



**HAL**  
open science

# Évaluation clinique et radiologique du positionnement et de la couverture osseuse de l'implant fémoral dans les prothèses totales de genou

Florent Bernard de Villeneuve

## ► To cite this version:

Florent Bernard de Villeneuve. Évaluation clinique et radiologique du positionnement et de la couverture osseuse de l'implant fémoral dans les prothèses totales de genou. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03411514

**HAL Id: dumas-03411514**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03411514>**

Submitted on 2 Nov 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.



**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**

Aix-Marseille Université

**Évaluation clinique et radiologique du positionnement et de la couverture  
osseuse de l'implant fémoral dans les prothèses totales de genou**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 20 Octobre 2021**

**Par Monsieur Florent BERNARD DE VILLENEUVE**

**Né le 21 juin 1993 à Lyon 02<sup>ème</sup> (69)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE NR**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur ARGENSON Jean-Noël**

**Président**

**Monsieur le Professeur OLLIVIER Matthieu**

**Assesseur**

**Monsieur le Docteur FABRE-AUBRESPY Maxime**

**Assesseur**

**Monsieur le Docteur BIZZOZERO Paul**

**Assesseur**





**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**

Aix-Marseille Université

**Évaluation clinique et radiologique du positionnement et de la couverture  
osseuse de l'implant fémoral dans les prothèses totales de genou**

# **T H È S E   A R T I C L E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 20 Octobre 2021**

**Par Monsieur Florent BERNARD DE VILLENEUVE**

**Né le 21 juin 1993 à Lyon 02<sup>ème</sup> (69)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE NR**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Monsieur le Professeur ARGENSON Jean-Noël**

**Président**

**Monsieur le Professeur OLLIVIER Matthieu**

**Assesseur**

**Monsieur le Docteur FABRE-AUBRESPY Maxime**

**Assesseur**

**Monsieur le Docteur BIZZOZERO Paul**

**Assesseur**



## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

<b>Doyen</b>	:	<b>Pr. Georges LEONETTI</b>
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI
<b>Assesseurs :</b>		
➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

### **Chargés de mission :**

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

## ÉCOLE DE MEDECINE

**Directeur** : **Pr. Jean-Michel VITON**

### **Chargés de mission**

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON



### ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

**Chargés de mission**

- 1<sup>er</sup> cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Cécile NINA

### ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

**Chargés de mission**

- Masso- kinésithérapie 1<sup>er</sup> cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

### ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

**Chargés de mission**

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEVRED Philippe
	ALDIGHERI René		DJIANE Pierre
	ALESSANDRINI Pierre		DONNET Vincent
	ALLIEZ Bernard		DUCASSOU Jacques
	AQUARON Robert		DUFOUR Michel
	ARGEME Maxime		DUMON Henri
	ASSADOURIAN Robert		ENJALBERT Alain
	AUFFRAY Jean-Pierre		FAUGERE Gérard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAVRE Roger
	AZORIN Jean-Michel		FIECHI Marius
	BAILLE Yves		FARNARIER Georges
	BARROT Jacques		FIGARELLA Jacques
	BARROT André		FONTES Michel
	BERARD Pierre		FRANCES Yves
	BERGOIN Maurice		FRANCOIS Georges
	BERLAND Yvon		FUENTES Pierre
	BERNARD Dominique		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Louis		GALINIER Louis
	BERNARD Jean-Paul		GALLAIS Hervé
	BERNARD Pierre-Marie		GAMERRE Marc
	BERTRAND Edmond		GARCIN Michel
	BISSET Jean-Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Bernard		GAUTHIER André
	BLANC Jean-Louis		GERARD Raymond
	BOLLINI Gérard		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONGRAND Pierre		GIUDICELLI Sébastien
	BONNEAU Henri		GOUDARD Alain
	BONNOIT Jean		GOUIN François
	BORY Michel		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA Alain		GRIMAUD Jean-Charles
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRISOLI François
	BOURGADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BOUYALA Jean-Marie		HASSOUN Jacques
	BREMOND Georges		HEIM Marc
	BRICOT René		HOUEL Jean
	BRUNET Christian		HUGUET Jean-François
	BUREAU Henri		JAQUET Philippe
	CAMBOULIVES Jean		JAMMES Yves
	CANNONI Maurice		JOUBE Paulette
	CARTOUZOU Guy		JUHAN Claude
	CAU Pierre		JUIN Pierre
	CHABOT Jean-Michel		KAPHAN Gérard
	CHAMLIAN Albert		KASBARIAN Michel
	CHARPIN Denis		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHARREL Michel		LACHARD Jean

CHAUVEL Patrick  
CHOUX Maurice  
CIANFARANI François  
CLAVERIE Jean-Michel  
CLEMENT Robert  
COMBALBERT André  
CONTE-DEVOLX Bernard  
CORRIOL Jacques  
COULANGE Christian  
CURVALE Georges  
DALMAS Henri  
DE MICO Philippe  
DELPERO Jean-Robert  
DESSEIN Alain  
DELARQUE Alain  
DEVIN Robert

MM MICHOTEY Georges  
MIRANDA François  
MONFORT Gérard  
MONGES André  
MONGIN Maurice  
MUNDLER Olivier  
NAZARIAN Serge  
NICOLI René  
NOIRCLERC Michel  
OLMER Michel  
OREHEK Jean  
PAPY Jean-Jacques  
PAULIN Raymond  
PELOUX Yves  
PENAUD Antony  
PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel  
POUGET Jean  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
RIDINGS Bernard  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert

LAFFARGUE Pierre  
LAUGIER René  
LE TREUT Yves  
LEVY Samuel  
LOUCHET Edmond  
LOUIS René  
LUCIANI Jean-Marie  
MAGALON Guy  
MAGNAN Jacques  
MALLAN- MANCINI Josette  
MALMEJAC Claude  
MARANINCHI Dominique  
MARTIN Claude  
MATTEI Jean François  
MERCIER Claude  
METGE Paul

VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAMBUC Roland  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SARLES Jacques  
SARLES - PHILIP Nicole  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SEITZ Jean-François  
SERMENT Gérard  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THIRION Xavier  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène

## EMERITAT

### 2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

### 2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

### 2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

### 2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

### 2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

### 2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

### 2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

**2015**

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

**2016**

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETES Bernard	31/08/2019

**2017**

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

**2018**

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019

**2019**

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021

## Honoris causa

<b>1967</b> MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
<b>1974</b> MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
<b>1975</b> MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
<b>1976</b> MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
<b>1977</b> MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
<b>1978</b> M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
<b>1980</b> MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
<b>1981</b> MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
<b>1982</b> M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
<b>1985</b> MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
<b>1986</b> MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)

<b>1987</b>	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
<b>1988</b>	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
<b>1989</b>	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)
<b>1990</b>	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
<b>1991</b>	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
<b>1992</b>	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
<b>1994</b>	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
<b>1995</b>	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
<b>1997</b>	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
<b>1998</b>	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
<b>1999</b>	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)

	D. COLLEN (Belgique) S. DIMAURO (U. S. A.)
<b>2000</b> MM. les Professeurs	D. SPIEGEL (U. S. A.) C. R. CONTI (U.S.A.)
<b>2001</b> MM. les Professeurs	P-B. BENNET (U. S. A.) G. HUGUES (Grande Bretagne) J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)
<b>2002</b> MM. les Professeurs	M. ABEDI (Canada) K. DAI (Chine)
<b>2003</b> M. le Professeur Sir	T. MARRIE (Canada) G.K. RADDA (Grande Bretagne)
<b>2004</b> M. le Professeur	M. DAKE (U.S.A.)
<b>2005</b> M. le Professeur	L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)
<b>2006</b> M. le Professeur	A. R. CASTANEDA (U.S.A.)
<b>2007</b> M. le Professeur	S. KAUFMANN (Allemagne)

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille	GUIEU Régis
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric	GUIS Sandrine
ALIMI Yves	COSTELLO Régis	GUYE Maxime
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine	GUYOT Laurent
AMBROSI Pierre	COWEN Didier	<i>GUYYS Jean-Michel Surnombre</i>
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic	HABIB Gilbert
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas	HARDWIGSEN Jean
ASTOUL Philippe	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
ATTARIAN Shahram	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOUVENAEGHEL Gilles
AUDOUIN Bertrand	DANIEL Laurent	JACQUIER Alexis
AUQUIER Pascal	DARMON Patrice	JOURDE-CHICHE Noémie
AVIERINOS Jean-François	DAVID Thierry	JOUVE Jean-Luc KAPLANSKI Gilles
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude	KARSENTY Gilles
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier	<i>KERBAUL François détachement</i>
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude	KRAHN Martin
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel	LAFFORGUE Pierre
BARLOGIS Vincent	DENIS Danièle	LAGIER Jean-Christophe
BARTHET Marc	DISDIER Patrick	LAMBAUDIE Eric
BARTOLI Christophe	DODDOLI Christophe	LANCON Christophe
BARTOLI Jean-Michel	DRANCOURT Michel	LA SCOLA Bernard LAUNAY Franck
BARTOLI Michel	DUBUS Jean-Christophe	LAVIEILLE Jean-Pierre
BARTOLOMEI Fabrice	DUFFAUD Florence	LE CORROLLER Thomas
BASTIDE Cyrille	DUFOUR Henry	LECHEVALLIER Eric
BENSOUSSAN Laurent	DURAND Jean-Marc	LEGRE Régis
BERBIS Philippe	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BERBIS Julie	EBBO Mikaël	LEONE Marc
BERDAH Stéphane	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BEROUD Christophe	FABRE Alexandre	LEPIDI Hubert
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas	LEVY Nicolas
BLAISE Didier	FELICIAN Olivier	MACE Loïc MAGNAN Pierre-Edouard
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence	MANCINI Julien
BLONDEL Benjamin	FIGARELLA/BRANGER Dominique	MEGE Jean-Louis
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier	MERROT Thierry
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard	MEYER/DUTOUR Anne
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric	MICCALEF/ROLL Joëlle
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane	MICHEL Fabrice
BOYER Laurent	GABERT Jean	MICHEL Gérard
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte	MICHEL Justin
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc	MICHELET Pierre
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane	MILH Mathieu
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad	MILLION Matthieu
BRUE Thierry	GAUDART Jean	MOAL Valérie
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie	MOULIN Guy MOUTARDIER Vincent
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick	NAUDIN Jean
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLLAS Richard NGUYEN Karine
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch	OLIVE Daniel
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine	OLLIVIER Matthieu
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine	OUAFIK L'Houcine
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OVAERT-REGGIO Caroline
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony	PADOVANI Laetitia
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte	
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe	
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent	
CHIARONI Jacques	GROB Jean-Jacques	
CHINOT Olivier	GUEDJ Eric	

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues	TURRINI Olivier
<i>PANUEL Michel Surnombre</i>	ROCH Antoine	VALERO René
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard	VAROQUAUX Arthur Damien
PAROLA Philippe	ROLL Patrice	VELLY Lionel
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique	VEY Norbert
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	VIDAL Vincent
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	VIENS Patrice
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VILLANI Patrick
PETIT Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VITON Jean-Michel
PHAM Thao	SCAVARDA Didier	VITTON Véronique
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCHLEINITZ Nicolas	<i>VIEHWEGER Heide Elke détachement</i>
PIQUET Philippe	SEBAG Frédéric	VIVIER Eric
PIRRO Nicolas	SIELEZNEFF Igor	XERRI Luc
POINSO François	SIMON Nicolas	
RACCAH Denis	STEIN Andréas	
RANQUE Stéphane	TAIEB David	
<i>RAOULT Didier Surnombre</i>	THOMAS Pascal	
REGIS Jean	THUNY Franck	
REYNAUD/GAUBERT Martine	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès	
REYNAUD Rachel	TRIGLIA Jean-Michel	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	TROPIANO Patrick	
RICHERI Raphaëlle	TSIMARATOS Michel	

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal  
AGHABABIAN Valérie  
BELIN Pascal  
CHABANNON Christian  
CHABRIERE Eric  
FERON François  
LE COZ Pierre  
LEVASSEUR Anthony  
RANJEVA Jean-Philippe  
SOBOL Hagay

### PROFESSEUR CERTIFIE

*BRANDENBURGER Chantal retraite mars 2021*  
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

### PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre

AHERFI Sarah	ELDIN Carole	PAULMYER/LACROIX Odile
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>disponibilité</i> )	FAURE Alice	PESENTI Sébastien
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FOLETTI Jean- Marc	RADULESCO Thomas
BEGE Thierry	FRANKEL Diane	RESSEGUIER Noémie
BELIARD Sophie	FROMNOT Julien	ROBERT Philippe
BENYAMINE Audrey	GASTALDI Marguerite	ROBERT Thomas
BERTRAND Baptiste	GELSI/BOYER Véronique	ROMANET Pauline
BEYER-BERJOT Laura	GIUSIANO Bernard	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GONZALEZ Jean-Michel	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GOURIET Frédérique	<i>SECQ Véronique (disponibilité)</i>
BOULAMERY Audrey	GRAILLON Thomas	STELLMANN Jan-Patrick
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOUSSEN Salah Michel	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	GUIVARCH Jokthan	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	HRAIECH Sami	TOSELLO Barthélémy
CERMOLACCE Michel	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	VELY Frédéric
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VION-DURY Jean
CUNY Thomas	LAGARDE Stanislas	ZATTARA/CANNONI Hélène
<i>DADOUN Frédéric (disponibilité)</i>	<i>LAGIER Aude (disponibilité)</i>	
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MAAROUF Adil	
DELLIAUX Stéphane	MACAGNO Nicolas	
DESPLAT/JEGO Sophie	MAUES DE PAULA André	
DEVILLIER Raynier	MEGE Diane	
DUBOURG Grégory	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUCONSEIL Pauline	NINOVE Laetitia	
DUFOUR Jean-Charles	NOUGAIREDE Antoine	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	THOLLON Lionel
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THIRION Sylvie
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	VERNA Emeline
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	POUGET Benoît	

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques  
 CALVET-MONTREDON Céline  
 FORTE Jenny  
 JANCZEWSKI Aurélie  
 NUSSLI Nicolas  
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle  
 THERY Didier

**MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS**

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS  
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

**ANATOMIE 4201**

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)  
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)  
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)  
LAGIER Aude (MCU-PH) *disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)  
DANIEL Laurent (PU-PH)  
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)  
GARCIA Stéphane (PU-PH)  
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)  
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)  
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)  
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)  
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)  
SECQ Véronique (MCU-PH) *disponibilité*

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;  
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH)  
BRUDER Nicolas (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)  
GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)  
POUGET Benoît (MCF)  
VERNA Emeline (MCF)

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

CHARREL Rémi (PU PH)  
DRANCOURT Michel (PU-PH)  
FENOLLAR Florence (PU-PH)  
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)  
LA SCOLA Bernard (PU-PH)  
RAOULT Didier (PU-PH) *Surnombre*

AHERFI Sarah (MCU-PH)  
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) *disponibilité*  
DUBOURG Grégory (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)  
DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section )  
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)  
GABERT Jean (PU-PH)  
GUIEU Régis (PU-PH)  
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)  
FROMNOT Julien (MCU-PH)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
ROMANET Pauline (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE) *retraite mars 2021*  
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT  
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)  
PERRIN Jeanne (PU-PH)

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)  
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)  
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)  
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)  
 GUYE Maxime (PU-PH)  
 TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)  
 RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)  
 VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)  
 GIORGI Roch (PU-PH)  
 MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)  
 DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)  
 GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)  
 BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
 FLECHER Xavier (PU PH)  
 OLLIVIER Matthieu (PU-PH)  
 PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*  
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

**CANCEROLOGIE : RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)  
 CHINOT Olivier (PU-PH)  
 COWEN Didier (PU-PH)  
 DUFFAUD Florence (PU-PH)  
 GONCALVES Anthony (PU-PH)  
 HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)  
 LAMBAUDIE Eric (PU-PH)  
 PADOVANI Laetitia (PH-PH)  
 SALAS Sébastien (PU-PH)  
 VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)  
 TABOURET Emeline (MCU-PH)

**CARDIOLOGIE 5102**

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)  
 BONELLO Laurent (PU PH)  
 BONNET Jean-Louis (PU-PH)  
 CUISSET Thomas (PU-PH)  
 DEHARO Jean-Claude (PU-PH)  
 FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)  
 HABIB Gilbert (PU-PH)  
 PAGANELLI Franck (PU-PH)  
 THUNY Franck (PU-PH)

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
 MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
 SEBAG Frédéric (PU-PH)  
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
 TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
 BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)  
 BIRNBAUM David (MCU-PH)  
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
 GUERIN Carole (MCU PH)  
 MEGE Diane (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

*GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre*  
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
 LAUNAY Franck (PU-PH)  
 MERROT Thierry (PU-PH)  
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) *détachement*  
 DARIEL Anne (MCU-PH)  
 FAURE Alice (MCU PH)  
 PESENTI Sébastien (MCU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)  
 GUYOT Laurent (PU-PH)  
 FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

COLLART Frédéric (PU-PH)  
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)  
 DODDOLI Christophe (PU-PH)  
 FOUILLOUX Virginie (PU-PH)  
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
 MACE Loïc (PU-PH)  
 THOMAS Pascal (PU-PH)  
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,****RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
 LEGRE Régis (PU-PH)  
 BERTRAND Baptiste (MCU-PH)  
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
 AMABILE Philippe (PU-PH)  
 BARTOLI Michel (PU-PH)  
 BOUFI Mourad (PU-PH)  
 MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
 PIQUET Philippe (PU-PH)  
 SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)  
 VITTON Véronique (PU-PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)  
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)  
 DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)  
 GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)  
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)  
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

**GENETIQUE 4704**

BEROUD Christophe (PU-PH)  
 KRAHN Martin (PU-PH)  
 LEVY Nicolas (PU-PH)  
 NGYUEN Karine (PU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

TOGA Caroline (MCU-PH)  
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)  
 EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)  
 LUCAS Guillaume (MAST)  
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)  
 MELLINAS Marie (MAST)  
 ROMAN Christophe (MAST)  
 TRINQUET Laure (MAST)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
 BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre  
 BRETTELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)  
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)  
 CUNY Thomas (MCU PH)

**EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601**

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
 BERBIS Julie (PU-PH)  
 BOYER Laurent (PU-PH)  
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)  
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

**HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

BLAISE Didier (PU-PH)  
 COSTELLO Régis (PU-PH)  
 CHIARONI Jacques (PU-PH)  
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)  
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)  
 VEY Norbert (PU-PH)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)  
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)  
 SUCHON Pierre (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

**IMMUNOLOGIE 4703**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
 OLIVE Daniel (PU-PH)  
 VIVIER Eric (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)  
 DEGEORGES/MITTE Joëlle (MCU-PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
 ROBERT Philippe (MCU-PH)  
 VELY Frédéric (MCU-PH)

**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603**

BARTOLI Christophe (PU-PH)  
 LEONETTI Georges (PU-PH)  
 PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)  
 PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)  
 VITON Jean-Michel (PU-PH)

**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BROUQUI Philippe (PU-PH)  
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)  
 MILLION Matthieu (PU-PH)  
 PAROLA Philippe (PU-PH)  
 STEIN Andréas (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE 4805**

KERBAUL François (PU-PH) détachement  
 MICHELET Pierre (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
 DISDIER Patrick (PU-PH)  
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
 EBBO Mikael (PU-PH)  
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
 ROSSI Pascal (PU-PH)  
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

**MEDECINE GENERALE 5303**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/2020 (MOAL Valérie (PU-PH)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1/11/2020)

**NUTRITION 4404**

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

**OPHTALMOLOGIE 5502**

DAVID Thierry (PU-PH)

DENIS Danièle (PU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

REVIS Joana (PAST) (Orthophonie) (7ème Section)

**NEPHROLOGIE 5203**

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

**NEUROCHIRURGIE 4902**

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (MCU PH)

**NEUROLOGIE 4901**

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

**PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -  
PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803**

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)  
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)  
TOGA Isabelle (MCU-PH)**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

**PEDIATRIE 5401**ANDRE Nicolas (PU-PH)  
BARLOGIS Vincent (PU-PH)  
CHAMBOST Hervé (PU-PH)  
DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)  
FABRE Alexandre (PU-PH)  
GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)  
MICHEL Gérard (PU-PH)  
MILH Mathieu (PU-PH)  
OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)  
REYNAUD Rachel (PU-PH)  
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

**PHYSIOLOGIE 4402**BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)  
BREGEON Fabienne (PU-PH)  
GABORIT Bénédicte (PU-PH)  
MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)  
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)BONINI Francesca (MCU-PH)  
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
*DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)*  
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**BAILLY Daniel (PU-PH)  
LANCON Christophe (PU-PH)  
NAUDIN Jean (PU-PH)  
RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**ASTOUL Philippe (PU-PH)  
BARLESI Fabrice (PU-PH)  
CHANEZ Pascal (PU-PH)GREILLIER Laurent (PU PH)  
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)  
GIRARD Nadine (PU-PH)  
JACQUIER Alexis (PU-PH)  
MOULIN Guy (PU-PH)  
*PANUEL Michel (PU-PH) surnombre*  
PETIT Philippe (PU-PH)  
VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)  
VIDAL Vincent (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**GUIS Sandrine (PU-PH)  
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)  
PHAM Thao (PU-PH)  
ROUDIER Jean (PU-PH)**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**AMBROSI Pierre (PU-PH)  
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**GAINNIER Marc (PU-PH)  
GERBEAUX Patrick (PU-PH)  
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)  
ROCH Antoine (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

**UROLOGIE 5204**BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
KARSENTY Gilles (PU-PH)  
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  
ROSSI Dominique (PU-PH)

# **Remerciements**

## **A mes membres du jury**

### **A Monsieur le Professeur Jean-Noël ARGENSON,**

Vous me faites l'honneur de présider ce jury de thèse. Votre rigueur professionnelle est un exemple. Je tiens à vous remercier de l'importance que vous portez à l'enseignement, l'encadrement et à l'épanouissement des internes tout au long de leur cursus. J'ai eu la chance de pouvoir échanger avec vous à ce sujet, votre écoute est précieuse et votre soutien intangible.

Je vous remercie de la confiance que vous m'accordez en me laissant poursuivre ma formation dans votre service et j'espère me montrer à la hauteur de vos attentes. Veuillez recevoir l'expression de mon admiration et de mon respect.

### **A Monsieur le Professeur Matthieu OLLIVIER,**

Merci pour ton soutien inconditionnel durant ces quatre années. D'abord impressionné par ton immense silhouette en bottes en caoutchouc, j'ai su trouver en toi un mentor et un exemple à suivre. Ton énergie inépuisable, ta soif d'apprendre et d'enseigner, et ta passion pour la chirurgie sont des qualités qui me poussent à toujours vouloir avancer et progresser dans ce beau métier.

C'est avec plaisir et fierté que je continuerai à travailler et évoluer avec toi ces prochaines années.

### **A Monsieur le Docteur Maxime FABRE-AUBRESPY,**

Ancien Lyonnais devenu Marseillais, tu as toujours beaucoup compté pour moi et c'est un réel honneur que de te compter dans ce jury aujourd'hui. Ta justesse et ton calme au bloc m'inspirent, ton écoute et tes conseils rassurent. C'est toujours un plaisir de partager un moment avec toi, que ce soit autour d'un genou ouvert ou d'une bonne bière. Un grand merci !

### **A Monsieur le Docteur Paul BIZZOZERO,**

Ce travail n'aurait pu aboutir sans ta précieuse aide et je t'en suis immensément reconnaissant. Merci d'avoir répondu à mes innombrables mails et messages qui relevaient parfois du harcèlement ! J'ai toujours apprécié ta bonne humeur, ta sincérité et ta disponibilité, et je te remercie d'avoir accepté d'encadrer ce travail.

**A tous ceux qui m'ont enseigné la Chirurgie,**

**Au Dr Guillaume DEMEY et à Laura JOLIVET (l'instru !),**

J'ai découvert le merveilleux monde de la chirurgie en tant qu'aide opératoire à vos côtés. Malgré mes premiers gestes maladroits, vous avez réussi à faire naître une passion et je vous en serai éternellement reconnaissant.

**A toute l'équipe du service d'orthopédie d'Avignon :**

**Au Dr ZOGRAPHOS,**

Mon premier semestre dans votre service restera inoubliable, merci de votre patience et de votre expérience qui ont nourri mes premiers pas d'interne.

**Au Dr Le MEUR,**

Merci pour ta gentillesse et ton humanité. Tu resteras mon premier « chef », j'ai adoré notre complicité et ta tolérance pendant les blocs du vendredi matin en lendemain d'amélioré...

**Au Dr LE BARON,**

D'Avignon à l'Hôpital Nord, j'ai toujours pu compter sur toi, tu as été constamment à l'écoute, disponible et juste. Un grand merci pour toutes ces années.

**Au Dr VIVAS,**

Vous avez été la personne de confiance sur laquelle m'appuyer à mes débuts d'internat, merci pour votre bienveillance et votre accueil chaleureux. Viva Argentina !

**Aux Dr MANZI, Dr MASSELOT, Dr TOTH.**

**A l'équipe du service d'orthopédie du Rachis de la Timone :**

**Au Pr TROPIANO,**

Bien que la chirurgie du rachis reste une discipline encore obscure pour moi, merci pour votre enseignement.

**Au Pr BLONDEL,**

Grâce à vos playlists du Hell Fest, les chirurgies de scoliose n'étaient finalement pas désagréables, merci !

**Au Dr Aurélie TOQUART,**

Toujours à l'écoute de tes piou-piou agrippés au « 84 405 », merci de ton soutien, ta joie de vivre et ta motivation infaillible pour les blocs de traumatologie jusqu'au bout de la nuit.

**Au Dr Solene PROST,**

Tu as été la grande sœur orthopédiste sur laquelle j'ai toujours pu compter, une force de caractère mais toujours rassurante et bienveillante, et surtout toujours présente pour partager une bière avant d'affronter une garde. Merci !

**Aux Dr Aymeric FAURE et Dr ARMAGANIAN.**

**A l'équipe de Chirurgie Vasculaire d'Aix en Provence :**

**Aux Dr CHECLER, Dr ABBIRAD, Dr BENSOUSAN, Dr OMNES,** troquer mon marteau contre une Debakey n'a pas toujours évident pendant 6 mois, mais merci pour la découverte de cette discipline non moins passionnante.

**A l'équipe de Chirurgie Pédiatrique de la Timone :**

**Au Dr PESENTI et au Dr PELTIER,**

Vous avez illuminé ce semestre de pédiatrie, merci pour votre bonne humeur et votre gentillesse !!

**Aux Pr JOUVE, Pr LAUNAY, Dr GULLAUME, Dr CHOUFANI, Dr LOUCHEUR.**

**A l'équipe d'Orthopédie de l'Hôpital Sainte Marguerite :**

**Au Pr ARGENSON, au Pr OLLIVIER, Dr FABRE AUBRESPY, Dr BIZZOZERO,**

Vous me faites l'honneur d'être membres de ce jury aujourd'hui et je suis très fier et heureux de continuer à travailler avec vous.

**Au Dr LAMI,**

Le beau geste, l'élégance et des conseils toujours pertinents, c'est un vrai plaisir et honneur que d'apprendre à tes côtés, merci !

**Dr PINELLI,**

De l'art de poser une prothèse avec tant de prestance, à vos talents de pilote de haute voltige, merci pour tout POP !

**Aux Dr SAUTET, Dr ROS, Dr AMSELLEM,**

merci pour ces bons moments partagés et l'enseignement que vous m'avez apporté.

**A l'équipe d'Orthopédie de l'Hôpital Nord :**

**Au Pr FLECHER,**

C'est un réel honneur et une chance que d'apprendre à vos côtés. Merci pour votre sens de la pédagogie, votre humanité et votre écoute.

**Au Dr MAMAN,**

Merci Pascal pour ton exigence et ta rigueur qui nous poussent toujours à être meilleurs.

**Au Dr CHIVOT,**

Toujours le mot pour rire, un bonheur de passer des moments avec toi au bloc comme au bar, merci !

**Au Dr FALGUIERES,**

Merci pour ta gentillesse et ta douceur pendant tout ce semestre.

**Au Dr CERMOLACCE,**

En tant que digne héritier de l'AMOS, tu m'as transmis les valeurs de l'orthopédie Marseillaise : l'élégance, la prestance, mais aussi le sens de la fête, la joie de vivre et l'art des pauses café que tu maîtrises à merveille. Merci pour tout.

**Au Dr MATTEI,**

Le plus connecté des chefs d'orthopédie, merci pour ta sympathie permanente.

**Aux Dr VOLPI, Pr ROCHWERGER.**

**Au service d'orthopédie de l'Hôpital de la Croix Rouse à Lyon :**

**Au Pr SERVIEN et au Pr LUSTIG,**

De retour à mes origines à vos côtés, vous m'avez enseigné la rigueur, et la quête de toujours vouloir mieux faire, merci pour ces 6 mois au sein de cette belle école Lyonnaise.

**Aux Dr GUNST, Dr SCHMIDT, Dr SAPPEY MARINIER, Dr ODE, Dr FOURNIER, Dr DEROCHÉ,**  
Merci pour votre accueil, ces tours du service en costume (TOUUUUR), ces RCP IOA, ces staffs, State of Art, Shoulder Breakfast et autres moments de plaisir qui resteront dans ma mémoire.

**Au service d'Orthopédie de l'Hôpital Saint Joseph :**

**Au Dr DELPECH,**

Merci pour l'accueil chaleureux dans votre service, votre enseignement et votre approche de la chirurgie toujours pertinente, travailler et échanger avec vous est un réel plaisir et honneur.

**Au Dr MEUCCI,**

Ta motivation quotidienne et à toute heure, ta détermination à bien faire, et ton empathie avec les patients sont pour moi un exemple. Merci pour tout ce que tu m'as appris !

**Au Dr SBIHI,**

Merci pour ton accueil, ta rigueur et ton sens de l'enseignement, je suis très honoré de continuer à apprendre à tes côtés.

**Au Dr RIERA,**

Entre deux débats sur le Kite, le Wind Surf, ou une prochaine destination de vacances, les blocs du lundi sont toujours agréables et propices à l'évasion, merci Philippe pour tous ces bons moments !

**Au Dr CUCURULO,**

Vos paroles sont rares mais toujours justes, le geste précis et mesuré, c'est un réel honneur d'avoir pu apprendre à vos côtés, un grand merci.

**Au Dr SIEGLER,**

Les après-midis du vendredi bien que parfois sportives sont toujours un moment agréable, merci pour ta confiance au bloc, ton enseignement et ta sympathie permanente.

**Aux Dr ARLAUD, Dr COLONA, Dr RICHELME, Dr GIORGI, Dr FAURE,** merci pour votre accueil et votre enseignement.

**Aux équipes des différents services,**

Infirmières, aides-soignant(e)s IBODES, cadres de santé, secrétaires, intervenants au bloc, merci pour votre accompagnement tout au long de ces années d'internat, vos conseils et votre travail.

**Aux équipes d'anesthésie, IADE, internes, médecins anesthésistes,**

Malgré cette petite guerre qui nous anime séparés par ce champ opératoire, on aurait bien du mal à faire notre travail sans vous (et vous auriez beaucoup moins de travail sans nous...).

**A tous mes co-internes d'orthopédie,**

**Nico**, merci pour tous ces moments et semestres passés ensemble, ces DU aux 4 coins de la France, ces formations (Nîmes...), ces lendemains difficiles au bloc, et ce beau mandat partagé au service de l'AMOS ! Ces belles années n'auraient pas eu cette même saveur (alcoolisée) sans toi !

**Arthur**, derrière ce Lillois passionné de bière j'ai surtout rencontré un ami, merci pour tous ces moments de franche camaraderie, ces parties de pêche, et tous ces selfies de qualité.

**JB**, mon binôme du 84 405, un acharné de travail passionné de phalanges, merci pour ta folie qui a rythmé toutes ces années (LPGCDAPHM). J'essaye toujours de trouver nos aïeux en commun...

**Camille**, une main de fer dans un gant de velours, et ça se voit quand tu te sers d'un marteau ! Merci d'avoir apporté un peu de fraîcheur féminine (mais pas trop) dans ce monde de brutes.

**Bernard**, le santard, le soiffard, le traquenard... au bout de 4 ans tu as eu beaucoup de surnoms, et on a bien rigolé, merci pour ces moments Lieutenant !

Et tous les autres : **Maxime C., JC, Sylvain, Corentin, Christophe, Pauline, Maxime J, Stéphane, Quentin, Valentin, Mathias, Antoine C, Henri, Theo, Yvan, Emile, Thomas, Bastien, Robin, Clement H, Etienne D, Leonard, Vianney, Turki, Hugo.**

**Julien, Paul, et Thomas**, on vous laisse le flambeau de l'AMOS, tachez de le garder bien allumé !

## A tous mes amis

**Le bled, ceux de toujours et d'à jamais :**

**William**, plus qu'une amitié, à l'instar de celle qui lie Turk et JD (S06E06, 9min06 sec) merci d'avoir toujours été là, et pour toutes les années à venir.

**Agathe**, ma binôme de toujours, de NDB aux bancs de la fac, en passant par les scouts jusqu'au fin fond de l'Afrique, merci pour toutes ces belles années, tellement fier d'être ta demoiselle d'honneur (quoi c'est pas la même chose que témoin ?!)

**Romain**, de nos premières virées en 125 à aujourd'hui, rien n'a changé à part la taille de nos cylindrées, un ami sur lequel je pourrai toujours compter, merci pour tout.

**Etienne**, mon Dude, retaper ta seconde a quand même eu du bon puisqu'elle a permis de créer la plus belle des amitiés ! Merci pour tous ces moments de complicité, de rire et pour tous ces traquenards dont tu as le secret.

**Mathias**, le roi de la finance à la capitale, ton comique de répétition m'épuise mais merci d'être toujours là pour faire la fête (bordel !)

**Valentine**, merci TTV pour tous ces WE réconfortants à Saint Gervais dans la meilleure maison d'hôte savoyarde, et tous ces souvenirs en chemises colorées.

**Louis**, même si nos routes se sont un peu éloignées depuis le Lycée, c'est toujours avec plaisir et avec l'impression de s'être quittés la veille que l'on se retrouve, merci d'avoir toujours été là.

**Laure et Alexis**, les Berthandol, merci pour tous ces heureux moments partagés depuis des années, et pour tous ceux à venir (avec Augustin ??).

**Margot**, tu connais mieux les paroles de 13 organisé que les plus grandes cagoles de Marseille, merci pour ta joie de vivre et tes pas de danse qui illuminent nos soirées.

**Manon et Marie**, heureux que vous ayez rejoint ce groupe de fous et de passer autant de bons moments ensemble !

**A la team Galien,**

**Marie, Mathilde, Pierre, Sma, Lolotte, Antoine, Camille, Thomas**, ces belles années de galère ont commencé avec vous, et que de bons souvenirs !

**A Jonas et Charles**, éternel duo de cubes, merci pour votre présence depuis le début et pour ces aventures toujours plus rocambolesques passées ensemble, et pour toutes celles à venir.

**A Clément et Martin**, mes deux compères lyonnais, j'espère vous voir venir à Marseille pour le traditionnel WE estival encore de nombreuses années.

**A Alex S. et Louis D.**, pour ce soutien mutuel pendant cette année de D4 infernale.

**A toutes mes belles rencontres de Marseille :**

**Remi, Damien, Gildas**, quelle chance d'avoir croisé votre route et celle de **Marine et Charlotte**, merci d'être là !

**A tout ce beau groupe constitué au fil de ces belles années d'internat : Arthur, Matou, Nico, Eva, Théo, Martin, Valentin, Melaine, William, Appo, Lucas, Perrine, Clara, Adé, Léa, Yidir, Hélo, Tiph, Geoffrey, Muj, Yuri, Camille, Pauline, Coline, Fanny, Charlotte, Hugo, Tim, Caro, Juliette, Gab, Maxime**, et ceux que j'oublie. Des beaux souvenirs avec chacun de vous et pleins d'autres à venir encore j'espère !

## **Merci à ma famille,**

### **A mes parents,**

Vous m'avez transmis le virus de la médecine, et avez toujours tout fait pour mon épanouissement personnel et professionnel et je ne vous remercierai jamais assez. Vous avez été d'un soutien inconditionnel, dans les moments de joie comme dans les périodes plus difficiles. Vos paroles toujours encourageantes et réconfortantes m'ont permis d'avancer, progresser, et me dépasser.

Ne m'en voulez pas trop d'avoir quitté la capitale des gones pour la cité phocéenne, mon cœur reste à Lyon et je préférerai toujours le saucisson brioché à la bouillabaisse ! Même si j'ai troqué le beau stétho que vous m'aviez offert en P1 pour un marteau de chirurgien, j'espère que vous êtes quand même fiers de moi ! Je vous aime.

### **A ma Mamy,**

Merci de ton éternel soutien, tes encouragements, tes mots apaisants, tes bons petits plats qui réconfortent et donnent du courage, merci pour tout Mamy.

### **A mon Grand Père,**

Comme tu me l'as toujours répété, « le travail paye toujours », tu as été une source de motivation et un exemple de sagesse, merci de ton soutien, continues de veiller sur nous.

### **A ma Grand-mère,**

Ton franc parler, ton humour et ton amour de la bonne cuisine me manquent, merci pour les valeurs que tu m'as inculquées, j'espère que tu nous vois tous de là-haut.

### **A ma grande sœur Carole,**

Tu m'as ouvert la voie, merci de ton soutien pendant toutes ces années que ce soit sur le plan personnel ou professionnel. Je suis tellement fier de ton parcours, tu es un modèle de courage et de persévérance. Merci pour ta bienveillance, tes mots encourageants et ton épaule réconfortante sur laquelle je peux toujours m'appuyer.

### **A mon grand frère Damien,**

Le seul de la famille qui a réussi à échapper à la fac de médecine... et qui a quand même dû écouter nos anecdotes médicales aux repas de famille pendant tout ce temps ! Bravo, et désolé ! Tu as été d'un soutien énorme pendant toutes ces années qui devaient te sembler bien obscures et je t'en suis extrêmement reconnaissant. Merci pour tout.

### **A Gaëlle et Marc Aurèle,**

Vous faites le bonheur de mon frère et de ma sœur, et rien que pour ça je vous remercie. Merci de votre soutien pendant toutes ces années, très fier et heureux de vous compter dans la famille.

**A mes petits neveux et nièces, Lucie, Charles, Alice, Romy,** votre tonton du sud est très fier de vous.

**A Louchka,** mon compagnon de balade pendant 11 ans.

Enfin, merci à toi **Emma**,

Qui a bouleversé ma vie au hasard d'un regard croisé à la BU...

Chaque instant à tes cotés est un bonheur, et c'est une joie immense d'être enfin réunis.

Merci pour ton soutien infallible qui m'aide à avancer et faire les bons choix chaque jour.

Pour ta patience, ton altruisme et ta générosité que j'admire.

C'est une fierté et un bonheur quotidien de partager ma vie avec toi.

Je t'aime.

**Évaluation clinique et radiologique du positionnement et de la couverture osseuse de  
l'implant fémoral dans les prothèses totales de genou : intérêt des implants  
morphométriques.**

**Sommaire**

<b><u>Résumé</u></b>	p.1
<b><u>Introduction</u></b>	p.4
<b><u>Matériel et méthodes</u></b>	p.5
Inclusion	p.5
Type de prothèse	p.6
Technique chirurgicale	p.7
Evaluation clinique	p.7
Evaluation radiologique	p.8
<i>Rotation de l'implant fémoral</i>	p.8
<i>Positionnement et couverture osseuse du composant fémoral</i>	p.9
Analyses statistiques	p.12
<b><u>Résultats</u></b>	p.13
Données pré-opératoires	p.13
Données opératoires	p.14
Résultats cliniques	p.15
Résultats radiologiques	p.15
<i>Rotation de l'implant fémoral</i>	p.15
<i>Débord prothétique</i>	p.15
<i>Ajustement coupe/implant et couverture osseuse</i>	p.16
<i>Corrélation clinique</i>	p.18
<b><u>Discussion</u></b>	p.20
<b><u>Conclusion</u></b>	p.22
<b><u>Références</u></b>	p.23

## Résumé

### *Contexte*

Un ajustement précis et une couverture osseuse optimale du composant fémoral sont des éléments essentiels dans les prothèses totales de genou (PTG). Les connaissances anthropologiques et les progrès techniques ont conduit au développement d'implants morphométriques proposant une large variété de formes et de tailles de composants. Le but de cette étude était d'évaluer les avantages potentiels de l'utilisation d'implants morphométriques par rapport aux implants conventionnels concernant la couverture osseuse et le positionnement de l'implant fémoral, et leur bénéfice éventuel sur les résultats cliniques et fonctionnels.

### *Méthodes*

Deux groupes de trente patients recevant soit une PTG morphométrique, soit une PTG non morphométrique pour arthrose tricompartmentale du genou ont été appariés (âge, IMC, sexe et scores préopératoires KSS et KOOS) à partir d'une base de données collectée prospectivement. Chaque patient a été suivi pour une durée moyenne de 4 ans, avec évaluation clinique (Scores KSS, KOOS, flexion) et radiologique à intervalle régulier (3 mois, 6 mois, 1 an et annuellement après l'intervention). Un scanner post opératoire a été réalisé pour chaque patient à 3 mois post opératoire pour analyse du positionnement des implants et réalisation de mesures des paramètres suivants : rotation de l'implant fémoral, mesures des marges osseuses para-prothétiques, taux de débord prothétique, détermination de la couverture osseuse de l'implant.

### *Résultats*

Les scores cliniques et fonctionnels étaient meilleurs en post opératoire dans le groupe de patients ayant bénéficié d'une prothèse morphométrique (différence moyenne KSS de 21 points,  $p < 0,05$ ). Le taux de débord prothétique (23 % contre 27 %,  $p > 0,05$ ) était similaire entre les deux groupes et était le plus souvent décrit sur la zone latérale de la coupe distale

et sur la zone médiale du chanfrein antérieur dans les deux groupes. La prothèse morphométrique permettait une meilleure couverture osseuse avec une marge osseuse plus mince entre le bord du composant fémoral et le rebord cortical de la coupe osseuse (2,71 mm vs 4,98 mm,  $p < 0,001$ ).

Un débord prothétique de plus de 2 mm était associé à de moins bons résultats alors qu'une marge osseuse plus fine avait un impact bénéfique sur les scores cliniques (KOOS, KSS,  $p < 0,05$ ).

### *Conclusion*

L'utilisation d'une prothèse morphométrique offrant une variété de tailles et de formes multiple permet un ajustement précis entre la coupe osseuse et l'implant fémoral définitif. L'optimisation de la couverture osseuse serait bénéfique pour les résultats cliniques et fonctionnels des patients à moyen terme.

## Introduction

Le succès de l'arthroplastie totale de genou dépend de nombreux éléments tels que la restauration d'un alignement articulaire adapté, le respect de l'équilibre ligamentaire et la réalisation de coupes osseuses précises (1,2). L'adéquation morphologique entre les éléments de la prothèse totale de genou (PTG) et l'anatomie du genou opéré est un facteur essentiel pour les résultats à moyen et à long terme (3).

De nombreux travaux ont démontré une grande variabilité dans la morphologie et la taille du fémur distal parmi les différentes ethnies (4-6). Les récentes études anthropologiques suggèrent que la conception moderne des prothèses totale de genou devrait tenir compte des distinctions de genre et d'origine ethnique pour s'adapter au mieux à l'anatomie des patients (7). Le large spectre de morphotypes observés ne peut être couvert par des prothèses standardisées, et les implants personnalisés deviennent aujourd'hui indispensables sans quoi le risque d'implants sur ou sous dimensionnés reste inévitable (8).

L'importance de l'adéquation coupe/implant et l'optimisation de la couverture osseuse du composant tibial ont bien été démontrées dans la littérature (9), mais le versant fémoral a moins été étudié. Le composant fémoral doit idéalement épouser les contours de l'os réséqué avec un minimum de zones cortico-spongieuses non couvertes (10) et sans débord prothétique (11, 12).

De nouveaux designs d'implants, dits morphométriques, ont été développés avec des options multiples de tailles et une grande variabilité de formes (13, 14). Dans des études antérieures, l'adéquation entre l'implant et la coupe osseuse a été évaluée en mesurant en peropératoire l'écart entre le bord du composant fémoral et le rebord cortical (marges osseuses para-prothétiques) (15), permettant une détermination indirecte de la couverture osseuse. L'évaluation radiologique de ces paramètres par tomодensitométrie s'est avérée être le meilleur moyen d'analyser la position des implants et d'apprécier la couverture osseuse, par rapport à l'imagerie radiographique conventionnelle et aux méthodes peropératoires (16). Par ailleurs, les bénéfices cliniques potentiels d'une bonne adéquation entre le composant fémoral et la coupe osseuse n'ont pas été spécifiquement étudiés.

L'objectif de notre étude était donc de comparer les résultats radiologiques (marges osseuses para-prothétique, taux débord prothétique, rotation de l'implant fémoral) mesurés sur un scanner post-opératoire de deux designs de PTG utilisées dans notre centre : la Persona Posterior Stabilized (Zimmer Biomet, Warsaw, IN) , un système morphométrique (MK) proposant 21 tailles fémorales différentes et la NexGen LPS Flex (Zimmer, Warsaw, IN) un système non morphométrique (MNK) incluant 13 tailles fémorales distinctes.

Nos hypothèses étaient les suivantes :

- L'utilisation d'implant morphométrique offrant une grande variété de formes et de tailles pour les composants fémoraux optimise l'adéquation os/implant et la couverture osseuse de l'implant.
- Un meilleur ajustement entre la coupe osseuse et l'implant fémoral améliore les résultats cliniques et fonctionnels des patients.

## **Matériel et méthodes**

### *Inclusion*

Après approbation du comité d'examen institutionnel, 403 patients ayant été opérés d'une PTG de première intention ont été identifiés à partir d'une base de données collectée de manière prospective entre janvier 2012 et décembre 2013.

Les critères d'inclusion étaient :

- 1) PTG réalisée pour une arthrose tricompartmentale primitive du genou,
- 2) Varus, valgus et déformation en flexion inférieure à 15°,
- 3) Âge compris entre 18 et 85 ans le jour de l'intervention.

Les critères d'exclusion étaient :

- 1) Antécédents personnels de traumatisme, de sepsis, de tumeur, de maladie inflammatoire ou squelettique sur le genou index,
- 2) Antécédents de chirurgie (ostéosynthèse, arthroplastie totale du genou, arthroplastie unicompartmentale du genou) sur le genou index.

Deux groupes de trente patients ont été constitués et appariés : le groupe MK (Morphometric Knee / implant morphométrique) ayant reçu une prothèse morphométrique (Persona Posterior Stabilised, Zimmer Biomet) et le groupe NMK (non morphometric knee / implant non morphométrique) ayant reçu une prothèse non-morphométrique (NexGen LPS Knee Flex, Zimmer Biomet).

Les deux groupes ont été appariés sur l'âge ( $\pm 5$  ans), le genre, l'indice de masse corporelle ( $\pm 3 \text{ kg.m}^{-2}$ ), les scores cliniques préopératoire : Knee Society Score (KSS)  $\pm 10$  points et le Knee and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement (KOOS JR) ( $\pm 5$  points).

### *Type de prothèse*

La prothèse Persona Posterior Stabilised (Zimmer Biomet, Warsaw, IN) utilisée dans le groupe MK est une PTG postéro-stabilisée par système plot-came, caractérisée par un design fémoral à rayon de courbure multiple de type J-Curve, une trochlée plus profonde et amincie. Douze tailles fémorales sont disponibles, dont 9 ont des options « standard » et « étroit » soit un total de 21 tailles différentes. Ce système comprend également 9 tailles de tibia, 8 inserts tibiaux différents et 6 tailles rotuliennes.

La prothèse NexGen LPS Flex (Zimmer Biomet, Warsaw, IN) utilisée dans le groupe NMK est une PTG postéro-stabilisée par plot-came également, avec une encoche trochléaire traditionnelle et 8 tailles fémorales différentes, dont 5 ont des options « standard » et « étroit », soit un total de 13 tailles différentes. Ce système comprend également 10 tailles tibiales, 5 inserts tibiaux et 4 tailles rotuliennes. (17)

### *Technique chirurgicale*

Toutes les interventions ont été réalisées par les deux chirurgiens seniors du service utilisant la même technique (18). Une incision médiane antérieure suivie d'une voie parapatellaire médiale standard était réalisée. La coupe distale fémorale était préparée en premier, le valgus fémoral appliqué était adapté à l'angle HKS du patient. Un alignement mécanique était réalisé en procédant à une coupe tibiale perpendiculaire à l'axe mécanique du tibia. La rotation externe de l'implant fémoral était fixée à 3° pour les genoux avec une déformation en varus, et à 5° pour ceux avec une déformation en valgus. La taille fémorale était déterminée à l'aide du calibreur à référencement antérieur (19). Les coupes antérieures, postérieures et de chanfrein ont été réalisées à l'aide de l'ancillaire de coupe 4-en-1 approprié. Le choix entre un implant « standard » ou « étroit » était établi lors des essais à l'aide de l'ancillaire.

Tous les implants étaient cimentés, et la rotule était systématiquement resurfacée. Le même protocole péri-opératoire pour la douleur, la gestion des pertes sanguines et la rééducation a été utilisé dans les deux groupes (20).

### *Évaluation clinique*

L'évaluation préopératoire de l'arthrose a été réalisée selon la classification d'Ahlback. Les patients inclus dans l'étude présentaient des grades III et IV.

Les résultats cliniques ont été mesurés en préopératoire puis à intervalle régulier en post opératoire (3 mois, 6 mois, 1 an et annuellement après l'intervention) en utilisant le Knee Society Score (KSS) et le Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement (KOOS JR).

Le score KSS comprend une section "Knee Score" (7 éléments) et une section "Functional Score" (3 éléments). Les deux sections sont notées de 0 à 100, un score élevé étant assimilé à un meilleur résultat clinique et fonctionnel. Ce score a été conçu pour fournir un système de notation simple et objectif pour évaluer les capacités fonctionnelles du genou et du patient avant et après une arthroplastie totale du genou (21).

Le score KOOS JR est une forme abrégée du KOOS qui évalue : la raideur du patient (1 élément), la douleur (4 éléments) et les fonctions de la vie quotidienne (2 éléments). Les

évaluations vont de « aucune difficulté » (0 /100) à « difficulté extrême » (100 /100) (22). L'amplitude de mouvement du genou (extension, flexion, flessum/recurvatum) a été mesurée en préopératoire et à chaque consultation de suivi par le même chirurgien pour chaque patient.

### *Évaluation radiologique*

Pour chaque patient, un scanner du genou avec protocole d'atténuation des artéfacts métalliques a été réalisé à un délai minimum de trois mois après la chirurgie. Les images ont été collectées et analysées par l'auteur principal à l'aide des lecteurs d'imagerie médicale HOROS™ (Horos Project, LPGL 3.0) et OsiriX™ DICOM (OsiriX MD 12.0) pour analyser le positionnement et la couverture osseuse du composant fémoral dans les deux groupes.

Les différents critères ont été mesurés pour chaque patient au moyen de règles numériques avec une précision de 1/1000 mm et 1/100 degré. Les valeurs ont été arrondies au dixième près pour les analyses statistiques.

### *Rotation de l'implant*

La technique utilisée pour l'évaluation de la rotation fémorale consistait à mesurer sur les coupes axiales l'angle entre l'axe épicondylien et la droite tangente aux condyles prothétiques postérieurs à l'aide du logiciel OsiriX™ DICOM (OsiriX MD 12.0), comme Richard l'avait défini dans son travail en 1998 (23). (Fig. 1)

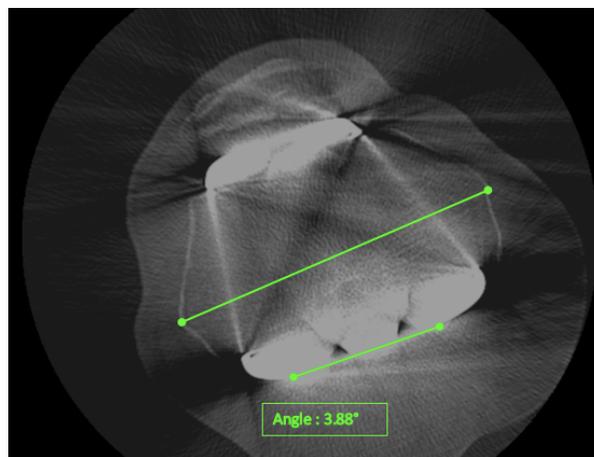


Fig 1. Mesure de la rotation de l'implant fémoral

### Positionnement et couverture osseuse du composant fémoral

Le positionnement et l'appréciation de la couverture osseuse de l'implant fémoral ont été évalués en mesurant les marges osseuses restantes entre le bord du composant et le rebord de la coupe osseuse sur le versant médial et latéral des cinq coupes fémorales permettant une appréciation indirecte de la couverture de l'implant (Fig. 2).

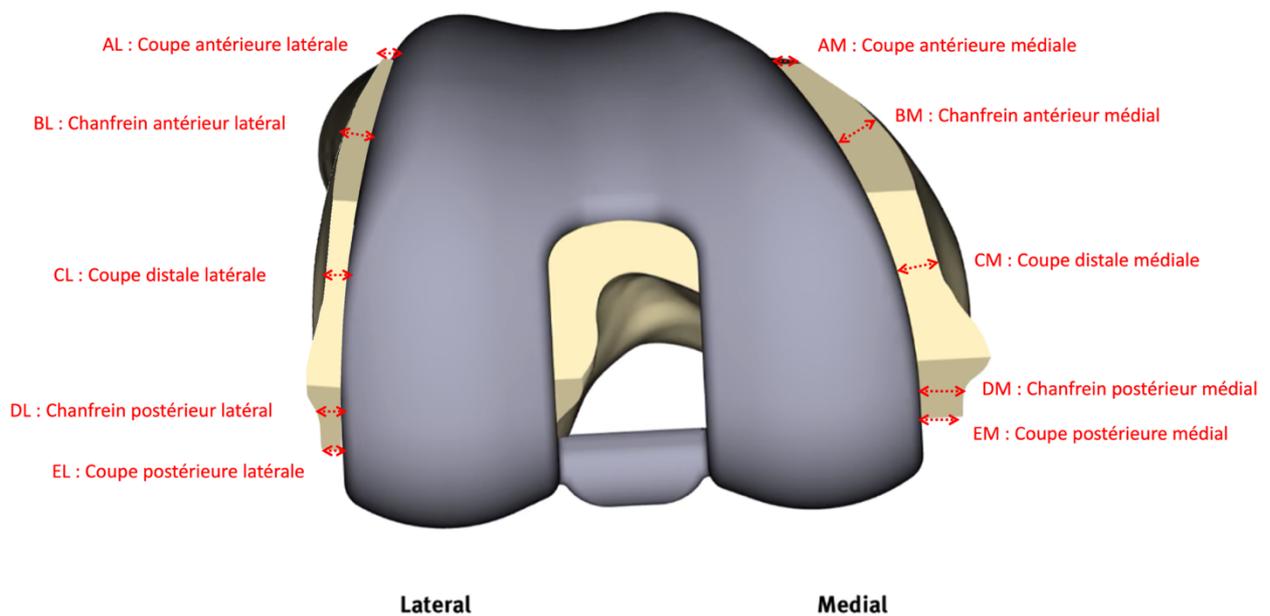


Fig 2. Mesures des marges para-prothétiques médiales et latérales au niveau des 5 coupes fémorales

Ainsi, dix mesures ont été effectuées pour chaque patient à l'aide du logiciel HOROS™ (Horos Project, LPGL 3.0) : au niveau de la coupe antérieure médiale (AM), coupe antérieure latérale (AL), chanfrein antérieur médial (BM), chanfrein antérieur latéral (BL), coupe inférieure médiale (CM), coupe inférieure latérale (CL), chanfrein postérieur médial (DM), chanfrein postérieur latéral (DL), coupe postérieure médiale (EM), coupe postérieure latérale (EL) (Fig. 3).

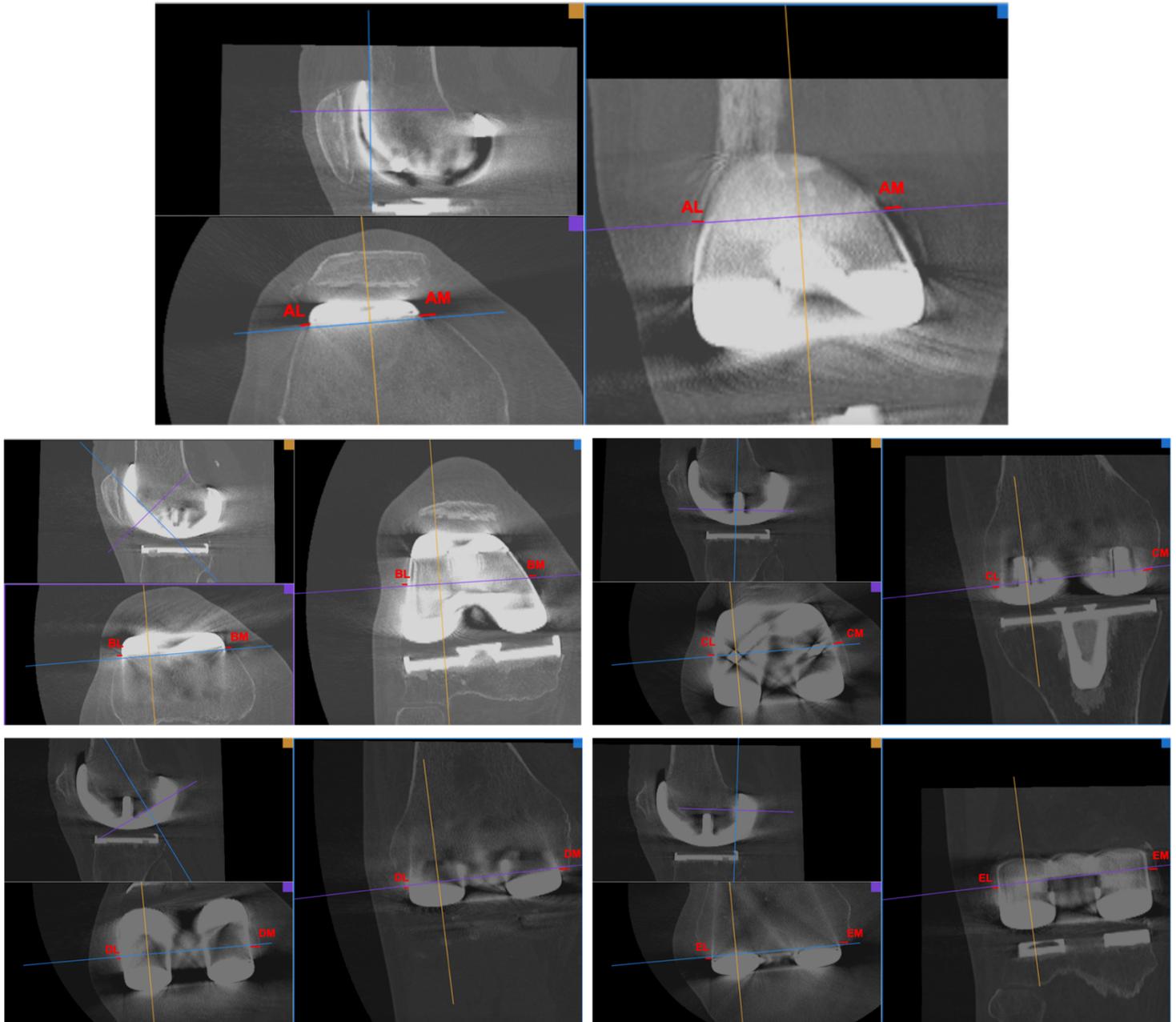


Fig 3. Mesures radiologiques (TDM) des marges para-prothétiques à l'aide de la reconstruction multi planaire (MPR)

*AM : Coupe antérieure médiale, AL : Coupe antérieure latérale, BM : Chanfrein antérieur médial, BL : chanfrein antérieur latéral, CM : Coupe inférieure médiale, CL : Coupe inférieure latérale, DM : Chanfrein postérieur médial, DL : Chanfrein postérieur latéral, EM : Coupe postérieure médiale, EL : Coupe postérieure latérale*

Chaque mesure a été vérifiée sur au moins deux plans (axial, coronal ou sagittal) à l'aide de la Reconstruction Multi Planaire (MPR) (Fig. 4). Si l'implant était débordant, une valeur négative était attribuée, correspondant à la largeur du débord prothétique.

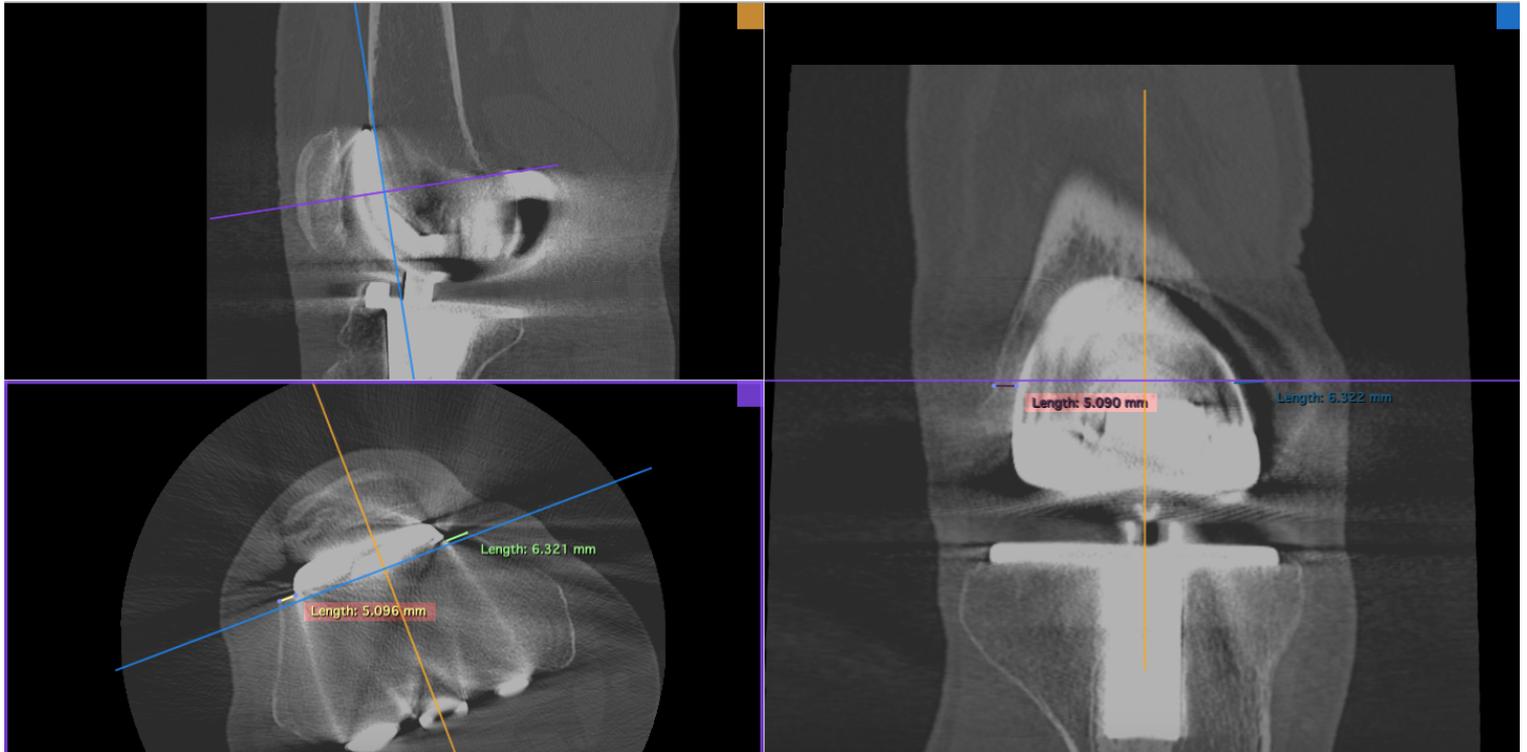


Fig 4. Exemple de double vérification des mesures sur les vues axiale et coronale pour les marges de la coupe antérieure

*Vue axiale : AM = 6.321 mm et AL = 5.096 mm*

*Vue frontale : AM = 6.322 et AL = 5.090*

Au niveau de chaque coupe l'implant était défini comme « débordant », « peu couvrant » ou « ajusté » en fonction de la largeur de la marge osseuse ou du débord prothétique (Fig. 5) :

L'implant était défini comme « débordant » si le débord était supérieur à 1 mm (marge < -1 mm) (16).

L'implant était considéré comme « peu couvrant », si la marge était supérieure à 2 mm ; en effet, la corticale de l'os fémoral distal étant estimée à 2 mm (24), une marge au-delà de 2 mm correspondait à une couverture essentiellement spongieuse de l'implant sans appui cortical. Entre ces deux valeurs, (-1 mm < Marge < 2 mm) l'implant était défini comme « ajusté » avec une couverture cortico-spongieuse optimale au niveau de la coupe.

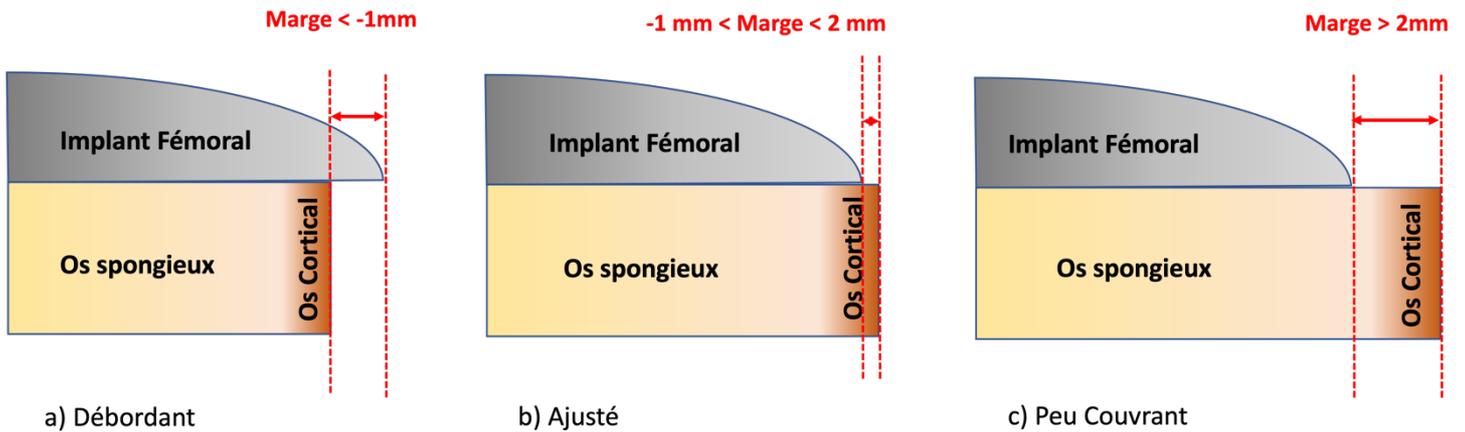


Fig. 5 Détermination de la couverture osseuse de l'implant en fonction de la marge osseuse

### *Analyses statistiques*

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel statistique SPSS (Version 25.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Les données sont exprimées en moyennes ( $\pm$  écart type), en valeurs médianes (minimum-maximum) ou en proportions. Les comparaisons entre les groupes ont été faites à l'aide du test t de Student pour les données à distribution normale, et le test U de Mann-Whitney pour les données non normalement distribuées. Le test de Wilcoxon a été utilisé pour l'analyse des sous-groupes. Le test du chi 2 de Pearson a été utilisé pour les analyses de corrélation.

Les reproductibilités inter et intra observateurs ont été évaluées sur les 20 premiers patients inclus (10 MK et 10 NMK). L'ICC (Coefficient de Corrélation Intraclasse) intra observateur était de 0,82, et ICC inter observateur était de 0,86 pour la mesure des marges osseuses. Concernant la mesure de la rotation de l'implant fémoral, l'ICC intra observateur était de 0,95, et inter observateur de 0,91. La marge d'erreur la plus élevée observée parmi toutes les mesures était de 1,1 mm pour la mesure de marge osseuse et de 0,8 degré pour la mesure de la rotation.

La puissance de cette étude était de 80% pour détecter une différence  $> 8$  points sur 100 pour le KOOS et le KSS avec une significativité de  $p < 0,05$ .

La différence minimale cliniquement importante (MCID) du score KOOS étant de 8 à 10 points, la taille de notre échantillon était suffisante pour détecter une différence pertinente entre les patients MK et NMK concernant ce paramètre clinique.

Une analyse post hoc a confirmé que notre étude était capable de détecter une différence de marge osseuse > 1 mm entre les deux groupes, avec une puissance de 80 % et  $p < 0,05$ .

## **Résultats**

### *Données pré-opératoires*

Après le processus d'appariement, 30 patients ont été inclus dans chaque groupe. Les données préopératoires de chaque groupe sont présentées dans le tableau 1.

	Groupe MK	Groupe NMK	p
Nombre	30	30	
Age	73 (53-89)	70 (60-84)	n.s.
Sexe Ratio (f/h)	15/15	15/15	-
IMC	27 (23-37)	29 (19-37)	n.s.
Coté opéré (Gauche/Droit)	10 / 20	16 / 14	-
Flexion (°)	111 (85/130)	114 (100/130)	n.s.
KSS total (/200)	99 (63 / 123)	107 (76 / 160)	n.s.
KOOS (/100)	40	40	n.s.

Tableau 1. Données pré-opératoires (exprimées en Moyenne (min/max))

*MK : Morphométrique, NMK : non morphométrique, IMC : Indice de Masse Corporelle, KSS : Knee Society Score, KOOS : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score, n.s. : non significatif*

*Données opératoires*

Concernant la distribution des tailles de composants fémoraux utilisées dans chaque groupe, 13 tailles différentes sur 21 tailles disponibles ont été utilisées dans le groupe morphométrique tandis que seulement 5 tailles différentes sur 13 tailles disponibles ont été utilisées dans le groupe non morphométrique. (Fig. 6)

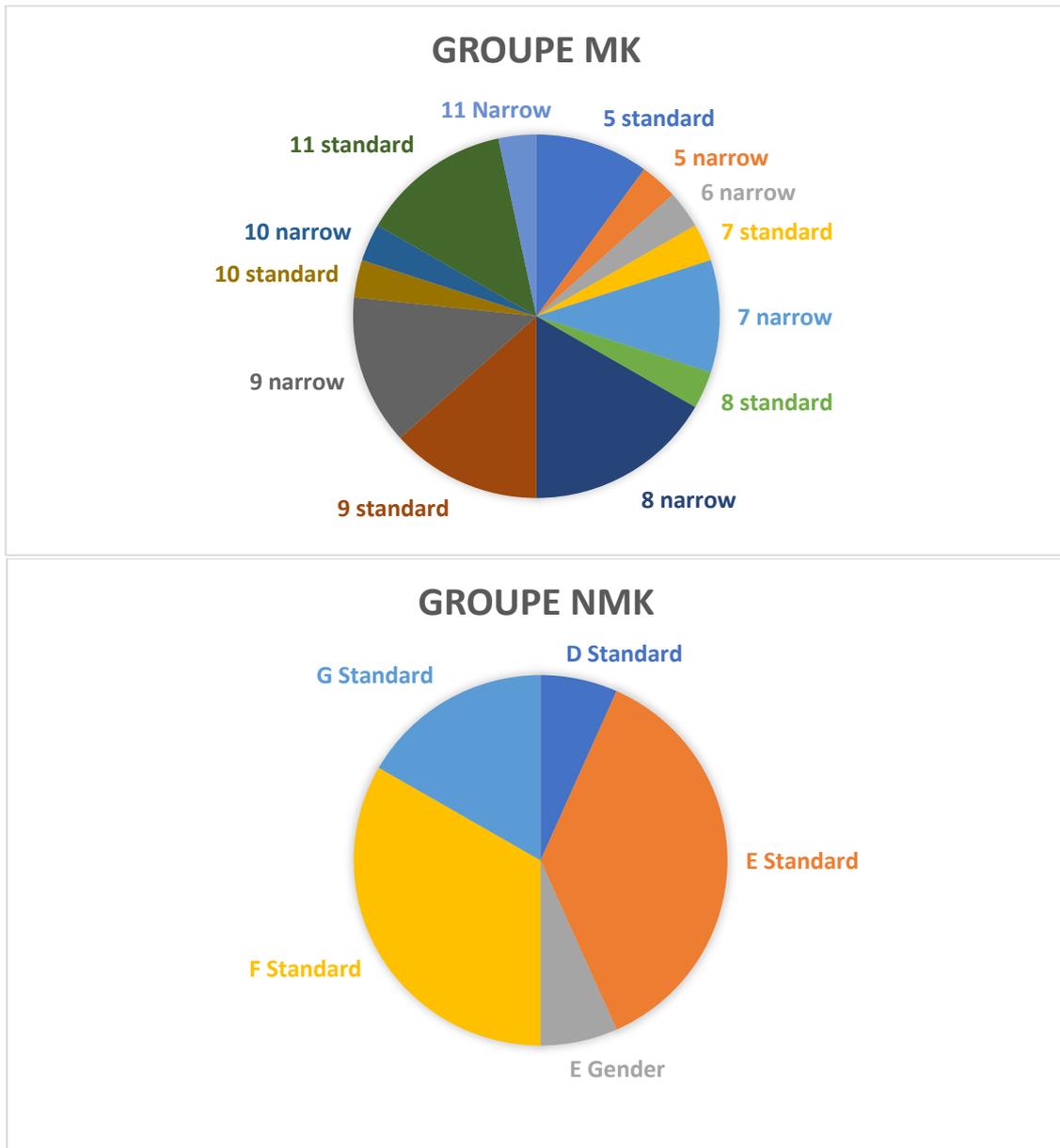


Fig 6. Distribution des tailles utilisées dans chaque groupe (Groupe MK : morphométrique, Groupe NMK : non morphométrique)

### Résultats cliniques

Tous les scores cliniques (score KSS, score KOOS JR, Flexion) ont été améliorés dans les deux groupes en post opératoire. Aucune différence significative n'a été trouvée entre les deux groupes pour le KOOS JR postopératoire et la flexion finale. Cependant, la composante « douleur » du KSS et le score KSS final étaient significativement meilleurs dans le groupe MK que dans le groupe NMK. (Tableau 2)

	Groupe MK	Groupe NMK	p
Flexion (°)	124	124	n.s.
KSS Genou (douleur)	93	82	0.002
KSS Fonction	95	86	0.005
KSS Total	188	168	0.006
Delta IKS	+ 89	+ 60	0.001
KOOS	23	21	n.s.
Delta KOOS	- 18	-22	n.s.

Tableau 2. Résultats cliniques et fonctionnels en post opératoire

*KSS : Knee Society Score, KOOS : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score, n.s. : non significatif*

### Résultats radiologiques

#### Rotation de l'implant

Les implants fémoraux étaient positionnés avec une rotation externe de 3,17 ° dans le groupe morphométrique et de 3,22 ° pour le groupe non morphométrique ( $p>0.5$ ) (Tableau 3).

#### Débord prothétique

Le taux de débord prothétique était similaire entre les deux groupes : 23% des patients MK présentait un implant débordant > 1mm dans au moins une zone versus 27% dans le groupe NMK ( $p> 0,05$ ) (Tableau 3).

Le débord était le plus fréquemment retrouvé au niveau de la zone distale latérale (67 % des cas) et au niveau du chanfrein antérieur médial (22 % des cas) dans les deux groupes. (Fig. 7).

	Groupe MK	Groupe NMK	p	IC
Rotation externe (°)	3.17 (0.31-5.94)	3.22 (0.33 – 6.02)	n.s.	
Marge Osseuse AM (mm)	3.02	5.30	0.002	95% [-3.6639 ; -0.8828]
Marge Osseuse AL (mm)	1.85	1.70	n.s.	
Marge Osseuse BM (mm)	<b>3.11</b>	<b>6.189</b>	<b>0.00002</b>	95% [-4.2102 ; -1.9365]
Marge Osseuse BL (mm)	2.20	2.5	n.s.	
Marge Osseuse CM (mm)	<b>2.05</b>	<b>3.30</b>	<b>0,002</b>	95% [-2.0172 ; -0.4895]
Marge Osseuse CL (mm)	1.65	1.74	n.s.	
Marge Osseuse DM (mm)	<b>2.37</b>	<b>4.58</b>	<b>0.0007</b>	95% [-3.2397 ; -1.1936]
Marge Osseuse DL (mm)	2.11	2.35	n.s.	
Marge Osseuse EM (mm)	<b>3.00</b>	<b>5.53</b>	<b>0,00002</b>	95% [-3.6306 ; -1.4428]
Marge Osseuse EL (mm)	2.58	3.05	n.s.	
Marge Osseuse moyenne médiale (mm)	<b>2.71</b>	<b>4.98</b>	<b>&lt;0.00001</b>	95% [-2.7763 ; -1.7651]
Marge Osseuse moyenne latérale (mm)	2.08	2.268	n.s.	
Marge Osseuse moyenne (mm)	<b>2.39</b>	<b>3.62</b>	<b>0.00002</b>	95% [-1.7515 ; -0.7079]
Débord >1 mm (nombre de patients)	7/30 (23%)	8/30 (27%)	n.s.	
Débord > 2 mm (nombre de patients)	1/30 (3%)	3/30 (10%)	n.s.	
Débord > 3 mm (nombre de patients)	0/30 (0%)	3/30 (10%)	n.s.	

Tableau 3. Mesures et données radiologiques

AM : Coupe antérieure médiale, AL : Coupe antérieure latérale, BM : Chanfrein antérieur médial, BL : chanfrein antérieur latéral, CM : Coupe inférieure médiale, CL : Coupe inférieure latérale, DM : Chanfrein postérieur médial, DL : Chanfrein postérieur latéral, EM : Coupe postérieure médiale, EL : Coupe postérieure latérale, n.s. : non significatif, IC : intervalle de confiance,

#### Ajustement coupe/implant et couverture osseuse

Il existait un meilleur ajustement entre l'implant et la coupe osseuse dans le groupe morphométrique : les marges osseuses para-prothétiques médiales étaient significativement plus fines de plus de 2 mm dans le groupe MK par rapport au groupe NMK ( $p < 0,05$ ) (Tableau 3, Fig. 8). Les marges osseuses latérales étaient en revanche similaires entre les deux groupes (Moyenne MK = 2,08 mm, Moyenne NMK = 2,27 mm,  $p > 0,05$ ).

La couverture osseuse semblait être meilleure dans le groupe morphométrique : 46% des mesures réalisées dans le groupe morphométrique définissait l'implant comme « ajusté » contre 32% dans le groupe non morphométrique ( $p < 0,05$ ) (Fig. 7).

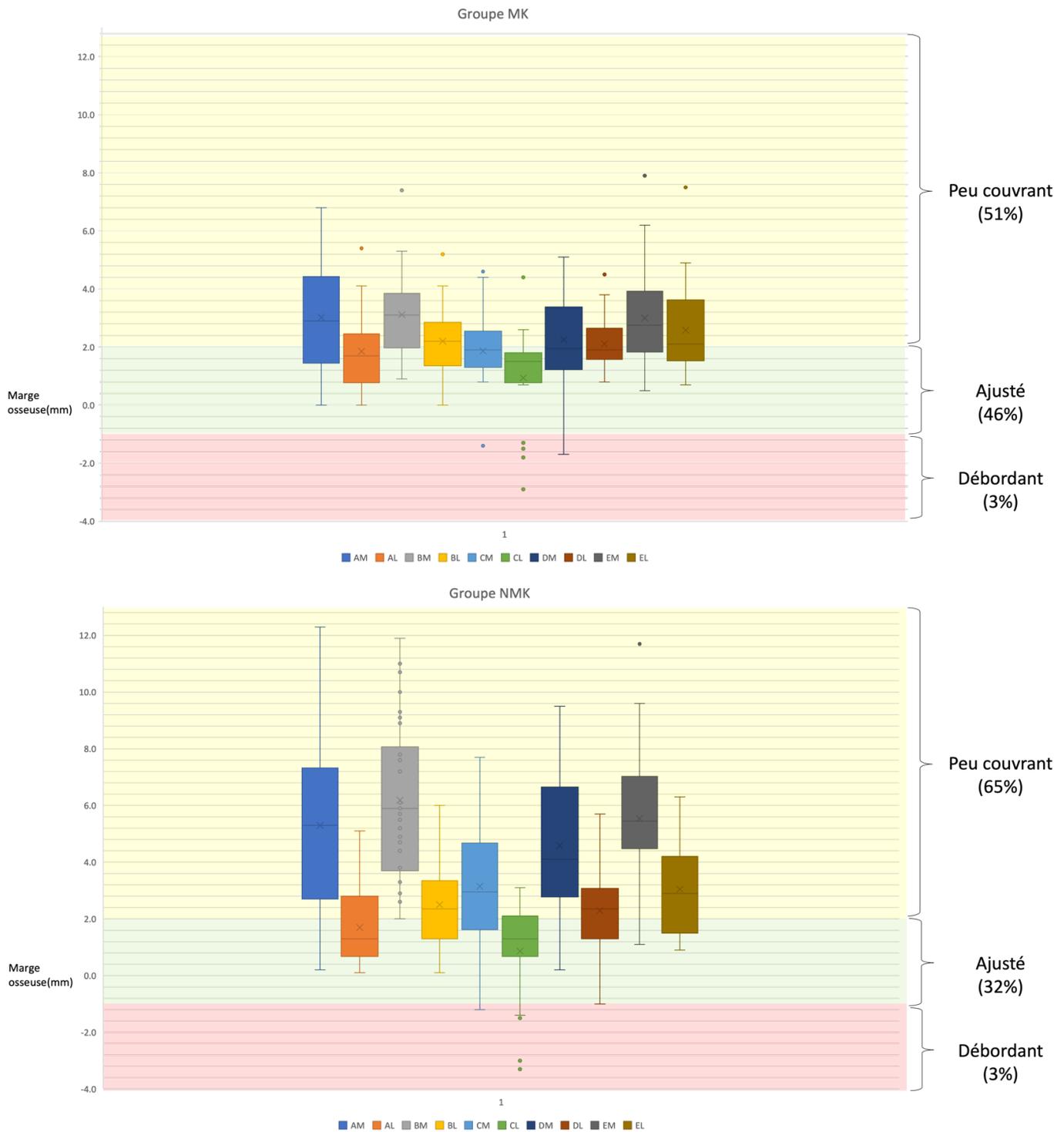


Fig 7. Couverture osseuse dans chaque groupe en fonction des marges osseuses para-prothétiques

*Peu couvrant : marge osseuse > 2 mm*

*Ajusté : marge osseuse -1 mm – 2 mm*

*Débordant : marge osseuse < -1 mm (= débord > 1 mm)*

*AM : Coupe antérieure médiale, AL : Coupe antérieure latérale, BM : Chanfrein antérieur médial, BL : chanfrein antérieur latéral, CM : Coupe inférieure médiale, CL : Coupe inférieure latérale, DM : Chanfrein postérieur médial, DL : Chanfrein postérieur latéral, EM : Coupe postérieure médiale, EL : Coupe postérieure latéral*

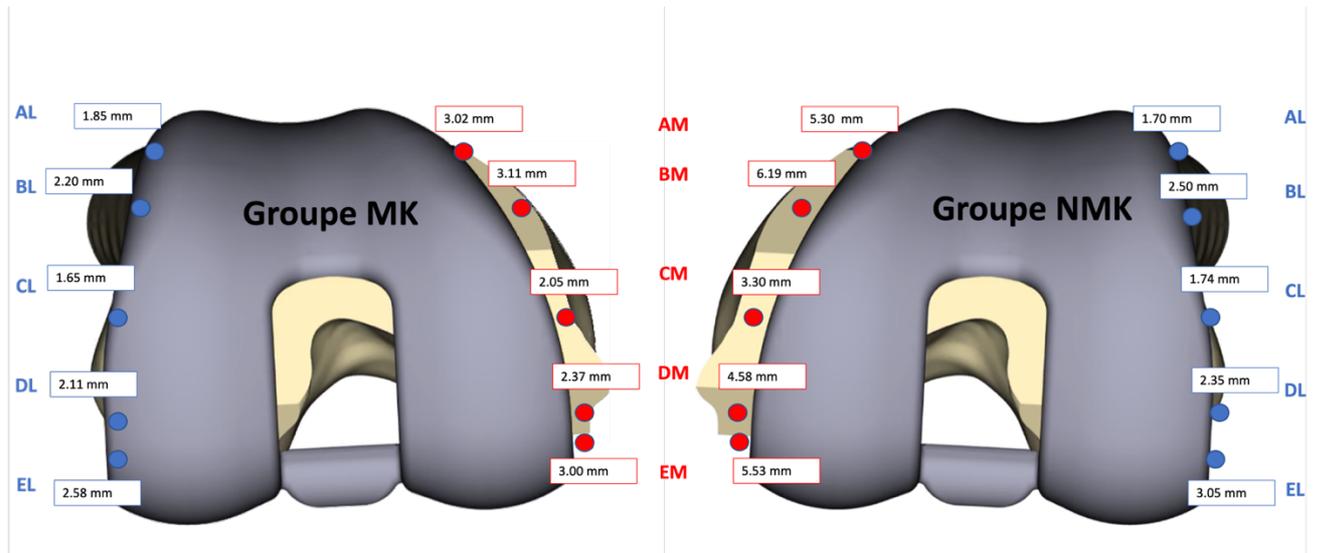


Fig 8. Largeurs des marges para prothétiques (moyennes) dans chaque groupe

Groupe MK : Groupe morphométrique

Groupe NMK : Groupe non morphométrique

Source: Persona® TKA Femoral Sizing iOS app, Zimmer Biomet

### Corrélation clinique

D'après les analyses en sous-groupe, les résultats cliniques et fonctionnels étaient significativement moins bons chez les patients avec un débord prothétique >2 mm comparé aux patients avec un débord compris entre 1 et 2 mm ou non débordants (respectivement 20,3 points vs 28,0 points  $p = 0,024$ ). (Tableau 4).

Un meilleur ajustement entre l'implant et la coupe osseuse sur le versant médial était associé à de meilleurs résultats cliniques (KSS et KOOS JR) : plus la marge était fine entre l'implant et le rebord de la coupe, meilleurs étaient les résultats cliniques et notamment le paramètre « douleur » du score KSS (Tableau 5).

## KSS

	KSS (moyenne ± DS)	KSS (médiane, Q25 Q75)	p
Débord (Non / Oui)	179 (±21.7) / 174 (±27.2)	189 [166 - 195] / 185 [174 - 190]	n.s.
Débord >2 mm (Non / Oui)	178 (±22.3) / 169 (±34.9)	187 [166 - 195] / 185 [168 - 186]	n.s.
Débord >3 mm (Non / Oui)	178 (±22.1) / 164 (±40.8)	185 [166 - 195] / 185 [151 - 188]	n.s.

## KOOS JR

	KOOS (moyenne ± DS)	KOOS (médiane, Q25 Q75)	p
Débord (Non / Oui)	19.3 (±10.7) / 20.2 (±12.8)	22.0 [10.5 - 27.5] / 23.4 [6.82 - 27.9]	n.s.
Débord >2 mm (Non / Oui)	<b>18.8 (±10.9) / 32.5 (±8.23)</b>	<b>20.3 [10.5 - 27.5] / 28.0 [27.8 - 35.0]</b>	0.024
Débord >3 mm (Non / Oui)	<b>18.8 (±10.9) / 32.5 (±8.23)</b>	<b>20.3 [10.5 - 27.5] / 28.0 [27.8 - 35.0]</b>	0.024

## Delta Flexion

	Différence Flexion pré op/post op (moyenne ± DS)	Différence Flexion pré op/post op (médiane, Q25 Q75)	p
Débord (Non / Oui)	11.7 (±8.89) / 8.47 (±11.0)	13.0 [5.00 - 15.0] / 10.0 [-1.00 - 15.5]	n.s.
Débord >2 mm (Non / Oui)	10.9 (±9.29) / 10.8 (±13.4)	11.5 [5.00 - 15.2] / 12.5 [5.75 - 17.5]	n.s.
Débord >3 mm (Non / Oui)	11.1 (±9.39) / 6.00 (±11.5)	12.0 [5.00 - 16.0] / 10.0 [1.50 - 12.5]	n.s.

Tableau 4. Analyse en sous-groupe : corrélation entre débord prothétique et résultats fonctionnels (KSS, KOOS, et Flexion)

DS : Déviation Standard, Q25 : Quartile Q25, Q75 : Quartile 75, n.s. : non significatif

	KSS Douleur		KSS Total		KOOS JR	
	Coefficient de corrélation	p	Coefficient de corrélation	p	Coefficient de corrélation	p
AM	-0.110 (-0.354 ; 0.148)	n.s.	-0.104 (-0.348 ; 0.154)	n.s.	0.150 (-0.110 ; 0.391)	n.s.
AL	0.205 (-0.0515 ; 0.436)	n.s.	0.0514	n.s.	-0.262 (-0.485 ; -0.00615)	n.s.
BM	<b>-0.368</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>-0.397 (-0.591 ; -0.159)</b>	<b>&lt;0.01</b>	0.114 (-0.147 ; 0.359)	n.s.
BL	-0.106 (-0.350 ; 0.152)	n.s.	-0.0703 (-0.319 ; 0.187)	n.s.	0.0204 (-0.237 ; 0.275)	n.s.
CM	<b>-0.42</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>-0.492 (-0.663 ; -0.272)</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.308 (0.0561; 0.523)</b>	<b>0.018</b>
CL	0.00817 (-0.246 ; 0.262)	n.s.	0.113 (-0.145 ; 0.357)	n.s.	-0.193 (-0.428 ; 0.0662)	n.s.
DM	<b>-0.347</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>-0.505 (-0.672 ; -0.287)</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.288 (0.0340; 0.506)</b>	<b>0.027</b>
DL	-0.0992 (-0.344 ; 0.159)	n.s.	0.0369 (-0.219 ; 0.288)	n.s.	-0.154 (-0.395 ; 0.106)	n.s.
EM	-0.222	n.s.	<b>-0.287</b>	<b>0.026</b>	<b>0.338 (0.0897; 0.547)</b>	<b>&lt;0.01</b>
EL	-0.0657 (-0.314 ; 0.191)	n.s.	-0.0966 (-0.342 ; 0.161)	n.s.	-0.117 (-0.362 ; 0.143)	n.s.

Tableau 5. Analyse en sous-groupe : Corrélation entre résultats cliniques et largeur des marges para-prothétiques

AM : Coupe antérieure médiale, AL : Coupe antérieure latérale, BM : Chanfrein antérieur médial, BL : chanfrein antérieur latéral, CM : Coupe inférieure médiale, CL : Coupe inférieure latérale, DM : Chanfrein postérieur médial, DL : Chanfrein postérieur latéral, EM : Coupe postérieure médiale, EL : Coupe postérieure latérale, n.s. : non significatif

## Discussion

Les principaux résultats de cette étude sont que :

- L'utilisation d'implants morphométriques semble optimiser l'ajustement coupe/implant et la couverture osseuse de l'implant.
- Un ajustement optimal entre la coupe osseuse et l'implant fémoral serait bénéfique pour les résultats cliniques et fonctionnels des patients, notamment sur la douleur post opératoire, tandis qu'un débord prothétique excessif aurait des conséquences néfastes.

La rotation externe du composant fémoral dans les PTG est habituellement déterminée pour optimiser la course rotulienne (25-27), l'équilibrage ligamentaire (28), et la cinématique de flexion (29). Bonnin et al ont démontré dans des travaux récents qu'une rotation  $> 5^\circ$  pouvait amplifier l'asymétrie des condyles postérieurs et ainsi entraîner un débord prothétique dans la zone antéro-latérale et postéro-médiale (30). Pour limiter les biais qui pourraient avoir une influence sur le taux de débord prothétique lié à un malpositionnement de l'implant, la rotation externe du composant fémoral a été contrôlée sur les données scanner pour chaque patient dans notre étude. La rotation externe moyenne était similaire dans les deux groupes, et un seul patient de chaque groupe avait une rotation externe  $\geq 5^\circ$  (groupe MK  $5,94^\circ$  / NMK  $6,02^\circ$ ), sans conséquence sur les analyses statistiques.

Le taux de débord prothétique était similaire dans les deux groupes (groupe MK : 7/30 patients / Groupe NMK : 9/30 patients présentant au moins une zone avec un débord de  $>1$  mm,  $p>0,05$ ). Dai et al. (31) ont comparé le taux de débord prothétique en implantant virtuellement plusieurs modèles de PTG sur des patients de différentes ethnies à partir de scanner de genoux sains. Les modèles de prothèse avec un panel plus large de tailles et de formes différentes réduisaient significativement le taux de débord prothétique comparé aux modèles standardisés.

D'autres études ont montré l'intérêt spécifique des modèles « gender size » pour imiter le risque de débord (32). Le nombre limité de patients inclus peut expliquer l'absence de différence trouvée dans notre étude.

Un débord était plus fréquemment retrouvé au niveau des coupes distales et sur le versant latéral de l'implant dans notre étude, ce qui confirme les résultats antérieurement décrits dans la littérature, notamment par Mahoney (12).

Un des principaux résultats de cette étude est que l'utilisation d'implants morphométriques offrant une diversité de tailles et de formes optimise la couverture osseuse sans toutefois augmenter le taux de débord prothétique.

La marge osseuse latérale était similaire entre les deux groupes et toujours plus fine que la marge osseuse médiale. Elle résulte de l'attention portée par le chirurgien à latéraliser légèrement le composant fémoral pour optimiser la course rotulienne et conserver un angle Q normal, comme le préconisent les techniques chirurgicales pour ces implants (25,33–35).

Dans notre étude, la prothèse morphométrique présentait une meilleure adéquation avec la coupe osseuse permettant un meilleur appui cortico-spongieux par rapport au groupe NMK. L'obtention d'un recouvrement osseux optimal en ajustant le bord du composant fémoral au rebord de la coupe pour optimiser la répartition des charges est fondamentale. Un implant sous-dimensionné peut être néfaste : un appui essentiellement spongieux sans appui cortical peut être vecteur de descellement ou d'enfoncement des implants dans les os de mauvaise qualité (36). D'autres études suggèrent qu'un implant sous-dimensionné par rapport à la coupe peut être problématique en laissant une surface osseuse spongieuse découverte, et entraîner une friction entre les tissus mous et l'arête osseuse, et être source des douleurs (16). Les résultats de notre étude concordent avec une étude chinoise montrant que l'utilisation d'implants morphométriques améliorerait la couverture osseuse en réduisant l'écart coupe/implant de plus de 2 mm comparé aux implants standards (37).

Une meilleure adéquation coupe implant et une couverture osseuse optimale était significativement associée à de meilleurs résultats cliniques (KSS et KOOS JR).

Un débord > 2 mm était significativement associé à des moins bons résultats cliniques et fonctionnels (score KOOS JR) dans notre étude. L'équipe de Mahoney avait déterminé qu'un débord prothétique fémoral de plus de 3 mm doublait approximativement les risques de douleur résiduelle deux ans après une arthroplastie totale du genou (12). Les composants surdimensionnés et débordants peuvent en effet augmenter les tensions capsulo-ligamentaires et entraîner un conflit avec les parties molles et être source de douleur.

Bonnin avait également décrit que le surdimensionnement fémoral dans les PTG diminuait les amplitudes de mouvement du genou et était associé à de moins bons résultats fonctionnels (11).

Plusieurs études ont bien démontré le lien direct entre débord prothétique tibial et douleurs post opératoires (9,38,39), mais peu d'études dans la littérature ont spécifiquement étudié ce paramètre sur le versant fémoral. Une étude réalisée par Simsek et al (16) a évalué la relation entre la position du composant fémoral (débord, sous dimensionnement) et les douleurs résiduelles localisées. L'étude démontrait que les implants présentant un débord médial étaient plus associés à des douleurs post opératoires que les implants sous dimensionnés. Notre étude rejoint ces résultats en précisant que meilleur est l'ajustement entre l'implant et la coupe osseuse sur le versant médial, en évitant tout débord de plus de 2mm, meilleurs seront les résultats cliniques.

Cette étude présente certaines limites. Tout d'abord, un faible nombre de patients a été inclus dans chaque groupe, pouvant réduire la puissance de l'étude. Bien que les deux groupes aient été appariés sur les données préopératoires, aucune randomisation n'a été effectuée. Les résultats cliniques ont été évalués en utilisant des scores validés incluant des scores de qualité de vie et des résultats fonctionnels objectifs ; cependant, leurs propriétés psychométriques sont limitées malgré un processus de validation interculturelle strict (21,40,41).

## **Conclusion**

Dans cette étude contrôlée appariée, l'utilisation d'implants fémoraux morphométriques offrant une variété de tailles et de formes multiple, permet un ajustement précis entre la coupe osseuse et l'implant définitif. L'optimisation de la couverture osseuse serait bénéfique pour les résultats cliniques et fonctionnels des patients à moyen terme. Un suivi plus long est nécessaire pour évaluer les bénéfices cliniques à long terme, et les avantages potentiels sur la survie des implants morphométriques.

## References

1. Vince KG. Why knees fail. *J Arthroplasty*. avr 2003;18(3):39-44.
2. Lombardi AV, Berend KR, Adams JB. Why knee replacements fail in 2013: patient, surgeon, or implant? *Bone Jt J*. nov 2014;96-B(11 Supple A):101-4.
3. Ishida K, Shibamura N, Sasaki H, Takayama K, Kuroda R, Matsumoto T. Influence of Narrow Femoral Implants on Intraoperative Soft Tissue Balance in Posterior-Stabilized Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2020;35(2):388-93.
4. Hussain F, Abdul Kadir MR, Zulkifly AH, Sa'at A, Aziz AAbd, Hossain MdG, et al. Anthropometric Measurements of the Human Distal Femur: A Study of the Adult Malay Population. *BioMed Res Int*. 2013;2013:1-5.
5. Urabe K, Mahoney O, Mabuchi K, Itoman M. Morphologic Differences of the Distal Femur between Caucasian and Japanese Women. *J Orthop Surg*. déc 2008;16(3):312-5.
6. Yue B, Varadarajan KM, Ai S, Tang T, Rubash HE, Li G. Differences of Knee Anthropometry Between Chinese and White Men and Women. *J Arthroplasty*. janv 2011;26(1):124-30.
7. Vaidya SV, Ranawat CS, Aroojis A, Laud NS. Anthropometric measurements to design total knee prostheses for the Indian population. *J Arthroplasty*. janv 2000;15(1):79-85.
8. Li K, Saffarini M, Valluy J, Desseroit M-C, Morvan Y, Telmon N, et al. Sexual and ethnic polymorphism render prosthetic overhang and under-coverage inevitable using off-the shelf TKA implants. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. juill 2019;27(7):2130-9.
9. Bizzozero P, Bulaid Y, Flecher X, Ollivier M, Parratte S, Argenson J-N. Morphometric Tibial Implant Decreases Posterior Overhang Rate and Improves Clinical Outcomes: Results of a Prospective, Matched Controlled Study. *J Arthroplasty*. 2018;33(9):2804-9.
10. Hitt K, Shurman JR, Greene K, McCarthy J, Moskal J, Hoeman T, et al. Anthropometric measurements of the human knee: correlation to the sizing of current knee arthroplasty systems. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A Suppl 4:115-22.
11. Bonnin MP, Schmidt A, Basiglini L, Bossard N, Dantony E. Mediolateral oversizing influences pain, function, and flexion after TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. oct 2013;21(10):2314-24.
12. Mahoney OM, Kinsey T. Overhang of the femoral component in total knee arthroplasty: risk factors and clinical consequences. *J Bone Joint Surg Am*. mai 2010;92(5):1115-21.

13. Guy SP, Farndon MA, Sidhom S, Al-Lami M, Bennett C, London NJ. Gender differences in distal femoral morphology and the role of gender specific implants in total knee replacement: a prospective clinical study. *The Knee*. janv 2012;19(1):28-31.
14. Conley S, Rosenberg A, Crowninshield R. The Female Knee: Anatomic Variations: *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15:S31-6.
15. Sharma G, Liu D, Malhotra R, Zhou YX, Akagi M, Kim TK. Availability of Additional Mediolateral Implant Option During Total Knee Arthroplasty Improves Femoral Component Fit Across Ethnicities: Results of a Multicenter Study. *JB JS Open Access*. 26 juin 2017;2(2):e0014.
16. Simsek ME, Gursoy S, Akkaya M, Kapicioglu MIS, Bozkurt M. Radiographs are not sufficient for evaluation of component fit in subtle knee pain after total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. juin 2020;28(6):2015-22.
17. Rajgopal A, Aggarwal K, Kumar S. A Five-Year Comparative Functional and Clinical Evaluation of Two Contemporary Cruciate-Retaining Knee Implants. *Arthroplasty Today*. sept 2020;6(3):369-77.
18. Abdel MP. Measured Resection Versus Gap Balancing for Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop*. juill 2014;472(7):2016-22.
19. Sun ZH, Li N, Xin JY, Liu J, Ren ZS, Sun HJ. [Medial anterior flange overhang related to the prosthesis selection determined by femoral sizer in total knee arthroplasty]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 20 déc 2016;96(47):3811-4.
20. Irisson E, Hémon Y, Pauly V, Parratte S, Argenson J-N, Kerbaul F. Tranexamic acid reduces blood loss and financial cost in primary total hip and knee replacement surgery. *Orthop Traumatol Surg Res*. sept 2012;98(5):477-83.
21. Debette C, Parratte S, Maucourt-Boulch D, Blanc G, Pauly V, Lustig S, et al. French adaptation of the new Knee Society Scoring System for total knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res*. sept 2014;100(5):531-4.
22. Ackerman IN, Soh S-E, Harris IA, Cashman K, Heath E, Lorimer M, et al. Performance of the HOOS-12 and KOOS-12 instruments for evaluating outcomes from joint replacement surgery. *Osteoarthritis Cartilage*. juin 2021;29(6):815-23.
23. Berger RA, Crossett LS. Determining the rotation of the femoral and tibial components in total knee arthroplasty: A computer tomography technique. *Oper Tech Orthop*. juill 1998;8(3):128-33.

24. Treece GM, Gee AH. Independent measurement of femoral cortical thickness and cortical bone density using clinical CT. *Med Image Anal.* févr 2015;20(1):249-64.
25. Akagi M, Matsusue Y, Mata T, Asada Y, Horiguchi M, Iida H, et al. Effect of rotational alignment on patellar tracking in total knee arthroplasty. *Clin Orthop.* sept 1999;(366):155-63.
26. Rhoads DD, Noble PC, Reuben JD, Mahoney OM, Tullos HS. The effect of femoral component position on patellar tracking after total knee arthroplasty. *Clin Orthop.* nov 1990;(260):43-51.
27. Berger RA, Crossett LS, Jacobs JJ, Rubash HE. Malrotation Causing Patellofemoral Complications After Total Knee Arthroplasty: *Clin Orthop.* nov 1998;356:144-53.
28. Griffin FM, Insall JN, Scuderi GR. Accuracy of soft tissue balancing in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* déc 2000;15(8):970-3.
29. Churchill DL, Incavo SJ, Johnson CC, Beynon BD. The Transepicondylar Axis Approximates the Optimal Flexion Axis of the Knee: *Clin Orthop.* nov 1998;356:111-8.
30. Bonnin MP, Saffarini M, Nover L, van der Maas J, Haeberle C, Hannink G, et al. External rotation of the femoral component increases asymmetry of the posterior condyles. *Bone Jt J.* juill 2017;99-B(7):894-903.
31. Dai Y, Scuderi GR, Penninger C, Bischoff JE, Rosenberg A. Increased shape and size offerings of femoral components improve fit during total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* déc 2014;22(12):2931-40.
32. Sappey-Marinié E, Swan J, Batailler C, Servien E, Lustig S. No clinical benefit from gender-specific total knee replacement implants: a systematic review. *SICOT-J.* 2020;6:25.
33. Heesterbeek PJC, Jacobs WCH, Wymenga AB. Effects of the balanced gap technique on femoral component rotation in TKA. *Clin Orthop.* avr 2009;467(4):1015-22.
34. Kawano T, Miura H, Nagamine R, Urabe K, Matsuda S, Mawatari T, et al. Factors affecting patellar tracking after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* oct 2002;17(7):942-7.
35. Kawahara S, Okazaki K, Okamoto S, Iwamoto Y, Banks SA. A lateralized anterior flange improves femoral component bone coverage in current total knee prostheses. *The Knee.* août 2016;23(4):719-24.
36. King TV, Scott RD. Femoral component loosening in total knee arthroplasty. *Clin Orthop.* avr 1985;(194):285-90.
37. Yue B, Wang J, Wang Y, Yan M, Zhang J, Zeng Y. How the Gender or Morphological Specific TKA Prosthesis Improves the Component Fit in the Chinese Population? *J Arthroplasty.* janv 2014;29(1):71-4.

38. Seil R, Pape D. Causes of failure and etiology of painful primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* sept 2011;19(9):1418-32.
39. Tan TL, Kheir MM, Modi R, Chen C-L, Shao H, Chen AF. Midterm Survivorship and Complications of Total Knee Arthroplasty in Patients With Dwarfism. *J Arthroplasty.* nov 2017;32(11):3364-7.
40. Ornetti P, Parratte S, Gossec L, Tavernier C, Argenson J-N, Roos EM, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the French version of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in knee osteoarthritis patients. *Osteoarthritis Cartilage.* avr 2008;16(4):423-8.
41. Gagnier JJ, Mullins M, Huang H, Marinac-Dabic D, Ghambaryan A, Eloff B, et al. A Systematic Review of Measurement Properties of Patient-Reported Outcome Measures Used in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* mai 2017;32(5):1688-1697.e7.

## SERMENT D'HIPPOCRATE

**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 seront 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.**



**Évaluation clinique et radiologique du positionnement et de la couverture osseuse de l'implant fémoral dans les prothèses totales de genou : intérêt des implants morphométriques.**

**RESUME :**

**Contexte** : Un ajustement précis et une couverture osseuse optimale du composant fémoral sont des éléments essentiels dans les prothèses totales de genou (PTG). Les connaissances anthropologiques et les progrès techniques ont conduit au développement d'implants morphométriques proposant une large variété de formes et de tailles de composants. Le but de cette étude était d'évaluer les avantages potentiels de l'utilisation d'implants morphométriques par rapport aux implants conventionnels concernant la couverture osseuse et le positionnement de l'implant fémoral, et leur bénéfice éventuel sur les résultats cliniques et fonctionnels.

**Méthodes** : Deux groupes de trente patients recevant soit une PTG morphométrique, soit une PTG non morphométrique pour arthrose tricompartmentale du genou ont été appariés (âge, IMC, sexe et scores préopératoires KSS et KOOS) à partir d'une base de données collectée prospectivement. Chaque patient a été suivi pour une durée moyenne de 4 ans, avec évaluation clinique (Scores KSS, KOOS, flexion) et radiologique à intervalle régulier (3 mois, 6 mois, 1 an et annuellement après l'intervention). Un scanner post opératoire a été réalisé pour chaque patient à 3 mois post-opératoire pour analyse du positionnement des implants et réalisation de mesures des paramètres suivants : rotation de l'implant fémoral, mesures des marges osseuses para-prothétiques, taux de débord prothétique, détermination de la couverture osseuse de l'implant.

**Résultats** : Les scores cliniques et fonctionnels étaient meilleurs en post-opératoire dans le groupe de patients ayant bénéficié d'une prothèse morphométrique (différence moyenne KSS de 21 points,  $p < 0,05$ ). Le taux de débord prothétique (23 % contre 27 %,  $p > 0,05$ ) était similaire entre les deux groupes et était le plus souvent décrit sur la zone latérale de la coupe distale et sur la zone médiale du chanfrein antérieur dans les deux groupes. La prothèse morphométrique permettait une meilleure couverture osseuse avec une marge osseuse plus mince entre le bord du composant fémoral et le rebord cortical de la coupe osseuse (2,71 mm vs 4,98 mm,  $p < 0,001$ ).

Un débord prothétique de plus de 2 mm était associé à de moins bons résultats alors qu'une marge osseuse plus fine avait un impact bénéfique sur les scores cliniques (KOOS, KSS,  $p < 0,05$ ).

**Conclusion** : L'utilisation d'une prothèse morphométrique offrant une variété de tailles et de formes multiple permet un ajustement précis entre la coupe osseuse et l'implant fémoral définitif. L'optimisation de la couverture osseuse serait bénéfique pour les résultats cliniques et fonctionnels des patients à moyen terme.

**Mots-clés** : PTG ; implant morphométrique ; implant fémoral ; couverture osseuse.