. 25, 961 (2002)
15. Hofmann AA, Tkach TK, Evanich CJ, Camargo MP. Posterior stabilization in total knee arthroplasty with use of an ultracongruent polyethylene insert. *J Arthroplasty*. août 2000;15(5):576-83
16. Abdelbadie A, Toreih AA, Radwan MA. ACL status in arthroplasty patients, why not to preserve? *SICOT J*. 2018;4:1
17. Buechel FF, Pappas MJ. The New Jersey Low-Contact-Stress Knee Replacement System: biomechanical rationale and review of the first 123 cemented cases. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1986;105(4):197-204.
18. Ranawat CS, Komistek RD, Rodriguez JA, Dennis DA, Anderle M. In vivo kinematics for fixed and mobile-bearing posterior stabilized knee prostheses. *Clin Orthop Relat Res*. janv 2004;(418):184-90
19. Bistolfi A, Massazza G, Lee G-C, Deledda D, Berchiolla P, Crova M. Comparison of fixed and mobile-bearing total knee arthroplasty at a mean follow-up of 116 months. *J Bone Joint Surg Am*. 19 juin 2013;95(12):e83.

20. Van der Bracht H, Van Maele G, Verdonk P, Almqvist KF, Verdonk R, Freeman M. Is there any superiority in the clinical outcome of mobile-bearing knee prosthesis designs compared to fixed-bearing total knee prosthesis designs in the treatment of osteoarthritis of the knee joint? A review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* mars 2010;18(3):367-74.
21. Jacobs W, Anderson P, Limbeek J, Wymenga A. Mobile bearing vs fixed bearing prostheses for total knee arthroplasty for post-operative functional status in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;(2):CD003130.
22. Iwaki H, Pinskerova V, Freeman M. Tibiofemoral movement 1: the shapes and relative movements of the femur and tibia in the unloaded cadaver knee. *The Journal of bone and joint surgery British volume.* 2000;82(8):1189-95
23. Hozack WJ, Rothman RH, Booth Jr RE, Balderstrom PA: The patellar clunk syndrome: a complication of posterior stabilized total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 241:203, 1989
24. Wada M, Tatsuo H, Kawahara H, Sato M, Baba H. In Vivo Kinematic Analysis of Total Knee Arthroplasty with Four Different Polyethylene Designs. *Artificial Organs.* 2001;25(1):22-8
25. Jo A-R, Song E-K, Lee K-B, Seo H-Y, Kim S-K, Seon J-K. A Comparison of Stability and Clinical Outcomes in Single-Radius Versus Multi-Radius Femoral Design for Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty.* déc 2014;29(12):2402-6
26. D'Lima DD, Poole C, Chadha H, et al. Quadriceps moment arm and quadriceps forces after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2001;392:213
27. Ostermeier S, Stukenborg-Colsman C. Quadriceps force after TKA with femoral single radius. An in vitro study. *Acta Orthop.* juin 2011;82(3):339-43
28. Piazza S. Designed to maintain collateral ligament stability throughout the range of motion. *Stryker-Initiated Dynamic Computer Simulations of Passive ROM and Oxford Rig Test.* 2003

29. Firestone TP, Eberle RW. Surgical management of symptomatic instability following failed primary knee replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88-A:80
30. Yercan HS, Ait Si Selmi T, Sugun TS, et al. Tibiofemoral instability in total knee replacement: a review, Part 1: Basic principles and classification. *Knee* 2005;12(4):257
31. Yu Y. *Bio-Tribocorrosion in Biomaterials and Medical Implants*. ScienceDirect. 2013
32. Dennis DA, Komistek RD. Mobile-bearing total knee arthroplasty: design factors in minimizing wear. *Clin Orthop Relat Res*. nov 2006;452:70-7
33. Carothers JT, Kim RH, Dennis DA, Southworth C. Mobile-bearing total knee arthroplasty: a meta-analysis. *J Arthroplasty*. juin 2011;26(4):537-42
34. Wylde V, Beswick A, Bruce J, Blom A, Howells N, Goberman-Hill R. Chronic pain after total knee arthroplasty. *EFORT Open Rev*. 16 août 2018;3(8):461-70
35. Beswick AD, Wylde V, Goberman-Hill R, Blom A, Dieppe P. What proportion of patients report long-term pain after total hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic review of prospective studies in unselected patients. *BMJ Open*. 2012;2(1):e000435
36. Huddleston J, Alaiti A, Goldvasser D, Scarborough D, Freiberg A, Rubash H, Malchau H, Harris W, Krebs D. Ambulatory measurement of knee motion and physical activity: preliminary evaluation of a smart activity monitor. *J Neuroeng Rehabil*. 2006; 3:21
37. Kettelkamp DB, Johnson RJ, Smidt GL, Chao EY, Walker M. An electrogoniometric study of knee motion in normal gait. *J Bone Joint Surg Am*. 1970;52:775-790
38. Chiu KY, Ng TP, Tang WM, Yau WP. Review article: knee flexion after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. déc 2002;10(2):194-202
39. Mutsuzaki H, Takeuchi R, Mataka Y, Wadano Y. Target range of motion for rehabilitation after total knee arthroplasty. *J Rural Med*. mai 2017;12(1):33-7

40. Lam LO, Swift S, Shakespeare D. Fixed flexion deformity and flexion after knee arthroplasty. What happens in the first 12 months after surgery and can a poor outcome be predicted? *Knee*. juin 2003;10(2):181-5
41. Anouchi YS, McShane M, Kelly F, Elting J, Stiehl J. Range of motion in total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res*. oct 1996;(331):87-92
42. Hofmann AA, Evanich JD, Ferguson RP, Camargo MP. Ten- to 14-year clinical followup of the cementless Natural Knee system. *Clin Orthop Relat Res*. juill 2001;(388):85-94.
43. Schwartz AJ, Della Valle CJ, Rosenberg AG, Jacobs JJ, Berger RA, Galante JO. Cruciate-retaining TKA using a third-generation system with a four-pegged tibial component: a minimum 10-year followup note. *Clin Orthop Relat Res*. août 2010;468(8):2160-7.
44. Nakamura S, Kobayashi M, Ito H, Nakamura K, Ueo T, Nakamura T. The Bi-Surface total knee arthroplasty: minimum 10-year follow-up study. *Knee*. août 2010;17(4):274-8.
45. Argenson J-N, Boisgard S, Parratte S, Descamps S, Bercovy M, Bonnevalle P, et al. Survival analysis of total knee arthroplasty at a minimum 10 years' follow-up: a multicenter French nationwide study including 846 cases. *Orthop Traumatol Surg Res*. juin 2013;99(4):385-90.
46. Buechel FF. Long-term followup after mobile-bearing total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res*. nov 2002;(404):40-50.
47. Metsovitis SR, Ploumis AL, Chantzidis PT, Terzidis IP, Christodoulou AG, Dimitriou CG, et al. Rotaglide total knee arthroplasty: a long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am*. 4 mai 2011;93(9):878-84.
48. Meftah M, Ranawat AS, Ranawat CS. Ten-year follow-up of a rotating-platform, posterior-stabilized total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 7 mars 2012;94(5):426-32.



49. Argenson J-NA, Parratte S, Ashour A, Saintmard B, Aubaniac J-M. The outcome of rotating-platform total knee arthroplasty with cement at a minimum of ten years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 4 avr 2012;94(7):638-44.
50. Saragaglia et al. Résultats à plus de 10 ans de recul moyen de 129 prothèses à plateau mobile e-Motion FP mises en place avec assistance par ordinateur. *37<sup>ème</sup> JOO.*
51. Mont MA, Pivec R, Issa K, Kapadia BH, Maheshwari A, Harwin SF. Long-term implant survivorship of cementless total knee arthroplasty: a systematic review of the literature and meta-analysis. *J Knee Surg.* oct 2014;27(5):369-76.
52. Noble PC, Conditt MA, Cook KF, Mathis KB. The John Insall Award: Patient expectations affect satisfaction with total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* nov 2006;452:35-43
53. Shan L, Shan B, Suzuki A, Nouh F, Saxena A. Intermediate and long-term quality of life after total knee replacement: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2015; 97:156-68
54. Swarup I, Henn CM, Gulotta LV, Henn RF. Patient expectations and satisfaction in orthopaedic surgery : A review of the literature. *J Clin Orthop Trauma* Jul-Aug 2019;10(4):755-760
55. Desmeules F, Dionne CE, Belzile ÉL, Bourbonnais R, Champagne F, Frémont P. Determinants of pain, functional limitations and health-related quality of life six months after total knee arthroplasty: results from a prospective cohort study. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 28 mars 2013;5:2
56. Jiang Y, Sanchez-Santos M, Judge A, Murray D, Arden N. Predictors of Patient-Reported Pain and Functional Outcomes Over 10 Years After Primary Total Knee Arthroplasty: A Prospective Cohort Study. *The Journal of Arthroplasty* 32 (2017) 92e100
57. Gaillard R, Lustig S, Peltier A, Villa V, Servien E, Neyret P. Total knee implant posterior stabilised by a third condyle: Design evolution and post-operative complications. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 1 déc 2016;102(8):1061-8

58. Gómez-Barrena E, Fernandez-García C, Fernandez-Bravo A, Cutillas-Ruiz R, Bermejo-Fernandez G. Functional Performance with a Single-radius Femoral Design Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* mai 2010;468(5):1214-20.
59. Triathlon design rationale. Stryker :  
<https://www.strykermeded.com/media/1166/triathlon-design-rationale.pdf>
60. Hernandez-Vaquero D, Garcia-Sandoval MA, Fernandez-Carreira JM, Gava R. Influence of the tibial stem design on bone density after cemented total knee arthroplasty: a prospective seven-year follow-up study. *Int Orthop.* févr 2008;32(1):47-51
61. Scott CEH, Clement ND, MacDonald DJ, Hamilton DF, Gaston P, Howie CR, et al. Five-year survivorship and patient-reported outcome of the Triathlon single-radius total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* juin 2015;23(6):1676-83.
62. Palmer J, Sloan K, Clark G. Functional outcomes comparing Triathlon versus Duracon total knee arthroplasty: does the Triathlon outperform its predecessor? *Int Orthop.* juill 2014;38(7):1375-8.
63. Harwin S, Greene K, Hitt K. Triathlon Total Knee Arthroplasty – 4-Year Outcomes with a High-Performance Implant. *Journal of Knee Surgery.* 2008;21(04):320-6.
64. Alden KJ, Duncan WH, Trousdale RT, Pagnano MW, Haidukewych GJ. Intraoperative Fracture During Primary Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* janv 2010;468(1):90-5
65. Stryker Orthopaedics Test Report RD-06-013
66. Wang A, Zeng H, Yau S-S, Essner A, Manely M, Dumbleton J. Wear, oxidation and mechanical properties of a sequentially irradiated and annealed UHMWPE in total joint replacement. *Journal of Physics D Applied Physics.* 1 août 2006;39:3213-9
67. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res.* nov 1989;(248):13-4
68. Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* janv 1998;80(1):63-9

69. Devane PA, Horne JG, Martin K, Coldham G, Krause B. Three-dimensional polyethylene wear of a press-fit titanium prosthesis. Factors influencing generation of polyethylene debris. *J Arthroplasty*. avr 1997;12(3):256-66
70. Ahlbäck S. Osteoarthritis of the knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1968;Suppl 277:7-72
71. Iwano T, Kurosawa H, Tokuyama H, Hoshikawa Y. Roentgenographic and clinical findings of patellofemoral osteoarthritis. With special reference to its relationship to femorotibial osteoarthritis and etiologic factors. *Clin Orthop Relat Res*. 1990 Mar;(252):190-7
72. Galli M, De Santis V, Tafuro L. Reliability of the Ahlbäck classification of knee osteoarthritis. *Osteoarthr Cartil*. août 2003;11(8):580-4
73. Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;248:9–12
74. Zhou Z, Yew KSA, Arul E, Chin P-L, Tay KJD, Lo N-N, et al. Recovery in knee range of motion reaches a plateau by 12 months after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. juin 2015;23(6):1729-33
75. Kristman V, Manno M, Côté P. Loss to follow-up in cohort studies: how much is too much? *Eur J Epidemiol*. 2004;19(8):751-60
76. Dorey F, Amstutz HC. The validity of survivorship analysis in total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1989; 71: 544–48
77. HAS. Recommandation de bonne pratique. Prothèse de hanche ou de genou : diagnostic et prise en charge de l'infection dans le mois suivant l'implantation. Mars 2014
78. Scott CEH, Bell KR, Ng RT, MacDonald DJ, Patton JT, Burnett R. Excellent 10-year patient-reported outcomes and survival in a single-radius, cruciate-retaining total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. avr 2019;27(4):1106-15

79. Scott DF, Smith RR. A Prospective, Randomized Comparison of Posterior Stabilized Versus Cruciate-Substituting Total Knee Arthroplasty: A Preliminary Report With Minimum 2-Year Results. *The Journal of Arthroplasty*. 1 sept 2014;29(9, Supplement):179-81
80. Berstock J, Murray J, Whitehouse M, Blom A, Beswick A. Medial subvastus versus the medial parapatellar approach for total knee replacement : A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *EFORT Open Rev*. mar 2018;3(3):78-84.
81. Scott DF. Prospective Randomized Comparison of Posterior-Stabilized Versus Condylar-Stabilized Total Knee Arthroplasty: Final Report of a Five-Year Study. *J Arthroplasty*. 2018;33(5):1384-8
82. Bae J-H, Yoon J-R, Sung J-H, Shin Y-S. Posterior-stabilized inserts are preferable to cruciate-substituting ultracongruent inserts due to more favourable kinematics and stability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. nov 2018;26(11):3300-10
83. Ecker ML, Lotke PA, Windsor RE, Cella JP. Long-term results after total condylar knee arthroplasty. Significance of radiolucent lines. *Clin Orthop Relat Res*. mars 1987;(216):151-8
84. Wright J, Ewald FC, Walker PS, Thomas WH, Poss R, Sledge CB. Total knee arthroplasty with the kinematic prosthesis. Results after five to nine years: a follow-up note. *J Bone Joint Surg Am*. août 1990;72(7):1003-9
85. Holinka M, Gallo J, Pavličný R. [Occurrence and Progression of Early Radiolucent Lines around Total Knee Arthroplasty]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2017;84(5):347-54
86. Staats K, Wannmacher T, Weihs V, Koller U, Kubista B, Windhager R. Modern cemented total knee arthroplasty design shows a higher incidence of radiolucent lines compared to its predecessor. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. avr 2019;27(4):1148-55
87. Châtain F, Gaillard TH, Denjean S, Tayot O. Outcomes of 447 SCORE® highly congruent mobile-bearing total knee arthroplasties after 5-10 years follow-up. *Orthop Traumatol Surg Res*. oct 2013;99(6):681 6

88. Peters CL, Mulkey P, Erickson J, Anderson MB, Pelt CE. Comparison of total knee arthroplasty with highly congruent anterior-stabilized bearings versus a cruciate-retaining design. *Clin Orthop Relat Res.* janv 2014;472(1):175-80
89. Lam LO, Swift S, Shakespeare D. Fixed flexion deformity and flexion after knee arthroplasty. What happens in the first 12 months after surgery and can a poor outcome be predicted? *Knee.* juin 2003;10(2):181-5
90. Aderinto J, Brenkel IJ, Chan P. Natural history of fixed flexion deformity following total knee replacement: a prospective five-year study. *J Bone Joint Surg Br.* juill 2005;87(7):934-6
91. Perry J, Antonelli D, Ford W. Analysis of knee-joint forces during flexed-knee stance. *J Bone Joint Surg Am.* oct 1975;57(7):961-7

## VIII.ANNEXES

### Annexe 1 : score IKS

GENOU points	SCORES	FONCTION points							
<p><b>Douleur</b></p> <p><input type="checkbox"/> aucune 50</p> <p><input type="checkbox"/> légère ou occasionnelle 45</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="radio"/> escaliers seulement 40</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="radio"/> à la marche et escaliers 30</p> <p><input type="checkbox"/> modérée occasionnelle 20</p> <p><input type="checkbox"/> modérée continue 10</p> <p><input type="checkbox"/> sévère 0</p> <p><b>Amplitude articulaire</b> 5° = 1 point, maxi 25</p> <p><b>1er chiffre</b> <input type="text"/> <input type="text"/> °</p> <p><b>2ème chiffre</b> <input type="text"/> <input type="text"/> °* (Perte d'extension)</p> <p><b>3ème chiffre</b> <input type="text"/> <input type="text"/> ° (Flexion)</p> <p><b>Stabilité</b> mouvement maximal quelle que soit la position</p> <p><b>Antéro-postérieure</b></p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 5 mm 10</p> <p><input type="checkbox"/> de 5 à 9 mm 5</p> <p><input type="checkbox"/> ≥ 10 mm 0</p> <p><b>Frontale</b></p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 5° 15</p> <p><input type="checkbox"/> de 5° à 9° 10</p> <p><input type="checkbox"/> de 10° à 14° 5</p> <p><input type="checkbox"/> ≥ 15° 0</p>		<p><b>Marche</b></p> <p><input type="checkbox"/> illimitée 50</p> <p><input type="checkbox"/> 1 km 40</p> <p><input type="checkbox"/> de 500 m à 1 km 30</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 500 m 20</p> <p><input type="checkbox"/> dans la maison 10</p> <p><input type="checkbox"/> impossible 0</p> <p><b>Escaliers</b></p> <p><input type="checkbox"/> montée et descente normales 50</p> <p><input type="checkbox"/> montée normale, descente avec rampe 40</p> <p><input type="checkbox"/> montée et descente avec une rampe 30</p> <p><input type="checkbox"/> montée avec une rampe, descente impossible 15</p> <p><input type="checkbox"/> impossible 0</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">RELEVEMENT D'UN SIÈGE</th> <th style="text-align: left;">MONTÉE D'ESCALIER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> NORMAL</td> <td><input type="checkbox"/> ALTERNÉE PIED D - PIED G</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> AVEC DIFFICULTÉ</td> <td><input type="checkbox"/> MARCHÉ À MARCHÉ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE</td> <td><input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE</td> </tr> </tbody> </table>	RELEVEMENT D'UN SIÈGE	MONTÉE D'ESCALIER	<input type="checkbox"/> NORMAL	<input type="checkbox"/> ALTERNÉE PIED D - PIED G	<input type="checkbox"/> AVEC DIFFICULTÉ	<input type="checkbox"/> MARCHÉ À MARCHÉ	<input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE
RELEVEMENT D'UN SIÈGE	MONTÉE D'ESCALIER								
<input type="checkbox"/> NORMAL	<input type="checkbox"/> ALTERNÉE PIED D - PIED G								
<input type="checkbox"/> AVEC DIFFICULTÉ	<input type="checkbox"/> MARCHÉ À MARCHÉ								
<input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE	<input type="checkbox"/> IMPOSSIBLE								
<p><b>Flexum passif</b></p> <p><input type="checkbox"/> de 0° à 4° 0</p> <p><input type="checkbox"/> de 5° à 10° 2</p> <p><input type="checkbox"/> de 11 à 15° 5</p> <p><input type="checkbox"/> de 16 à 20° 10</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 20° 15</p> <p><b>Défaut d'extension active</b></p> <p><input type="checkbox"/> 0° 0</p> <p><input type="checkbox"/> &lt; 10° 5</p> <p><input type="checkbox"/> de 10 à 20° 10</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 20° 15</p> <p><b>Défaut d'alignement radio</b></p> <p><input type="checkbox"/> 0° ± 3° 0</p> <p><input type="checkbox"/> 4° <input type="checkbox"/> 5° <input type="checkbox"/> 6° 3 points par °</p> <p><input type="checkbox"/> 7° <input type="checkbox"/> 8° <input type="checkbox"/> 9° au dessus de 3°</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 9° 20</p> <p><b>HYDARTHROSE</b> <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON</p>	PÉNALITÉS	<p><b>Utilisation</b></p> <p><input type="checkbox"/> 0 canne 0</p> <p><input type="checkbox"/> 1 canne -5</p> <p><input type="checkbox"/> 2 cannes -10</p> <p><input type="checkbox"/> béquilles ou déambulateur -20</p> <p><b>BOITERIE</b> <input type="radio"/> OUI <input type="radio"/> NON</p>							

## Annexe 2 : score d'Oxford

Au cours des 4 dernières semaines :

1. Comment décririez-vous la douleur que vous ressentez habituellement dans votre genou ?

- a. Nulle (4)
- b. Très légère (3)
- c. Légère (2)
- d. Modérée (1)
- e. Sévère (0)

2. Rencontrez-vous des difficultés pour faire votre toilette quotidienne ?

- a. Aucune (4)
- b. Très légère (3)
- c. Modérée (2)
- d. Extrême (1)
- e. Impossible (0)

3. Rencontrez-vous des difficultés pour monter/descendre de voiture ou transports en commun ?

- a. Aucune (4)
- b. Très légère (3)
- c. Modérée (2)
- d. Extrême (1)
- e. Impossible (0)

4. Combien de temps réussissez-vous à marcher avant que les douleurs dans le genou ne deviennent sévères ? (avec ou sans canne)

- a. aucune douleur ou > 60 min (4)
- b. 16-60 min (3)
- c. 5-15 min (2)

7. Pourriez-vous vous agenouiller et vous relever dans les suites ?

- a. Oui facilement (4)
- b. Légère difficulté (3)
- c. Difficulté modérée (2)
- d. Extrême difficulté (1)
- e. Impossible (0)

8. Votre genou vous réveille-t-il la nuit à cause des douleurs ?

- a. Non jamais (4)
- b. Seulement 1 ou 2 nuits (3)
- c. Quelques nuits (2)
- d. La plupart des nuits (1)
- e. Toutes les nuits (0)

9. Dans quelle mesure votre genou interfère avec vos activités quotidiennes ?

- a. Aucunement (4)
- b. Légèrement (3)
- c. Modérément (2)
- d. Beaucoup (1)
- e. Complètement (0)

10. Avez-vous déjà ressenti votre genou se dérober ?

- a. Rarement/Jamais (4)
- b. De temps en temps ou au démarrage (3)
- c. Souvent, pas seulement au démarrage (2)
- d. La plupart du temps (1)
- e. Tout le temps (0)

11. Etes-vous capable d'assurer les tâches ménagères seul ?

- a. Oui facilement (4)

d. < 5 min (1)

e. Douleurs sévères permanentes (0)

5. Après être resté assis de façon prolongée (repas) ressentez-vous des douleurs dans les genoux au moment de vous relever ?

a. Aucune (4)

b. Très Légère (3)

c. Légère (2)

d. Modérée (1)

e. Insupportable (0)

6. Avez-vous déjà boité en marchant à cause de votre genou ?

a. Rarement/jamais (4)

b. De temps en temps/au démarrage (3)

c. Souvent (2)

d. Le plus souvent (1)

e. Toujours (0)

b. Légère difficulté(3)

c. Difficulté modérée (2)

d. Extrême difficulté (1)

e. Non impossible (0)

12. Etes-vous capable de descendre des escaliers ?

a. Oui facilement (4)

b. Légère difficulté(3)

c. Difficulté modérée (2)

d. Extrême difficulté (1)

e. Non impossible (0)



Annexe 3 : zones d'Ewald

Face



Liserés tibiaux



Profil

Liserés fémoraux



Liserés rotule



## Annexe 4 : Caractéristiques démographique et antécédents des patients des 2 groupes de l'étude (N=186)

	Triathlon N=80 (43,0%)				Kneetech N=106 (57,0%)				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Sexe</b>									0,4038
Homme	28	35,0			31	29,2			
Femme	52	65,0			75	70,8			
<b>Taille (en mètre)</b>	80	1,70	1,60	1,70	106	1,70	1,60	1,70	0,4630
<b>Poids (en kg)</b>	80	83,00	70,00	98,00	106	81,50	74,00	95,00	0,8758
<b>Indice de masse corporel (kg/m<sup>2</sup>)</b>	80	29,60	26,60	33,70	106	29,95	26,80	34,90	0,7438
<b>Age à l'inclusion</b>	80	69,00	63,00	76,00	106	69,00	64,00	76,00	0,4306
<b>Coté opéré du patient</b>									0,5833
Droit	44	55,0			54	50,9			
Gauche	36	45,0			52	49,1			
<b>Score de Devane</b>									0,0040
Sédentaire	2	2,5			5	4,7			
Semi-sédentaire	19	23,8			45	42,5			
Activité de loisir	57	71,2			47	44,3			
Sport social, travail loisir	2	2,5			7	6,6			
Sport professionnel, travail physique	0	0,0			2	1,9			
<b>Score ASA</b>									0,4896
ASA 1	10	12,5			10	9,4			
ASA 2	62	77,5			78	73,6			
ASA 3	8	10,0			17	16,0			
ASA 4	0	0,0			1	0,9			
<b>Antécédent du genou</b>									0,5109
Aucun	58	72,5			80	75,5			
Ménisectomie arthroscopique	12	15,0			13	12,3			

	Triathlon N=80 (43,0%)				Kneetech N=106 (57,0%)				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
Méniscectomie ciel ouvert	1	1,3			2	1,9			
Ostéotomie tibiale	6	7,5			3	2,8			
Ligamentoplastie	2	2,5			1	0,9			
Ostéosynthèse tibiale	0	0,0			3	2,8			
Arthrite septique	0	0,0			1	0,9			
Rupture LCA	1	1,3			1	0,9			
Dysplasie fémoro- patellaire	0	0,0			2	1,9			
<b>Etiologie de l'arthrose</b>									0,3059
Arthrose essentielle	75	93,8			100	94,3			
Chondromatose	1	1,3			0	0,0			
Nécrose condyle	1	1,3			3	2,8			
Rupture LCA	3	3,8			1	0,9			
Arthrose post traumatique	0	0,0			2	1,9			

\* médiane

\*\* Test du Chi-2 ou exact de Fisher pour variables qualitatives, test issu d'un test de Student ou de Wilcoxon pour les variables quantitatives

## Annexe 5 : Caractéristiques clinique et radiographique préopératoire des patients des 2 groupes de l'étude (N=186)

	Triathlon N=80 (43,0%)				Kneetec N=106 (57,0%)				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Flexion (°)</b>	80	110,00	100,00	120,00	106	100,00	90,00	120,00	0,0731
<b>Extension (°)</b>	80	0,00	-5,00	0,00	106	0,00	-10,00	0,00	0,0423
<b>Arc de mobilité (°)</b>	80	105,00	90,00	120,00	106	100,00	85,00	120,00	0,0318
<b>Flessum préopératoire</b>									0,0914
Non	55	68,8			60	56,6			
Oui	25	31,3			46	43,4			
<b>Classification d'Ahlbäck</b>									0,0661
Stade 1	1	1,3			2	1,9			
Stade 2	28	35,0			31	29,2			
Stade 3	32	40,0			60	56,6			
Stade 4	19	23,8			13	12,3			
<b>Classification d'Iwano</b>									0,8245
Stade 1	32	40,0			41	38,7			
Stade 2	29	36,3			40	37,7			
Stade 3	12	15,0			19	17,9			
Stade 4	7	8,8			6	5,7			
<b>Resurfaçage de la rotule</b>									<0,0001
Non	0	0,0			33	31,1			
Oui	80	100,0			73	68,9			
<b>Incident per opératoire</b>									1,0000
Non	79	98,8			106	100			
Oui	1	1,3			0	0			
<b>Voie d'abord chirurgicale</b>									<0,0001
Subvastus	72	90,0			0	0			
Transquadricepitale	8	10,0			106	100			
<b>Angle HKA (°)</b>	80	175,30	172,15	182,75	106	175,70	170,00	182,00	0,4009
<b>Déviations angulaires globales du membre inférieur (°)</b>									0,2388
<b>Angle HKA (°)</b>									0,1180
<170	10	12,5			23	21,7			
[170-178[	36	45,0			48	45,3			
[178-182]	12	15,0			10	9,4			
]182-190]	15	18,7			15	14,2			
>190	7	8,8			10	9,4			
<b>Angle HKS (°)</b>	80	6,00	5,20	7,00	106	7,00	6,50	7,60	<0,0001
<b>Déviations du membre inférieur</b>									0,5597
Axe [178-182]	10	12,5			9	8,5			

	Triathlon				Kneetec				p**
	N=80 (43,0%)				N=106 (57,0%)				
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
Varus <178	49	61,3			72	67,9			
Valgus >182	21	26,3			25	23,6			
<b>Déviation axiale du tibia (°)</b>	80	2,25	0,00	4,05	106	3,35	0,00	5,50	0,0938
<b>Pente tibiale postérieure (°)</b>	80	5,00	2,45	7,00	106	4,40	2,10	7,00	0,7106
<b>Position rotulienne</b>									0,3024
Centrée	72	90,0			90	84,9			
Basculée	4	5,0			3	2,8			
Subluxée	4	5,0			11	10,4			
Luxée	0	0,0			2	1,9			

## Annexe 6 : Résultats pré et post opératoire du groupe Kneetec (N=106)

	Pré opératoire				Post opératoire				Δ		
	N	%/med	min	max	N	%/med	min	max		SD*	p**
<b>Flexion (en degrés)</b>	10 6	100,00	30,00	150,0 0	106	120,00	70,00	140, 00	14,229	21,240	<.0001
<b>Extension (en degrés)</b>	10 6	0,00	-30,00	0,00	106	0,00	-20,00	0,00	3,714	5,966	<.0001
<b>Flessum</b>											<.0001
Non	58	54,7			99	93,3					
Oui	48	45,3			7	6,7					
<b>Arc de mobilité (en degrés)</b>	10 6	100,00	25,00	150,0 0	106	120,00	70,00	140, 00	17,943	23,251	<.0001
<b>Score IKS</b>	10 6	112	19	175	106	172,5	65	200	62,292	35,369	<.0001
<b>IKS Genou</b>	10 6	47	7	95	106	92	40	100	38,115	21,276	<.0001
<b>IKS fonction</b>	10 6	60	0	100	106	90	20	100	24,558	20,922	<.0001
<b>Score Oxford</b>	10 6	23	5	41	106	40	14	48	14,179	8,933	<.0001
<b>Score de Devane</b>											0,2797
Sédentaire	5	4,7			1	0,9					
Semi-Sédentaire	45	42,5			40	37,7					
Actif	47	44,3			47	44,3					
Sportif loisir	7	6,6			13	12,3					
Sportif compétition	2	1,9			5	4,7					
<b>Echelle de Likert</b>											
Très insatisfait					1	0,9					
Insatisfait					5	4,7					
Satisfait					29	27,4					
Très satisfait					71	67,0					

## Annexe 7 : Comparatif absence de resurfaçage de rotule contre resurfaçage de rotule sur le groupe Kneetec.

	Pas de resurfaçage de rotule				Resurfaçage de rotule				p**
	N=32				N=74				
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Score IKS</b>	32	183,5	157	195	74	170	147	192	0,298
<b>IKS genou</b>	32	90	80	96	74	93	77	97	0,960
<b>IKS fonction</b>	32	97,5	80	100	74	80	70	100	0,095
<b>Score Oxford</b>	32	41,5	38	44	74	39	33	42	0,139
<b>Flexion (°)</b>	32	120	120	130	74	120	110	130	0,174
<b>Extension (°)</b>	32	0	0	0	74	0	0	0	0,332
<b>Arc de mobilité (°)</b>	32	120,00	110	130	74	120	110	130	0,267
<b>Flessum</b>									0,41859
Non	29	90,3			70	94,6			
Oui	3	9,7			4	5,4			
<b>Position rotulienne</b>									0,3018
Centrée	31	96,9			74	100			
Basculée	1	3,1			0	0			
Subluxée	0	0			0	0			
Luxée	0	0			0	0			
<b>Stabilité frontale (°)</b>									0,4982
< 5	30	93,8			67	90,5			
5-9	2	6,2			6	8,1			
10-14	0	0			1	1,4			
<b>Stabilité sagittale (mm)</b>									0,2462
< 5	32	100			72	97,3			
5-9	0	0			2	2,7			
> ou = 10	0	0			0	0			
<b>Score de Devane</b>									0,0009
Sédentaire	0	0			0	0			
Semi-sédentaire	6	18,8			33	44,6			
Activité de loisir	18	56,3			31	41,9			

	Pas de resurfaçage de rotule				Resurfaçage de rotule				p**
	N=32				N=74				
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
Sport social, travail loisir	6	18,8			7	9,5			
Sport professionnel, travail physique	2	6,3			3	4,1			
<b>Score de Likert</b>									<b>0,0049</b>
Très insatisfait	0	0			0	0			
Insatisfait	1	3,1			2	2,7			
Satisfait	5	15,6			26	35,1			
Très satisfait	26	81,3			46	62,2			



## Annexe 8 : Caractéristiques cliniques à 1 an

	Triathlon N=80				Kneetec N=106				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Durée de suivi</b>	80	27,00	20,00	35,00	106	16,00	14,00	19,00	<0,0001
<b>Variation de poids (kg)</b>	80	0,00	-2,00	2,00	106	0,00	-1,00	2,00	0,7345
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	80	29,70	27,00	33,70	106	29,70	26,40	33,70	0,9258
<b>Reprise d'activité</b>									0,4034
Non	0	0,0			1	0,9			
Partielle	2	2,5			5	4,7			
Complète	78	97,5			100	94,3			
<b>Score IKS</b>	80	170,00	157,00	189,00	106	172,50	145,00	192,00	0,5801
<b>IKS genou</b>	80	89,00	80,00	98,00	106	91,50	77,00	97,00	0,6624
<b>IKS fonction</b>	80	85,00	70,00	100,00	106	87,50	70,00	100,00	0,8141
<b>Score Oxford</b>	80	40,00	35,00	42,00	106	40,00	33,00	43,00	0,8798
<b>Flexion (°)</b>	80	120,00	115,00	125,00	106	120,00	110,00	130,00	0,7841
<b>Extension (°)</b>	80	0,00	0,00	0,00	106	0,00	0,00	0,00	0,8532
<b>Arc de mobilité (°)</b>	80	120,00	115,00	120,00	106	120,00	110,00	130,00	0,4015
<b>Flessum</b>									0,4263
Non	72	90			99	91,5			
Oui	8	10			7	8,5			
<b>Stabilité frontale (°)</b>									0,1968
< 5	67	83,8			96	90,6			
5-9	13	16,2			9	8,5			
10-14	0	0,0			1	0,9			
<b>Stabilité sagittale (mm)</b>									0,5099
< 5	80	100,0			103	97,2			
5-9	0	0,0			2	1,9			
> ou = 10	0	0,0			1	0,9			
<b>Score de Devane</b>									<0,0001

	Triathlon N=80				Kneetec N=106				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
Sédentaire	4	5			1	0,9			
Semi-sédentaire	8	10			40	37,7			
Activité de loisir	53	66,3			47	44,3			
Sport social, travail loisir	14	17,5			13	12,3			
Sport professionnel, travail physique	1	1,2			5	4,7			
<b>Score de Likert</b>									0,3854
Très insatisfait	0	0,0			1	0,9			
Insatisfait	5	6,2			5	4,7			
Satisfait	15	18,8			29	27,4			
Très satisfait	60	75			71	67,0			

## Annexe 9 : Caractéristiques radiographiques à 1 an

	Triathlon N=80				Kneetec N=106				p**
	N	%/med*	Q1	Q3	N	%/med*	Q1	Q3	
<b>Angle HKA (°)</b>	80	180,00	178,30	181,70	106	179,15	177,00	181,00	0,1477
<b>Angle HKA (°)</b>									0.7622
<170	0	0			1	0,1			
[170-178[	18	22,5			30	28,30			
[178-182]	44	55			54	50,94			
]182-190]	18	22,5			20	18,87			
>190	0	0			1	0,1			
<b>Angle HKS (°)</b>	80	5,50	5,00	6,50	106	5,95	5,00	6,70	0,3120
<b>Encoche fémorale antérieure</b>									0.7007
Oui	4				5				
Non	76				101				
<b>Position rotulienne</b>									1
Centrée	79	98.75			105	99,05			
Basculée	1	1.25			1	0,95			
Subluxée	0	0			0	0			
Luxée	0	0			0	0			
<b>Liserés tibiaux face</b>									0.8070
<b>Aucun</b>	71				91				
<b>Zone 1-2</b>	8				12				
<b>Zone 3-4</b>	1				3				
<b>Zone 5</b>	0				0				
<b>Zone 6</b>	0				0				
<b>Zone 7</b>	0				0				
<b>Liserés tibiaux profil</b>									0.7602
<b>Aucun</b>	78				104				
<b>Zone 1</b>	1				0				
<b>Zone 1'</b>	0				0				
<b>Zone 2</b>	1				2				
<b>Zone 2'</b>	0				0				
<b>Zone 3</b>	0				0				

<b>Liserés fémoraux</b>			0.5634
<b>Aucun</b>	70	89	
<b>Zone 1</b>	8	14	
<b>Zone 2</b>	2	1	
<b>Zone 3</b>	0	0	
<b>Zone 4</b>	1	4	
<b>Zone 5-7</b>	0	0	
<b>Liserés rotule</b>			1.0000
<b>Oui</b>	0	0	
<b>Non</b>	80	33	

---

VU

NANCY, le **04 septembre 2019**

Le Président de Thèse

**Professeur François SIRVEAUX**

NANCY, le **05 septembre 2019**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur Marc BRAUN**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ **10853**

NANCY, le **06 septembre 2019**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

**Introduction** : La chirurgie prothétique du genou est une intervention fréquente. Différentes méthodes de stabilisation antéropostérieure s'offrent au chirurgien. La Kneetec DeepDish Corin® est une prothèse ultra-congruente à plateau mobile rotatoire. L'objectif de cette étude était de mesurer l'évolution des résultats fonctionnels et radiographiques de la Kneetec DeepDish à plus de 12 mois de recul puis de les comparer à ceux de la Triathlon PS Stryker®.

**Matériel et Méthode** : Il s'agissait d'une étude de cohorte de type cas-témoin rétrospective observationnelle de non infériorité réalisée au Centre Chirurgical Emile Gallé à Nancy. 150 Kneetec DeepDish et 94 Triathlon PS ont été incluses. Les amplitudes articulaires, les données radiographiques et les scores fonctionnels de l'IKS et de l'Oxford étaient analysés en post opératoire.

**Résultats** : 106 Kneetec DeepDish et 80 Triathlon PS ont pu être revus à la consultation des 15 mois. Les populations étaient comparables sur les données démographiques et radiographiques pré opératoire. La flexion post opératoire du groupe Kneetec était de 120° avec une proportion de flessum très diminuée (6,7% contre 45,3% ;  $p < 0,0001$ ). L'IKS et l'Oxford étaient à 172,5 et 40 points. Il n'y avait pas de différence statistiquement significative avec les Triathlon PS (flexion 120°, IKS 170 points, Oxford 40 points). La stabilité frontale et sagittale était identique entre les 2 groupes. L'analyse des liserés péri prothétique n'a pas retrouvé de différence.

**Conclusion** : Cette étude nous apparait intéressante car elle est la première à évaluer l'implant Kneetec DeepDish. Elle nous permet d'affirmer sa non infériorité par rapport à la prothèse Triathlon PS. La revue des patients à 5 et 10 ans permettra de valider la Kneetec DeepDish.

---

**TITRE EN ANGLAIS** : Kneetec DeepDish Corin® : 1 Year functional outcomes. Non-inferiority study with Triathlon PS Stryker®.

---

**THÈSE DE MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2019**

---

**MOTS CLEFS** : Prothèse de genou, ultra congruent, deep dish, plateau mobile, single radius

---

**UNIVERSITÉ DE LORRAINE**

**Faculté de Médecine de Nancy**

**9, avenue de la forêt de Haye**

**54505 VANDOEUVRE LÈS NANCY Cedex**

---