

*UNIVERSITE MOHAMMED V - SOUISSI*  
*FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE -RABAT-*

*ANNEE: 2013*

*THESE N°: 202*

**RESULTATS RADIO-ANATOMIQUES  
DES PROTHESES TOTALES DU GENOU  
(ETUDE STATISTIQUE DE 30 CAS)**

**THÈSE**

*Présentée et soutenue publiquement le : 08 Juillet 2013*

**PAR**

**M. Farouk Ashraf Farouk**  
*Né le 21 Juin 1987 au Caire*

**Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine**

**MOTS CLES:** Gonarthrose – Prothèse – Pangonogramme – Axe mécanique.

**JURY**

**Mr. A. JAAFAR**  
Professeur de Traumatologie Orthopédie

**PRESIDENT &  
RAPPORTEUR**

**Mr. A. BEZZA**  
Professeur de Rhumatologie

**Mr. M. MAHI**  
Professeur de Radiologie

**Mr. D. BENCHEBBA**  
Professeur de Traumatologie Orthopédie

**JUGES**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

هُوَ الَّذِي خَلَقَكُمْ مِنْ تُرَابٍ ثُمَّ مِنْ نُصْفَةٍ  
ثُمَّ مِنْ عَلَقَةٍ ثُمَّ يُخْرِجُكُمْ كِفْلًا ثُمَّ لِيَبْلُغُوا  
أَشُدَّكُمْ ثُمَّ لِيَكُونُوا شُيُوخًا وَمِنْكُمْ مَنْ  
يُتَوَفَّى مِنْ قَبْلُ وَلِيَبْلُغُوا أَجَلًا مُسَمًّى  
وَلَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴿٦٧﴾

سورة غافر: الآية 67

صِدْقَ اللَّهِ الْعَظِيمِ



17 JUIN 2013

UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969 : Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 – 1974 : Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 – 1981 : Professeur Bachir LAZRAK  
1981 – 1989 : Professeur Taieb CHKILI  
1989 – 1997 : Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 – 2003 : Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 – 2013 : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI

**ADMINISTRATION :**

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI  
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines  
Professeur Mohammed AHALLAT  
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération  
Professeur Jamal TAOUFIK  
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie  
Professeur Jamal TAOUFIK  
Secrétaire Général : Mr. El Hassane AHALLAT

**PROFESSEURS :**

**Mai et Octobre 1981**

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. TAOBANE Hamid*	Chirurgie Thoracique

**Mai et Novembre 1982**

Pr. ABROUQ Ali*	Oto-Rhino-Laryngologie
Pr. BENSOUHA Mohamed	Anatomie
Pr. BENOSMAN Abdellatif	Chirurgie Thoracique
Pr. LAHBABI Naïma	Physiologie

**Novembre 1983**

Pr. BELLAKHDAR Fouad	Neurochirurgie
Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI	Rhumatologie

**Décembre 1984**

Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil	Radiothérapie
Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	Chirurgie

**Novembre et Décembre 1985**

Pr. BENJELLOUN Halima  
Pr. BENSAID Younes  
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa  
Pr. IRAQI Ghali

Cardiologie  
Pathologie Chirurgicale  
Neurologie  
Pneumo-phtisiologie

**Janvier, Février et Décembre 1987**

Pr. AJANA Ali  
Pr. CHAHED OUAZZANI Houria  
Pr. EL YAACOUBI Moradh  
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah  
Pr. LACHKAR Hassan  
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Traumatologie Orthopédie  
Gastro-Entérologie  
Médecine Interne  
Neurologie

**Décembre 1988**

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib  
Pr. DAFIRI Rachida  
Pr. HERMAS Mohamed  
Pr. TOLOUNE Farida\*

Chirurgie Pédiatrique  
Radiologie  
Traumatologie Orthopédie  
Médecine Interne

**Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990**

Pr. ADNAOUI Mohamed  
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali\*  
Pr. CHAD Bouziane  
Pr. CHKOFF Rachid  
Pr. HACHIM Mohammed\*  
Pr. KHARBACH Aïcha  
Pr. MANSOURI Fatima  
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda  
Pr. TAZI Saoud Anas

Médecine Interne  
Cardiologie  
Pathologie Chirurgicale  
Pathologie Chirurgicale  
Médecine-Interne  
Gynécologie -Obstétrique  
Anatomie-Pathologique  
Neurologie  
Anesthésie Réanimation

**Février Avril Juillet et Décembre 1991**

Pr. AL HAMANY Zaïtounia  
Pr. AZZOUZI Abderrahim  
Pr. BAYAHIA Rabéa  
Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
Pr. BENABDELLAH Chahrazad  
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif  
Pr. BENSOUDA Yahia  
Pr. BERRAHO Amina  
Pr. BEZZAD Rachid  
Pr. CHABRAOUI Layachi  
Pr. CHERRAH Yahia  
Pr. CHOKAIRI Omar  
Pr. JANATI Idrissi Mohamed\*

Anatomie-Pathologique  
Anesthésie Réanimation  
Néphrologie  
Chirurgie Générale  
Hématologie  
Chirurgie Générale  
Pharmacie galénique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Biochimie et Chimie  
Pharmacologie  
Histologie Embryologie  
Chirurgie Générale

Pr. KHATTAB Mohamed  
Pr. SOULAYMANI Rachida  
Pr. TAOUFIK Jamal

Pédiatrie  
Pharmacologie  
Chimie thérapeutique

### **Décembre 1992**

Pr. AHALLAT Mohamed  
Pr. BENSOUADA Adil  
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
Pr. CHRAIBI Chafiq  
Pr. DAOUDI Rajae  
Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
Pr. FELLAT Rokaya  
Pr. GHAFIR Driss\*  
Pr. JIDDANE Mohamed  
Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine  
Pr. TAGHY Ahmed  
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Anatomie  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie

### **Mars 1994**

Pr. AGNAOU Lahcen  
Pr. BENCHERIFA Fatiha  
Pr. BENJAAFAR Nouredine  
Pr. BEN RAIS Nozha  
Pr. CAOUI Malika  
Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
Pr. EL AMRANI Sabah  
Pr. EL AOUAD Rajae  
Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
Pr. EL HASSANI My Rachid  
Pr. EL IDRISSE Lamghari Abdennaceur  
Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. HADRI Larbi\*  
Pr. HASSAM Badredine  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. JELTHI Ahmed  
Pr. MAHFOUD Mustapha  
Pr. MOUDENE Ahmed\*  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

Ophtalmologie  
Ophtalmologie  
Radiothérapie  
Biophysique  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Gynécologie Obstétrique  
Immunologie  
Traumato-Orthopédie  
Radiologie  
Médecine Interne  
Chirurgie Générale  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Médecine Interne  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique  
Traumatologie – Orthopédie  
Traumatologie- Orthopédie  
Gynécologie – Obstétrique  
Dermatologie

### **Mars 1994**

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. ABDELHAK M'barek  
Pr. BELAIDI Halima  
Pr. BRAHMI Rida Slimane  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHAMI Ilham  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. EL ABBADI Najia  
Pr. HANINE Ahmed\*  
Pr. JALIL Abdelouahed  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Neurologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Gynécologie – Obstétrique  
Traumatologie – Orthopédie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Neurochirurgie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

### **Mars 1995**

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. BEDDOUCHE Amoqrane\*  
Pr. CHAARI Jilali\*  
Pr. DIMOU M'barek\*  
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine\*  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. FERHATI Driss  
Pr. HASSOUNI Fadil  
Pr. HDA Abdelhamid\*  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. IBRAHIMY Wafaa  
Pr. MANSOURI Aziz  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Urologie  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gynécologie Obstétrique  
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
Cardiologie  
Urologie  
Ophtalmologie  
Radiothérapie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

### **Décembre 1996**

Pr. AMIL Touriya\*  
Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
Pr. MOHAMMADINE EL Hamid

Radiologie  
Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Générale

Pr. MOHAMMADI Mohamed  
Pr. MOULINE Soumaya  
Pr. OUADGHIRI Mohamed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Médecine Interne  
Pneumo-phtisiologie  
Traumatologie-Orthopédie  
Néphrologie  
Cardiologie

### **Novembre 1997**

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BEN AMAR Abdesselem  
Pr. BEN SLIMANE Lounis  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. CHAOUIR Souad\*  
Pr. DERRAZ Said  
Pr. ERREIMI Naima  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. GUEDDARI Fatima Zohra  
Pr. HAIMEUR Charki\*  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. NAZI M'barek\*  
Pr. OUAHABI Hamid\*  
Pr. TAOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Neurologie  
Radiologie  
Neurochirurgie  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Radiologie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Neurologie  
Psychiatrie  
Gynécologie Obstétrique

### **Novembre 1998**

Pr. AFIFI RAJAA  
Pr. BENOMAR ALI  
Pr. BOUGTAB Abdesslam  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. EZZAITOUNI Fatima  
Pr. LAZRAK Khalid \*

Gastro-Entérologie  
Neurologie  
Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Néphrologie  
Traumatologie Orthopédie

Pr. BENKIRANE Majid\*  
Pr. KHATOURI ALI\*  
Pr. LABRAIMI Ahmed\*

Hématologie  
Cardiologie  
Anatomie Pathologique

### **Janvier 2000**

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUMAR Hassan  
Pr. BENCHERIF My Zahid  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHAOUI Zineb

Pneumophtisiologie  
Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie  
Ophtalmologie

Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. EL OTMANY Azzedine  
Pr. HAMMANI Lahcen  
Pr. ISMAILI Mohamed Hatim  
Pr. ISMAILI Hassane\*  
Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss  
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim\*  
Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Chirurgie Générale  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Traumatologie Orthopédie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

### **Novembre 2000**

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AIT OURHROUI Mohamed  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. BENCHEKROUN Nabih  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL IDGHIRI Hassan  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. HSSAIDA Rachid\*  
Pr. LAHLOU Abdou  
Pr. MAFTAH Mohamed\*  
Pr. MAHASSINI Najat  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
Pr. NASSIH Mohamed\*  
Pr. ROUIMI Abdelhadi

Neurologie  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Rhumatologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Anesthésie-Réanimation  
Traumatologie Orthopédie  
Neurochirurgie  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale  
Neurologie

### **Décembre 2001**

Pr. ABABOU Adil  
Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BELMEKKI Mohammed  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOUACHANE Thami  
Pr. BENYOUSSEF Khalil

Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Ophtalmologie  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Dermatologie

Pr. BERRADA Rachid  
 Pr. BEZZA Ahmed\*  
 Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
 Pr. BOUHOUCHE Rachida  
 Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
 Pr. CHAT Latifa  
 Pr. CHELLAOUI Mounia  
 Pr. DAALI Mustapha\*  
 Pr. DRISSE Sidi Mourad\*  
 Pr. EL HIJRI Ahmed  
 Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
 Pr. EL MADHI Tarik  
 Pr. EL MOUSSAIF Hamid  
 Pr. EL OUNANI Mohamed  
 Pr. ETTAIR Said  
 Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
 Pr. GOURINDA Hassan  
 Pr. HRORA Abdelmalek  
 Pr. KABBAJ Saad  
 Pr. KABIRI EL Hassane\*  
 Pr. LAMRANI Moulay Omar  
 Pr. LEKEHAL Brahim  
 Pr. MAHASSIN Fattouma\*  
 Pr. MEDARHRI Jalil  
 Pr. MIKDAME Mohammed\*  
 Pr. MOHSINE Raouf  
 Pr. NOUINI Yassine  
 Pr. SABBABH Farid  
 Pr. SEFIANI Yasser  
 Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Gynécologie Obstétrique  
 Rhumatologie  
 Anatomie  
 Cardiologie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie-Pédiatrique  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie-Pédiatrique  
 Chirurgie Générale  
 Anesthésie-Réanimation  
 Chirurgie Thoracique  
 Traumatologie Orthopédie  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Médecine Interne  
 Chirurgie Générale  
 Hématologie Clinique  
 Chirurgie Générale  
 Urologie  
 Chirurgie Générale  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Pédiatrie

### **Décembre 2002**

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
 Pr. AMEUR Ahmed \*  
 Pr. AMRI Rachida  
 Pr. AOURARH Aziz\*  
 Pr. BAMOU Youssef \*  
 Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
 Pr. BENZEKRI Laila  
 Pr. BENZZOUBEIR Nadia\*  
 Pr. BERNOUSSI Zakiya  
 Pr. BICHRA Mohamed Zakariya  
 Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
 Pr. CHKIRATE Bouchra  
 Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair

Anatomie Pathologique  
 Urologie  
 Cardiologie  
 Gastro-Entérologie  
 Biochimie-Chimie  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Dermatologie  
 Gastro-Entérologie  
 Anatomie Pathologique  
 Psychiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Pédiatrique

Pr. EL BARNOUSSI Leila  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. EL MANSARI Omar\*  
Pr. ES-SADEL Abdelhamid  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HADDOUR Leila  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. IKEN Ali  
Pr. ISMAEL Farid  
Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
Pr. KRIOUILE Yamina  
Pr. LAGHMARI Mina  
Pr. MABROUK Hfid\*  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid\*  
Pr. NAITLHO Abdelhamid\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RACHID Khalid \*  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
Pr. RHOU Hakima  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

### **Janvier 2004**

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
Pr. HACHI Hafid  
Pr. JABOUIRIK Fatima  
Pr. KARMANE Abdelouahed  
Pr. KHABOUZE Samira  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. LEZREK Mohammed\*

Gynécologie Obstétrique  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Ophtalmologie  
Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Médecine Interne  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Générale  
Pneumophtisiologie  
Néphrologie  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie Réanimation  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Traumatologie Orthopédie  
Urologie

Pr. MOUGHIL Said  
Pr. SASSENOU ISMAIL\*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Gastro-Entérologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

**Janvier 2005**

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
Pr. ALAOUI Ahmed Essaid  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. AZIZ Nouredine\*  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENHALIMA Hanane  
Pr. BENHARBIT Mohamed  
Pr. BENYASS Aatif  
Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. EL HAMZAOUI Sakina  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. KARIM Abdelouahed  
Pr. KENDOSSI Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. NIAMANE Radouane\*  
Pr. RAGALA Abdelhak  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam  
Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Chirurgie Générale  
Microbiologie  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Radiologie  
Rhumatologie  
Pédiatrie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale  
Ophtalmologie  
Cardiologie  
Ophtalmologie  
Ophtalmologie  
Biophysique  
Microbiologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Radiologie  
Ophtalmologie  
Cardiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Rhumatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique

## **Décembre 2005**

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

## **Avril 2006**

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. AKJOUJ Said\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. ESSAMRI Wafaa  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. GHADOUANE Mohammed\*  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. HANAFI Sidi Mohamed\*  
Pr. IDRIS LAHLOU Amine  
Pr. JROUNDI Laila  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SEKKAT Fatima Zahra  
Pr. SOUALHI Mouna  
Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Rhumatologie  
Radiologie  
Hématologie  
O.R.L  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio – Vasculaire  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Gastro-entérologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Urologie  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie – Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Psychiatrie  
Pneumo – Phtisiologie  
Biochimie  
Pneumo – Phtisiologie

## **Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leila  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*  
Pr. AIT HOUSSA Mahdi\*  
Pr. AMHAJJI Larbi\*  
Pr. AMMAR Haddou  
Pr. AOUI Sarra  
Pr. BAITE Abdelouahed\*  
Pr. BALOUCH Lhousaine\*

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Chirurgie générale  
Chirurgie cardio vasculaire  
Traumatologie orthopédie  
ORL  
Parasitologie  
Anesthésie réanimation  
Biochimie-chimie

Pr. BENZIANE Hamid\*  
Pr. BOUTIMZIANE Nourdine  
Pr. CHARKAOUI Naoual\*  
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader\*  
Pr. ELABSI Mohamed  
Pr. EL BEKKALI Youssef\*  
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
Pr. EL OMARI Fatima  
Pr. GANA Rachid  
Pr. GHARIB Nouredine  
Pr. HADADI Khalid\*  
Pr. ICHOU Mohamed\*  
Pr. ISMAILI Nadia  
Pr. KEBDANI Tayeb  
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar\*  
Pr. LOUZI Lhoussain\*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MAHI Mohamed\*  
Pr. MARC Karima  
Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid  
Pr. MOUTAJ Redouane \*  
Pr. MRABET Mustapha\*  
hygiène  
Pr. MRANI Saad\*  
Pr. OUZZIF Ez zohra\*  
Pr. RABHI Monsef\*  
Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
Pr. SEFFAR Myriame  
Pr. SEKHSOKH Yessine\*  
Pr. SIFAT Hassan\*  
Pr. TABERKANET Mustafa\*  
Pr. TACHFOUTI Samira  
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
Pr. TANANE Mansour\*  
Pr. TLIGUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

### **Décembre 2008**

Pr ZOUBIR Mohamed\*  
Pr TAHIRI My El Hassan\*

Pharmacie clinique  
Ophtalmologie  
Pharmacie galénique  
Chirurgie générale  
Chirurgie générale  
Chirurgie cardio vasculaire  
Anesthésie réanimation  
Psychiatrie  
Neuro chirurgie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Radiothérapie  
Oncologie médicale  
Dermatologie  
Radiothérapie  
Anesthésie réanimation  
Microbiologie  
Réanimation médicale  
Radiologie  
Pneumo phtisiologie  
Hématologie  
Anesthésier réanimation  
Parasitologie  
Médecine préventive santé publique et  
Virologie  
Biochimie-chimie  
Médecine interne  
Radiologie  
Microbiologie  
Microbiologie  
Radiothérapie  
Chirurgie vasculaire périphérique  
Ophtalmologie  
Chirurgie générale  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Cardiologie

Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale

**PROFESSEURS AGREGES :**

**Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali*	Médecine interne
Pr. AGDR Aomar*	Pédiatre
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*	Chirurgie Générale
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia	Neurologie
Pr. AKHADDAR Ali*	Neuro-chirurgie
Pr. ALLALI Nazik	Radiologie
Pr. AMAHZOUNE Brahim*	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. AMINE Bouchra	Rhumatologie
Pr. AZENDOUR Hicham*	Anesthésie Réanimation
Pr. BELYAMANI Lahcen*	Anesthésie Réanimation
Pr. BJIJOU Younes	Anatomie
Pr. BOUHSAIN Sanae*	Biochimie-chimie
Pr. BOUI Mohammed*	Dermatologie
Pr. BOUNAIM Ahmed*	Chirurgie Générale
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*	Traumatologie orthopédique
Pr. CHAKOUR Mohammed *	Hématologie biologique
Pr. CHTATA Hassan Toufik*	Chirurgie vasculaire périphérique
Pr. DOGHMI Kamal*	Hématologie clinique
Pr. EL MALKI Hadj Omar	Chirurgie Générale
Pr. EL OUENNASS Mostapha*	Microbiologie
Pr. ENNIBI Khalid*	Médecine interne
Pr. FATHI Khalid	Gynécologie obstétrique
Pr. HASSIKOU Hasna *	Rhumatologie
Pr. KABBAJ Nawal	Gastro-entérologie
Pr. KABIRI Meryem	Pédiatrie
Pr. KADI Said *	Traumatologie orthopédique
Pr. KARBOUBI Lamya	Pédiatrie
Pr. L'KASSIMI Hachemi*	Microbiologie
Pr. LAMSAOURI Jamal*	Chimie Thérapeutique
Pr. MARMADE Lahcen	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. MESKINI Toufik	Pédiatrie
Pr. MESSAOUDI Nezha *	Hématologie biologique
Pr. MSSROURI Rahal	Chirurgie Générale
Pr. NASSAR Ittimade	Radiologie
Pr. OUKERRAJ Latifa	Cardiologie
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *	Pneumo-phtisiologie
Pr. ZOUHAIR Said*	Microbiologie

## **Octobre 2010**

Pr. ALILOU Mustapha  
Pr. AMEZIANE Taoufiq\*  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. BOUAITY Brahim\*  
Pr. CHADLI Mariama\*  
Pr. CHEMSI Mohamed\*  
Pr. CHERRADI Ghizlan  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. DARBI Abdellatif\*  
Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
Pr. EL HAFIDI Naima  
Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
Pr. EL MAZOUZ Samir  
Pr. EL SAYEGH Hachem  
Pr. ERRABIH Ikram  
Pr. LAMALMI Najat  
Pr. LEZREK Mounir  
Pr. MALIH Mohamed\*  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. RAISSOUNI Zakaria\*  
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie réanimation  
Médecine interne  
Physiologie  
ORL  
Microbiologie  
Médecine aéronautique  
Cardiologie  
Biochimie chimie  
Radiologie  
Chirurgie pédiatrique  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Urologie  
Gastro entérologie  
Anatomie pathologique  
Ophtalmologie  
Pédiatrie  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie générale  
Hématologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie pathologique

## **Mai 2012**

Pr. Abdelouahed AMRANI  
Pr. ABOUELALAA Khalil\*  
Pr. Ahmed JAHID  
Pr. BELAIZI Mohamed\*  
Pr. BENCHEBBA Drissi\*  
Pr. DRISSI Mohamed\*  
Pr. EL KHATTABI Abdessadek\*  
Pr. EL OUAZZANI Hanane\*  
Pr. MEHSSANI Jamal\*  
Pr. Mouna EL ALAOUI MHAMDI  
Pr. Mounir ER-RAJI  
Pr. RAISSOUNI Maha\*

Chirurgie Pédiatrique  
Anesthésie Réanimation  
Anatomie Pathologique  
Psychiatrie  
Traumatologie Orthopédique  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Pneumophtisiologie  
Psychiatrie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Pédiatrique  
Cardiologie

**ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES**  
**PROFESSEURS**

Pr. ABOUDRAR Saadia  
Pr. ALAMI OUHABI Naïma  
Pr. ALAOUI KATIM  
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma  
Pr. ANSAR M'hammed  
Pr. BOUHOUCHE Ahmed  
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz  
Pr. BOURJOUANE Mohamed  
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia  
Pr. DAKKA Taoufiq  
Pr. DRAOUI Mustapha  
Pr. EL GUESSABI Lahcen  
Pr. ETTAIB Abdelkader  
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes  
Pr. HAMZAOUI Laila  
Pr. HMAMOUCHE Mohamed  
Pr. IBRAHIMI Azeddine  
Pr. KHANFRI Jamal Eddine  
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med  
Pr. REDHA Ahlam  
Pr. TOUATI Driss  
Pr. ZAHIDI Ahmed  
Pr. ZELLOU Amina

Physiologie  
Biochimie  
Pharmacologie  
Histologie-Embryologie  
Chimie Organique et Pharmacie Chimique  
Génétique Humaine  
Applications Pharmaceutiques  
Microbiologie  
Biochimie  
Physiologie  
Chimie Analytique  
Pharmacognosie  
Zootechnie  
Pharmacologie  
Biophysique  
Chimie Organique  
Biotechnologie  
Biologie  
Chimie Organique  
Biochimie  
Pharmacognosie  
Pharmacologie  
Chimie Organique

*\*Enseignants Militaires*

*Mise à jour le 02/05/2013*



# *Dédicaces*



## *A la mémoire de mon père*

*Aucun mot ne pourra exprimer ma grande tristesse en ton absence...*

*Ton visage gai et souriant...*

*Ta tendresse infinie...*

*Et ton amour incomparable...*

*Resteront à jamais gravés dans mon cœur...*

*Je te remercie pour tous les beaux moments que nous avons partagé en famille...*

*Je te remercie pour m'avoir appris à prendre des décisions dans la vie...*

*Je te remercie pour ton grand amour...*

*Tu me manques beaucoup papa...*

*J'aurai aimé que tu sois à mes côtés ce jour...*

*Mais le destin en a décidé autrement...*

*J'espère que tu es fier de moi papa...*

*Je t'aime...*

*Que ton âme repose en paix...*

*A ma chère petite famille*

*A ma mère*

*Je sais que tu as beaucoup supporté pour notre bonheur...*

*J'espère que ce jour tu seras la plus heureuse au monde...*

*J'espère que tu es fière de moi...*

*Je t'aime...*

*A ma petite sœur Shahinda*

*Je te remercie infiniment pour ton aide...*

*Sans toi, ma thèse n'aurait pas vu le jour...*

*Je te remercie aussi pour tous les moments de rire et de folie...*

*Et j'espère que l'avenir sera plein de belles choses pour nous tous...*

*Je t'aime petite sœur...*

*A ma grand-mère maternelle « anna »*

*Ta présence dans la famille est le secret de notre bonheur...*

*Que dieu te procure santé et joie pour le restant de ta vie...*

*A mon grand-père maternel*

*Que dieu vous prête santé et longue vie.*

*A mes tantes et mes oncles*

*Je vous remercie pour tous les moments de joie et de fêtes que nous avons partagé,*

*Je vous remercie aussi pour tous les voyages que nous avons fait et que nous ferons ensemble...*

*A mes cousins et cousines*

*Je n'oublierai jamais les souvenirs d'enfance que, j'espère, partagerons aussi avec nos enfants...*

*A ma tante Docteur Farida*

*J'espère que la vie sera pleine de succès pou toi...*

*Je n'oublierai jamais les beaux moments que nous avons partagé ensemble..*

*A mon oncle Docteur Abdelkrim*

*Tes conseils m'ont toujours guidés...*

*A mon amie Sara et son fiancé Abdelkhalek*

*J'ai beaucoup d'estime pour vous...*

*Et j'espère que notre amitié restera éternelle...*

*A mon meilleur ami Yasser*

*Ta présence à mes côtés m'a beaucoup appris...*

*Tes conseils m'ont toujours guidés...*

*Et tes mots résonnent toujours dans mon esprit...*

*Je te souhaite tout le bonheur qui puisse exister sur terre...*

*A mon ami Adbelhamid « Robotan »*

*Malheureusement ta présence ce jour était impossible...*

*J'espère que la vie sera pleine de succès pou toi...*

*Je n'oublierai jamais les beaux moments que nous avons partagé ensemble..*

*A tous mes autres amis que j'ai oublié de citer*

*Je vous dédie tous ce travail...*



# *Remerciements*



*A notre maître, rapporteur et président de thèse*

*Monsieur le professeur A. JAAFAR*

*Professeur de traumatologie orthopédie*

*Hôpital militaire d'instruction Mohammed V – Rabat*

*Nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de diriger ce travail. Nous avons eu le plus grand plaisir à travailler sous votre direction et nous sommes très honorés par votre présence dans la présidence de notre jury de thèse.*

*Nous vous présentons tout notre respect devant vos compétences professionnelles, vos qualités humaines et votre disponibilité pour vos étudiants.*

*Nous voudrions être dignes de votre confiance en nous et vous prions de trouver, dans ce travail, l'expression de notre gratitude infinie.*

*A notre maitre et juge de thèse*

*Monsieur le professeur A. R. BEZZA*

*Professeur de Rhumatologie*

*Hôpital militaire d'instruction Mohammed V – Rabat*

*C'est pour nous un grand honneur que vous acceptiez de siéger parmi notre honorable jury.*

*Votre modestie, votre sérieux et votre compétence professionnelle seront pour nous un exemple dans l'exercice de notre profession.*

*Permettez-nous de vous présenter dans ce travail, le témoignage de notre grand respect.*

*A notre maître et juge de thèse*

*Monsieur le professeur E.L MAHI*

*Professeur agrégé de radiologie*

*Hôpital militaire d'instruction Mohammed V – Rabat*

*Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites de siéger  
parmi notre jury de thèse.*

*Nous portons une grande considération tant pour votre extrême gentillesse  
que pour vos qualités professionnelles.*

*Veillez trouver ici, cher Maître, l'expression de notre profond respect et de  
notre sincère reconnaissance.*

*A notre maitre et juge de thèse*

*Monsieur le professeur BENCHEBBA*

*Professeur agrégé de traumatologie orthopédie*

*Hôpital militaire d'instruction Mohammed V – Rabat*

*C'est pour nous un immense plaisir de vous voir siéger le jury de notre thèse.*

*Vous avez suscité notre grande admiration par votre compétence, votre gentillesse et votre modestie.*

*Permettez-nous de vous présenter dans ce travail, le témoignage de notre grand respect.*



# *Sommaire*





3.2. Etude radiologique pré et postopératoire .....	21
3.2.1. Classification de la gonarthrose .....	21
3.2.2. L'usure fémoro-patellaire .....	23
3.2.3. Axe mécanique du membre inférieur .....	23
3.2.4. Alignement de la rotule sur l'incidence fémoro-patellaire à 30° .....	25
3.2.5. Indice de Caton et Deschamps (hauteur de rotule) .....	25
3.2.6. Pente tibiale .....	26
3.2.7. Resurfaçage rotulien .....	27
3.2.8. Type d'équipement .....	28
<b>4. Discussion</b> .....	30
4.1 Biomécanique du genou normal et du genou prothétique.....	30
4.1.1. Biomécanique du genou normal .....	30
4.1.1.1. L'articulation fémoro-patellaire.....	30
4.1.1.2. L'articulation fémoro-tibiale .....	31
4.1.1.3. Stabilité passive .....	33
4.1.1.4. Stabilité active .....	34
4.1.1.5. Les contraintes .....	35
4.1.2. Biomécanique du genou prothétique .....	37
4.2 Discussion des données épidémiologiques .....	38
4.2.1. Age.....	38
4.2.2. Sexe :.....	40
4.2.3. Délai de consultation .....	41
4.2.4. Séjour hospitalier .....	42

4.2.5. Les indications : La gonarthrose .....	42
4.2.5.1. Gonarthrose sur genu varum primitif .....	43
4.2.5.2. Gonarthrose secondaire .....	43
4.2.5.2.1. Gonarthrose post -traumatique .....	43
4.2.5.2.2. Les arthropathies inflammatoires .....	44
4.3 Discussion des données thérapeutiques.....	45
4.3.1.Prothèse totale du genou .....	45
4.3.1.1. L'intervention .....	46
4.3.1.1.1. La voie d'abord .....	46
4.3.1.1.2. Le type de prothèse .....	47
4.3.2.Résultats radio-anatomiques des prothèses totales du genou ....	48
4.3.2.1. Axe mécanique du membre inférieur (Angle HKA) .....	49
4.3.2.2. Correction angulaire selon la marque de prothèse.....	50
4.3.2.3. Pente tibiale .....	51
4.3.2.4. Alignement rotulien dans le plan frontal .....	52
4.3.2.5. Indice de Caton et Deschamps .....	54
<b>5. Perspectives d'avenir .....</b>	<b>56</b>
5.1. Chirurgie assistée par ordinateur/navigation chirurgicale.....	56
5.2. Chirurgie mini invasive .....	60
<b>6. Conclusion .....</b>	<b>65</b>
<b>7. Annexes .....</b>	<b>67</b>
<b>8. Résumé .....</b>	<b>74</b>
<b>9. Bibliographie .....</b>	<b>78</b>



## *Liste des illustrations*



## **Liste des figures :**

**Figure 1 :** index de mesure de la hauteur de la rotule selon Caton J. et Deschamps G.

**Figure 2 :** calcul de la pente tibiale selon la méthode de MOORE HARVEY

**Figure 3 :** graphique montrant la répartition des patients par tranche d'âge

**Figure 4 :** Répartition des patients en fonction du sexe

**Figure 5 :** graphique montrant la répartition des patients selon le côté opéré

**Figure 6 :** graphique montrant la répartition des patients selon l'étiologie.

**Figure 7 :** graphique montrant la répartition des patients selon les antécédents

**Figure 8 :** graphique montrant la répartition des patients selon le délai de consultation

**Figure 9 :** graphique montrant la répartition des genoux selon la classification

D'APHLBACK

**Figure 10 :** graphique montrant la répartition des malades selon l'usure fémoro-patellaire.

**Figure 11 :** graphique montrant la correction angulaire postopératoire

**Figure 12 :** graphique montrant le nombre de rotule alignée sur le DFP

**Figure 13 :** graphique montrant les résultats de l'étude statistique de la pente tibiale pré et postopératoire

**Figure 14 :** graphique montrant le nombre de patella resurfaçée

**Figure 15 :** graphique montrant la répartition par marque de prothèse

**Figure 16 :** Flexion de l'articulation fémoro-tibiale

**Figure 17 :** les formations tendineuses antérieures du genou

**Figure 18 :** graphique comparatif de l'âge moyen

**Figure 19 :** graphique montrant la répartition des sexes selon les séries

**Figure 20 :** graphique montrant la répartition des patients selon le délai de consultation

**Figure 21 :** graphique montrant la répartition des varus résiduels selon la marque de prothèse

**Figure 22 :** graphique montrant la pente tibiale pré et postopératoire des différentes séries

**Figure N°23 :** Le système de navigation utilisé avec l'unité optique ayant une caméra à infrarouges, les marqueurs sphériques réfléchissants et le moniteur

**Figure 24 :** voie mini- invasive au cours d'une pose de prothèse totale du genou

## **Liste des tableaux :**

- Tableau 1 :** Résultats des différentes caractéristiques de l'étude statistique (valeur moyenne de l'ensemble des patients)
- Tableau 2 :** Classification des gonarthroses d'Ahlbäck (1968) modifiée par H.Dejour (1991)
- Tableau 3 :** tableau comparatif de l'âge moyen des patients de différentes séries
- Tableau 4 :** Tableau de comparaison du sexe selon les études
- Tableau 5 :** type de prothèse selon les auteurs
- Tableau 6 :** tableau comparatif de la correction angulaire selon les différentes séries
- Tableau 7 :** tableau comparatif de la pente tibiale pré et post-opératoire dans les différentes séries
- Tableau 8 :** tableau comparatif de l'indice de Caton de notre série avec celle de T.Ammari

## **Abréviations :**

<b>PTG</b>	: Prothèse totale du genou
<b>PS</b>	: Postéro-stabilisée
<b>H</b>	: Hip (hanche)
<b>K</b>	: Knee (genou)
<b>A</b>	: Ankle (cheville)
<b>DFP</b>	: défilé fémoro-patellaire
<b>PT</b>	: Pente tibiale
<b>PREOP</b>	: Pré-opératoire
<b>POSTOP</b>	: Post-opératoire
<b>FT</b>	: Fémoro-tibiale
<b>FP</b>	: Fémoro-patellaire



# *Introductions*



## **1. Introduction :**

La prothèse totale du genou (PTG) correspond au remplacement prothétique de l'ensemble des compartiments fémoro-tibiaux et fémoro-patellaire par :

Une pièce prothétique fémorale métallique comportant deux condyles et une trochlée, une embase tibiale métallique, un tampon de polyéthylène fixé à l'embase tibiale (plateau fixe) ou mobile (plateau mobile). Un bouclier patellaire de polyéthylène.

Le traitement chirurgical des arthropathies du genou a beaucoup progressé depuis les années 70 par le développement des prothèses totales du genou et par la qualité et la fiabilité de leurs résultats. <sup>[1]</sup>.

Ses objectifs visent alors à lutter contre la douleur, à corriger les défauts mécaniques et à améliorer la fonction articulaire et la qualité de vie des patients.

Pendant des années, la chirurgie prothétique du genou a été jugée moins performante que celle de la hanche. L'amélioration du dessin des implants, des choix biomécaniques, des matériaux, a permis progressivement de combler ce retard. L'arthroplastie du genou est devenue une intervention fiable, reproductible, redonnant au patient indolence, mobilité et stabilité.

La qualité des résultats obtenus explique l'essor considérable : 40 000 prothèses de genou sont posées chaque année en France. L'indication doit en être cependant raisonnée et la prise en charge globale, fruit d'une collaboration étroite entre le rhumatologue, le chirurgien et le rééducateur fonctionnel. <sup>[1]</sup>

L'information et la motivation du patient doivent être précisément établies et la nécessité d'une surveillance régulière ultérieure acquise. C'est à ce prix que les complications postopératoires compromettant le résultat fonctionnel seront au mieux évitées.

Les arthropathies du genou sont des lésions fréquentes, elles sont dominées par les maladies arthrosiques et inflammatoires touchant le plus souvent Les deux genoux.

Nous proposons dans ce travail à travers une étude rétrospective de 30 dossiers de prothèses totales du genou colligées chez 26 patients au sein du service de chirurgie traumatologique et orthopédie 1 de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de Rabat, une analyse statistique des résultats anatomo-radiologiques et les comparons aux données de la littérature.



## *Matériel et méthodes*



## **2. Matériel et méthode :**

### **2.1. Objectifs de l'étude :**

Evaluation des résultats radiologiques postopératoires des patients qui ont bénéficié d'une PTG :

- Evaluer l'axe mécanique du membre inférieur.
- Mesurer les variations de la pente tibiale.
- Mesurer les variations de la hauteur rotulienne.
- Rechercher d'éventuels facteurs pouvant expliquer les modifications observées.

### **2.2. Présentation de la série :**

Il s'agit d'une étude rétrospective de 30 prothèses totales du genou posées chez 26 patients au sein du service de chirurgie traumatologique et orthopédie 1 de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de Rabat.

> Critères d'inclusions :

- PTG postéro-stabilisée de première intention avec ou sans resurfaçage rotulien de première intention.
- Données radiologiques complets et exploitables.

> Critères d'exclusion :

- Patients présentant les autres causes d'arthropathie du genou tumorale, PTG à charnière.
- Reprise de PTG postéro-stabilisée.
- Recul inférieur à 6 mois suffisant pour analyser les résultats radiologiques.
- Patients ayant un dossier incomplet.

Cette étude s'est restreinte à l'analyse des données radiologiques, qui sont des critères objectifs permettant une évaluation plus précise, universelle et reproductible des prothèses tricompartimentales du genou, sachant qu'on dispose de peu de données cliniques et fonctionnelles pré et/ou postopératoires pour une étude clinique objective.

### **2.3. Méthode statistique :**

L'analyse statistique a été effectuée par le logiciel SSPS 10.

- Les variables quantitatives ont été exprimées en médiane (1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> quartile) si leur distribution est non gaussienne ; dans le cas échéant, elles sont exprimées en moyenne  $\pm$  écart type.
- Les variables qualitatives sont exprimées en effectif et en pourcentage.
- Les variables quantitatives ont été comparées par le test de Wilcoxon pour les séries appariées ou par le test de Mann-Withney pour les échantillons indépendants. Le test de Pearson a été utilisé pour les tests de corrélation.
- Les tests étaient bilatéraux avec un risque d'erreur de première espèce  $\alpha$  de 5% pour un  $\beta$  de 80%.
- Le test t de Student a été utilisé pour comparer les moyennes des variables quantitatives de distribution normale.
- Le test de Mann-Withney et le test de Wilcoxon ont été utilisés pour comparer les moyennes des variables quantitatives à distribution non gaussienne.
- Le test de khi-2 a été utilisé pour comparer les variables qualitatives.
- La normalité est évaluée par le test de Kolmogorov-Smirnov.

## **2.4. Méthode de l'étude :**

Une fiche d'exploitation (cf. annexes) réalisée à cet effet a permis le recueil de différentes données surtout radiologiques, afin de comparer nos résultats avec ceux de la littérature. . Nous avons procédé à une recherche bibliographique au moyen de Med line, l'analyse et l'étude des ouvrages de traumatologie orthopédique disponible à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat.

Les principaux critères radiologiques étudiés sont :

- L'axe mécanique/anatomique du membre inférieur.
- L'indice de Caton et Deschamps.
- Le type d'équipement.
- Le resurfaçage rotulien.
- Le centrage rotulien.

### **2.4.1. Méthodes de mesure radiographiques**

Le but principal de ce chapitre est de décrire la méthodologie utilisée pour la collecte des données jusqu'à l'obtention des résultats en vue d'atteindre les objectifs que nous nous sommes fixés.

#### ***2.4.1.1. Radiographie du genou de face et en Schuss***

L'incidence de face doit être réalisée en appui afin de potentialiser le pincement articulaire, témoin de l'usure du cartilage articulaire. En décubitus, le cliché de face ne reflète pas strictement l'épaisseur du cartilage. L'appui peut être soit bipodal, soit monopodal. L'appui monopodal semble plus logique, il permet de se rapprocher de la position de fonction du genou pendant la marche.

L'incidence de face est réalisée le plus souvent debout, le genou verrouillé en extension. Il est apparu que ce type de cliché pouvait sous-estimer le pincement puisque la topographie préférentielle de l'usure est la partie postérieure du condyle fémoral. Pour cette raison, plusieurs auteurs ont proposé de réaliser le cliché en demi-flexion ou position en **Schuss**, mettant en contact la partie postérieure des condyles avec le plateau tibial Railhac<sup>[2]</sup> a le premier décrit ce type d'incidence, reprise plus tard par Buckland-Wright<sup>[3]</sup> en macro-radiographie et appelée « semi-flexed view ».

L'incidence de face doit être techniquement réalisée de manière précise et reproductible. Cela pose le problème de l'inclinaison du rayon directeur. Cette inclinaison conditionne le pincement et la reproductibilité des clichés. Les bords des condyles et le plateau tibial externe ne posent pas de problème, car présentent une forme convexe du côté de l'articulation ne créant pas de superposition. En revanche, le plateau tibial interne est concave, présentant une forme en cupule de face avec un fond et deux bords antérieur et postérieur. L'orientation idéale doit faire en sorte de superposer les deux bords ne laissant apparaître que deux lignes : une pour le fond et une pour les bords superposés. Pour cette raison, les clichés radiographiques du genou, de manière idéale, doivent être réalisés sous contrôle d'amplificateur de brillance<sup>[4]</sup>

#### ***2.4.1.2. Radiographie du genou de profil***

Le cliché de profil n'est pas considéré comme utile pour analyser l'arthrose fémoro-tibiale. Il permet pourtant une analyse relativement fiable de l'épaisseur de l'interligne articulaire. Les contours des condyles sont faciles à identifier de même que les surfaces tibiales. Le cliché de profil permet aussi une analyse fiable et reproductible de l'interligne fémoro-patellaire objectivant non

seulement des ostéophytes et pincements articulaires mais aussi les lésions associées telles que les troubles d'engagement rotulien<sup>[5]</sup>

#### **2.4.1.2.1. Mesure de la hauteur rotulienne : Méthode de Caton et Descamps : Figure 1**

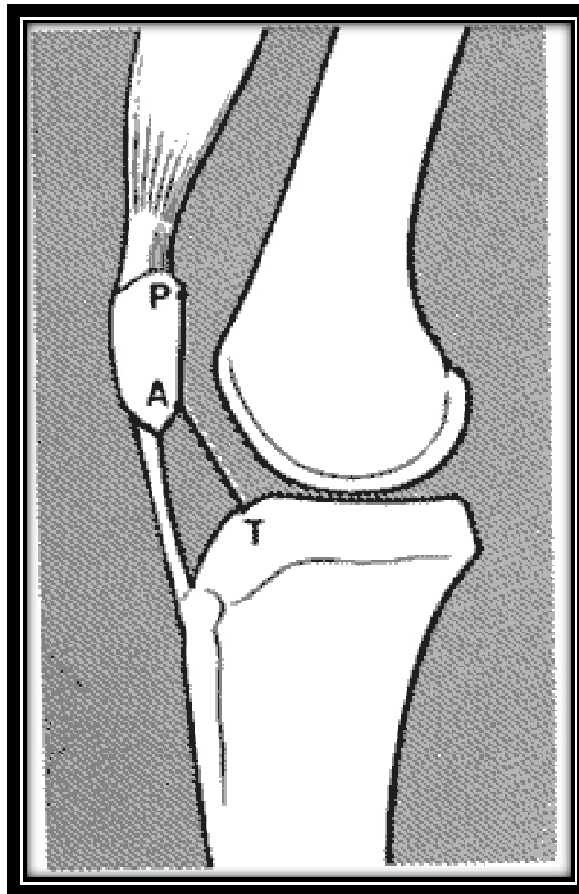
De nombreux auteurs se sont intéressés à la mesure de la hauteur de la rotule, outre Jansen en 1929 et Boon-Itt en 1930 (première technique chiffrée mais jamais utilisée car trop complexe). Les méthodes de mesure de la hauteur de la rotule peuvent être divisées en plusieurs catégories suivant les repères employés, soit la trochlée fémorale (technique de Blumensaat, de Carol Laurin en 1978, de Bernageau en 1984, soit ayant pour repère le tibia : méthode d'Insall et Salvati en 1971 modifiée par Gresalmer en 1992, méthode de Blackburne et Peel publiée en juin 1977, la méthode de Linclau en 1984 et De Carvalo en 1985 identique à cette méthode, méthode de Leung et Wai en 1996, et enfin méthode mixte de Picard et Sarragaglia en 1997.

La technique de Caton, modifiée ensuite avec Gérard Deschamps<sup>[6-7]</sup> en 1982 (Fig. 1) afin d'éliminer tous les facteurs liés à la pointe de la rotule, se veut simple et fiable, toujours possible, quelque soit la qualité des films radiographiques et le degré de flexion du genou de profil entre 10° et 80°, (avec possibilité d'études rétrospectives) et indépendante vis-à-vis de la taille des genoux et du degré d'agrandissement radiologique, vis à vis de la tubérosité tibiale antérieure et des modifications propres à la rotule.

Cette méthode consiste à rapporter la distance du bord inférieur de la surface articulaire de la rotule à l'angle antéro-supérieur du tibia (AT) sur la longueur purement articulaire de la rotule (AP). Ce rapport AT/AP est égal en

moyenne à 0,96 +/- 0,134 chez l'homme et à 0,99 +/- 0,129 chez la femme, c'est-à-dire peu différent de 1.

Nous considérons qu'une rotule est basse lorsque ce rapport est compris entre 0,6 et 0,8 et nous parlons de patella inféra lorsque ce rapport est inférieur à 0,6. De même, nous considérons qu'une rotule est haute (patella alta) lorsque ce rapport est supérieur ou égal à 1,2.



**Figure 1<sup>[3-5]</sup>** : Index de mesure de la hauteur de la rotule selon Caton J. et Deschamps G.

AT/AP = 1 (normale)

AT/AP = 1,2 (rotule haute)

AT/AP = 0,6 (rotule basse)

#### 2.4.1.2.2. Mesure de la pente tibiale :

Autre paramètre calculé à partir des radiographies de profil, c'est la pente tibiale, en se basant sur la méthode de MOORE HARVEY<sup>[8]</sup>, qui consiste à la détermination de l'angle entre la tangente du plateau tibiale médial et la perpendiculaire à la tangente à la crête tibiale.



**Figure 2<sup>[8]</sup>** : calcul de la pente tibiale selon la méthode de MOORE HARVEY

Valeur normale entre 5° et 15°

### ***2.4.1.3. Pangenogramme***

En charge en appui bipodal, permettant de calculer l'axe mécanique du membre inférieur, à partir de l'angle HKA :

- **H (Hip)** : centre de la tête fémorale
- **K (Knee)** : centre du genou, défini par l'intersection de la tangente aux condyles avec perpendiculaire en son milieu à la ligne joignant les épines tibiales.
- **A (Ankle)** : centre du plafond de la mortaise tibio-péronière.

Axe fémoral : il joint le centre de la tête fémorale (H) au centre du genou (K)

Axe tibial : il joint le centre du genou au centre de la cheville (A)

Ces deux axes déterminent l'angle HKA.

Le membre est dit normo axé lorsque l'angle HKA est de  $180^\circ$ . En dessous de  $180^\circ$ , le genou est en varus et au-dessus, il est en valgus. Soit une valeur moyenne de  $180^\circ \pm 3^\circ$ .

En effet, en moyenne, l'axe anatomique du tibia (centre du genou-centre de la mortaise) est en valgus de  $2^\circ$  par rapport à l'axe anatomique du fémur (tête

fémorale-centre du genou). Mais on peut, en pratique, confondre l'axe mécanique et l'axe anatomique car il existe des variations individuelles non pathologiques liées au morphotype du fait de l'écartement plus grand des hanches par rapport aux chevilles, l'axe mécanique du membre inférieur est légèrement oblique en bas et en dedans, formant un angle de  $3^\circ$  avec la verticale. Cet angle est d'autant plus ouvert que le bassin est plus large, comme c'est le cas chez la femme. Cela explique aussi pourquoi le valgus physiologique du genou est plus marqué chez la femme que chez l'homme <sup>[9]</sup>



## *Résultats et analyse*



<b>Caractéristiques</b>	<b>valeurs moyennes (n=30)</b>
Age en années	67,80± 9,12
Sexe	
Féminin	19 (63,3%)
Masculin	11 (36,7%)
Côté	
Droit	18 (60%)
Gauche	12 (40%)
HKA préopératoire	171[169-174,2]
HKA postopératoire	177[174-179]
Indice de Caton et Descamps	
Préopératoire	0,77
Postopératoire	1,06[0,85-1,21]
Pente tibiale préopératoire	6,6[5-8]
Pente tibiale postopératoire	7,1 ± 1,53
Type de Prothèse	
Zimmer	17 (56,66%)
Score	5 (16,66%)
Lépine	8 (26,66%)
Resurfaçage rotulien	
Non	20 (66,7%)
Oui	10 (33,3%)
Centrage rotulien	
Aligne	29 (96,7%)
Subluxée ou luxée	1 (3,3%)
Score Ahlback	
Stade 2	1 (3,3%)
Stade 3	7 (23,3%)
Stade 4	16 (53,4%)
Stade 5	6 (20%)

**Tableau 1** : Résultats des différentes caractéristiques de l'étude statistique (valeur moyenne de l'ensemble des patients)

### 3. Résultats et analyse :

#### 3.1. Données épidémiologiques :

##### 3.1.1. Age :

L'âge de nos patients variait entre 49 et 84 ans.

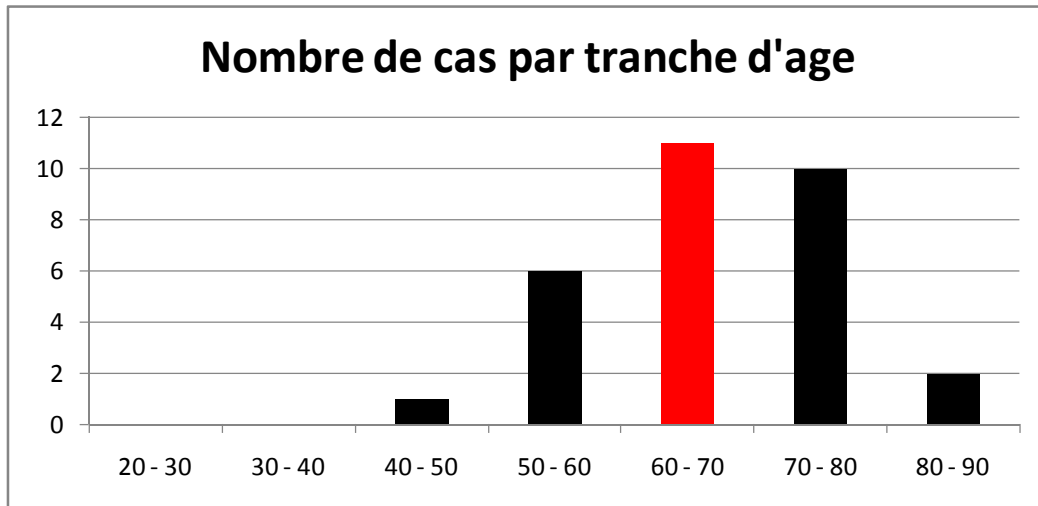
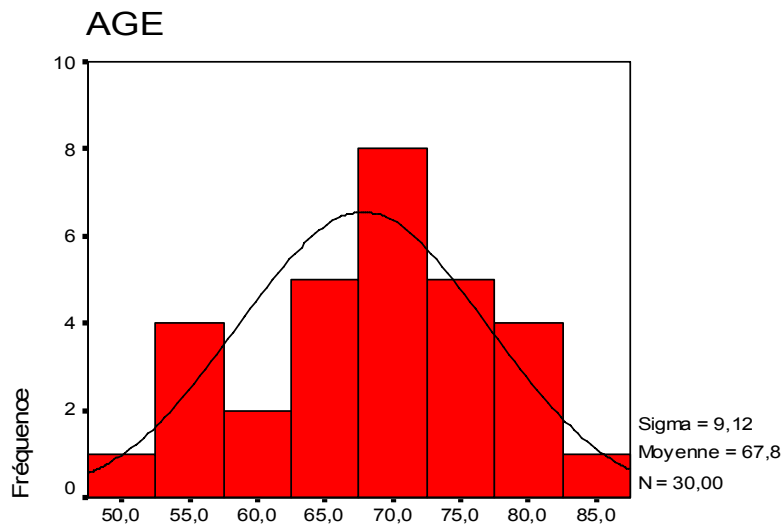


Figure 3 : graphique montrant la répartition des patients par tranche d'âge



- > 77 % de nos patients avaient un âge supérieur à 60 ans.
- > Concernant l'échantillon étudié, la moyenne d'âge était de  $67,8 \pm 9,12$ .

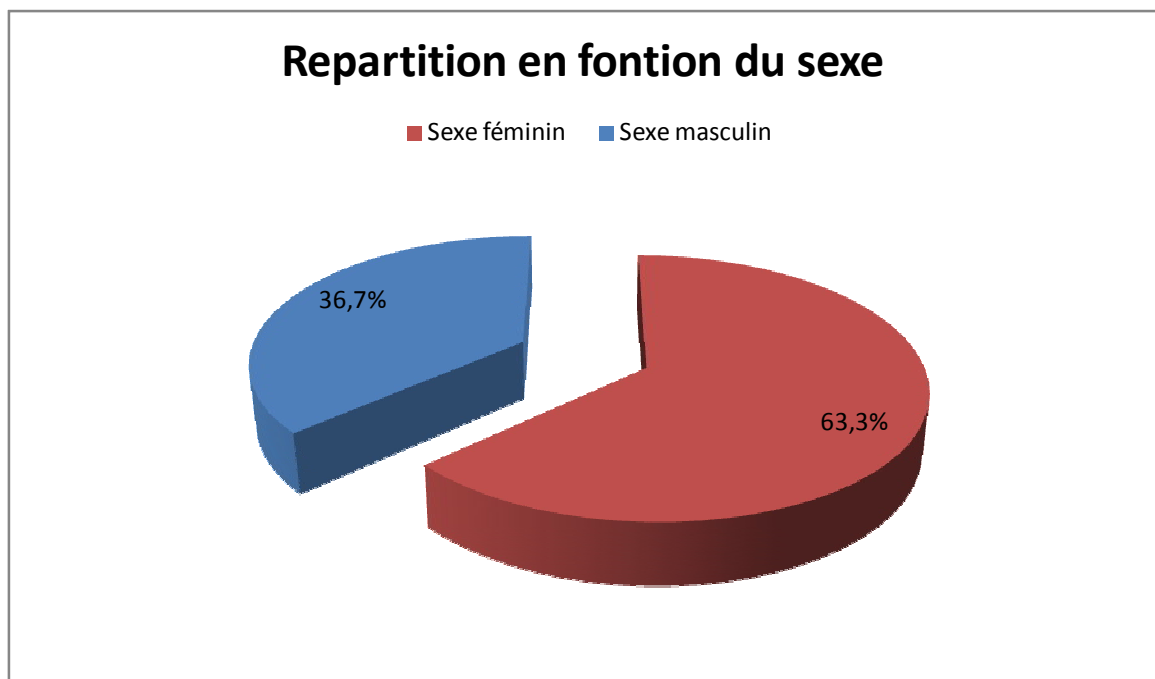
### 3.1.2. Sexe

La série comportait 26 patients avec une grande prédominance féminine.

**Avec sexe ratio de 0,57**

Dans notre série 63,3 % de nos patients sont de sexe féminin.

Sexe	Féminin	Masculin
Nombre (%)	19 (63,3%)	11 (36,7%)



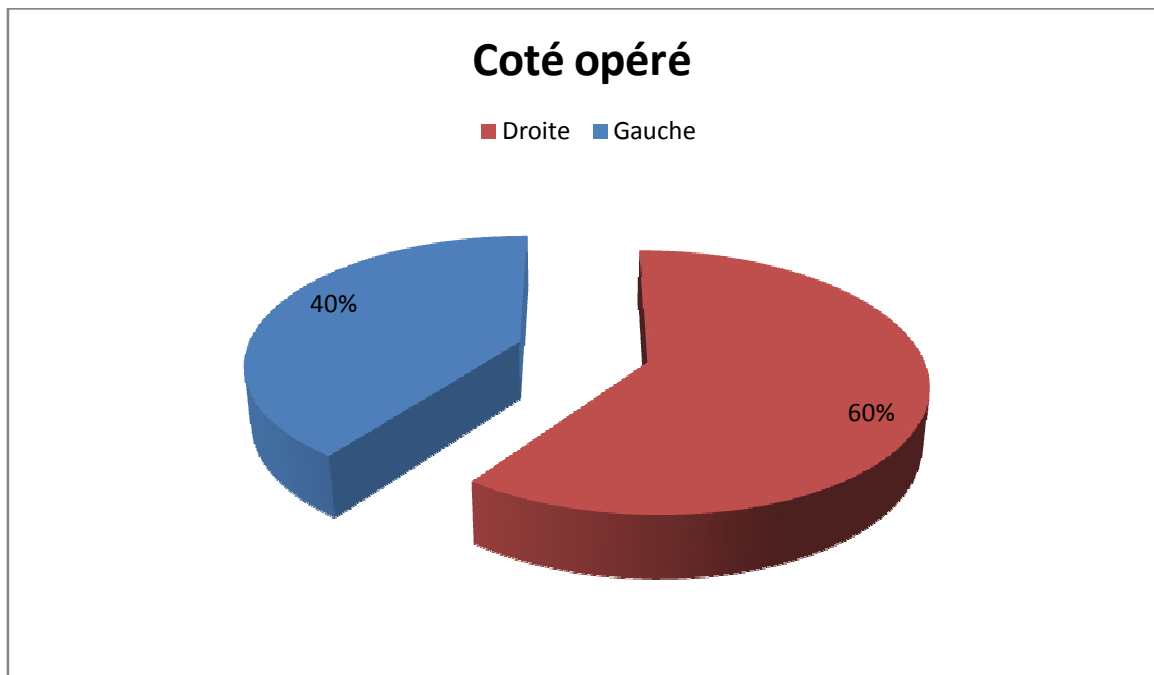
**Figure 4 :** Répartition des patients en fonction du sexe

### 3.1.3. Côté opéré :

Nous avons recensé :

- > 18 PTG droite, soit 60 %.
- > Et 12 PTG gauche, soit 40 %.

Notons que parmi ces PTG il y'en a 4 bilatérales.



**Figure 5 :** graphique montrant la répartition des patients selon le côté opéré

### 3.1.4. Antécédents et indications :

#### 3.1.4.1. Etiologies :

##### *La gonarthrose :*

> primitive : présente 24 cas soit (80%)

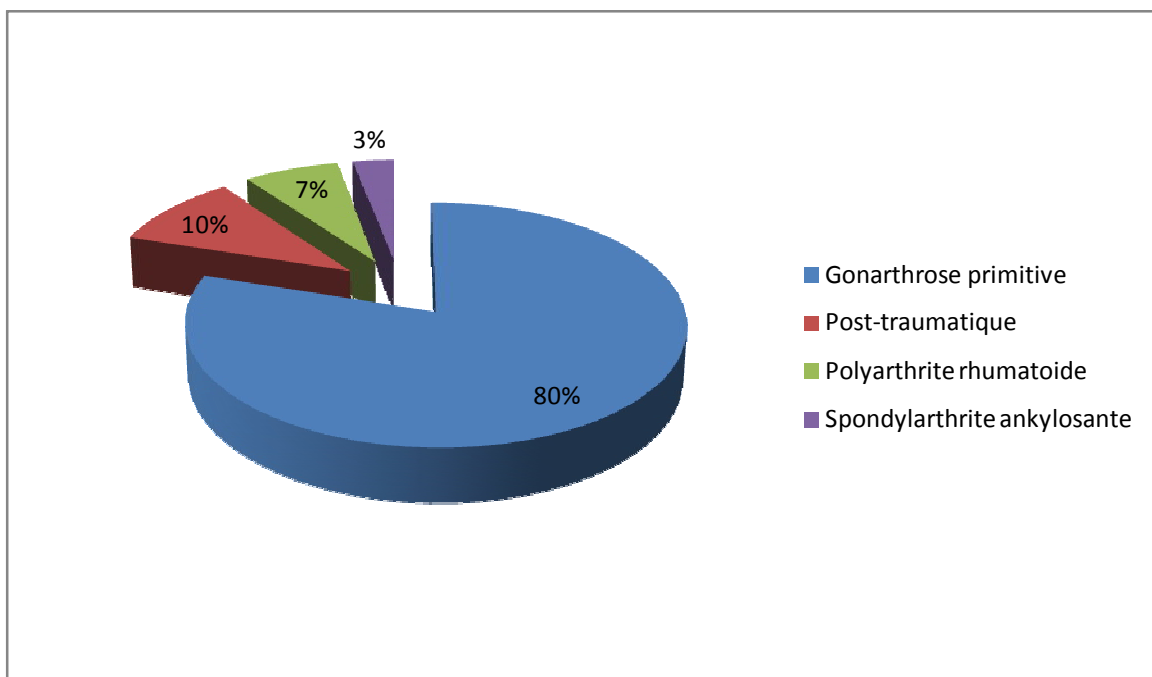
> secondaire : 20%

*Post-traumatique* : 3 (10%).

##### *Les atteintes inflammatoires:*

La polyarthrite rhumatoïde dans 2 cas (7%)

La spondylarthrite dans 1 cas soit (3%)



**Figure 6 :** graphique montrant la répartition des patients selon l'étiologie.

### 3.1.4.2. Tares :

- > Diabète : 9 cas (18%).
- > Dyslipidémie : 7 cas (14%).
- > Goutte : 1 cas (2%).
- > HTA : 16 cas (32%).

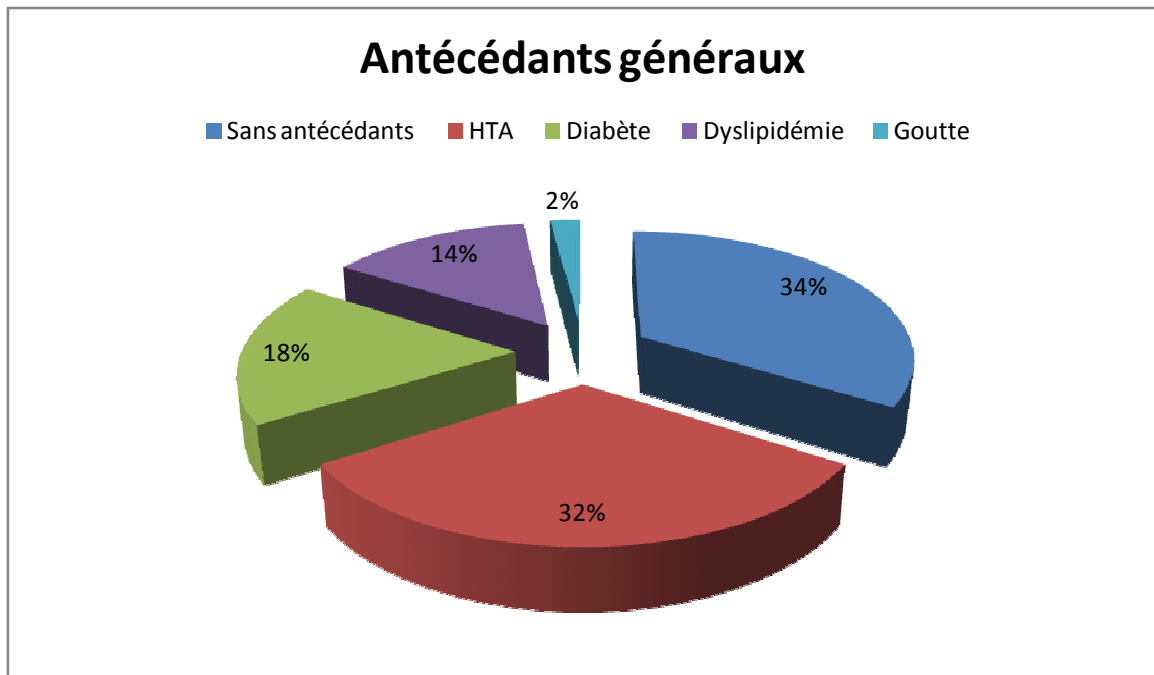


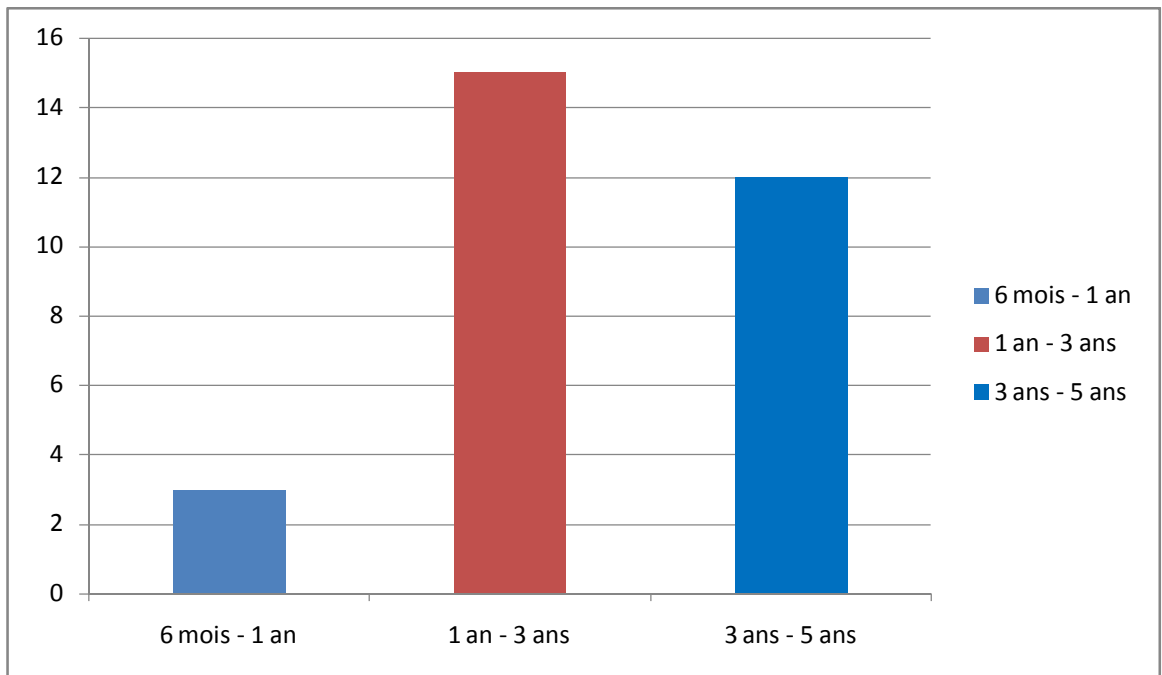
Figure 7 : graphique montrant la répartition des patients selon les antécédents

### 3.1.4.3. Antécédents orthopédiques :

- > Un patient a été opéré pour fracture rotulienne droite en 1986 avec mise en place d'une PTG gauche en 2008.
- > Une patiente a subi une ostéotomie de valgisation droite avec reprise 8 mois après.
- > Quatre patients implantés d'une PTG controlatérale antérieurement.

### 3.1.5. Délai de consultation :

Le délai de consultation variait entre 06 mois et 5 ans.



**Figure 8 :** graphique montrant la répartition des patients selon le délai de consultation

Soit :

**10 %** des malades ont consulté dans un délai entre **6 mois et 1 an**.

**50 %** des malades ont consulté dans un délai entre **1 an et 3 ans**.

**40 %** des malades ont consulté dans un délai entre **3 ans et 5 ans**.

➤ **90 % des malades ont consultés 1 an après le début des symptômes.**

### 3.1.6. Séjour hospitalier :

Le séjour hospitalier était en moyenne de 10 jours avec des extrêmes de 5 jours à 20 jours.

### 3.2. Etude radiologique pré et postopératoire :

Le bilan radiologique a associé :

- > Une radiographie des genoux de face en charge et de profil strict à 30° de flexion,
- > Une radiographie en Schuss, des vues axiales des rotules à 30° et 60° de flexion,
- > Une goniométrie du membre inférieur en charge en appui bipodal.

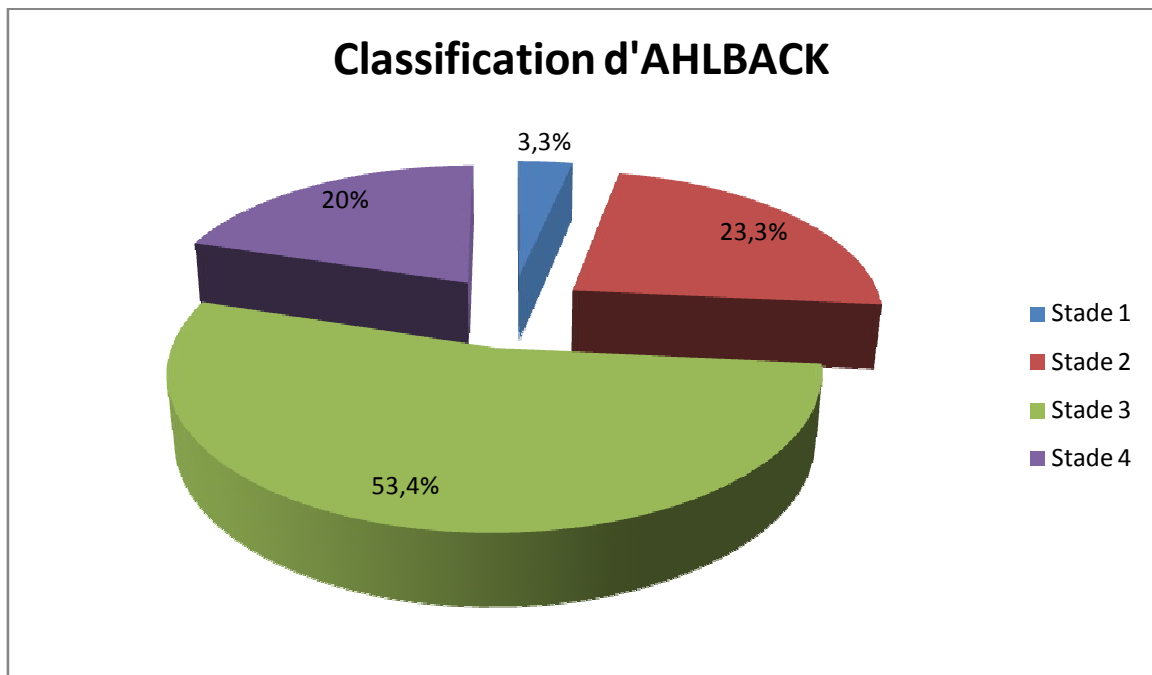
#### 3.2.1. Classification de la gonarthrose :

Le bilan radiologique a permis de détecter : Les lésions cartilagineuses et l'usure fémoro-tibiale. Nous avons utilisé **la Classification d'AhLBACK modifiée<sup>[10]</sup>**.

Stade 0	Image normale.
Stade 1	Pré-arthrose avec pincement partiel en schuss.
Stade 2	Arthrose débutante, sans cupule, se traduisant par un pincement partiel en appui monopodal et un pincement complet en schuss.
Stade 3	Arthrose déséquilibrée avec pincement total de l'interligne et cupule entre 0 et 5mm.
Stade 4	Arthrose latéralisée dépassée, dont la cupule est supérieure à 5 mm avec disparition du LCA et dislocation.

**Tableau 2 :** Classification des gonarthroses d'Ahlbäck (1968) modifiée par H.Dejour (1991)

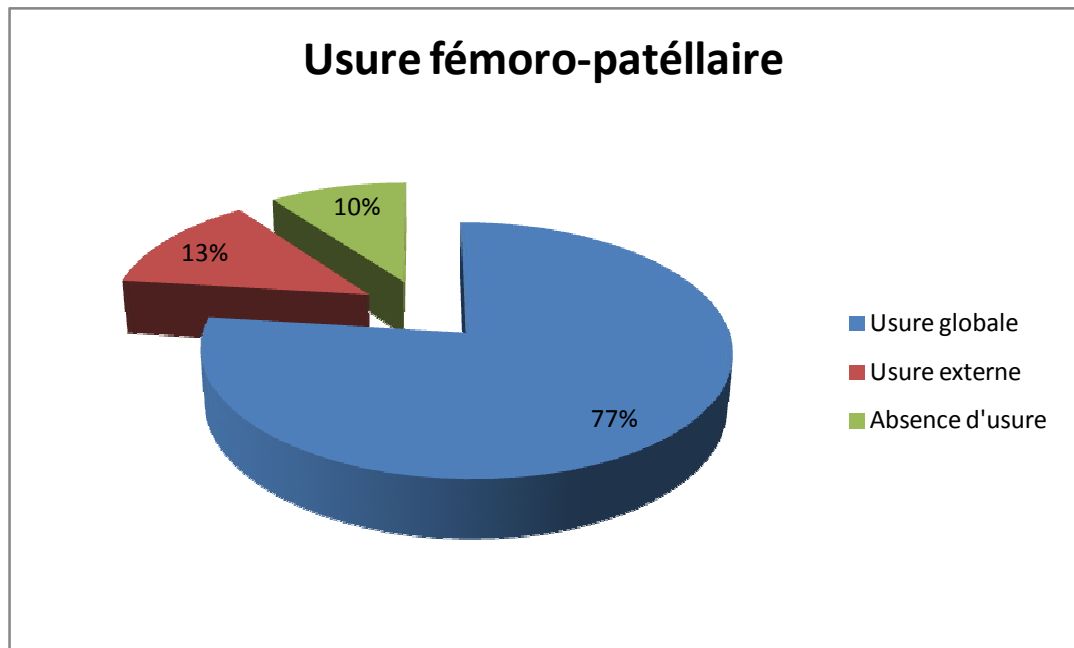
- Le stade 1 était présent chez 1 cas soit **3,3 %**
- Le stade 2 était présent chez 7 cas soit **23,3 %**
- Le stade 3 était présent chez 16 cas soit **53,4 %**
- Le stade 4 était présent chez 6 cas soit **20 %**



**Figure 9** : graphique montrant la répartition des genoux selon la classification D'AHLBACK

### 3.2.2. L'usure fémoro-patellaire :

- L'usure externe était présente dans 4 cas soit **13 %**
- L'usure globale était présente dans 23 cas soit **77 %**
- L'absence de l'usure chez 3 cas soit **10 %**



**Figure 10** : graphique montrant la répartition des malades selon l'usure fémoro-patellaire selon la classification d'Ahlbäck modifiée.

### 3.2.3. Axe mécanique du membre inférieur :

#### La correction angulaire du membre inférieur :

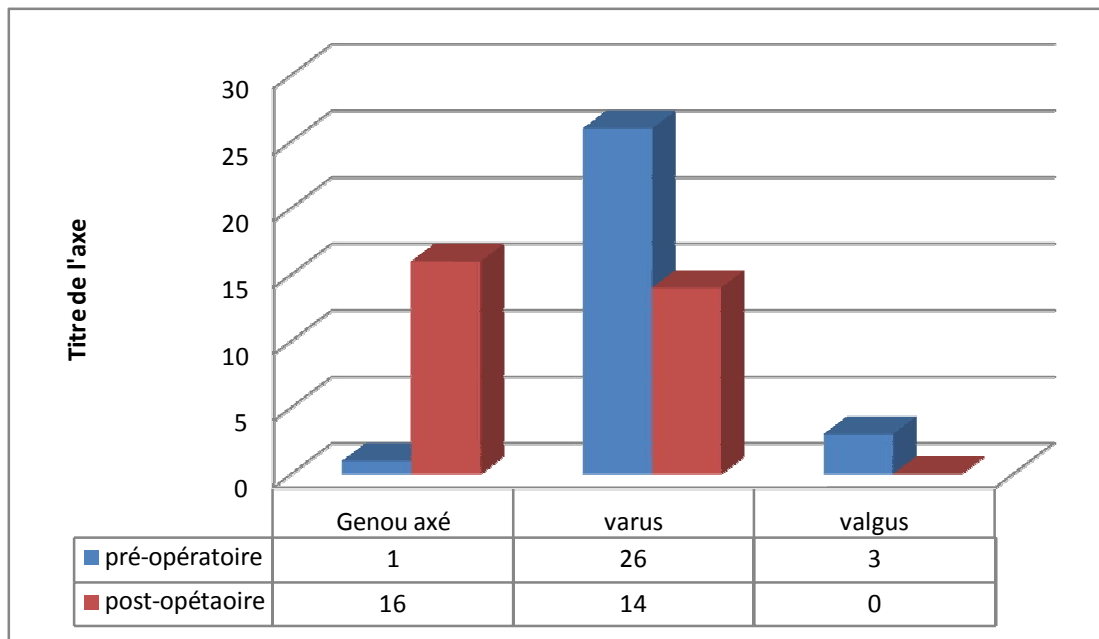
On a mesuré l'angle HKA post opératoire, et on l'a comparé à l'angle HKA pré opératoire en utilisant la même méthode radiologique : un pangonogramme en charge et en appui bipodal.

### Angle HKA pré et postopératoire:

Le plus important dans la mise en place de la prothèse est la cohérence indispensable entre l'implant utilisé et la stratégie de mise en place. Dans cette série concernant la déviation axiale, nous avons obtenu les résultats suivants :

- Normocorrection : 16 cas soit (53,3 %) HKA =  $180^\circ \pm 3^\circ$ .
- Hypocorrection : 14 cas soit (46,7 %) HKA  $\leq 176^\circ$ .

	Préopératoire	Postopératoire
HKA	171,8 [161-185]	176,4 [168-187]



**Figure 11** : graphique montrant la correction angulaire postopératoire

Dans notre série, on a objectivé une différence statistiquement significative entre HKA préopératoire et HKA postopératoire avec un degré de significativité  $p=0,002$  (très inférieur au risque  $\alpha$  (0,05)).

### 3.2.4. Alignement de la rotule sur l'incidence fémoro-patellaire à 30° :

97,7 % des rotules ont été alignées dans le plan frontal en dehors d'un cas (3,3%) de subluxation externe.

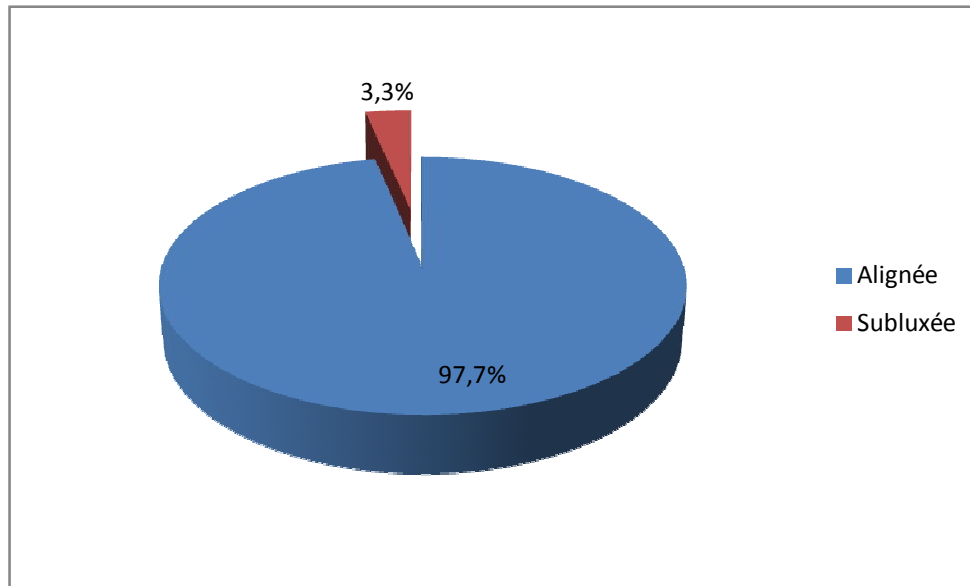


Figure 12 : graphique montrant le nombre de rotule alignée sur le DFP

### 3.2.5. Indice de Caton et Deschamps (hauteur de rotule) :

	Préopératoire	Postopératoire	P
Hauteur rotulienne	0,77	1,017	0,22

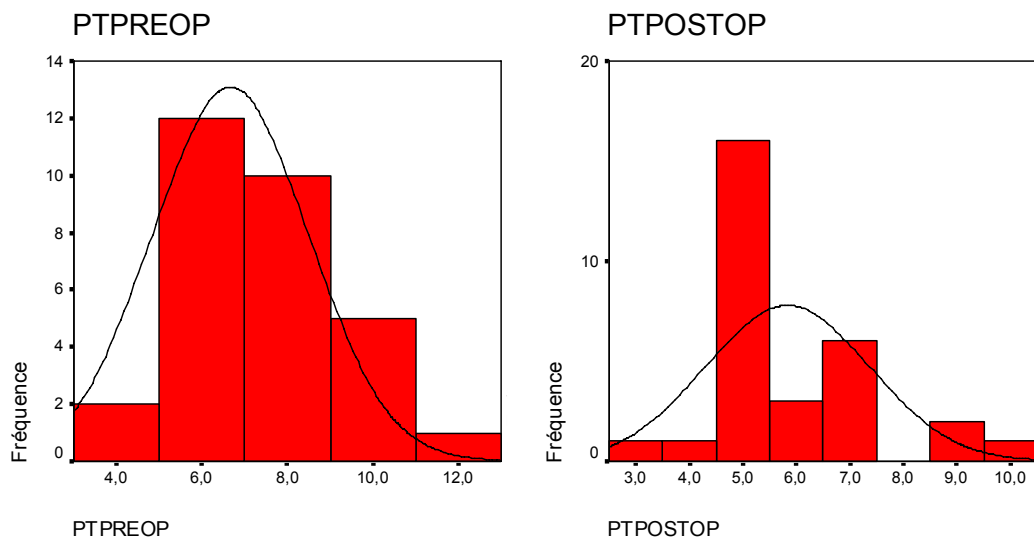
On note une amélioration de l'indice de Caton et Deschamps en postopératoire, avec un indice de 1,017, proche de 1, donc normal.

### 3.2.6. Pente tibiale :

La comparaison de la pente tibiale en pré et postopératoire ; sur 30 genoux opérés, en utilisant la méthode de Moore HARVEY<sup>[8]</sup>, note une valeur moyenne, en pré et postopératoire, de  $6,6^\circ \pm 1,8^\circ$  et  $7,1^\circ \pm 1,53^\circ$  respectivement. La pente tibiale n'était pas significativement différente du groupe préopératoire.

	PT<0°	0°<PT<5°	5°<PT<10°	PT>10°
Pré-op	0	10	19	1
Post-op	0	10	20	0

Concernant la pente tibiale, on a constaté une différence statistiquement significative entre la PT pré et postopératoire avec un degré de significativité  $p=0,001$  (très inférieur au risque  $\alpha$  (0,05)).

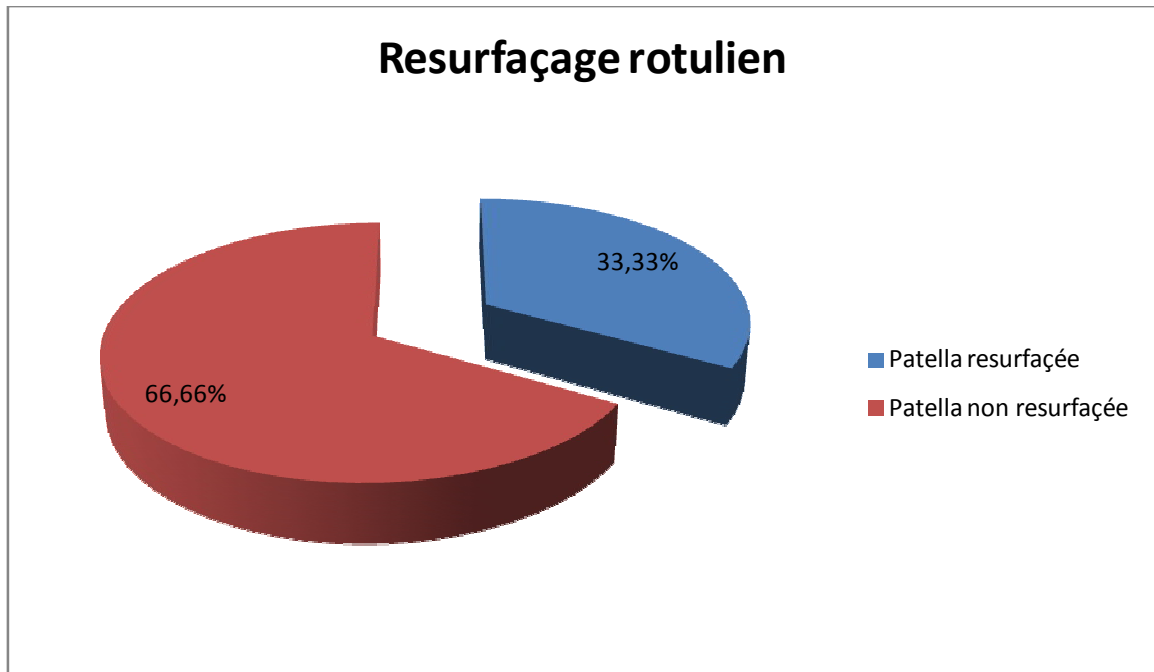


**Figure 13** : graphique montrant les résultats de l'étude statistique de la pente tibiale pré et postopératoire

### 3.2.7. Resurfaçage rotulien :

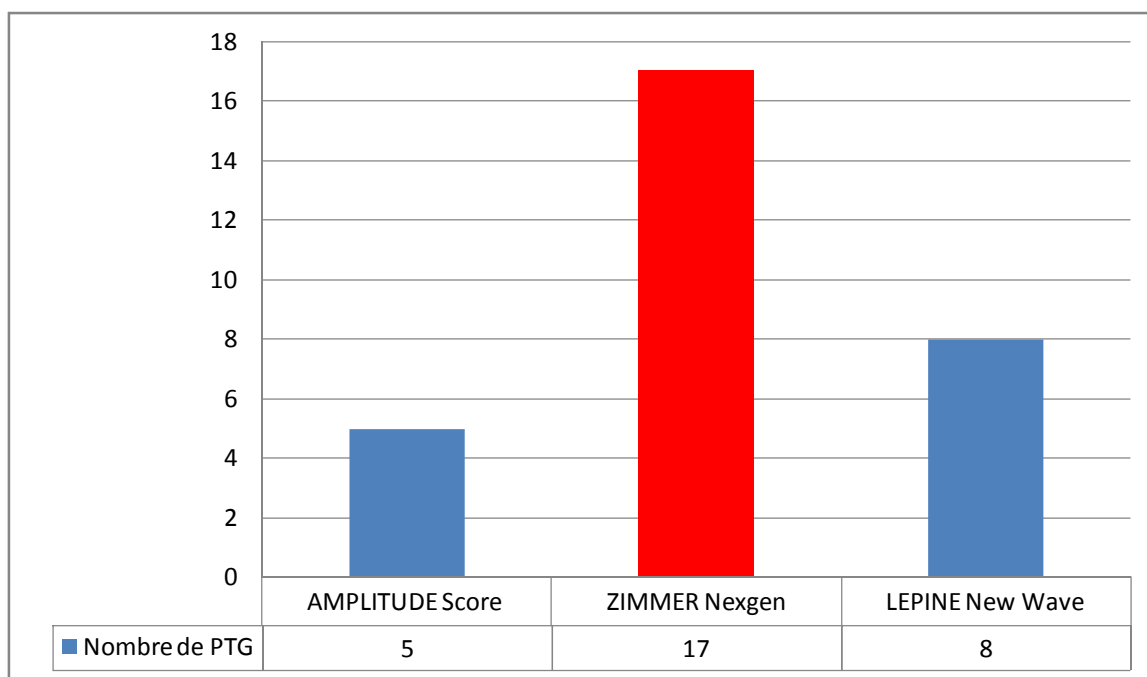
Patella resurfaçée : 10 cas, soit **33,33 %**

Patella non resurfaçée : 20 cas, soit **66,66 %**



**Figure 14 :** graphique montrant le nombre de patella resurfaçée

### 3.2.8. Type d'équipement :



**Figure 15** : graphique montrant la répartition par marque de prothèse

Trois marques de prothèse ont été utilisées ; dans cette étude, la prothèse tricompartimentale à plateau mobile Zimmer NEXGEN à raison de 17 PTG, soit plus de 56,66 % des implants utilisés.



## *Discussion*



## **4. Discussion**

### **4.1 Biomécanique du genou normal et du genou prothétique** <sup>[11-12]</sup>

C'est une articulation complexe, paradoxale et en danger permanent. Complexe, parce qu'elle comprend deux articulations de types différents au sein d'une même capsule. Qui plus chaque type est « atypique »: la ginglyme fémoro-patellaire est flottante et la bi-condylienne fémoro-tibiale est asymétrique.

Paradoxale, car elle est totalement non congruente, située au milieu du membre inférieur entre deux énormes bras de levier c'est le « valet soumis à deux maîtres » de B. Dolto.

En danger permanent car contrairement à son homologue du membre supérieur, elle ne régit pas la mobilité du segment distal mais du segment proximal, c'est-à-dire celle en rapport avec le poids du corps en charge sur l'appui podal.

#### **4.1.1. Biomécanique du genou normal :**

##### ***4.1.1.1. L'articulation fémoro-patellaire***

Elle préside à la liberté du genou. Sans elle la fémoro-tibiale est inopérante d'où la nécessité du libre jeu des structures de glissement (rétinaculum patellaires glissant sur la face périphérique des condyles fémoraux ; cul-de-sac sous quadricipital permettant le glissement axial de l'ensemble « quadricipito-sésamoïdien » formé du tendon quadricipital, de la patella et du tendon patellaire).

Des mouvements dits « spécifiques » sont présents sous forme de mobilités passives dans le plan frontal en plus du plan sagittal. Ces petits mouvements s'accompagnent d'un minime pivotement axial dû au fait que la flexion du genou n'est pas strictement sagittale, mais induit une composante de rotation médiale retentissant sur le placement patellaire déviant légèrement du plan sagittal strict.

#### ***4.1.1.2.L'articulation fémoro-tibiale :***

Elle est bidimensionnelle et fonctionnellement associée, dans laquelle la flexion régit le rapprochement du centre de gravité du corps vers le sol (s'asseoir ou s'accroupir) et les rotations régissent non pas les rotations du segment distal comme c'est le cas au membre supérieur, mais les rotations du tronc en charge.

Le plan sagittal ne comprend que la flexion, l'extension n'étant qu'un retour de flexion, mis à part les quelques degrés de recurvatum éventuel. Lorsqu' en chaîne fermée, les condyles fémoraux sont mobiles par rapport au tibia, leur surface convexe se déplaçant sur une surface presque plane, cela entraîne un roulement glissement : les condyles fémoraux roulent vers l'arrière, ce qui doit être compensé par un glissement vers l'avant afin que les surfaces restent en vis-à-vis (lorsque c'est le tibia qui est mobile, seul un mouvement de translation circonférentiel est en jeu). Il faut noter que le mouvement angulaire de roulement est prédominant dans la première moitié du mouvement, alors que le glissement est prépondérant dans la seconde moitié du mouvement. Cela doit faire préférer le mouvement de génuflexion (flexion intermédiaire) à celui d'accroupissement (flexion totale).

L'amplitude d'environ 140° est activée par les muscles ischio-jambiers (semi-tendineux, semi-membraneux, biceps fémoral), par le sartorius et plus accessoirement les deux chefs du gastrocnémien et le muscle poplité (lequel a

surtout un rôle de déverrouilleur de l'extension). A noter que fonctionnellement, la flexion est généralement assurée par un travail excentrique des extenseurs. Quand on parle couramment d'appareil extenseur du genou en sous-entendant le quadriceps et ses annexes, c'est oublier qu'en chaîne fermée il existe un appareil extenseur postérieur représenté par la synergie des ischio-jambiers et des gastrocnémiens. Par ailleurs, la flexion s'accompagne toujours d'une rotation médiale automatique de 20°, conditionnée par l'asymétrie des condyles fémoraux (l'asymétrie des volutes représentant les centres instantanés de rotation), par l'asymétrie des plateaux tibiaux (le médial, concave en tous sens est favorable à la stabilité des surfaces en présence ; le latéral, concave frontalement mais légèrement convexe sagittalement, est favorable à la mobilité ; ce qui crée une dissociation rotatoire au cours du jeu de roulement-glissement du fémur sur le tibia), par la détente plus rapide du ligament collatéral fibulaire au cours de la flexion et enfin par la suprématie des rotateurs médiaux vis-à-vis des latéraux.

Les rotations ne concernent pas les deux os de la jambe (comme c'est le cas au membre supérieur), elles sont purement fémoro-tibiales. De plus, contrairement au membre supérieur où ces rotations (prono-supination) sont présentes à n'importe quel degré de variation sagittale, au genou les rotations ne sont présentes qu'en flexion et n'existent pas en rectitude. La rectitude est une position verrouillée naturellement, elle est économiquement stable. Cela se traduit par un débattement moins grand mais une plus grande solidité face à l'appui du membre inférieur travaillant essentiellement en chaîne fermée. Les rotations nécessitent une bonne liberté du récessus capsulo-synovial supra-méniscal, ce qui doit être évaluée lors d'un examen articulaire.

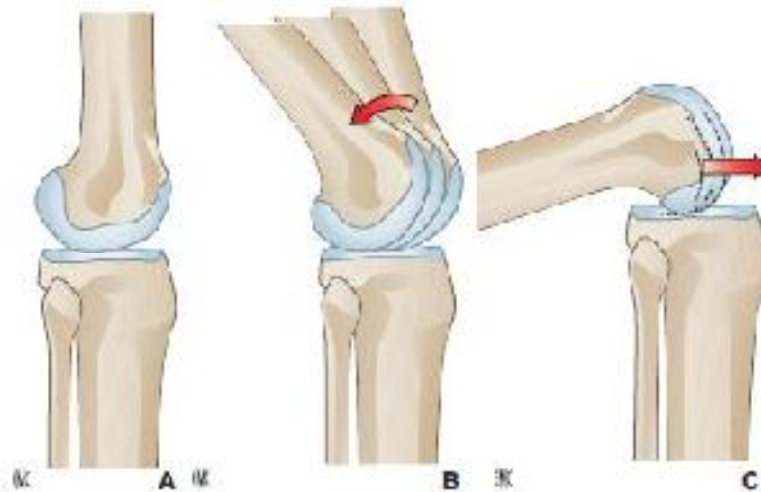


Figure 16 : Au genou (A), la flexion engendre un plus important roulement au début (B) et glissement à la fin (C)

#### ***4.1.1.3. Stabilité passive :***

N'ayant aucune stabilité osseuse, si ce n'est l'élargissement des épiphyses (tant sagittalement que frontalement), la stabilité passive du genou repose sur un fort complexe ligamentaire bimodal : un système collatéral assisté d'un pivot central. A ce système s'ajoute une capsule extrêmement épaisse en arrière, les coques condyliennes, qui assument passivement la rectitude (la ligne gravitaire passe en avant de l'articulation). Le compartiment médial, plus concordant et avec une moindre détente ligamentaire en flexion, est plus stable que le compartiment latéral.

Les ligaments collatéraux sont puissants, notamment le collatéral tibial (LCT) qui protège le valgus physiologique. Il s'étale en deux plans superposés: le plan profond, fortement amarré au plan méniscal. Ce ligament est lui-même protégé par les trois muscles de la patte d'oie. Avec son homologue latéral (LCF), ils sont tendus en rectitude et lors de la flexion, en rotation latérale.

Les ligaments croisés le sont dans les plans sagittal et frontal. Dans le plan transversal, ils sont parallèles et viennent au contact dans la rotation médiale qu'ils limitent.

L'insuffisance passive se traduit par la présence de mouvements anormaux de latéralités pour les collatéraux et tiroirs pour les croisés.

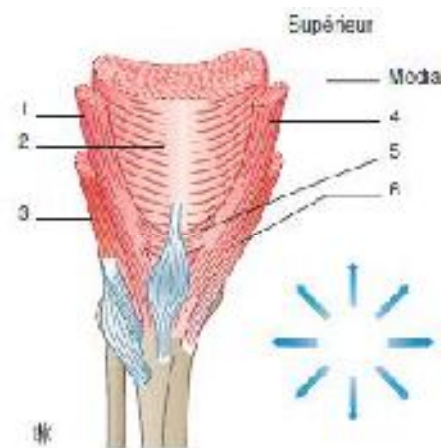
#### ***4.1.1.4. Stabilité active :***

Elle complète efficacement le système capsulo-ligamentaire qu'elle plaque de toute part, les bras de levier musculaires étant minimales. Les muscles ont la caractéristique d'opérer dans les trois plans de l'espace, quelle que soit la position du genou. Bonnel a relevé que tous les muscles, pourtant axiaux, ont des fibres qui au niveau du genou ont une obliquité proche de 45°, ce qui les prédispose à exercer un contrôle rotatoire. On peut regrouper les muscles en trois secteurs :

- le secteur antérieur est sous la dépendance d'une genouillère musculo-tendineuse large, allant de la patte d'oie en dedans au tractus ilio-tibial en dehors. Les fibres de l'ensemble sont entrecroisées verticalement, obliquement et transversalement conférant ainsi un excellent contrôle tridimensionnel.
- le secteur postéro-médial est sous contrôle du point d'angle postéro-médial (PAPM) associant structures passives et actives (coque médiale, corne postérieure du ménisque médial, partie postérieure du LCT, triple tendon du semi-membraneux, gastrocnémien médial, patte d'oie).
- le secteur postéro-latéral est sous contrôle du point d'angle postéro-latéral (PAPL) associant également structures passives et actives (coque

latérale, corne postérieure du ménisque latéral, ligament poplité arqué et LCF, tendon intra-capsulaire du poplité, biceps fémoral, gastrocnémien latéral).

L'interaction de toutes ces structures justifie les rééducations de la stabilité en flexion-rotation en chaîne fermée (utilisation du banc à quadriceps, escarpolette de Dotte, kinedisc, skateboard, rouloplan, ballon de rééducation, etc...).



**Figure 17 :** Les formations tendineuses antérieures du genou réalisent une genouillère grâce à l'entrecroisement des fibres. 1. Tractus ilio-tibial ; 2. quadriceps et ses fibres directes et croisées ; 3. biceps fémoral ; 4. sartorius ; 5. fibres arciformes ; 6. semi-tendineux.

#### ***4.1.1.5. Les contraintes***

Pour la fémoro-patellaire, la zone de contrainte dépend de l'engagement patellaire : sur la patella (dont le cartilage est le plus épais du corps humain) elle est d'abord inférieure puis s'élève pour finir sur les parties latérales de la patella et le sommet de la fosse intercondylienne du fémur.

Pour la fémoro-tibiale, la zone de contact diminue et se postériorise au cours de la flexion du genou, ce qui a une incidence de majoration sur la valeur unitaire des contraintes.

Plus la flexion du genou augmente, plus la surface d'appui articulaire se postériorise et diminue, majorant ainsi les contraintes.

Pour la fémoro-patellaire, les contraintes augmentent avec la flexion ; toutefois, la surface de contact augmente aussi, pour se stabiliser en fin de mouvement.

Pour la fémoro-tibiale, le bras de levier gravitaire augmente de façon importante avec le degré de flexion .Il s'ensuit une résultante très importante qui croît non seulement du fait de ce bras de levier, mais aussi du fait de la restriction de la surface de contact. Cela doit discréditer les efforts répétés exécutés en flexion importante des genoux.

Dans le plan frontal, les variations du valgus physiologique font apparaitre un risque majeur dans le cas du genu varum. En effet, si la déviation en genu valgum est préjudiciable à la bonne cohérence de l'interligne (surcharge du compartiment latéral et bâillement de l'interligne médial), elle diminue légèrement la résultante des contraintes. En revanche le genu varum réalise une désharmonie équivalente (surcharge du compartiment médial et bâillement de l'interligne latéral), mais en plus il accroît de façon importante les contraintes. Cela justifie les ostéotomies de valgisation préventive.

La situation physiologique suppose la présence des ménisques, sans lesquels la surface de contact diminue de près de 40 %. En situation de rectitude physiologique, on estime les contraintes à  $R=3P$ .

#### **4.1.2. Biomécanique du genou prothétique :**

Les études de la cinématique après PTG ont donné des résultats souvent divergents, mais qui s'accordent sur un point : la cinématique est anormale après arthroplastie du genou. Cela est d'ailleurs prévisible car dans la plupart des cas, le LCA est excisé et le LCP est excisé partiellement ou complètement. Dans la plupart des PTG, la configuration des surfaces articulaires diffère à des degrés divers de la configuration observée dans le genou normal. Par ailleurs, la pathologie dégénérative préexistante à l'intervention peut entraîner des altérations marquées des ligaments et des tissus mous péri-articulaires.

-L'excision de la LCA dans le genou prothétique est à l'origine d'une instabilité partielle du genou sur le plan antérieur. Cette instabilité est minimisée par la conformation semi-congruente des surfaces articulaires prothétiques, ainsi que par le relèvement de la berge postérieure de l'insert en polyéthylène. Le tiroir antérieur est également favorisé par la pente tibiale, c'est pourquoi dans la plupart des PTG cette pente est minimisée pour compenser les effets de la section du LCA et ramené à une valeur standardisée de 3°. Lorsque cette pente est augmentée par des coupes osseuses du tibia, il convient de considérer l'emploi d'un insert en polyéthylène ayant une berge postérieure plus saillante donc hyper-congruente.

-La conservation ou non du LCP a fait l'objet de plusieurs controverses sans qu'on ne puisse départager les deux cas. Après des années de débats les études fluoroscopiques de Dennis et Al montrèrent que la cinétique des genoux dans lesquels le LCP avait été conservé était rarement physiologique.

-La rotation axiale autour d'un axe longitudinal médial est due à l'asymétrie des condyles, cette asymétrie n'étant pas reconstituée par les PTG et souvent même inversée, cela induit une diminution de l'efficacité du muscle quadriceps ainsi qu'une diminution d'amplitude de la flexion.

-La conservation d'un bon équilibre ligamentaire reste une impérative dans la chirurgie prothétique du genou. L'équilibrage ligamentaire doit être géré dans les quatre espaces dits « fémoro-tibial en extension » ; « fémoro-tibial en flexion » ; « fémoro-patellaire en extension » ; « fémoro-patellaire en flexion » car ces espaces impliquent chacune des parties osseuses différentes surtout sur le fémur.

## **4.2 Discussion des données épidémiologiques :**

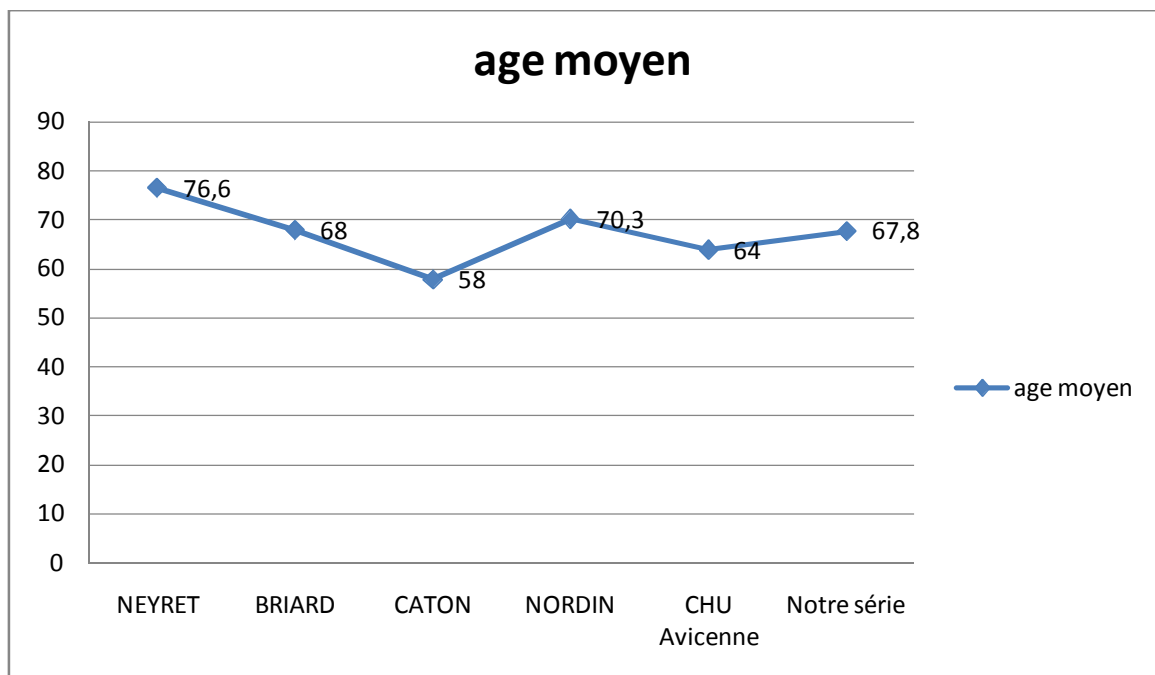
### **4.2.1. Age**

L'âge n'est plus la cause des arthropathies du genou, car les sujets âgés n'ont pas tous des arthropathies du genou, il peut être un facteur étiologique important s'il est associé à d'autres facteurs. Ainsi, les auteurs ne sont pas arrivés à déterminer le rôle de l'âge dans l'évolution des arthropathies du genou.

L'âge moyen dans notre série était de  $67,8 \pm 9,12$  ans avec des extrêmes de 49 à 84 ans, on note également que l'indication des prothèses totales du genou s'étend à des patients de plus en plus jeunes et cela peut être expliqué par l'atteinte de cette articulation dans le cadre du rhumatisme inflammatoire tandis que dans la série de **NEYRET** l'âge moyen est de 76,6 avec des extrêmes de 70 à 87 ans et dans la série de **BRIARD** l'âge moyen est proche de notre série avec un âge moyen de 68 ans et des extrêmes allant de 43 à 77 ans.

Auteurs	Nombre des cas	Moyenne d âge	Agés extrêmes
NEYRET [13]	182	76,6±7,3	70 – 87
BRIARD [14]	963	68±11,2	
CATON [15]	95	58±12,11	43 – 77
NORDIN [16]	500	70,3±8,56	26 – 93
CHU Avicenne rabat [17]	70	64	50 – 70
<b>Notre série</b>	<b>30</b>	<b>67,8±9,12</b>	<b>49 – 84</b>

**Tableau 3** : tableau comparatif de l'âge moyen des patients de différentes séries



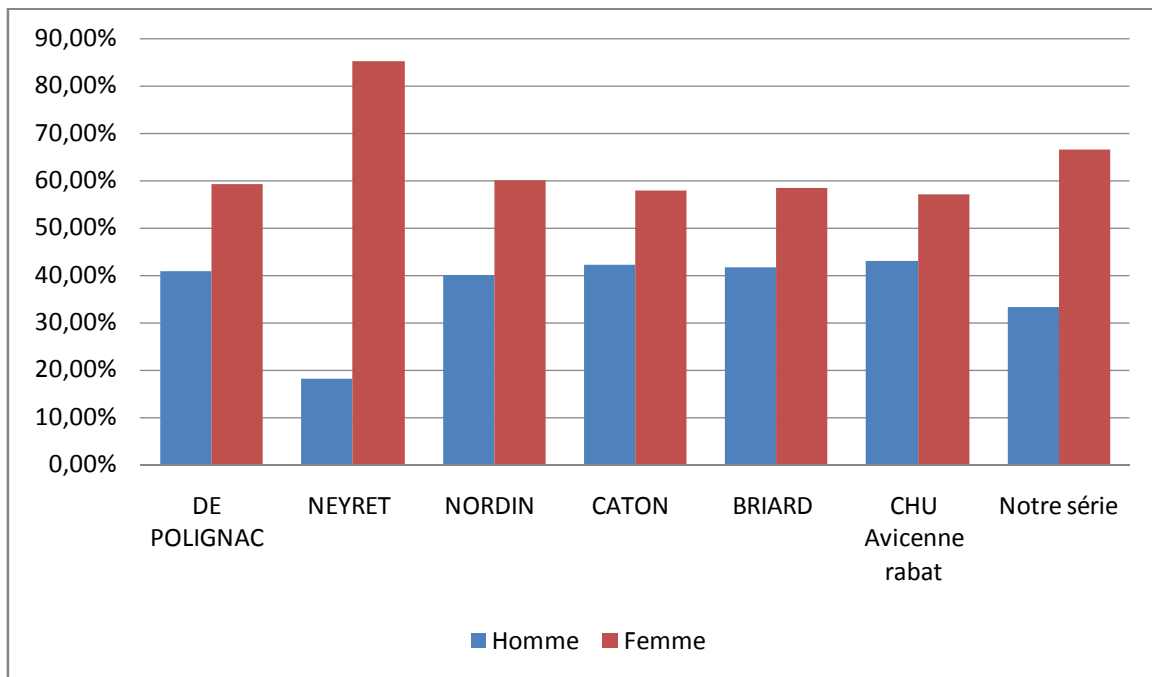
**Figure 18** : graphique comparatif de l'âge moyen

#### 4.2.2. Sexe :

Dans notre série on note une prédominance du sexe féminin (63,3 % sont de sexe féminin et 36,7 % de sexe masculin), ces résultats sont proches des résultats de la série de NEYRET <sup>[65]</sup> où on note une prédominance féminine avec 82% de sexe féminin et 18 % de sexe masculin et dans la série de NORDIN <sup>[68]</sup> 40% de sexe masculin et 60 % de sexe féminin. Et dans la série de DE POLIGNAC <sup>[18]</sup> 40,8% de sexe masculin et 59,2% de sexe féminin.

Auteurs	n	masculin	féminin	Sexe Ratio
DE POLIGNAC <sup>[70]</sup>	49	20(40,8%)	29(59,2%)	0,69
NEYRET <sup>[65]</sup>	182	33(18%)	149(82%)	0,22
NORDIN <sup>[68]</sup>	500	200(40%)	300(60%)	0,66
CATON <sup>[67]</sup>	95	40(42,2%)	55(57,8%)	0,73
BRIARD <sup>[66]</sup>	960	399(41,6%)	561(58,4%)	0,71
CHU Avicenne rabat <sup>[69]</sup>	70	30(43%)	40(57%)	0,75
Notre série	30	11(36,7%)	19(63,3%)	0,57

**Tableau 4 :** Tableau de comparaison du sexe selon les études



**Figure 19** : graphique montrant la répartition des sexes selon les séries

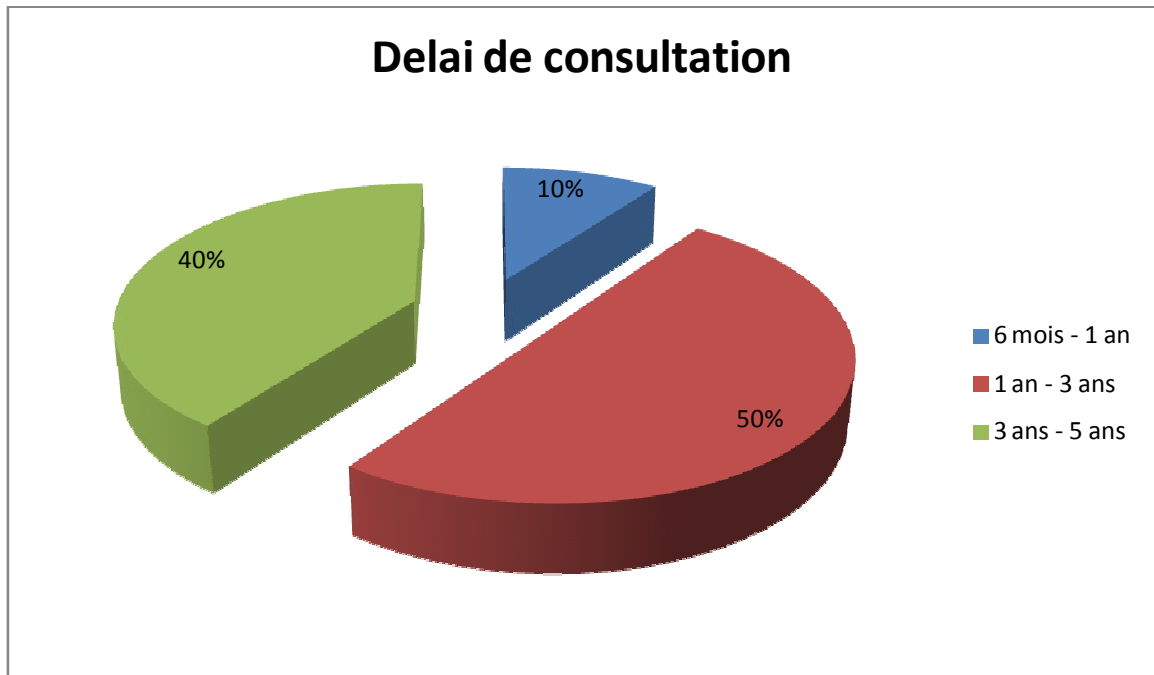
On constate donc que la femme est plus atteinte que l'homme cette prévalence élevée est favorisée par un bassin large, le port des talons hauts qui impose une légère flexion du genou, aussi par l'obésité qui est plus fréquente chez la femme que l'homme.

#### **4.2.3. Délai de consultation :**

La quasi-totalité de nos malades consultent à un stade tardif.

Il s'agit soit de patients qui consultent pour la première fois, soit adressés tardivement par des rhumatologues et des médecins généralistes.

Ce délai de consultation élevé peut être expliqué par le caractère discret des symptômes.



**Figure 20** : graphique montrant la répartition des patients selon le délai de consultation

#### **4.2.4. Séjour hospitalier :**

Le séjour hospitalier était en moyenne de 10 jours avec des extrêmes de 5 jours à 20 jours.

Ce délai relativement prolongé est expliqué par le début de la première phase de rééducation au sein du service et la surveillance des complications post opératoires immédiates.

#### **4.2.5. Les indications : La gonarthrose :**

La gonarthrose revêt de différentes formes étiologiques d'après le CARPETIER et PEYRON <sup>[19]</sup>. Elle peut être le résultat de lésions ostéogéniques secondaires à un traumatisme, une infection, une ostéopathie ou elle peut être idiopathique.

#### ***4.2.5.1. Gonarthrose sur genu varum primitif***

Sa fréquence dépasse celle du genu varum secondaire en effet

- BRIARD <sup>[66]</sup> a précisé dans sa série de 968 cas, la présence de 32% du genu varum arthrosique primitif.
- CATON <sup>[67]</sup> a rapporté dans sa série de 95 cas, 43% de genu varum primitif.
- Dans notre série de 30 cas, nous avons constaté 24 cas soit 80 % de cette pathologie.

L'indication de la prothèse totale du genou est posée dans le genu varum arthrosique primitif dans tous les cas ou l'ostéotomie de réaxation est sûrement dépassée.

#### ***4.2.5.2. Gonarthrose secondaire :***

##### ***4.2.5.2.1. Gonarthrose post-traumatique***

La gonarthrose dite post-traumatique est une indication à la prothèse totale du genou.

- BRIARD <sup>[66]</sup> rapporte dans sa série de 95 cas, 20 cas soit **22%** de traumatismes sans relation avec une activité sportive ou professionnelle.
- Dans notre série, on signale 3 cas de traumatisme soit **10%**.
- On note une diminution de la gonarthrose post-traumatique dans notre série par rapport aux autres séries.

#### **4.2.5.2.2. Les arthropathies inflammatoires :**

La spondylarthrite ankylosante évoluent inéluctablement vers l'ankylose quelle soit osseuses ou fibreuses. Cette atteinte s'accompagne souvent d'une atteinte du rachis et de la hanche. La polyarthrite rhumatoïde quant à elle, est caractérisée par une conservation assez prolongée de la mobilité du genou, l'absence d'ankylose vraie et une évolution qui peut se faire rapidement vers une impotence fonctionnelle prolongée en raison de l'importance et la fréquence des poussées inflammatoires.

Il est maintenant clair que la spondylarthrite ankylosante et de la polyarthrite rhumatoïde sont invalidantes et entravent la vie socioprofessionnelle du patient. L'attitude thérapeutique est donc franchement chirurgicale faisant appel à l'arthroplastie totale du genou.

**BRIARD** <sup>[66]</sup> rapporte dans sa série de 95 cas, 29 prothèses totales du genou posées sur des genoux rhumatoïdes sur PR soit 30,52%, et 14 prothèses totales du genou chez des patients suivis pour une spondylarthrite rhumatoïde soit 14,73%.

**NEYRET** <sup>[65]</sup> rapporte dans sa série de 182 cas ,43 prothèses totales du genou posées sur des genoux rhumatoïdes sur PR soit 23,62%, et 27 prothèses totales du genou chez des patients suivis pour une SPA soit 14,83%.

**Dans notre série** on note 2 cas de pose de prothèse totale du genou sur une polyarthrite rhumatoïde soit 7%, et 1 cas de pose de PTG chez un patient suivi pour SPA soit 3% des cas.

## 4.3 Discussion des données thérapeutiques

### 4.3.1. Prothèse totale du genou

- **BRIARD** <sup>[66]</sup>, dans sa série de 963 cas, tous les malades ont bénéficiés d'une prothèse à plateau mobile type LCS sans ciment.

- **NEYRET** <sup>[65]</sup> ; dans sa série, a utilisé des prothèses postéro-stabilisées semi-contraintes ne conservant pas les ligaments croisés type total condylar III avec l'aide du ciment chirurgical.

- **NORDIN** <sup>[68]</sup>, dans sa série de 500 cas a utilisé des prothèses totales du genou à plateau fixe conservant le ligament croisé postérieur type GUEPAR, la prothèse fémorale, ainsi que l'implant rotuliens étaient cimentés.

- D'après l'étude de **DE.POLIGNAC** <sup>[70]</sup>, parmi les implants 43 prothèses avec conservation de ligament croisé postérieur seul et 06 prothèses étaient prothèses avec conservation des deux ligaments croisés. Les implants fémoraux et tibiaux étaient scellés. Chez tous les patients, les implants rotuliens ont été cimentés dans 27 cas et non cimentés dans 22 cas.

- **Dans notre série**, La prothèse la plus utilisée était de type :

La prothèse type Zimmer postéro-stabilisée à plateau mobile a été réalisée chez 17 cas soit 56,66 %.

La prothèse type NEW WAVE LEPINE postéro-stabilisée à plateau mobile n'a été réalisé que chez 8 cas soit 26,66 %.

La prothèse type Amplitude postéro-stabilisée à plateau mobile posée chez 5 cas soit 16,66%.

Toutes ces prothèses étaient des prothèses cimentées sans conservation des ligaments croisés.

Par ailleurs, NEYRET<sup>[65]</sup> a rapporté dans sa série 20 cas ayant les antécédents d'échec d'ostéotomie tibiale de valgisation.

Dans notre série, une seule patiente soit (4,2%) a déjà subi une ostéotomie de valgisation. La reprise a été effectuée après 8 ans par l'ablation du matériel d'ostéosynthèse et la mise en place de la prothèse totale du genou en 2 temps.

#### ***4.3.1.1.L'intervention :***

##### **4.3.1.1.1. La voie d'abord :**

La voie d'abord chirurgicale du genou doit permettre un accès facile au fémur distal, au tibia proximal et a toutes les structures intra-articulaires et péri-articulaires. Il n'y a pas de voie d'abord idéale et même parfois plusieurs voies d'abords doivent être utilisées pour traiter une seule pathologie. Ainsi, tout abord chirurgical du genou doit non seulement permettre un abord facile des structures anatomiques, mais aussi respecter l'anatomie fonctionnelle. Le point le plus important est celui de l'endroit idéal où placer l'incision cutanée.

Dans la série de Parvizi<sup>[20]</sup>, la voie para-patellaire interne a été utilisée dans 70% des genoux (21 PTG), alors que la voie para-patellaire externe a été utilisée dans 30% des cas (9 PTG).

Dans la série de Klemens<sup>[21]</sup>, les malades ont été abordés par voie para-patellaire interne dans 90% des arthroplasties (61 PTG), et par voie para-patellaire externe dans 10% des arthroplasties (7 PTG).

Dans la série de Young Kyun Woo<sup>[22]</sup> toutes les arthroplasties ont été posées par voie para-patellaire interne (179).

Dans notre série la quasi-totalité des genoux (30 PTG) ont été opérés par voie d'abord antéro-médiale. Quatre genoux ont été opérés par voie parapatellaire externe vu la présence d'un genu valgum (13,33%).

L'abord médial ou latéral est lié à l'importance de la déformation frontale préopératoire et à la rétraction des parties molles. Une déformation fixée en valgus-rotation externe impose un abord de type KEBLISH<sup>[23]</sup>

#### **4.3.1.1.2. Le type de prothèse :**

Le choix du type de prothèse est conditionné par plusieurs facteurs, notamment la qualité du tissu osseux qui recevra l'implant, et l'état des parties molles et des éléments de stabilité du genou surtout le ligament croisé postérieur.

Parvisi<sup>[20]</sup> dans sa série de 30 PTG, tous les malades ont bénéficié d'une prothèse totale du genou postéro-stabilisée cimentée (100%).

Klemens<sup>[21]</sup> dans sa série de 68 PTG, toutes les prothèses étaient postéro-stabilisées, cimentées dans 8 cas (12%), non cimentées dans 42 cas (62%), et hybrides dans 18 cas (25%).

Young Kyun Woo<sup>[22]</sup> dans sa série de 179 PTG, toutes les prothèses étaient de type semi-contrainte, non cimentées avec conservation du ligament croisé postérieur (100%).

Dans notre série de 30 PTG, la prothèse utilisée pour tous les patients était de type postéro-stabilisée à plateau mobile cimentée (100%).

Ces rhumatismes inflammatoires, notamment la polyarthrite rhumatoïde sont souvent accompagnés d'une ostéoporose sévère. Par conséquent, l'os doit être réséquée aussi peu que possible, et la zone de perte de substance osseuse doit être renforcée par greffe osseuse ou par l'utilisation du ciment osseux.

Pour diminuer le risque de descellement, il est préférable d'utiliser des prothèses à contrainte minimale et de conserver le ligament croisé postérieur, ceci permet de réduire les forces de frottement entre l'os et l'implant [24-25]. Pour prévenir ces imperfections, les prothèses totales du genou non cimentées ont été largement utilisées [26-27].

En revanche, les prothèses non cimentées peuvent offrir quelques avantages : une réduction du risque d'extrusion du ciment, une économie des coupes osseuses, une réponse biologique moindre au polyéthylène et un temps opératoire réduit [91].

Auteurs	Nombre de PTG	Type de prothèse		
		Cimentée	Non cimentée	Hybride
PARVISI [20]	30	30	0	0
Klemens [21]	68	8	42	18
Young Kyun Woo [22]	179	0	179	0
Notre série	30	30	0	0

**Tableau 5** : type de prothèse selon les auteurs

#### **4.3.2. Résultats radio-anatomiques des prothèses totales du genou**

L'évaluation de la correction par le calcul de l'axe du membre est, avec l'évaluation de la pente tibiale ainsi que le centrage rotulien, l'un des trois points essentiels de cette étude.

#### 4.3.2.1. *Axe mécanique du membre inférieur (Angle HKA) :*

Concernant la correction angulaire, tous nos résultats ont été évalués à l'aide du calcul de l'angle HKA sur le pangonogramme.

Les sources d'erreurs existent, comme l'ont démontré Cooke et al. <sup>[29]</sup> liées au positionnement du genou par rapport à la plaque. Néanmoins, Wright et al. <sup>[30]</sup> ont montré qu'une rotation interne ou externe de 10° ou même de 20° ne modifie pas significativement l'angle HKA lorsque le genou est en extension complète et normalement axé. Une rotation de 40° ne modifie l'angle que de 1° selon Swanson et al. <sup>[31]</sup> En cas de varus de 15°, une rotation interne de 20° sous estime un varus de 3°. La rotation interne ne change rien. En cas de flessum, la rotation peut modifier l'axe jusqu'à 6°.

	<b>Pré op</b>	<b>Post op</b>	<b>P</b>
T.Ammari <sup>[32]</sup>	175,5°	178,8°	0,005
B.Zniber <sup>[33]</sup>	178,1°	179,5°	0,060
R.S.Laskin <sup>[34]</sup>	176,1°	178,9°	0,006
Hajime Yakamana <sup>[35]</sup>	173,3°	174,7°	0,005
<b>Notre série</b>	<b>171°</b>	<b>177°</b>	<b>0,002</b>

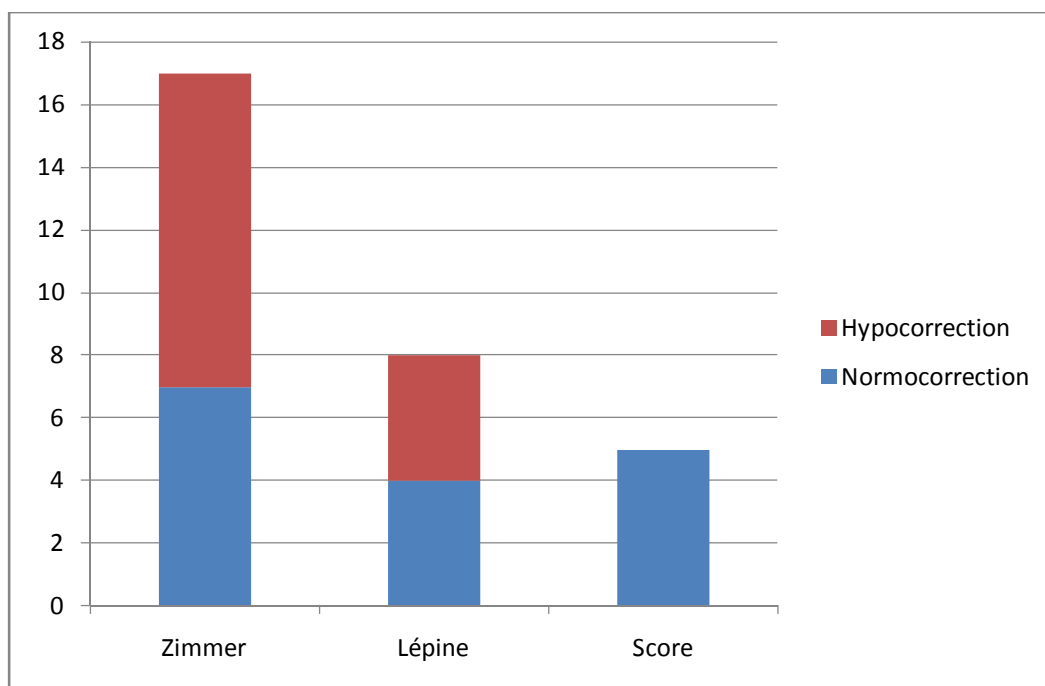
**Tableau 6 :** tableau comparatif de la correction angulaire selon les différentes séries

Dans la série de **T.Ammari** de 56 PTG, l'angle HKA moyen en préopératoire était de 175,5° avec un angle de correction moyen en postopératoire de 178,8°, soit une correction moyenne de 3,3° ce qui est proche de **notre série** de 30 PTG avec un angle HKA moyen préopératoire de 171,8° et 176,4° en postopératoire, ce qui correspond à une correction angulaire moyenne de 4,6°.

Dans les séries de **B.Zniber** (67 PTG), **Hajime Yakamana** (112 PTG) et **R.S. Laskin** (46 PTG) les corrections angulaires moyennes étaient respectivement de 1,4°, 1,4° et 2,8°.

#### 4.3.2.2. Correction angulaire selon la marque de prothèse :

Dans notre série de 30 genou prothésé, 14 PTG (46,66%) ont gardés un varus résiduel, ces genoux hypocorrigés sont repartis selon la marque de prothèse comme suit :



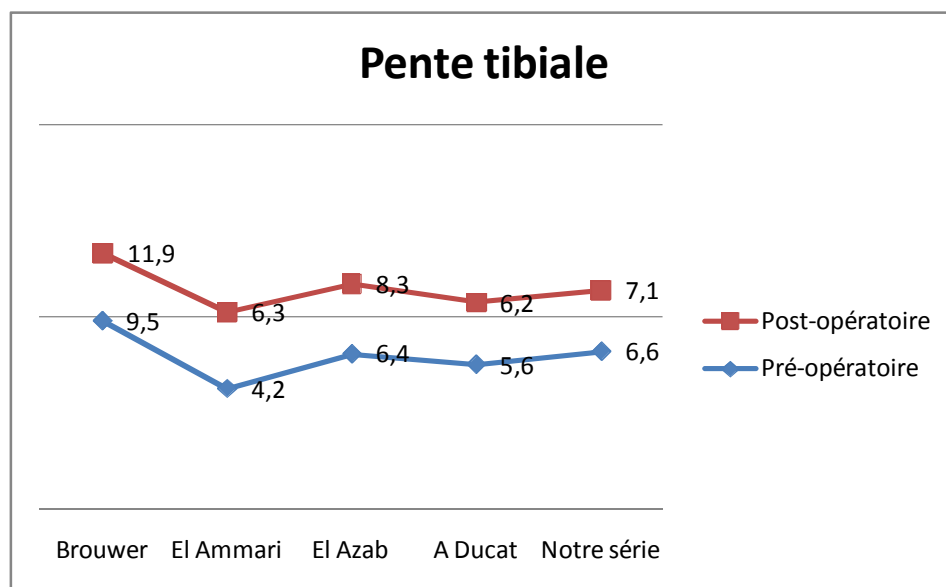
**Figure 21** : graphique montrant la répartition des varus résiduels selon la marque de prothèse

60% des patients de notre série implantés d'une prothèse **Zimmer** ont gardés un varus résiduel, 50% des PTG **Lépine** sont également en hypocorrection, alors que 100% des patients de notre série implantés d'une prothèse **Score** sont normocorrigés soit un angle HKA compris entre 177° et 180°.

#### 4.3.2.3. *Pente tibiale :*

Série	n	Pente tibiale		P
		Pré Op	Post Op	
Brouwer <sup>[36]</sup>	14	9,5	11,9	0,002
El Ammari <sup>[32]</sup>	41	4,2	6,3	0,06
El Azab <sup>[38]</sup>	53	6,4	8,4	0,003
A Ducat <sup>[37]</sup>		5,6	6,2	0,001
<b>Notre série</b>	<b>30</b>	<b>6,6</b>	<b>7,1</b>	<b>&lt;0,001</b>

**Tableau 7 :** tableau comparatif de la pente tibiale pré et postopératoire dans les différentes séries



**Figure 22 :** graphique montrant la pente tibiale pré et postopératoire des différentes séries

Dans toutes les séries étudiées, la pente tibiale préopératoire est peu différente de celle postopératoire, cette tendance est confirmée par notre série de 30 PTG, où on trouve une pente tibiale initiale à 6,6° et 7,1° au dernier recul, soit une différence de 0,5°.

#### ***4.3.2.4. Alignement rotulien dans le plan frontal :***

Les complications patellaires représentent une principale cause d'échec dans les arthroplasties totales de genou [Beaufils et Abouchaya <sup>[39]</sup>] et la première cause de reprise chirurgicale [Berry et Rand <sup>[40]</sup>, Doolittle et Turner <sup>[41]</sup>]. Leur fréquence est estimée selon les auteurs de 1 à 50 % [Merrill et Ritter <sup>[42]</sup>, Boyd et al. <sup>[43]</sup>]. Ces complications s'expriment essentiellement par les subluxations et luxations patellaires avec ou sans instabilité, les fractures, les descellements rotuliens et les syndromes douloureux.

Les malpositions patellaires résiduelles dont la traduction radiologique est la bascule et/ou le glissement contribuent à la survenue de ces complications [Rand <sup>[44]</sup>, Barrack et al. <sup>[45]</sup>, Bindelglass et Vince <sup>[15]</sup>]. La bascule a une fréquence variable, de 0,8 % [Brick et Scott <sup>[16]</sup>] à 45 % [Bindelglass et Vince <sup>[46]</sup>]. La bascule latérale est la plus fréquente [Bindelglass et Vince <sup>[46]</sup>, Brick et Scott <sup>[47]</sup>, Ranawat <sup>[48]</sup>, Freeman et al. <sup>[49]</sup>, Firestone et al. <sup>[50]</sup>] et la plus péjorative. Laughlin et al. <sup>[51]</sup>, en effet, montrent que la bascule externe tend à s'accroître avec le recul contrairement à la bascule interne qui tend à s'améliorer. Le taux de bascule est d'autant plus important qu'il existe une malposition patellaire préopératoire [Chan et Gill <sup>[21]</sup>].

Les causes du glissement et/ou de la bascule résiduels sont multiples. Pour Chan et Gill <sup>[52]</sup>, l'obliquité de la coupe rotulienne et l'existence d'une bascule préopératoire exagèrent la bascule externe postopératoire ; ils estiment que

chaque 2° de bascule latérale préopératoire augmente approximativement de 1° la bascule postopératoire.

Bindelglass et Vince <sup>[46]</sup> parviennent aux mêmes conclusions.

Pour Kawano et al. <sup>[53]</sup>, la position latérale du médaillon sur la patella osseuse et la rotation interne de la pièce fémorale augmentent considérablement le risque de bascule rotulienne latérale. Bertrand et al. <sup>[54]</sup>, dans une étude prospective randomisée, montrent que la mise en rotation externe de 3°, diminue de 7,2 % la bascule latérale postopératoire, et de ce fait diminue la fréquence des sections du rétinaculum latéral. Merrill et al. <sup>[55]</sup>, Worland et al. <sup>[56]</sup>, Berger et al. <sup>[57]</sup>, Matsueda et al. <sup>[58]</sup> parviennent aux mêmes conclusions.

La fréquence des bascules résiduelles a conduit à proposer fréquemment une section du rétinaculum patellaire latéral au cours d'une arthroplastie par voie médiale. Ce geste augmente considérablement le risque de fracture patellaire [Ritter et al. <sup>[59]</sup>], même si ses effets sur la vascularisation rotulienne restent controversés [Ritter et al. <sup>[60]</sup>, Scuderi et al. <sup>[61]</sup>, Wetzner et al. <sup>[62]</sup>, McMahan et al. <sup>[63]</sup>]. Surtout, son effet sur la bascule n'est pas certain [Merill et al. <sup>[55]</sup>].

Dans **notre série** on n'a noté qu'un seul cas de subluxation latérale, soit 3,3% des cas, ce qui représente un excellent résultat comparativement aux autres séries.

#### 4.3.2.5. *Indice de Caton et Deschamps :*

	Indice de Caton et Deschamps		
	Pré Op	Post Op	P
T.Ammari <sup>[32]</sup>	0,77	0,81	0,3
Notre série	0,77	1,06 [0,85-1,21]	0,23

**Tableau 8 :** tableau comparatif de l'indice de Caton de notre série avec celle de T.Ammari

Dans la série de **T.Ammari** (26 PTG) la hauteur rotulienne préopératoire était peu différente de celle postopératoire, alors que dans **notre série** la différence est plus notable.



*Prespectives d'avenir*



## **5. Perspectives d'avenir**

### **5.1. Chirurgie assistée par ordinateur/navigation chirurgicale**

Le développement croissant des indications de l'arthroplastie totale du genou suppose la recherche d'améliorations, aussi bien dans le domaine du dessin prothétique que dans celui de l'ancillaire de pose.

La mise au point d'une instrumentation adaptée s'est vite imposée dans l'optique entre autres, de sa simplification, de manière à rendre l'arthroplastie techniquement plus abordable. L'essor récent de la navigation informatique en est une illustration <sup>[64]</sup>.

L'intérêt de la navigation dans l'obtention plus régulière qu'avec l'ancillaire dit conventionnel, de coupes osseuses précises et d'un meilleur équilibrage ligamentaire a été exposé dans plusieurs publications récentes <sup>[64-65]</sup>.

Cet intérêt réside principalement dans la réduction de la dispersion des résultats, à savoir la suppression de poses aberrantes venant entacher la qualité des résultats et ne faisant pas toujours la preuve de leur origine <sup>[66-67]</sup>.

Encore faut-il que cette précision de pose ne s'accompagne pas d'une difficulté rédhibitoire d'utilisation du matériel ancillaire navigué, fréquemment évoquée <sup>[68]</sup> et responsable d'un allongement de la durée de l'intervention.

La nécessité, notamment d'un étalonnage préopératoire de l'ancillaire et la difficulté, fréquente dans les premiers systèmes, d'acquisition des repères anatomiques, la multiplicité des câbles, claviers et pédales rendaient l'ancillaire peu convivial.

Le système de navigation, possède une unité optique qui détecte grâce à une camera à infrarouges des marqueurs sphériques réfléchissants. Le système est contrôlé par un moniteur « touche—écran » recouvert par un sac stérile transparent (figure 23).

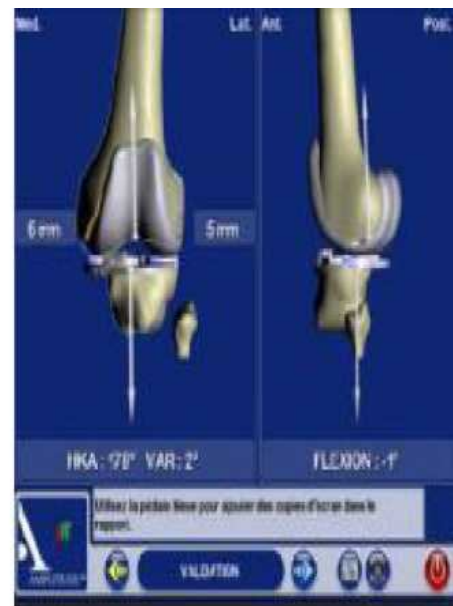
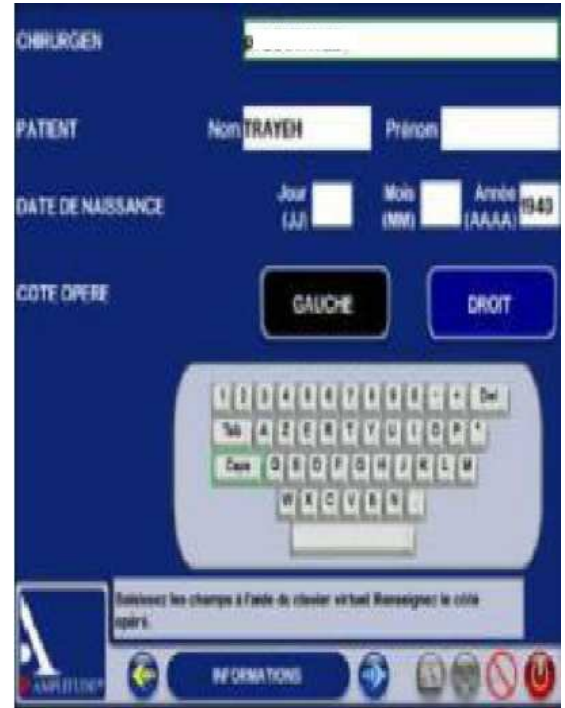
Après un abord standard pour PTG, deux fiches sont implantées dans le fémur et le tibia sur lesquelles sont fixés des corps rigides ayant des marqueurs sphériques à réflexion pour infrarouge. Un enregistrement est alors réalisé : le centre de rotation de la hanche est défini par un mouvement de circumduction, les centres de la cheville et du genou sont déterminés par la numérisation des malléoles latérale et médiale ainsi que des points repères spécifiques du genou à l'aide d'un stylet de navigation portant trois sphères à réflexion. Les informations des surfaces osseuses du tibia proximal et du fémur distal sont enregistrées en glissant le stylet sur les plateaux tibiaux et les condyles fémoraux.

En se fondant sur ces données, le système crée un modèle osseux adapté au genou du patient et propose par la suite des composantes prothétiques concernant la taille et l'orientation.

Dans le plan frontal, les coupes sont perpendiculaires à l'axe mécanique du membre inférieur. Dans le plan sagittal, la pièce fémorale est mise à 5° de flexion et la pièce tibiale avec une pente postérieure de 3° (ou une pente nulle quand un plateau rotatoire est choisi selon la préférence du chirurgien).

Tous ces paramètres peuvent être modifiés selon la préférence du chirurgien (taille des pièces, orientation...). De plus, le système offre l'opportunité de contrôler la rotation de la pièce fémorale par rapport aux condyles postérieurs, l'axe antéropostérieur (Whiteside-line) et l'axe transépi-

condylien. Enfin, la balance ligamentaire est contrôlée cliniquement en extension et en flexion, et des cales sont utilisées au besoin jusqu'à l'obtention d'une bonne stabilité médiale et latérale aux manœuvres en valgus/varus. Occasionnellement, nous ajoutons un geste de libération jusqu'à ce que le système confirme l'équivalence entre les espaces en extension et en flexion. Ces données enregistrées sont utilisées dans le choix de la rotation de l'implant fémoral en respectant la coupe tibiale proximale dans le but d'obtenir un espace parallèle au cours de la recherche de l'espace en flexion. L'orientation des ancillaires de coupes et la définition des plans de coupes sont déterminées en utilisant le système de navigation. La résection fémorale a été effectuée en deux temps en commençant en premier par la coupe fémorale distale et ensuite complétée par un ancillaire « quatre en un ». Après la résection osseuse, les plans de coupes sont contrôlés et documentés par la fonction de vérification du système. À chaque étape de l'opération, le chirurgien vérifie l'équilibre ligamentaire. L'axe du membre inférieur, la mobilité et la stabilité de l'articulation du genou sont examinés et documentés avec les pièces d'essai et les implants définitifs. <sup>[70]</sup>



**Figure 23 :** Le système de navigation utilisé avec l'unité optique ayant une caméra à infrarouges, les marqueurs sphériques réfléchissants et le moniteur « touche-écran ».

## 5.2. Chirurgie mini invasive

Même si certains opérateurs ont décrit des abords limités durant les quinze dernières années aucune technique n'avait fait preuve de son efficacité et supplanté les techniques conventionnelles, probablement par manque d'instrumentation adaptée. La chirurgie mini-invasive dans l'arthroplastie de genou a réellement débutée vers la fin des années 90 avec la prothèse unicompartimentale <sup>[59]</sup>. Avec ses résultats satisfaisants, cette technique s'est naturellement étendue au domaine de l'arthroplastie totale.

L'installation du patient ne diffère pas de l'installation classique, en dehors du fait qu'il faut s'assurer que le genou puisse être bien mobile durant toute l'intervention de la flexion à l'extension. En effet, la taille réduite de l'incision, approximativement autour de 10 centimètres, impose au chirurgien de travailler à travers une fenêtre mobile en alternant plusieurs fois l'extension et la flexion durant l'intervention et en changeant le positionnement des écarteurs entre le côté médial et le côté latéral. L'utilisation du garrot pneumatique n'est pas obligatoire, bien que conseillée par la plupart des auteurs.

L'intervention peut être réalisée sous anesthésie générale ou épidurale mais nécessite une bonne relaxation musculaire.

L'incision est en général rectiligne, du pôle supérieur de la patella jusqu'au milieu de la tubérosité tibiale antérieure sur son bord médial, environ 2 à 4 cm en dessous de l'interligne articulaire. Néanmoins, cette incision peut être légèrement curviligne, convexe en dedans, en cas de technique épargnant totalement le quadriceps (« quadsparing »). En effet, cette technique impose l'utilisation d'un ancillaire de coupe par voie médiale facilitée par l'incision curviligne (Figure 24).

La dissection du tissu celluleux sous-cutané peut être indifféremment réalisée au bistouri électrique ou aux ciseaux fins, mais doit être minutieuse afin de créer cette fenêtre mobile. L'arthrotomie est para-patellaire interne et peut être secondairement associée en cas de difficulté d'exposition à une arthrotomie complémentaire horizontale sur l'aileron patellaire au niveau de son tiers moyen, sur une distance d'environ 1 cm, en bas et en dedans.

Plusieurs attitudes sont alors possibles vis à vis de l'appareil quadricipital. Une incision limitée à 2 ou 4 cm du tendon quadricipital représente la première option, l'alternative consistant en une incision de 2cm dans l'axe des fibres du muscle vaste médial (« midvastus »), ou un abord sous le vaste médial (« subvastus ») avec une arthrotomie bifurquant à angle droit en médial <sup>[71]</sup>. Enfin l'absence totale d'incursion dans le quadriceps (« quadsparing ») est également possible nécessitant souvent une coupe rotulienne première et une instrumentation basée sur la réalisation des coupes tibiale et fémorale distale depuis la partie médiale de l'articulation <sup>[72]</sup>.

La patella n'est pas éversée mais seulement subluxée. Afin d'améliorer la visibilité de l'articulation, l'excision de la partie médiale du ligament adipeux et de la membrane synoviale supra-trochléenne est en général pratiquée en extension. L'ablation rigoureuse des ostéophytes, en particulier au niveau du fémur postérieur, nous semble importante afin d'améliorer la flexion postopératoire.

Cette ablation est en général facilitée par l'utilisation d'un distracteur mis en place le genou en flexion dans l'espace fémoro-tibial, afin d'accéder à la partie postérieure du fémur et à la capsule postérieure. La libération de la capsule postérieure peut ainsi être réalisée aisément si nécessaire. Même si

l'ordre des coupes dépend de l'habitude du chirurgien, elle peut aussi être modifiée afin de s'adapter au déficit relatif de vision.

Ainsi, certains opérateurs réalisent tout d'abord la coupe rotulienne (en cas de resurfaçage), afin de pouvoir la subluser plus facilement. Puis la coupe fémorale distale est réalisée le genou en flexion, à l'aide d'un ancillaire intra-médullaire de gabarit réduit.

Par la suite, la coupe tibiale est réalisée à l'aide d'un guide extra-médullaire adapté, mais la coupe tibiale première est bien entendu possible en particulier pour les chirurgiens sacrifiant le LCP. L'espace en extension peut alors être évalué, ainsi que l'axe du membre inférieur. Le genou est remis en flexion afin de réaliser les coupes fémorales antérieures et postérieures, dont la rotation est en général réglée à partir de la ligne de Whiteside et des condyles postérieurs, les épicondyles pouvant être difficilement visualisables. Les espaces en flexion et en extension sont ensuite analysés à l'aide des espaceurs puis des implants d'essai. Il faut tenir compte, avec les espaceurs, de l'inclusion de la coupe « Flex » dans le guide de coupe fémoral, enlevant 2 mm d'os supplémentaire au niveau des condyles postérieurs et correspondant à l'épaisseur de l'implant fémoral.

Il est probable que l'association de la chirurgie mini invasive et de la chirurgie assistée par ordinateur représente le futur de ces techniques compte tenu de l'aide apportée par l'ordinateur pour la vision en deux ou trois dimensions. Une fois les implants choisis leur fixation est réalisée, cimentée ou non, sans aucun changement imposée par la voie d'abord. L'insertion première du composant tibial nécessite une hyperflexion du genou et une subluser antérieure du tibia. Cette insertion peut être facilitée par l'utilisation d'un composant tibial muni d'une mini-quille ou d'une quille modulaire. L'insertion

du composant fémoral est plus aisée en flexion, suivie de l'insertion du composant patellaire puis de l'insert d'essai en extension.

Enfin, un nettoyage soigneux du ciment en excès, le genou en flexion et en extension, précède l'insertion du polyéthylène définitif.



**Figure 24** : voie mini- invasive au cours d'une pose de prothèse totale du genou.



## *Conclusion*



## 6. Conclusion

Ce travail a été réalisé sur une série de 30 cas de prothèse totale du genou réalisée au service de chirurgie traumatologique et orthopédique 1 de l'hôpital militaire Mohammed V d'instruction de Rabat.

C'est une étude rétrospective avec analyse statistique pour l'évaluation des résultats radiologiques des PTG.

L'âge moyen de nos patients était de 67,8 ans avec des extrêmes allant de 49 ans à 82 ans. La prédominance féminine est nette avec 19 femmes soit (63,3%) et 11 hommes soit (36,7 %). Cliniquement, nos malades se plaignaient de douleurs de type mécanique dans la majorité des cas, et tous nos patients ont bénéficié d'un examen clinique et radiologique. Les données radiologiques ont été utilisées pour évaluer l'état du genou avant et après l'intervention.

L'acte opératoire a consisté en une arthroplastie totale du genou par prothèse totale du genou semi-contrainte.

Les résultats radiologiques après un recul de 12 mois en moyenne ont été satisfaisants, l'angle HKA est passé de  $171^\circ$  en préopératoire à  $177^\circ$  en postopératoire.

La prothèse totale du genou occupe une place importante dans le traitement des affections inflammatoires du genou évoluée ou étendue à plusieurs compartiments où tout procédé de conservation par ostéotomie paraît dépassé.

Les résultats dépendent d'une part d'une bonne planification pré opératoire et, d'un geste technique irréprochable, d'autre part d'une rééducation postopératoire efficace et une motivation réelle du patient.



# *Annexes*



## 7. Annexes

Nom/N° de dossier	Age	Sexe	Coté atteint	Type de prothèse	Ciment	HKA pré/post-op et écart type	Resurfaçage rotulien	Centrage rotulien	Indice de Caton et Deschamps	Pente tibiale
G.B. 676/12	71 ans	F	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEW WAVE LEPINE	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 177°	Non	Rotule alignée	0,852	Pré Op : 5° Post Op : 5°
G.H. 132/12	74 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEW WAVE LEPINE	Amplifix 1G	175° (G. Varum) Post Op : 179°	Non	Rotule alignée	1,110	Pré Op : 9° Post Op : 9°
K.H. 185-11	68 ans	F	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEW WAVE LEPINE	Amplifix 1G	185° (G. Valgum) Post Op : 176°	Non	Rotule alignée	1,211	Pré Op : 5° Post Op : 4°
K.H. 164-12	69 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type SCORE AMPLITUDE	Genta C-ment	184° (G. Valgum) Post Op : 178°	Non	Rotule alignée	0,916	Pré Op : 5° Post Op : 5°
A.M. 183-09	71 ans	M	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 180°	Oui	Rotule alignée	0,733	Pré Op : 6° Post Op : 5°
A.M. 306-12	74 ans	M	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEW WAVE LEPINE	Amplifix 1G	168° (G. Varum) Post Op : 175°	Oui	Rotule alignée	1,011	Pré Op : 6° Post Op : 5°
S.Z. 99-09	73 ans	F	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEW WAVE LEPINE	Amplifix 1G	169° (G. Varum) Post Op : 178°	Oui	Rotule alignée	1,312 (P.A.)	Pré Op : 9° Post Op : 9°
L.I. 663-12	63 ans	F	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEW WAVE LEPINE	Genta C-ment	166° (G. Varum) Post Op : 180°	Non	Subluxée en externe	0,661	Pré Op : 6° Post Op : 7°
I.M. 173-11	80 ans	M	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	174° (G. Varum) Post Op : 174°	Oui	Rotule alignée	1,112	Pré Op : 8° Post Op : 7°
I.M. 215-12	81 ans	M	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 173°	Oui	Rotule alignée	1,300 (P.A.)	Pré Op : 7° Post Op : 6°

Nom/N° de dossier	Age	Sexe	Coté atteint	Type de prothèse	Ciment	HKA pré/post-op et écart type	Resurfaçage rotulien	Centrage rotulien	Indice de Caton et Deschamps	Pente tibiale
E.A. 165-11	54 ans	M	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 177°	Oui	Rotule alignée	0,852	Pré Op : 11° Post Op : 10°
T.F. 299-11	68 ans	F	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	175° (G. Varum) Post Op : 179°	Non	Rotule alignée	1,110	Pré Op : 7° Post Op : 5°
K.H. 233-12	67 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEW WAVE LEPINE	Genta C-ment	172° (G. Varum) Post Op : 176°	Non	Rotule alignée	1,211	Pré Op : 7° Post Op : 5°
A.H. 103-12	75 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEW WAVE LEPINE	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 173°	Oui	Rotule alignée	0,916	Pré Op : 5° Post Op : 5°
K.B. 674-10	49 ans	M	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type SCORE AMPLITUDE	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 180°	Non	Rotule alignée	0,733	Pré Op : 5° Post Op : 6°
A.Z. 747-11	59 ans	F	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	168° (G. Varum) Post Op : 175°	Non	Rotule alignée	1,011	Pré Op : 9° Post Op : 7°
K.H. 710-10	68 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	169° (G. Varum) Post Op : 178°	Oui	Rotule alignée	1,312 (P.A.)	Pré Op : 4° Post Op : 5°
M.M. 265-10	82 ans	M	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	183° (G. Valgum) Post Op : 180°	Non	Rotule alignée	0,661	Pré Op : 5° Post Op : 5°
M.M. 15-12	84 ans	M	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	184° (G. Valgum) Post Op : 174°	Oui	Rotule alignée	1,112	Pré Op : 3° Post Op : 3°
E.H. 394-10	63 ans	M	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 173°	Oui	Rotule alignée	1,300 (P.A.)	Pré Op : 7° Post Op : 5°

Nom/N° de dossier	Age	Sexe	Coté atteint	Type de prothèse	Ciment	HKA pré/post-op et écart type	Resurfaçage rotulien	Centrage rotulien	Indice de Caton et Deschamps	Pente tibiale
A.H. 732-10	73 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 177°	Non	Rotule alignée	0,852	Pré Op : 7° Post Op : 5°
H.M. 631-11	53 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type SCORE AMPLITUDE	Genta C-ment	175° (G. Varum) Post Op : 179°	Non	Rotule alignée	1,110	Pré Op : 8° Post Op : 7°
M.R. 370-11	79 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	172° (G. Varum) Post Op : 176°	Non	Rotule alignée	1,211	Pré Op : 5° Post Op : 5°
S.F. 164-12	70 ans	M	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 173°	Non	Rotule alignée	0,916	Pré Op : 7° Post Op : 7°
M.E. 36-10	56 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type SCORE AMPLITUDE	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 180°	Non	Rotule alignée	0,733	Pré Op : 6° Post Op : 5°
R.T. 122-12	69 ans	F	Gauche	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	168° (G. Varum) Post Op : 175°	Non	Rotule alignée	1,011	Pré Op : 5° Post Op : 5°
F.L. 66-12	56 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	169° (G. Varum) Post Op : 178°	Non	Rotule alignée	1,312 (P.A.)	Pré Op : 7° Post Op : 5°
J.K. 315-10	63 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type SCORE AMPLITUDE	Genta C-ment	166° (G. Varum) Post Op : 180°	Non	Rotule alignée	0,661	Pré Op : 9° Post Op : 7°
H.N. 112-09	59 ans	F	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	174° (G. Varum) Post Op : 174°	Non	Rotule alignée	1,112	Pré Op : 8° Post Op : 6°
F.G. 215-12	63 ans	M	Droit	PTG à plateau mobile postéro-stabilisée Type NEXGEN ZIMMER	Genta C-ment	171° (G. Varum) Post Op : 173°	Non	Rotule alignée	1,300 (P.A.)	Pré Op : 9° Post Op : 5°

## FICHE D'EXPLOITATION DES PTG

**N° FICHE :**

Nom et prénom :

N° de dossier :

### ❖ **Données cliniques :**

**Age :**

**Sexe :**

Masculin

Féminin

**Poids :**

**Coté prédominant :**

Droit

Gauche

**Antécédents :**

-Tares associés

Cardiopathie

Diabète

Autres

-Chirurgie du genou

-Traumatisme du genou

-Activité sportive

**-Localisation :**

Ant

Lat

Diffuse

**-Morphotype :**

Genu-valgum

Genu-varum

❖ **Données radiologiques :**

-Bilan radiologique :

Radio de face

Radio de profil

Incidence en Schuss

DFP

Goniométrie en charge

-Classification d'Ahlbäck :

Stade 0

Stade 1

Stade 2

Stade 3

Stade 4

-Compartiment fémoro-tibial atteint :

Interne  externe

-Angle mécanique fémoro-tibial :

-Pente tibiale :

-Hauteur rotulienne :

Index de Caton et Deschamps =

Préopératoire =

Postopératoire =

-Voie d'abord :

-Type de prothèse :

- Angle de correction :
- Ostéosynthèse associée :
- Durée d'hospitalisation :

❖ **Résultats post-op :**

- HKA :
- Centrage rotulien
- Pente tibiale :
- Hauteur rotulienne :  
Index de Caton et Deschamps



# *Résumé*



## 8. Résumé

**Titre :** Résultats radio-anatomiques des prothèses totales du genou : à propos de 30 cas.

**Mots-clés :** Gonarthrose – Prothèse – Pangonogramme - Axe mécanique

**Auteur :** Farouk Ashraf Farouk

La prothèse totale du genou est un remplacement prothétique de l'ensemble des compartiments fémoro-tibiaux et fémoro-patellaires du genou. C'est une intervention chirurgicale de plus en plus réalisée en raison d'une demande accrue et d'un résultat fonctionnel satisfaisant.

Parmi les objectifs des prothèses totales du genou c'est de corriger l'axe mécanique du membre inférieur.

Ce travail est une étude rétrospective portant sur 26 patients pour un total de 30 PTG réalisées au service de chirurgie traumatologique et orthopédique de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de janvier 2000 à décembre 2012 afin d'évaluer les résultats radio-anatomiques des différents implants à l'aide d'un bilan radiologique « conventionnel » explorant le genou prothésé et ainsi faire une comparaison avec les séries de la littérature. L'âge moyen des patients était de 67,8 ans, l'angle moyen est passé de 171° en préopératoire à 177° en postopératoire, l'indice de Caton et Deschamps est passé de 0,77 à 1,06. La pente tibiale est passée de 6,6° à 7,1° en postopératoire.

Dans notre série on a retrouvé 46,7 % de nos genoux prothétiques en hypocorrection, ces résultats étaient également en accord avec ceux retrouvés dans la littérature.

Il en ressort que l'apport de nouvelles techniques de pose tel que la chirurgie assistée par ordinateur ne peut être que bénéfique pour le patient et le chirurgien, afin d'atteindre nos objectifs.

## **Abstract**

**Title:** Radio-anatomical results of total knee prosthesis: statistical study of 30 cases.

**Keywords:** Gonarthrosis - Total knee prosthesis - Direction Finding - Mechanical axis.

**Author:** Farouk Ashraf Farouk

Total knee replacement is the prosthetic replacement of all knees compartments femoro-tibial and patella-femoral. The goal is to get a right mechanical axis of the lower limb postoperatively. This work is a retrospective study with statistical analysis of 26 patients for a total of 30 knee surgery for total knee prosthesis cemented made in the service of traumatic and orthopedic surgery 1 of the military hospital of instruction Mohammed V. The purpose of this study is to evaluate the radio-anatomical results of TKA using a statistical analysis of radiological data. And thereby make a comparison with literature data.

The average age of our patients was 67.8 years. The average mechanical knee angle increased from  $171^{\circ}$  preoperatively to  $177^{\circ}$  postoperatively. The average index of Caton and Deschamps went from 0.77 to 1.07. The average tibial slope from  $6.6^{\circ}$  to  $7.1^{\circ}$ . We found 46.7% of prosthetic knees in undercorrection. Our results were also consistent with those found in the literature.

Improved radiological and anatomical results therefore certainly going through a good command of the surgical technique firstly, a good preoperative planning and especially reliability of the tool pose secondly.

It also shows that the contribution of new installation techniques such as surgical navigation can only be beneficial for the improvement of these results.

## ملخص

**العنوان:** النتائج الإشعاعية التشريحية للبدالات الكاملة للركبة : دراسة إحصائية من 30 حالة  
**الكلمات الأساسية:** الفصال العظمي للركبة - بدالة كاملة للركبة - قياس الزوايا - محور ميكانيكي  
**من طرف:** فاروق أشرف فاروق

البدالة الكاملة هي استبدال ترقيعي لمقصورة عظمة الفخذ والظنوب من جهة ومقصورة عظم الفخذ وعظم الساق من جهة أخرى

الهدف هو الحصول على محور ميكانيكي صحيح بعد العملية الجراحية. هذا العمل هو دراسة بائثر رجعي مع التحليل الإحصائي مكونة من 26 مريض أي ما مجموعه 30 بدالة تم تركيبها في قسم جراحة العظام والمفاصل رقم 1 في المستشفى العسكري محمد الخامس بالرباط والغرض من هذه الدراسة هو تقييم النتائج الإشعاعية التشريحية للبدالة الكاملة للركبة باستخدام التحليل الإحصائي للبيانات الإشعاعية وبالتالي إجراء مقارنة مع بيانات الأدب..

كان متوسط عمر المرضى لدينا 67,8 عام. إرتفع متوسط الزاوية الميكانيكية للركبة من 171 درجة قبل الجراحة إلى 177 درجة بعد الجراحة.

إرتفع متوسط مؤشر Caton و Deschamps من 0,77 قبل الجراحة إلى 1,07 بعد الجراحة ، إرتفع أيضاً متوسط منحدر الظنوب من 6,6 درجة إلى 7,1 درجة . وجدنا 46,7% من بدالات الركبة في تصحيح غير كافي ، وكانت نتائجنا أيضاً بما يتفق مع تلك التي وجدت في الأدب. تحسين النتائج الإشعاعية التشريحية للبدائل الكاملة للركبة يكون من خلال تقنية جراحية محكمة من جهة والتخطيط جيد قبل الجراحة وخاصةً الإعتماد على أدوات جراحية جيدة من جهة أخرى. لكنها تظهر أيضاً أن إسهام تقنيات تثبيت جديدة مثل الملاحة الجراحية ستكون بالتأكيد مفيدة لتحسين هذه النتائج.



# *Bibliographie*



## 9. Bibliographie

- [1] Skolnick MD, Coventry MB, Ilstrup DM. Geometric total knee arthroplasty. A two-year follow-up study. *J Bone Joint Surg* 1976;58:749—53.
- [2] Buckland-Wright C (1995) Protocols for precise radio-anatomical positioning of the tibiofemoral and patellofemoral compartments of the knee. *Osteoarthritis Cartilage*. 3 (suppl. A) : 71-80.
- [3] Railhac JJ, Fournie A, Gay R, Mansat M, Putois J (1981) Etude radiologique du genou en incidence antero-posterieure avec legere flexion en appui. Interet pour detecter l'arthrose femoro-tibiale. *J. Radiol.* 62 (3) : 157-66.
- [4] Maquet P. Biomechanics of the knee. Berlin, Heidelberg, New York. Springer Verlag Edit 1976
- [5] Y Garillon. Imagerie de la gonarthrose ; La gonarthrose Traitement chirurgical : de l'arthroscopie à la prothèse : 24,37
- [6] CATON J., DESCHAMPS G., CHAMBAT P., LERAT J.L., DEJOUR H. Les rotules basses. A propos de 128 observations. *Rev. Chir. Orthop*, 1982, 68, 317/325
- [7] CATON J., DESCHAMPS G. Etude critique GETROA. Livre des abstracts congrès GETROA «Le genou traumatique et dégénératif» Ed. Sauramps medical, Chap. III-01 - p209-214 - juin 97.
- [8] Moore TM, Harvey JP Jr. Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture. *J Bone Joint Surg [Am]* 1974;56-A:155-60

- [9] Kapandji IA. Physiologie articulaire. Schémas commentés de mécanique humaine. Fascicule II. Paris : Maloine, 4e éd, 1980.
- [10] Ahlback, S.:Osteoarthritis of the knee.A radiographic investigation. Acta Radiol Diagn (Stockh): Suppl 277:7-72, 1968.
- [11] Carnet JP. Biomécanique de l'articulation du genou. Cahiers d'enseignement de la Sofcot, conference d'enseignement 1991, 189-208.
- [12] Maquet P. Principes de biomécanique statique. Application au genou. In : cahier d'enseignement de la Sofcot, (22) : p. 19-35. 1993.
- [13] Neryret: Prothèses totales du genou postéro stabilisées : Résultats à 5 et 10 ans. Prothèses totales du genou, 2002, vol : 81 pp : 258- 272
- [14] BRIARD JL Prothèses totales du genou à appui mobile, résultats cliniques de 3 à 10 ans Prothèses totale du genou du genou, 2002, vol 81, pp : 241 -248
- [15] CATON J., MERABET Z. : Prothèses totales du genou non contraintes à conservation des deux ligaments croisés. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, 2002, vol : 81 pp : 241-280
- [16] NORDIN Résultats à 5 et 10 ans des prothèses totales du genou à plateau fixe conservant le ligament croisé postérieur Prothèses totales du genou, 2002, vol : 81, pp 249- 257 134
- [17] EL IMADI .H Traitement chirurgical de la gonarthrose par prothèse totale du genou Thèse médecine rabat 55/2004
- [18] DE POLIGNAC : Prothèses du genou après échec des ostéotomies pour gonarthrose : A propos de 69 prothèses à glissement conservent les deux ligaments croisé ou le ligament croisé postérieur seul (thèse) Lyon : université Claude Bernard Lyon I, 2000

- [19] GODEAU. P, HERSON. S, PIETTE .J.C Arthrose du genou, Traité de médecine (3 éme édition) 1996, 2094-2100.
- [20] JAVAD PARVIZI, MD, FRCS, GAVAN P. DUFFY, MD, AND ROBERT T. TROUSDALE, MD; Department of Orthopedics, Mayo Clinic and Mayo Foundation, Rochester, Minnesota 2001 Total Knee Arthroplasty in Patients with Ankylosing Spondylitis
- [21] Klemens Trieb ; Maximillian Schmid ;Thomas Stulnig ;Wolfgang Huber;Axel Wanivenhaus. Service d'orthopédie université de Vienns 2007 résultats à long terme de la pose d'une prothèse totale du genou chez des patients atteints de polyarthrite rhumatoïde
- [22] Young Kyun Woo MD; Ki Won Kim MD; Jin Wha Chung MD; Hwa Sung Lee MD Department of Orthopedic Surgery, St. Mary's Hospital, the Catholic University of Korea, Seoul, Korea 2011 Average 10.1-year follow-up of cementless total knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis
- [23] Kewish PA. The lateral approach to the valgus knee surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. Clin orthop 1991 ; 271: 52-56
- [24] Moon MS, Woo YK, Lee KH. Total knee replacement surgery for rheumatoid and osteoarthritic patients. Comparative study. J Korean Orthop Assoc 1991;26:1165-73.
- [25] Sledge CB, Walker PS. Total knee arthroplasty in rheumatoid arthritis. Clin Orthop Relat Res 1984;182:127-36.
- [26] Dalury DF, Ewald FC, Christie MJ, et al. Total knee arthroplasty in group of patients less than 45 years of age. J Arthroplasty 1995;10: 598-602.

- [27] Gill GS, Chan KC, Mills DM. 5- to 18-year follow-up study of cemented total knee arthroplasty for patients 55 years old or younger. *J Arthroplasty* 1997;12:49-54.
- [28] Wright RJ, Lima J, Scott RD, et al. Two- to four-year results of posterior cruciate sparing condylar total knee arthroplasty with an uncemented femoral component. *Clin Orthop Relat Res* 1990;260:80-6.
- [29] Cooke T.D., Scudamore R.A., Bryant J.T., Sorbie C., Siu D., Fisher B. A quantitative approach to radiography of the lower limb. Principles and applications. *J Bone Joint Surg Br*, 73(5): 715-20, 1991.
- [30] Wright J.G., Treble N., Feinstein A.R. Measurement of lower limb alignment using long radiographs. *J Bone Joint Surg Br*, 73(5): 721-3, 1991.
- [31] Swanson K.E., Stocks G.W., Warren P.D., Hazel M.R., Janssen H.F. Does axial limb rotation affect the alignment measurements in deformed limbs? *Clin Orthop Relat Res*, (371): 246-52, 2000.
- [32] T. Ammari, P. Boisrenoult, O. Charrois, M. Perreau, P. Beaufils Patellar position and lateral approach for total knee arthroplasty in degenerative knees with lateral femoropatellar arthrosis *Revue de chirurgie orthopédique* 2005, 91, 215-221
- [33] B. Zniber, MIURA H, NAGAMINE R : Factors affecting patellar tracking after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2002, 17, 942-947.
- [34] Laskin RS, O'Flynn HM: Total knee replacement with posterior cruciate ligament retention in rheumatoid arthritis: problem and complications. *Clin Orthop Relat Res* 1997, 345:24-28.
- [35] Hajime Yamanaka\*, Ken-ichiro Goto and Munetaka Suzuki Yamanaka et al. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* 2012, 7:9

- [36] Brouwer RW, Bierma-Zeinstra SM, van Koeveringe AJ, Verhaar JA. Patellar height and the inclination of the tibial plateau after high tibial osteotomy: the open versus the closed-wedge technique. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(9):1227-1232.
- [37] A Ducat, E Sariali, Y Catonné, T Judet. posterior tibial slope changes after opening and closing high tibial osteotomy : A comparative prospective multicenter study. 10.1016/J.OTSR.2011.08.013
- [38] el-Azab H, Glabgly P, Paul j, patellar height and posterior tibial slope after open and closed wedge high tibial osteotomy: a radiological study on 100 patients. *AM J Sports Med* 38:323-329
- [39] BEAUFILS P, ABOUCHAYA A: Les reprises pour l'appareil extenseur. In: Les reprises de prothèses totales de genou. Symposium sous la direction de P Burdin et D Hutten (Réunion annuelle de la SOFCOT 2000). *Rev Chir Orthop*, 2001, 87 (suppl au n° 5), 151-156.
- [40] BERRY DJ, RAND JA: Isolated patellar component revision of total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 1993, 286, 110-115.
- [41] DOOLITTLE KH, TURNER RH: Patellofemoral problems following total knee arthroplasty. *Orthop Rev*, 1988, 17, 696702.
- [42] MERRILL A, RITTER : Patellar complications in total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 1999, 367, 149-157.
- [43] BOYD AD, EWALD FC, THOMAS WH, POSS R, SLEDGE CB: Long term complications after total knee arthroplasty with or without resurfacing of the patella. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1993, 75, 761-781.
- [44] 3. RAND JA : Current concept review: the patellofemoral joint in total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1994, 76, 612-620.

- [45] BARRACK RL, BERTOT AJ, WOLFE MW: Patellar resurfacing in total knee arthroplasty: a prospective randomised double blind study with five to seven years of follow-up. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2001, 83, 1376-1381.
- [46] BINDELGLASS DF, VINCE KG: Patellar tilt and subluxation following subvastus and parapatellar approach in total knee arthroplasty. Implication for surgical technique. *J Arthroplasty*, 1996, 11, 507-511.
- [47] BRICK GW, SCOTT RD: The patellofemoral component of total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 1988, 231, 163-178.
- [48] RANAWAT CS: The patellofemoral joint in total condylar knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 1986, 205, 93-99.
- [49] FREEMAN MA, SAMUELSON KM, ELIAS SG, MARIORENZI LJ, GOKCAY EI, TUKE M: The patellofemoral joint in total knee prostheses: design considerations. *J Arthroplasty*, 1989, 4 (suppl), 69-74.
- [50] FIRESTONE TP, TEENY SM, KRACKOW KA: The clinical and roentgenographic results of cementless porous-coated patellar fixation. *Clin Orthop*, 1991, 273, 184-189.
- [51] LAUGHLIN RT, WERRIES BA, VERHULST SJ, HAYES JM: Patellar tilt in total knee arthroplasty. *Am J Orthop*, 1996, 25, 300-304.
- [52] CHAN KC, GILL GS: Postoperative patellar tilt in total knee arthroplasty. *J Arthroplast*, 1999, 14, 300-304.
- [53] KAWANO T, MIURA H, NAGAMINE R: Factors affecting patellar tracking after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2002, 17, 942-947.

- [54] BERTRAND P, KAPER MD, MICHAEL W: The effect of built-in external femoral rotation on patellofemoral tracking in the Genesis II total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2000, 15, 964-969.
- [55] MERRILL A, RITTER MA, STEVEN A, HERBST BA, KEATING EM, FARIS PM, MEDING JB: Patellofemoral complications following total knee arthroplasty (Effect of a lateral release and sacrifice of the superior lateral geniculate artery). *J Arthroplasty*, 1996, 11, 368-372.
- [56] WORLAND RL, JESSUP DE, Vazquez-VELA JOHNSON G: The effect of femoral component rotation and asymmetry in total knee replacements. *Orthopedic*, 2002, 25, 1045-1048.
- [57] BERGER RA, CROSSETT LS, JACOB JJ, RUBASH HE: Malposition causing patellofemoral complications after total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 1998, 356, 144-153.
- [58] MATSUEDA S, MIURA H, NAGAMINE R, URABE K, HIRATE G, IWAMOTO Y: Effect of femoral and tibial component position on patellar tracking following total knee arthroplasty. *Am J Knee Surg*, 2001, 14, 152-156.
- [59] RITTER MA, KEATING EM, FARIS PM: Post operative patellar complications with or without lateral release during total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 1987, 219, 163-168.
- [60] RITTER MA, KEATING EM, FARIS PM: Clinical, roentgenographic, and scintigraphic results after interruption of the superior lateral genicular artery during total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 1989, 248, 145-151.

- [61] SCUDERI G, SCHARF SH, MELTZER LP, SCOTT WN: The relationship of lateral releases to patella viability in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 1987, 2, 209-214.
- [62] WETZNER SM, BEZREH JS, SCOTT RD, BIERBAUM BE, NEWBERG AH: Bone scanning in the assessment of patellar viability following knee replacement. *Clin Orthop*, 1985, 199, 215-219.
- [63] MCMAHON MS, SCUDERI GR, GLASHOW JL, SCHARF SC, MELTZER LP, SCOTT WN: Scintigraphic determination of patellar viability after excision of infrapatellar fat pad and/or lateral retinacular release in total knee arthroplasty. *Clin Ortho*, 1990, 260, 10-16.
- [64] Laskin RS, Beksac, B. Computer-assisted navigation in TKA. Where we are and where we are going. *Clin Orthop* 2006:127—31.
- [65] Stulberg SD, Loan P, Sarin V. Computer-assisted navigation in total knee replacement: results of an initial experience in thirty-five patients. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84(Suppl. 2):90—8.
- [66] Pitto RP, Graydon AJ, Bradley L, Malak SF, Walker CG, Anderson IA. Accuracy of a computer-assisted navigation system for total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2006; 88: 601—5.
- [67] Bähris H, Perlick L, Tingart M, Lüring C, Zurakowski D, Grifka J. Alignment in total knee arthroplasty. A comparison of computer-assisted surgery with the conventional technique. *J Bone Joint Surgery Br* 2004; 86-B:682—7.
- [68] Chauhan SK, Scott RG, Breidahl W, Beaver RJ. Computer-assisted knee arthroplasty versus a conventional jig-based technique. A randomised, prospective trial. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86-B:372—7.

- [69] F. El Masri, H. Rammal, I. Ghanem, S. El Hage, R. El Abiad, K. Kharrat, F. Dagher *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur* (2008) 94, 261—267
- [70] Romanowski MR, Repicci JA. : Minimally invasive unicondylar arthroplasty: eight-year follow-up. *J Knee Surg* 2002; 15: 17-22
- [71] Scuderi GR, Tenholder M, Capeci C.: Surgical approaches in miniincision total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 428: 61-7
- [72] Tria AJ Jr, Coon TM : Minimal incision total knee arthroplasty: early experience. *Clin Orthop Relat Res*, 2003 ; 416: 185-90

## *Serment d'Hippocrate*

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

- Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.
- Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.
- Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.
- Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.
- Les médecins seront mes frères.
- Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.
- Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.
- Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.
- Je m'y engage librement et sur mon honneur.

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضواً في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجهد الذي يستحقونه .
- ◀ وأن أمارس مهنتي بواجب من ضميري وشر في جاعلاً لصحة مريض هدي في الأول .
- ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
- ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
- ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
- ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
- ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
- ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسماً بشري في .

والله على ما أقول شهيد .

جامعة محمد الخامس - السويسي  
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 202

سنة: 2013

**النتائج الإشعاعية التشريحية  
للبدالات الكاملة للركبة :  
(دراسة إحصائية لـ 30 حالة)**

**أطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم : 08 يوليوز 2013  
من طرف

**السيد: فاروق أشرف فاروق**  
المزاد في: 21 يونيو 1987 بالقاهرة

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية:** الفصل العظمي للركبة - بدالة كاملة للركبة - قياس الزوايا -  
محور ميكانيكي.

**تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة**

رئيس و مشرف

أعضاء

السيد : عبد الوهاب جعفر  
أستاذ في جراحة العظام والمفاصل  
السيد: أحمد بزة  
أستاذ في أمراض الرثية  
السيد: محمد ماحي  
أستاذ في طب الأشعة  
السيد: دريس بنشبة  
أستاذ في جراحة العظام والمفاصل