

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

ANNEE: 2018

THESE N°: 284

LES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ
DISTALE DU FEMUR

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mr. Mehdi KHAYOUSSEF

Né le 16 Août 1992 à Salé

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Fractures – Fémur distal – Chirurgie.

JURY

Mr. M. BOUSSOUGA

Professeur de Traumatologie Orthopédie

PRESIDENT

Mr. A. S. BOUABID

Professeur de Traumatologie Orthopédie

RAPPORTEUR

Mr. D. BENCHEBBA

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. M. TANANE

Professeur de Traumatologie Orthopédie

JUGES

Mr. M. A. DENDANE

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ
وَإِلَيْهِ أُنِيبُ﴾

سورة هود: الآية: 88



UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
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 étudiantes
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufik DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : Mr. Mohamed KARRA

1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS

**ET
PHARMACIENS**

PROFESSEURS :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne – **Clinique Royale**
Anesthésie -Réanimation
pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes

Pathologie Chirurgicale

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. CHAHED OUZZANI Houria
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUY Mohamed

Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib

Chirurgie Pédiatrique

Pr. DAFIRI Rachida

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed

Pr. CHAD Bouziane

Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid

Pr. HACHIM Mohammed*

Pr. KHARBACH Aïcha

Pr. MANSOURI Fatima

Pr. TAZI Saoud Anas

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia

Pr. AZZOUZI Abderrahim

Pr. BAYAHIA Rabéa

Pr. BELKOUCHI Abdelkader

Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif

Pr. BENSOUDA Yahia

Pr. BERRAHO Amina

Pr. BEZZAD Rachid

Pr. CHABRAOUI Layachi

Pr. CHERRAH Yahia

Pr. CHOKAIRI Omar

Pr. KHATTAB Mohamed

Pr. SOULAYMANI Rachida

Pr. TAOUFIK Jamal

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed

Pr. BENSOUDA Adil

Pr. BOUJIDA Mohamed Najib

Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza

Pr. CHRAIBI Chafiq

Pr. DEHAYNI Mohamed*

Pr. EL OUAHABI Abdessamad

Pr. FELLAT Rokaya

Pr. GHAFIR Driss*

Pr. JIDDANE Mohamed

Pr. TAGHY Ahmed

Pr. ZOUHDI Mimoun

Mars 1994

Pr. BENJAUFAR Noureddine

Pr. BEN RAIS Nozha

Pr. CAOUI Malika

Pr. CHRAIBI Abdelmjid

Pr. EL AMRANI Sabah

Radiologie

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**

Pathologie Chirurgicale

Neurologie

Pathologie Chirurgicale

Médecine-Interne

Gynécologie -Obstétrique

Anatomie-Pathologique

Anesthésie Réanimation

Anatomie-Pathologique

Anesthésie Réanimation – **Doyen de la FMPO**

Néphrologie

Chirurgie Générale

Chirurgie Générale

Pharmacie galénique

Ophtalmologie

Gynécologie Obstétrique

Biochimie et Chimie

Pharmacologie

Histologie Embryologie

Pédiatrie

Pharmacologie – **Dir. du Centre National PV**

Chimie thérapeutique **V.D à la pharmacie+Dir du CEDOC**

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud

Anesthésie Réanimation

Radiologie

Gastro-Entérologie

Gynécologie Obstétrique

Gynécologie Obstétrique

Neurochirurgie

Cardiologie

Médecine Interne

Anatomie

Chirurgie Générale

Microbiologie



Radiothérapie

Biophysique

Biophysique

Endocrinologie et Maladies Métaboliques **Doyen de la FMPA**

Gynécologie Obstétrique

Pr. EL BARDOUNI Ahmed
 Pr. EL HASSANI My Rachid
 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. RHRAB Brahim
 Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
 Pr. ABDELHAK M'barek
 Pr. BELAIDI Halima
 Pr. BENTAHILA Abdelali
 Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
 Pr. BERRADA Mohamed Saleh
 Pr. CHAMI Ilham
 Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
 Pr. JALIL Abdelouahed
 Pr. LAKHDAR Amina
 Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
 Pr. AMRAOUI Mohamed
 Pr. BAIDADA Abdelaziz
 Pr. BARGACH Samir
 Pr. CHAARI Jilali*
 Pr. DIMOU M'barek*
 Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
 Pr. EL MESNAOUI Abbes
 Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
 Pr. HDA Abdelhamid*
 Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
 Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
 Pr. SEFIANI Abdelaziz
 Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

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. OUADGHIRI Mohamed
 Pr. OUZEDDOUN Naima
 Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

Traumato-Orthopédie
 Radiologie
 Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
 Immunologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Médecine Interne
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Anatomie Pathologique
 Traumatologie – Orthopédie
 Gynécologie –Obstétrique
 Dermatologie

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

Réanimation Médicale
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Gynécologie Obstétrique
 Médecine Interne
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Cardiologie - **Directeur HMI Med V**
 Urologie
 Ophtalmologie
 Génétique
 Réanimation Médicale

Radiologie
 Chirurgie Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Radiologie
 Traumatologie-Orthopédie
 Néphrologie
 Cardiologie



Pr. ALAMI Mohamed Hassan
 Pr. BEN SLIMANE Lounis
 Pr. BIROUK Nazha
 Pr. ERREIMI Naima
 Pr. FELLAT Nadia
 Pr. HAIMEUR Charki*
 Pr. KADDOURI Nouredine
 Pr. KOUTANI Abdellatif
 Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
 Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
 Pr. TAOUFIQ Jallal
 Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
 Pr. BENOMAR ALI
 Pr. BOUGTAB Abdesslam
 Pr. ER RIHANI Hassan
 Pr. BENKIRANE Majid*
 Pr. KHATOURI ALI*

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
 Pr. AIT OUMAR Hassan
 Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
 Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
 Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
 Pr. ECHARRAB El Mahjoub
 Pr. EL FTOUH Mustapha
 Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
 Pr. ISMAILI Hassane*
 Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
 Pr. TACHINANTE Rajae
 Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
 Pr. AJANA Fatima Zohra
 Pr. BENAMR Said
 Pr. CHERTI Mohammed
 Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
 Pr. EL HASSANI Amine
 Pr. EL KHADER Khalid
 Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
 Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
 Pr. MAHASSINI Najat
 Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
 Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Décembre 2000

Pr. ZOHAIK ABDELAH*

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

Gastro-Entérologie
 Neurologie – **Doyen de la FMP Abulcassis**
 Chirurgie Générale
 Oncologie Médicale
 Hématologie
 Cardiologie

Pneumophtisiologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pneumo-phtisiologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Pneumo-phtisiologie
 Neurochirurgie
 Traumatologie Orthopédie- **Dir. Hop. Av. Marr.**
 Anesthésie-Réanimation **Inspecteur du SSM**
 Anesthésie-Réanimation
 Médecine Interne



Neurologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Générale
 Cardiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Pédiatrie **Directeur Hop. Chekikh Zaied**
 Urologie
 Rhumatologie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Anatomie Pathologique
 Pédiatrie
 Neurologie

ORL

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJILIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*
Pr. DRISSI Sidi Mourad*
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
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. SABBAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

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
Pr. EL HAOURI Mohamed *

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie



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

Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 Pr. HAJJI Zakia
 Pr. IKEN Ali
 Pr. JAAFAR Abdeloihab*
 Pr. KRIOUILE Yamina
 Pr. LAGHMARI Mina
 Pr. MABROUK Hfid*
 Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
 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. KHARMAZ Mohamed
 Pr. MOUGHIL Said
 Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
 Pr. TARIB Abdelilah*
 Pr. TIJAMI Fouad
 Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
 Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
 Pr. ALLALI Fadoua
 Pr. AMAZOUZI Abdellah
 Pr. AZIZ Noureddine*
 Pr. BAHIRI Rachid
 Pr. BARKAT Amina
 Pr. BENYASS Aatif
 Pr. BERNOUSSI Abdelghani
 Pr. DOUDOUH Abderrahim*
 Pr. EL HAMZAOUI Sakina*

Gynécologie Obstétrique
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Gynécologie Obstétrique
 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
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Ophtalmologie
 Pharmacie Clinique
 Chirurgie Générale
 Cardiologie



Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Rhumatologie
 Ophtalmologie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Ophtalmologie
 Biophysique
 Microbiologie

Pr. HAJJI Leila
 Pr. HESSISSEN Leila
 Pr. JIDAL Mohamed*
 Pr. LAAROUSSI Mohamed
 Pr. LYAGOUBI Mohammed
 Pr. NIAMANE Radouane*
 Pr. RAGALA Abdelhak
 Pr. SBIHI Souad
 Pr. ZERAIDI Najia

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
 Pr. AKJOUJ Said*
 Pr. BELMEKKI Abdelkader*
 Pr. BENCHEIKH Razika
 Pr. BIYI Abdelhamid*
 Pr. BOUHAFFS Mohamed El Amine
 Pr. BOULAHYA Abdellatif*
 Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
 Pr. DOGHMI Nawal
 Pr. FELLAT Ibtiham
 Pr. FAROUDY Mamoun
 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

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
 Pr. ACHACHI Leila
 Pr. ACHOUR Abdessamad*
 Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
 Pr. AMHAJJI Larbi*
 Pr. AOUI Sarra
 Pr. BAITE Abdelouahed*

Cardiologie (mise en disponibilité)
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Parasitologie
 Rhumatologie
 Gynécologie Obstétrique
 Histo-Embryologie Cytogénétique
 Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

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



Réanimation médicale
 Pneumo phtisiologie
 Chirurgie générale
 Chirurgie cardio vasculaire
 Traumatologie orthopédie
 Parasitologie
 Anesthésie réanimation **Directeur ERSM**

Pr. BALOUCH Lhousaine*
 Pr. BENZIANE Hamid*
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 Pr. CHARKAOUI Naoual*
 Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
 Pr. ELABSI Mohamed
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 Pr. EL OMARI Fatima
 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. MRABET Mustapha*
 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 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
 Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
 Pr. AGDR Aomar*
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
 Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
 Pr. AKHADDAR Ali*

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



Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale

Médecine interne
 Pédiatre
 Chirurgie Générale
 Neurologie
 Neuro-chirurgie

Pr. ALLALI Nazik
 Pr. AMINE Bouchra
 Pr. ARKHA Yassir
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BJIJOU Younes
 Pr. BOUHSAIN Sanae*
 Pr. BOUI Mohammed*
 Pr. BOUNAIM Ahmed*
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
 Pr. CHAKOUR Mohammed *
 Pr. CHTATA Hassan Toufik*
 Pr. DOGHMI Kamal*
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. EL OUENNASS Mostapha*
 Pr. ENNIBI Khalid*
 Pr. FATHI Khalid
 Pr. HASSIKOU Hasna *
 Pr. KABBAJ Nawal
 Pr. KABIRI Meryem
 Pr. KARBOUBI Lamya
 Pr. L'KASSIMI Hachemi*
 Pr. LAMSAOURI Jamal*
 Pr. MARMADE Lahcen
 Pr. MESKINI Toufik
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. NASSAR Ittimade
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
 Pr. AMEZIANE Taoufik*
 Pr. BELAGUID Abdelaziz
 Pr. BOUAITY Brahim*
 Pr. CHADLI Mariama*
 Pr. CHEMSI Mohamed*
 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. MOSADIK Ahlam
 Pr. MOUJAHID Mountassir*
 Pr. NAZIH Mouna*
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

Radiologie
 Rhumatologie
 Neuro-chirurgie
 Anesthésie Réanimation
 Anatomie
 Biochimie-chimie
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie orthopédique
 Hématologie biologique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Hématologie clinique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Médecine interne
 Gynécologie obstétrique
 Rhumatologie
 Gastro-entérologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Microbiologie **Directeur Hôpital My Ismail**
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Pédiatrie
 Hématologie biologique
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Cardiologie
 Pneumo-phtisiologie



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

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BELAIZI Mohamed*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUÏ MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJÏ Mounir
Pr. JAHID Ahmed
Pr. MEHSSANI Jamal*
Pr. RAISSOUNI Maha*

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



Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
0.
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad
Pr. EL JOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERRGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryim

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie biologique
Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologie
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie

Pr. GHFIR Imade
 Pr. IMANE Zineb
 Pr. IRAQI Hind
 Pr. KABBAJ Hakima
 Pr. KADIRI Mohamed*
 Pr. LATIB Rachida
 Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr. MEDDAH Bouchra
 Pr. MELHAOUI Adyl
 Pr. MRABTI Hind
 Pr. NEJJARI Rachid
 Pr. OUBEJJA Houda
 Pr. OUKABLI Mohamed*
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMANI Mounia
 Pr. REDA Karim*
 Pr. REGRAGUI Wafa
 Pr. RKAIN Hanan
 Pr. ROSTOM Samira
 Pr. ROUAS Lamiaa
 Pr. ROUIBAA Fedoua*
 Pr. SALIHOUN Mouna
 Pr. SAYAH Rochde
 Pr. SEDDIK Hassan*
 Pr. ZERHOUNI Hicham
 Pr. ZINE Ali*

Médecine Nucléaire
 Pédiatrie
 Endocrinologie et maladies métaboliques
 Microbiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
 Pr. GHOUNDALE Omar*
 Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Urologie
 Médecine Interne

***Enseignants Militaires**



MARS 2014

ACHIR ABDELLAH
BENCHAKROUN MOHAMMED
BOUCHIKH MOHAMMED
EL KABBAJ DRISS
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA
HARDIZI HOUYAM
HASSANI AMALE
HERRAK LAILA
JANANE ABDELLA TIF
JEAIDI ANASS
KOUACH JAOUAD
LEMNOUER ABDELHAY
MAKRAM SANAA
OULAHYANE RACHID
RHISSASSI MOHAMED JMFAR
SABRY MOHAMED
SEKKACH YOUSSEF
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

***Enseignants Militaires**

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Urologie
Hématologie Biologique
Génécologie-Obstétrique
Microbiologie
Pharmacologie
Chirurgie Pédiatrique
CCV
Cardiologie
Médecine Interne
Génécologie-Obstétrique

DECEMBRE 2014

ABILKACEM RACHID'
AIT BOUGHIMA FADILA
BEKKALI HICHAM
BENAZZOU SALMA
BOUABDELLAH MOUNYA
BOUCHRIK MOURAD
DERRAJI SOUFIANE
DOBLALI TAOUFIK
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM
EL MARJANY MOHAMMED
FEJJAL NAWFAL
JAHIDI MOHAMED
LAKHAL ZOUHAIR
OUDGHIRI NEZHA
Rami Mohamed
SABIR MARIA
SBAI IDRISSE KARIM

***Enseignants Militaires**

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Maxillo-Faciale
Biochimie-Chimie
Parasitologie
Pharmacie Clinique
Microbiologie
Anatomie
Anesthésie-Réanimation
Radiothérapie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
O.R.L
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.



AOUT 2015

Meziane meryem
Tahri latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE
EL ASRI FOUAD
ERRAMI NOUREDDINE
NITASSI SOPHIA

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
O.R.L
O.R.L

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

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 OUZZANI 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 IDRISI Med
Pr. REDHA Ahlam
Pr. TOUATI Driss
Pr. ZAHIDI Ahmed
Pr. ZELLOU Amina

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

*Mise à jour le 14/12/2016 par le
Service des Ressources Humaines*





Dédicaces

Toutes les lettres ne sauraient trouver

les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient

exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance...

Aussi, c'est tout simplement que...

Je dédie cette thèse à...

A mon cher père
KHAYOUSSEF EL HASSAN

*Ce modeste travail est le fruit de tous sacrifices
déployés pour notre éducation.*

*Vous avez toujours souhaité le meilleur pour nous.
Vous avez fournis beaucoup d'efforts aussi bien physiques que
moraux à notre égard.*

*Vous n'avez jamais cessé de nous encourager et de prier pour
nous.*

*C'est grâce à vos percepts que nous avons appris
à compter sur nous-mêmes.*

*Père, je t'aime et j'implore le tout puissant pour qu'il t'accorde
une bonne santé et une vie heureuse.*

A ma très chère mère
EL HAIMER AICHA

Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Tes prières et tes bénédictions m'ont été d'un grand secours pour bien mener mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ces enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon amour profond.
Que Dieu, le tout puissant te préserve et qu'il t'accorde santé,
longue vie et bonheur.*

Je vous serai *mes chers parents* reconnaissant toute
ma vie pour tout le mal que vous vous êtes donné pour moi à chaque
étape de ma vie, pour votre patience et pour votre amour.

A travers ce modeste travail, je vous remercie et prie dieu le tout
puissant qu'il vous garde en bonne santé et vous procure une longue
vie que je puisse vous combler à mon tour.

J'espère être le fils que vous vouliez que je sois,
et je m'efforcerai d'être digne de ce que vous auriez souhaité que je
sois. Ce titre de Docteur en Médecine je le porterai fièrement
et je vous le dédie tout particulièrement.

Sans vous je ne suis rien. Je vous dois tout.

A ma très chère sœur Imane

Ta préoccupation était toujours celle d'une grande sœur.

*Merci ma très chère sœur pour ton affection! Merci
pour ta présence physique et morale à chaque fois que j'en avais
besoin!*

Je te souhaite un grand bonheur dans ta vie.

*Je Te dédie ce travail comme témoignage
de mon respect et mon amour éternel.*

A la mémoire de mes grands parents

Que Dieu les accueille en sa sainte miséricorde.

*J'aurais tant aimé que vous soyez à mes côtés ce jour. Vous êtes
dans mon cœur.*

A ma grand-mère paternelle

A mes tantes et mes oncles

A mes cousins et cousines

A tous les membres de ma famille, petits et grands

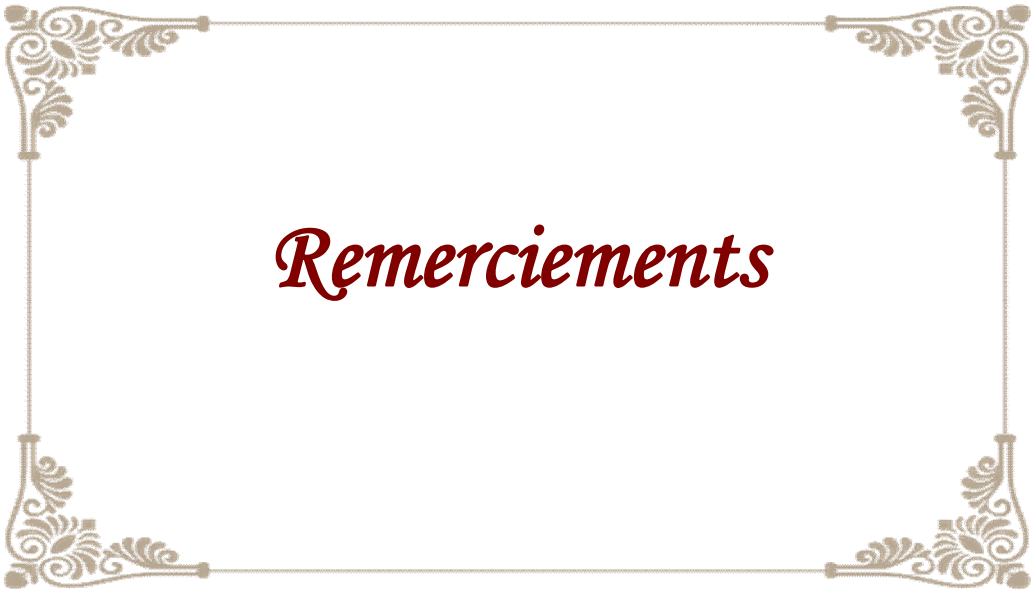
*Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon
affection la plus sincère.*

A mes chers Yassine, Alae et Jaafar

Nous voilà arrivés à la fin d'un long et difficile parcours. Vous êtes plus que des amis, vous êtes des frères. Vous étiez toujours présents pour me soutenir et m'écouter, vous m'avez beaucoup aidé, je vous en serai toujours reconnaissant. Je vous aime mes frères et je vous dédie ce modeste travail.

*A mes très chers amis Arij, Rayane, Imane,
Abdellah, Hicham, Zakaria, Hamza, Imane,
Malak, Houda, Kenza, Hafsa, Ibtissam...*

Nous avons partagé des souvenirs agréables et vous avez toujours fait preuve d'une vraie amitié et d'un amour propre. Avec tout mon amour, je vous souhaite un avenir souriant. Que dieu préserve notre amitié pour qu'elle ne se dénoue jamais.



Remerciements

A notre maître et Président de thèse

MR M. BOUSSOUGA

Professeur de Traumatologie – orthopédie

*Nous vous remercions pour le grand honneur que vous
nous faites en acceptant de présider cette thèse.*

*Votre compétence, votre dynamisme, ainsi que vos qualités
humaines et professionnelles exemplaires ont toujours
suscité notre admiration.*

*Qu'il soit permis, cher maître, de vous exprimer notre sincère
reconnaissance, notre profond respect et notre plus grande estime.*

A notre maître et rapporteur de thèse

Mr A. S. BOUABID

Professeur de Traumatologie – orthopédie

*Nous avons eu le privilège de travailler parmi votre équipe
et d'apprécier vos qualités et vos valeurs.*

*Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir
nous ont énormément marqués.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse
considération et notre profonde admiration
pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.*

*Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner
notre profonde gratitude.*

A notre maître et juge de thèse

Mr. D. BENCHÉBBA

Professeur de Traumatologie – orthopédie

*C'est pour nous un immense plaisir de vous voir siéger
parmi le jury de notre thèse. Nous avons toujours été impressionnés
par vos qualités humaines et professionnelles.
Veuillez agréer, cher maître, nos dévouements
et notre éternelle reconnaissance.*

A notre maître et juge de thèse

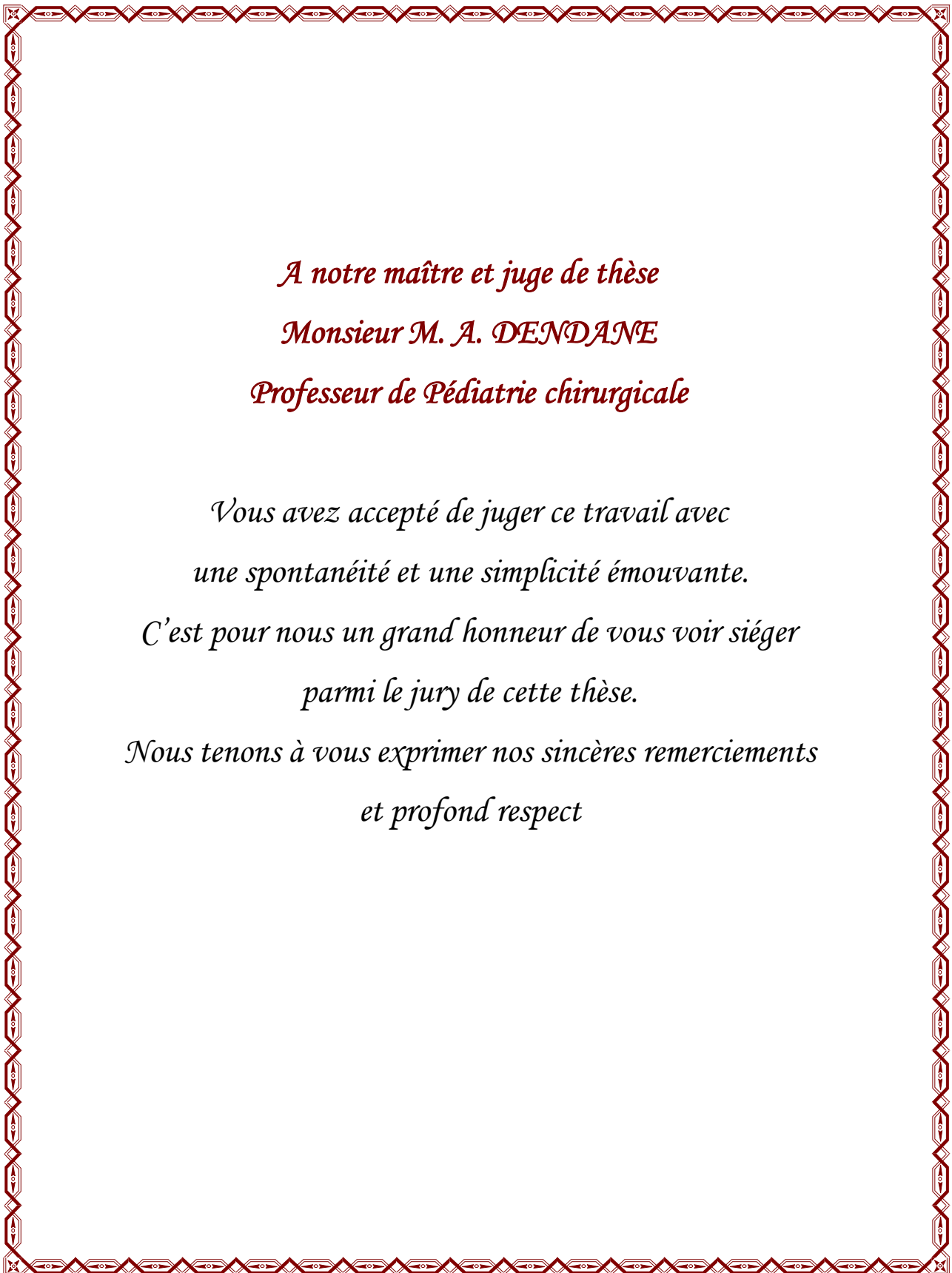
Mr. M. TANANE

Professeur de Traumatologie – orthopédie

Vous avez aimablement accepté de juger notre thèse.

Nous avons pu apprécier vos qualités professionnelles et humaines.

*Veillez trouver ici cher maitre, le témoignage de notre
reconnaissance et de nos sincères remerciements*



A notre maître et juge de thèse
Monsieur M. A. DENDANE
Professeur de Pédiatrie chirurgicale

Vous avez accepté de juger ce travail avec
une spontanéité et une simplicité émouvante.
C'est pour nous un grand honneur de vous voir siéger
parmi le jury de cette thèse.
Nous tenons à vous exprimer nos sincères remerciements
et profond respect

A Dr. OMAR MOURAFIQ
Résident en Traumatologie-Orthopédie

*Nous vous remercions de votre aide à l'élaboration de ce travail,
votre soutien tout au long de la période de notre étude
était de grand apport.
Veuillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements.*



Abréviations

ABREVIATION

A.V.P	: Accident de la voie publique.
AMO	: Ablation du matériel d'ostéosynthèse
DCS	: Dynamic condylar screw
ECG	: Électrocardiogramme
EIF	: Extrémité inférieure du fémur.
EXT	: Externe
FIG	: Figure
INT	: Interne
L.C.A.E	: Ligament Croisé Antéro-Externe.
L.C.P.I	: Ligament Croisé Postéro-Interne.
L.L.E	: Ligament Latéral Externe
L.L.I	: Ligament Latéral Interne.
R. EXT	: Rotation externe
R.INT	: Rotation interne
S.O.F.C.O.T	: Société Française de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie.



Liste des illustrations

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Classification de la SOFCOT pour les fractures métaphyso-épiphysaires	16
Figure 2 : Classification de NORDIN pour les fractures Uni condyliennes	17
Figure 3 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture de l'EIF uni condylienne type IV de NORDIN.	22
Figure 4 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture de l'EIF sus condylienne type I de la SOFCOT.	23
.....	24
Figure 5 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture sus et inter condylienne type IV de la SOFCOT, associée à une fracture comminutive de la patella	24
Figure 6 : Image scanographique du genou montrant une fracture de l'EIF uni condylienne type IV de NORDIN.....	25
Figure 7 : Image scanographique du genou montrant une fracture de l'EIF sus et inter condylienne type IV de la SOFCOT.....	26
Figure 8 : Thèse de U. Trélat 1854 (A). Amputation d'une fracture type I.4 (B).	50
Figure 9 : Traitement orthopédique par Hennequin (1904)	51
Figure 10 : Orientation des travées osseuses de face (a) et de profil (b).....	55
Figure 11 : Schéma montrant une vue antérieure (a) et postérieure (b) de l'articulation du genou	57
Figure 12 : Image montrant la face postérieure du genou.....	58
Figure 13 : Schéma montrant la face inférieure du fémur (genou fléchi)	59
Figure 14 : Image montrant la face inférieure du fémur	60
Figure 15 : Schéma montrant la face latérale du genou	61
Figure 16 : Image montrant la face externe du genou (genou fléchi)	62
Figure 17 : Schéma montrant la face interne du genou	63

Figure 18 : Image montrant l'extrémité supérieure du tibia	64
Figure 19 : Schéma montrant la face antérieure (à gauche) et la face postérieure de la rotule (à droite)	65
Figure 20 : Schéma montrant les deux ménisques médial et latéral	66
Figure 21 : Vue antéro-latérale du genou montrant le système ligamentaire	67
Figure 22 : vue postérieure du genou droit montrant le système ligamentaire	68
Figure 23 : Schéma montrant la synoviale et la capsule articulaire du genou	70
Figure 24 : Schéma montrant le groupe musculaire antérieur de la cuisse	73
Figure 25 : Schéma montrant le groupe musculaire postérieur de la cuisse	75
Figure 26 : Schéma montrant le groupe musculaire interne de la cuisse	76
Figure 27 : Schéma montrant la vascularisation artérielle du membre inférieur	78
Figure 28 : Schéma montrant les éléments nerveux du membre inférieur	80
Figure 29 : Schéma montrant les mouvements de flexion-extension	82
Figure 30 : Schéma montrant le mouvement d'hyperextension	83
Figure 31 : Schéma montrant les mouvements de rotations	84
Figure 32 : Schéma montrant l'anatomie ligamentaire du genou	86
Figure 33 : vue supérieure montrant la disposition des ménisques	87
Figure 34 : Morphologie des surfaces articulaires fémorales et tibiales dans le plan frontal	89
Figure 35 : Différenciation des surfaces fémoro-tibiales de profil	90
Figure 36 : Encoches et dépressions condyliennes	91
Figure 37 : Schéma illustrant l'accident du tableau de bord	93
Figure 38 : Classification de NEER.....	95
Figure 39 : Classification de Vidal	97
Figure 40 : Classification AO	99

Figure 41 : Classification de la table ronde de la SOFCOT 1988	101
Figure 42 : Classification de NORDIN des fractures uni condyliennes	102
Figure 43 : Schéma montrant la Classification de Chiron	105
Figure 44 : Classification de Salter et Harris des fractures décollement-épiphysaire	107
Figure 45 : Image montrant un hématome de la cuisse.....	112
Figure 46 : Atteinte de l'artère fémorale au niveau de l'anneau du troisième adducteur.	116
Figure 47 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture uni condylienne type IV de NORDIN (Condyle interne).....	122
Figure 48 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture supra condylienne simple type I de la SOFCOT	124
Figure 49 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture sus et intercondylienne type IV de la SOFCOT.....	125
Figure 50 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture diaphyso- métaphyso-épiphysaire	126
Figure 51 : Images scanographiques avec reconstruction 3D d'une fracture supra condylienne simple type I de la SOFCOT	128
Figure 52 : Images scanographiques avec reconstruction 3D d'une fracture sus et inter condylienne type IV de la SOFCOT.....	128
Figure 53 : Reconstruction 3D montrant une fracture diaphyso-métaphyso-épiphysaire	129
Figure 54 : Plâtre cruro-pédieux	131
Figure 55 : Schéma montrant une réduction par traction trans tibiale	132
Figure 56 : Schéma montrant la vis plaque DCS.....	137
Figure 57 : Mise en place de la vis plaque DCS	142
Figure 58 : radiographie montrant une fracture de l'extrémité inférieure du fémur traitée par vis-plaque DCS	143
Figure 59 : Radiographies montrant une fracture sus et inter condylienne traitée par une vis-plaque de Chiron	146

Figure 60 : Ostéosynthèse d'une fracture de l'extrémité inférieure du fémur par lame-plaque	148
Figure 61 : Ostéosynthèse par une vis-plaque LISS (less invasive stabilization system)	150
Figure 62 : Ostéosynthèse par vissage d'une fracture unicondylienne	151
Figure 63 : Ostéosynthèse d'une fracture sus condylienne par un clou antérograde	153
Figure 64 : Ostéosynthèse de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde avec difficulté de réduction	155
Figure 65 : Ostéosynthèse d'une fracture de l'extrémité inférieure du fémur ouverte par un fixateur externe.....	157
Figure 66 : Radiographies du genou de face et de profil montrant une fracture complexe de l'extrémité inférieure du fémur avant et après l'arthroplastie (A, B)	159
Figure 67 : Radiographies du genou de face et de profil montrant une fracture comminutive de l'extrémité distale du fémur avant (A) et après arthroplastie (B et C).....	160
Figure 68 : Radiographie du genou de profil montrant un cal vicieux en recurvatum.....	169
Figure 69 : Radiographie du genou de face montrant une fracture de l'EIF compliquée d'une pseudarthrose inter condylienne	172

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des patients de notre étude.....	8
Tableau 2 : Répartition des patients selon l'âge.	10
Tableau 3 : Répartition des patients selon le sexe	11
Tableau 4 : répartition des patients selon le côté atteint	12
Tableau 5 : répartition des patients selon les étiologies	13
Tableau 6 : Répartition des patients selon le mécanisme.....	14
Tableau 7 : Tableau récapitulatif de la répartition des patients selon le type anatomopathologique de la fracture	18
Tableau 8: Tableau montrant les différents antécédents retrouvés dans notre série.....	19
Tableau 9 : Pourcentage des lésions cutanées.	27
Tableau 11 : Tableau récapitulatif des résultats selon le type anatomopathologique	43
Tableau 10 : Appréciation des résultats fonctionnels : SOFCOT 1988	38
Graphique 11 : Répartition des patients selon le résultat fonctionnel	40
Graphique 12 : Répartition des patients selon le résultat anatomique	41
Graphique 10: Figure montrant les types d'ostéosynthèses et leurs pourcentage	34
Tableau 13: Répartition des différentes séries selon le sexe	109
Tableau 14: répartition des différentes séries selon le coté atteint	110
Tableau 15 : Répartition des étiologies selon la littérature	110
Tableau 16 : Pourcentage des fractures ouvertes selon la littérature	115
Tableau 17 : Pourcentage des lésions vasculaires selon les séries	118
Tableau 18: Les lésions osseuses associées selon la littérature.....	120
Tableau 19 : siège du trait de fracture selon les auteurs	127
Tableau 20 : Taux des infections secondaires selon différentes séries	165
Tableau 21 : Comparaison des complications thromboemboliques selon différentes séries	166
Tableau 22: Pourcentage des cals vicieux selon différentes séries.....	170
Tableau 23 : Pourcentage de la raideur du genou selon différents auteurs	174

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1: répartition des patients selon l'age	10
Graphique 2: Répartition des patients selon le sexe.....	11
Graphique 3: Répartition selon le côté atteint.....	12
Graphique 4: Répartition des patients selon l'étiologie	13
Graphique 6: Répartition des patients selon le type anatomo-pathologique	18
Graphique 7: Figure montrant le nombre des lésions associés	28
Graphique 8: Répartition selon le type d'anesthésie.....	31
Graphique 9: Les différentes voies d'abords utilisées	32



Sommaire

Sommaire

Introduction	1
OBJECTIF DE L'ETUDE :	5
Matériels et méthodes	6
I. MATÉRIEL D'ÉTUDE :	7
1. Nature et durée de l'étude	7
2. Casuistique	8
3. Étude épidémiologique	10
a. Répartition selon l'âge	10
b. Répartition selon le sexe	11
b. Côté atteint	12
4. Étiologies	13
5. Répartition selon le mécanisme de la fracture	14
A- Les fractures sus et inter-condyliennes	15
B- Les fractures supra-condyliennes	15
C- Les fractures uni-condyliennes	15
D- Les fractures-décollements épiphysaires	15
II. MÉTHODES	30
A. Modalités thérapeutiques appliquées dans notre étude	30
1- Délai entre la réception et l'intervention	30
2- Préparation du malade	30
3- Anesthésie	31
4- Antibioprophylaxie	31

5- Voies d'abord	32
6- Types d'ostéosynthèse.....	33
7- Évolution post-opératoire	35
8- Rééducation.....	36
Résultats	37
I. LES CRITERES D'APPRECIATION DES RESULTATS.....	38
A. Cotation fonctionnelle.....	38
B. Cotation anatomique	39
II. LES RESULTATS	40
A. Les résultats globaux	40
1) Résultats fonctionnels	40
2) Résultats anatomiques	41
B. Résultats en fonction du type anatomo-pathologique.....	42
C. Résultats en fonction du type de traitement	43
1) Résultats du traitement orthopédique.....	43
2) Résultats du traitement chirurgical	43
III. ANALYSE DES COMPLICATIONS.....	45
A. La raideur	45
B. Les cals vicieux.....	45
C. Les pseudarthroses	45
D. Autres complications	46
Discussion	47
I. HISTORIQUE	48
II. RAPPEL ANATOMIQUE.....	53

A-Définition de l'extrémité inférieure du fémur	53
B- Architecture de l'extrémité inférieure du fémur	53
C-Anatomie proprement dite.....	55
1- Articulation du genou	55
2- Les moyens d'unions :	67
3- Les rapports :.....	71
III. RAPPEL BIOMECHANIQUE	81
A. Mouvements de flexion-extension	81
1- La flexion	81
2- L'extension.....	81
B. Mouvements de rotations	84
C. Les positions de stabilité de l'articulation du genou.....	85
IV. ANATOMIE RADIOLOGIE	88
A. Radiologie normale de l'extrémité inférieure du fémur :.....	88
B. L'interligne fémoro-tibiale :.....	88
V. MECANISMES DES FRACTURES	92
A-Mécanisme direct :	92
B-Mécanisme indirect :	92
VI. ANATOMIE-PATHOLOGIQUE : CLASSIFICATIONS	94
VII. ÉPIDEMIOLOGIE :.....	108
1. Répartition selon l'âge :	108
2. Répartition selon le sexe :.....	109
3. Répartition selon le coté atteint :	110
4. Répartition selon l'étiologie du traumatisme :	110

VIII. ÉTUDES CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE	111
A. Étude clinique	111
a. Examen clinique	111
b. Les lésions associées.....	113
B. Etude radiologique.....	121
1. Les incidences radiologiques	121
2. Résultats.....	121
3. Tomodensitométrie	127
IX. TRAITEMENT :.....	130
A. Traitement orthopédique :	130
1. Plâtre d'emblée :	131
2. Traction :	132
B. Traitement chirurgical :	133
MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE :.....	136
C. Indications :	161
1. Le traitement orthopédique :	161
2. Le traitement chirurgical :	161
X. ÉVOLUTION ET COMPLICATIONS :.....	163
A- Évolution favorable.....	163
B- Complications	163
1. Complications secondaires	163
2. Complications tardives	167
XI. REEDUCATION	176
Conclusion.....	178

Annexes	181
Résumés.....	185
Bibliographie.....	189



Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur (EIF) sont une entité lésionnelle homogène parmi les fractures du fémur que ce soit dans leur description anatomique, leur approche thérapeutique, dans les difficultés techniques qu'elles peuvent poser, ainsi que dans leur évolution.

Décrites initialement par DESSAULT et MALGAIGNE (1791) [1], elles regroupent d'une part les fractures supra condyliennes, c'est à dire des fractures s'inscrivant au-dessous de la bifurcation de la ligne âpre du fémur, ainsi que toutes les fractures sus et inter condyliennes [1], [2], sans oublier les fractures uni condyliennes, beaucoup moins fréquentes et différentes par leur pronostic et leur traitement.

Elles deviennent de plus en plus fréquentes et représentent 6% de l'ensemble des fractures du fémur répertoriées dans la base de données de l'association d'orthopédie par OROZKO [3].

Ces fractures touchent deux types de populations :

- 1- Les sujets jeunes victimes d'un traumatisme à haute énergie, le plus souvent lors d'un AVP surtout par un mécanisme indirect. Le pronostic est fonctionnel et met en jeu l'avenir socioprofessionnel.
- 2- Chez le sujet âgé ostéoporotique, une simple chute de sa hauteur sur le genou, peut être à l'origine de ce type de fracture.

Cependant, les sujets âgés ne sont pas à l'abri d'accidents de la circulation à haute énergie ; les fractures métaphysaires ou épiphysaires complexes survenues dans ces conditions sont particulièrement difficiles à traiter et mettent en jeu, comme les fractures de l'extrémité supérieure du fémur, le pronostic vital.

La gravité tient au fait que ce sont des fractures souvent comminutives touchant une articulation porteuse à mécanique complexe.

Elles peuvent être intra ou extra-articulaire, mais c'est surtout le degré de comminution qui détermine le pronostic.

Selon Chiron [4] leur pronostic demeure sévère dominé par le risque de pseudarthrose, de cal vicieux et de raideur.

La complexité chirurgicale et l'inadéquation du matériel d'ostéosynthèse ont longtemps découragé les essais de traitement à foyer ouvert. Ainsi en 1972, 60% des chirurgiens affichaient encore leur préférence pour le traitement orthopédique [5]. Celui-ci semble actuellement délaissé en raison de la durée d'immobilisation qu'il imposait, des cals vicieux et des raideurs articulaires qu'il générait [6].

L'idéal thérapeutique se rapproche actuellement d'une chirurgie réglée, permettant de répondre à deux impératifs : stabilisation de la fracture et mobilisation précoce.

Par ailleurs la bonne compréhension des classifications est particulièrement indispensable dans ce type de fractures non seulement pour évaluer les résultats du traitement, mais surtout pour mieux comprendre la particularité de chaque type de fracture afin de choisir le matériel d'ostéosynthèse et la conduite à tenir les plus adaptés.

Le bon choix du matériel d'ostéosynthèse n'est qu'un élément du traitement ; la conduite à tenir de la réception du blessé à la rééducation doit être sans faille au risque d'un échec thérapeutique [7].

OBJECTIF DE L'ETUDE :

Notre étude a porté sur les fractures de l'extrémité inférieure du fémur colligées au sein du service de Traumatologie et Orthopédie II de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat, sur une durée de 6 ans de Janvier 2012 à Décembre 2017.

Nous avons répertorié 25 dossiers, mais seuls 17 sont exploitables.

L'objectif de notre travail est d'étudier les aspects épidémiologiques, anatomopathologiques, diagnostiques et thérapeutiques de ces fractures et de comparer nos résultats avec à ceux de la littérature.



Matériels et méthodes

I. MATÉRIEL D'ÉTUDE :

1. Nature et durée de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 17 cas de fracture de l'EIF, pris en charge dans le service de Traumatologie Orthopédie II de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat, pour une durée de 6 ans allant de 2012 à 2017.

2. Casuistique

Tableau 1: Tableau récapitulatif des patients de notre étude

NOM/PRENOM	AGE	SEXE	COTE ATTEINT	ETIOLOGIE	TYPE ANATOMOPATHOLOGIQUE	COMPLICATIONS	Lésions associées	TRAITEMENT	RESULTAT
C.B	29 ans	Masculin	Droit	AVP	SOFCOT Type I	Aucune	-Fracture plateau tibial droit - Fracture jambe gauche	-Enclouage centromédullaire rétrograde	Très bon
B.M	60 ans	Féminin	Droit	AVP	SOFCOT Type III	Aucune	Aucune	Vis-plaque DCS	Très bon
L.S	38 ans	Masculin	Gauche	AVP	SOFCOT Type III	Sepsis sur matériel d'ostéosynthèse Raideur du genou	Fracture plateau tibial gauche	Vis-plaque DCS puis traitement du sepsis (parage, AMO + fixateur externe)	Moyen
G.I	36 ans	Masculin	Droit	Chute	NORDIN Type IV	Aucune	Aucune	Vissage	Très bon
B.A	25 ans	Masculin	Droit	AVP	SOFCOT Type IV	Ouverture cutanée	Aucune	Vis-plaque DCS	Très bon
K.B	30 ans	Masculin	Gauche	AVP	SOFCOT Type IV	Ouverture cutanée	-Fracture diaphyse fémorale et rotule gauche -fracture col fémoral droit	-Enclouage centromédullaire rétrograde -Vissage	Bon
L.S	55 ans	Féminin	Droit	Chute	NORDIN Type IV	Aucune	Aucune	Vissage	Très bon
B.O	16 ans	Masculin	Droit	AVP	SOFCOT Type I	Aucune	Aucune	Embrochage en « X »	Très bon
B.M	53ans	Masculin	Droit	Chute	SOFCOT Type I	Aucune	Aucune	Vis-plaque DCS	Bon
E.Z	68ans	Féminin	Gauche	Chute	NORDIN Type IV	Aucune	Aucune	Vissage	Très bon

L.B	44 ans	Masculin	Bilatéral	AVP	SOFCOT Type VI	-Ouverture cutanée - pseudarthrose du fémur gauche - cal vicieux en recurvatum à droite	-Fracture humérale gauche -luxation de l'épaule gauche	-Vis-plaque DCS -Clou rétrograde -Vissage	Moyen
E.A	38 ans	Masculin	Droit	Chute	NORDIN Type IV	Aucune	Aucune	Vissage	Très bon
B.F	60 ans	Féminin	Droit	Chute	SOFCOT Type IV	Aucune	Aucune	Vis-plaque DCS	Très bon
E.A	60 ans	Masculin	Gauche	Agression	SOFCOT Type IV	Aucune	Fracture rotule gauche	Vis-plaque DCS	Bon
D.A	29 ans	Masculin	Gauche	AVP	SOFCOT Type V	Ouverture cutanée + Raideur	Fracture diaphyse fémorale et rotule gauche	-Fixateur externe puis vis plaque DCS -Arthrolyse du genou pour la raideur	Moyen
R.O	72 ans	Masculin	Gauche	AVP	SOFCOT Type IV	Aucune	- Traumatisme crânien - fracture pilon tibial droit	Vis plaque DCS	Bon
K.M	63 ans	Masculin	Droit	AVP	NORDIN Type III	Aucune	Traumatisme du bassin	Vissage	Très bon

3. Étude épidémiologique

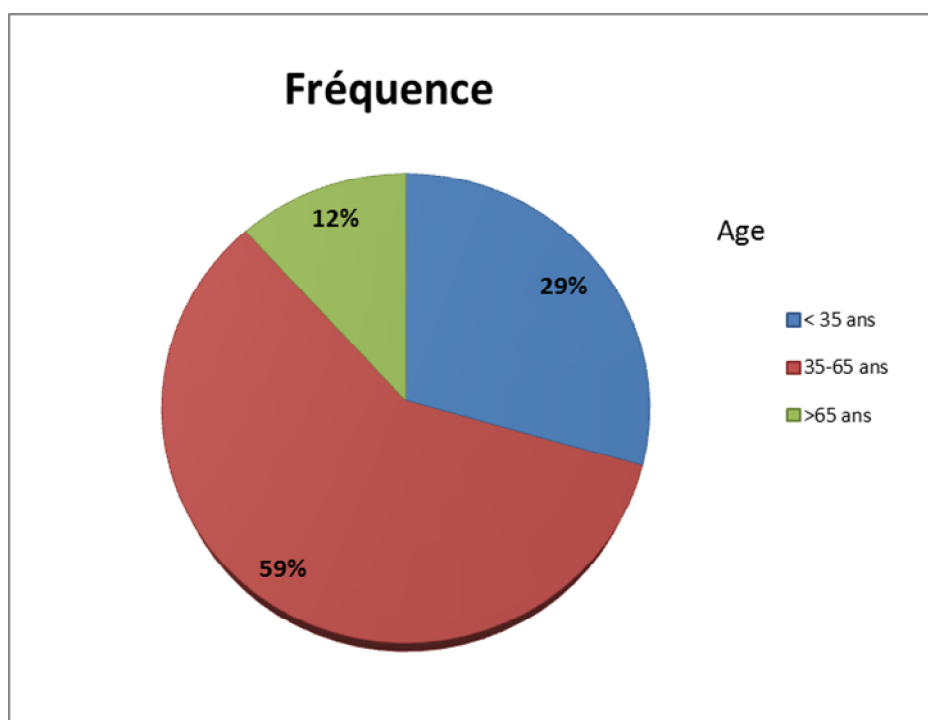
a. Répartition selon l'âge

La tranche d'âge la plus représentée est celle de 35 à 65 ans.

La moyenne d'âge est de 45,64 ans avec des extrêmes allant de 16 ans à 72 ans.

Tableau 2 : Répartition des patients selon l'âge.

Age	Nombre	Fréquence
< 35 ans	5	29,41%
35-65 ans	10	58,82%
>65 ans	2	11,76%
Total	17	100%



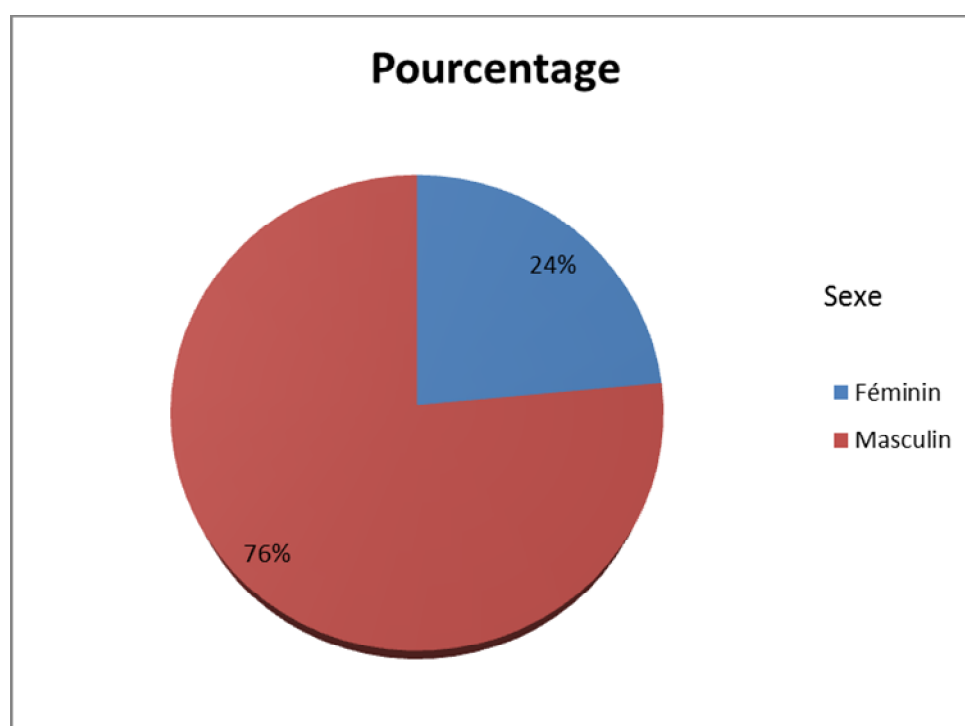
Graphique 1: répartition des patients selon l'âge

b. Répartition selon le sexe

On a remarqué une nette prédominance masculine avec un sex-ratio de 3,25. En effet, les hommes représentaient 13 cas, soit 76,48%, alors que le sexe féminin ne représentait que 4 cas, soit 23,52%.

Tableau 3 : Répartition des patients selon le sexe

Sexe	Nombre	Pourcentage
Féminin	4	23,52%
Masculin	13	76,48%
Total	17	100%



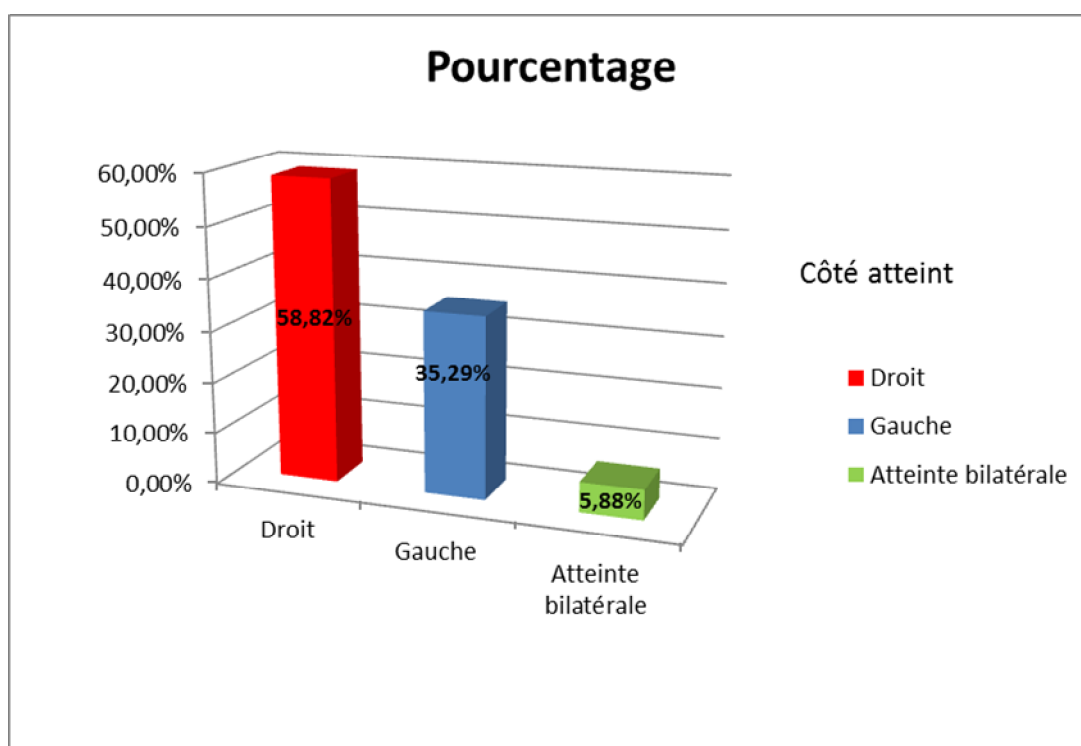
Graphique 2: Répartition des patients selon le sexe

b. Côté atteint

On remarque une légère prédominance de ces fractures pour le côté droit par rapport au côté gauche. Quant à l'atteinte bilatérale elle a été retrouvée dans un seul cas.

Tableau 4: répartition des patients selon le côté atteint

Côté atteint	Nombre	Pourcentage
Droit	10	58,82%
Gauche	6	35,29%
Atteinte bilatérale	1	5,88%
Total	17	100%



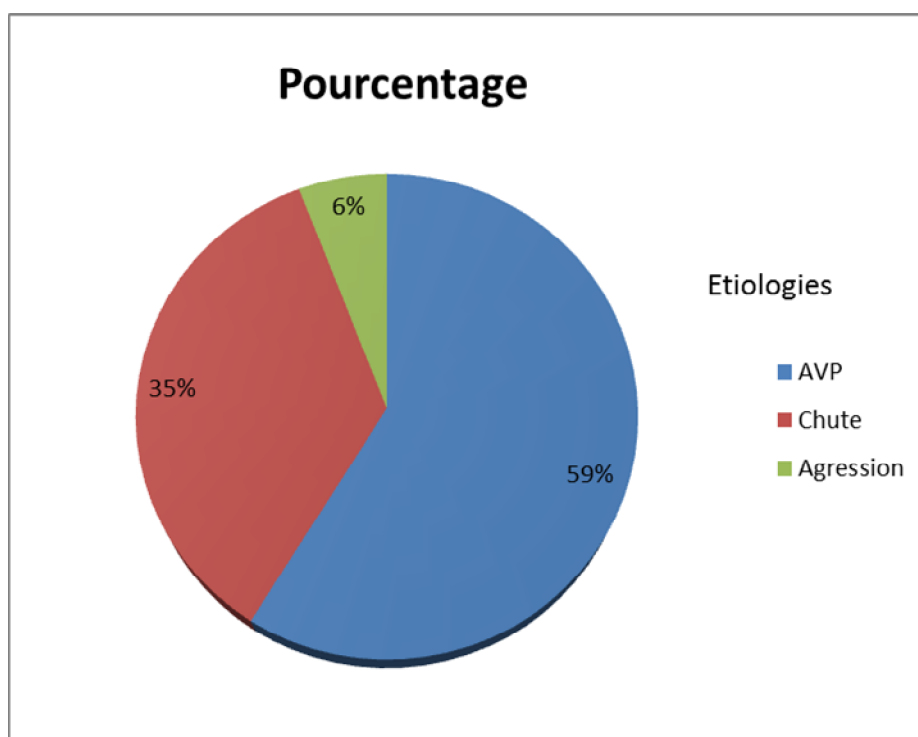
Graphique 3: Répartition selon le côté atteint

4. Étiologies

L'étude des étiologies retrouve une prédominance des accidents de la voie publique avec 10 cas, suivis des chutes dans 6 cas.

Tableau 5 : répartition des patients selon les étiologies

Étiologies	Nombre	Pourcentage
AVP	10	58,82%
Chute	6	35,29%
Agression	1	5,89%



Graphique 4: Répartition des patients selon l'étiologie

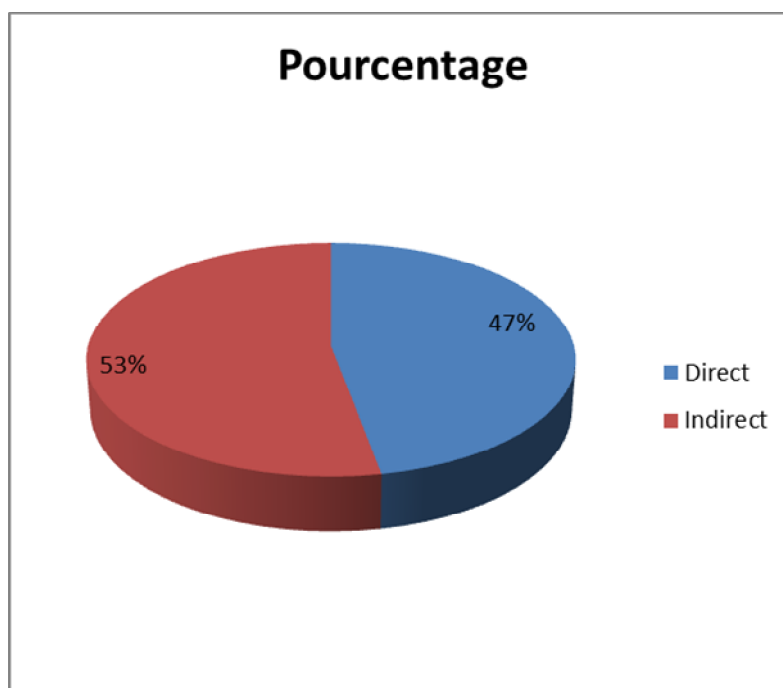
5. Répartition selon le mécanisme de la fracture

On ne note presque aucune prédominance entre les fractures à mécanisme direct et celle à mécanisme indirect.

En effet on a enregistré 8 cas de fractures à mécanisme direct soit 47,05% et 9 cas de fractures à mécanisme indirect soit 52,94%.

Tableau 6 : Répartition des patients selon le mécanisme

Mécanisme	Nombre	Pourcentage
Direct	8	47,05%
Indirect	9	52,94%
Total	17	100%



Graphique 5: Répartition selon le mécanisme de fracture

6. Étude anatomo-pathologique de notre série

A- Les fractures sus et inter-condyliennes

Dans notre étude, on a constaté une légère prédominance des fractures sus et inter-condyliennes avec un total de 7 fractures, soit 41,17%.

B- Les fractures supra-condyliennes

Les fractures supra-condyliennes ont représenté 29,41% de la totalité de ces fractures avec 5 cas.

C- Les fractures uni-condyliennes

5 fractures uni-condyliennes ont été répertoriées, avec un taux similaire aux fractures supra-condyliennes de 29,41%.

D- Les fractures-décollements épiphysaires

On n'a noté aucun cas de fracture- décollement épiphysaire dans notre étude.

Les fractures ont été classées selon la classification de la SOFCOT de 1988 pour les fractures métaphyso-épiphysaires (fig. 1), et la classification de NORDIN pour les fractures uni condyliennes (fig.2).

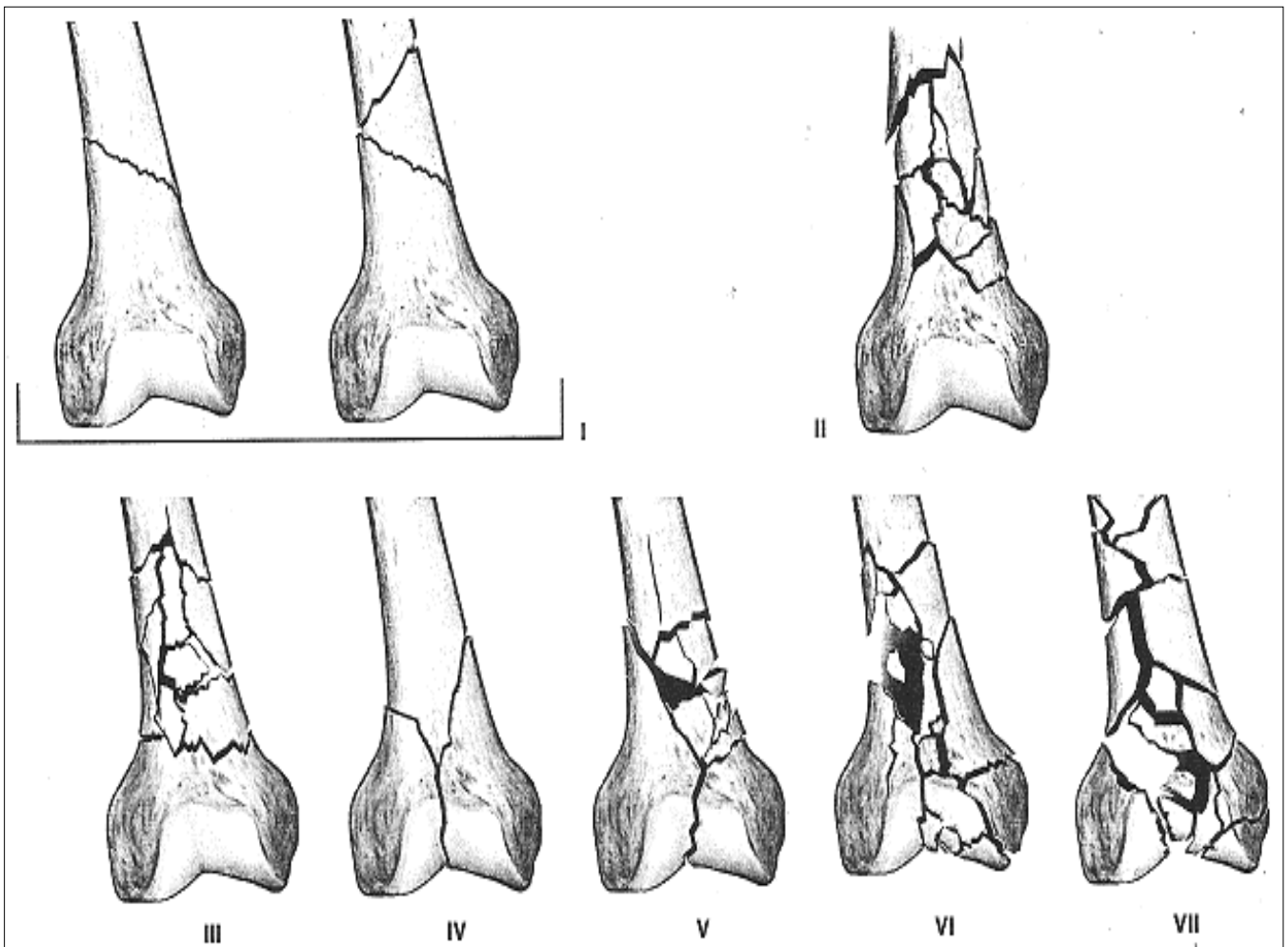


Figure 1 : Classification de la SOFCOT pour les fractures métaphyso-épiphysaires [1]

- I. fractures supra-condyliennes simples.
- II. fractures supra condyliennes comminutives, à console de stabilité.
- III. fractures supra condyliennes complexes, sans console de stabilité.
- IV. fractures sus et inter condyliennes simples.
- V. fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire.
- VI. fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire et épiphysaire.
- VII. fractures diaphyso-métaphyso-épiphysaires.

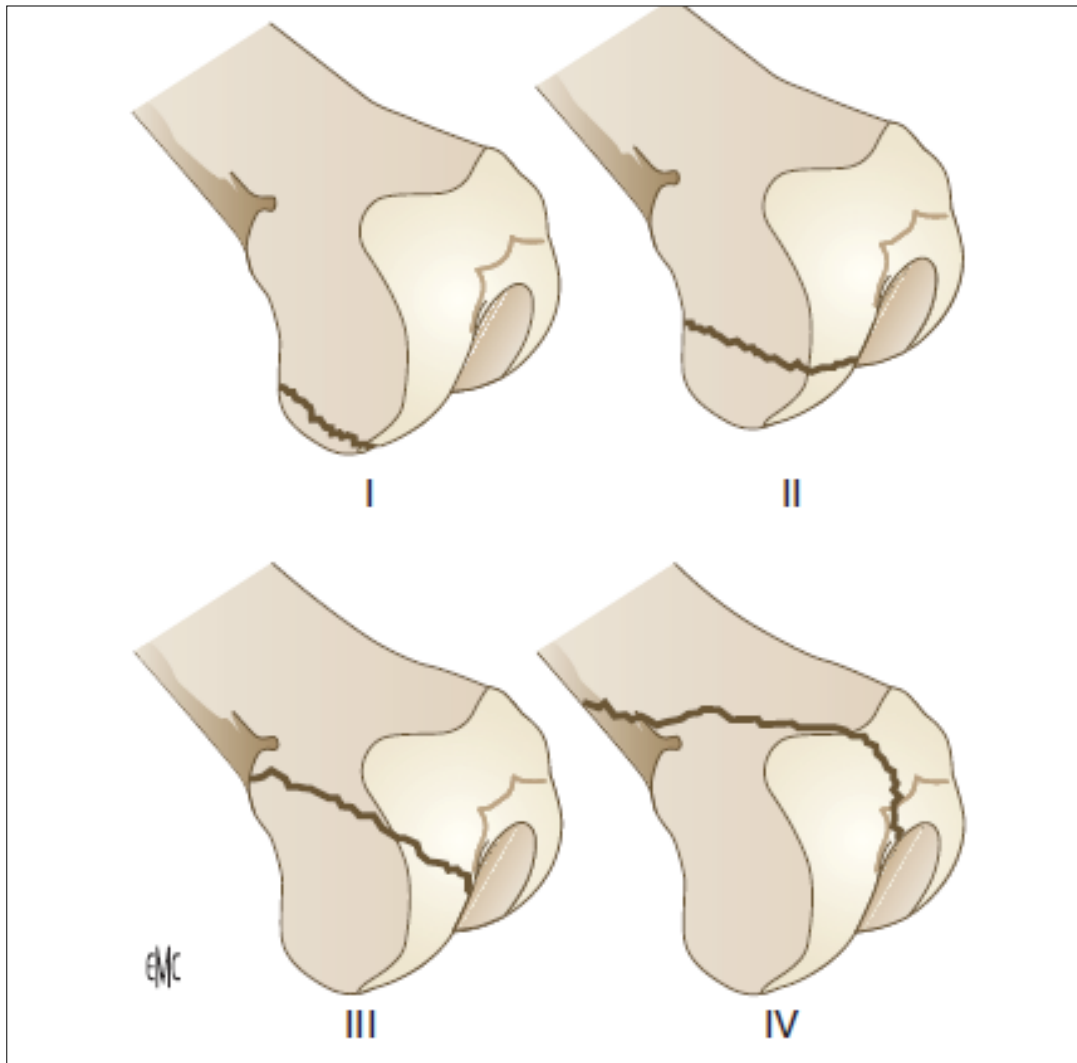
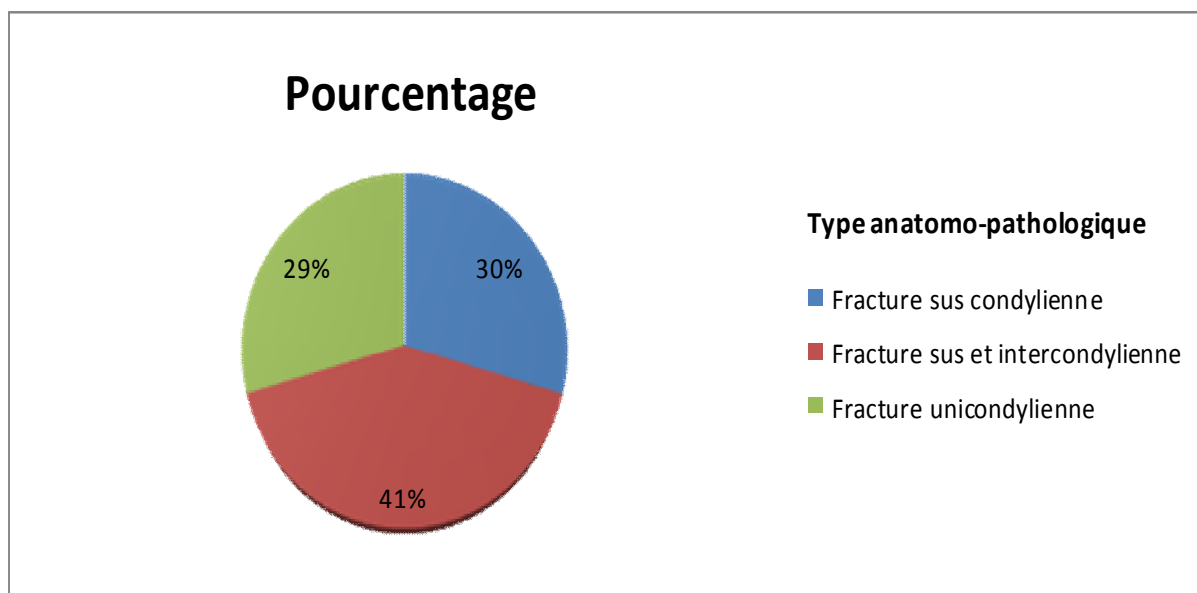


Figure 2 : Classification de NORDIN pour les fractures Uni condyliennes [7]

- I. fractures condyliennes postérieures.
- II. fractures intermédiaires.
- III. fractures trochléo condyliennes antérieures.
- IV. fractures trochléo condyliennes sagittales

Tableau 7 : Tableau récapitulatif de la répartition des patients selon le type anatomopathologique de la fracture

Type anatomo-pathologique		Nombre	Pourcentage
Fracture sus condylienne	I	3	17,64%
	II	0	0%
	III	2	14,28%
Total 1		5	29,41%
Fracture sus et inter-condylienne	IV	5	29,41%
	V	1	5,88%
	VI	1	6%
	VII	0	0%
Total 2		7	41,17%
Fracture unicondylienne	I	0	0%
	II	0	0%
	III	1	5,88%
	IV	4	23,52%
Total 3		5	29,41%
Fracture-décollement épiphysaire		0	0%



Graphique 6: Répartition des patients selon le type anatomo-pathologique

7. Les antécédents pathologiques

Dans notre étude, nous avons noté les antécédents suivants :

Tableau 8:Tableau montrant les différents antécédents retrouvés dans notre série

Antécédents	Nombre de cas
Diabète	2
HTA	1
Obésité	1
Ostéoporose	1
Retard mental	1
Fracture de la jambe	1
Fracture du plateau tibial	2
Fracture proximale de l'humérus	1

8. Clinique et paraclinique

a) Données de l'examen clinique

Examen clinique du membre atteint :

Après avoir éliminé une urgence vitale, chez les polytraumatisés surtout, l'examen clinique et minutieux du membre traumatisé avait retrouvé :

- Les signes fonctionnels suivant :

- ✓ La douleur : localisée au niveau du genou, elle est vive et intense et s'exacerbe à la moindre tentative de mobilisation. Cette douleur a été retrouvée chez nos 17 patients, soit 100% des cas.
- ✓ L'impotence fonctionnelle : elle est totale au niveau du membre inférieur traumatisé.

Dans notre étude tous nos malades ont présenté une impotence fonctionnelle soit 100% des cas.

- Les signes physiques suivant :

- ✓ La déformation du membre inférieur : retrouvée dans 4 cas présentant une comminution importante, soit 23,52% des cas. Elle est caractérisée par une désaxation, un raccourcissement et une tuméfaction globale de la moitié distale de la cuisse.
- ✓ Un volumineux épanchement articulaire objectivé par le signe du glaçon a été retrouvé dans 12 cas, soit 70,58%.

- Les signes généraux :

- ✓ Traumatisme crânien : Dans notre étude, un seul cas de traumatisme crânien a été enregistré, soit 5,88%, occasionnant une plaie superficielle du scalp, sans perte de connaissance initiale, ni vomissements.

- ✓ Traumatisme des autres membres : La recherche d'autres fractures ou luxations au niveau des trois autres membres est systématique.

Dans notre étude, dans 8 cas, il existait une autre localisation traumatique soit 47,05 %.

- ✓ Aucun traumatisme rachidien, ni abdominal, ni thoracique n'a été décelé dans notre étude.

b) Imagerie :

b.1. Radiographie conventionnelle

Les incidences radiologiques réalisées dans notre étude pour tous nos patients étaient :

1. Des clichés de genou de face et de profil.
2. Une radiographie de bassin de face.
3. Une radiographie du fémur de face et de profil.

Les radiographies conventionnelles ont été réalisées chez tous nos malades soit 100% des cas.



Figure 3 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture de l'EIF uni condylienne type IV de NORDIN.



Figure 4 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture de l'EIF sus condylienne type I de la SOFCOT.



Figure 5 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture sus et inter condylienne type IV de la SOFCOT, associée à une fracture comminutive de la patella

b.2. TDM

Un examen scanographique a été réalisé chez 8 de nos patients, soit 47,05%, permettant ainsi une étude plus détaillée des traits de fractures et par la même occasion permettre une reconstruction en 3D.



Figure 6 : Image scanographique du genou montrant une fracture de l'EIF uni condylienne type IV de NORDIN.



Figure 7 : Image scanographique du genou montrant une fracture de l'EIF sus et inter condylienne type IV de la SOFCOT.

9. Les lésions traumatiques associées

a) Neurologiques :

Un examen neurologique a été systématiquement pratiqué chez tous nos patients à la recherche d'une lésion du nerf grand sciatique et ses branches par l'appréciation de la mobilité et la sensibilité du pied et des orteils.

Dans notre étude, on n'a noté aucune lésion nerveuse associée.

b) Vasculaires :

La recherche d'une lésion de l'artère et de la veine poplitée a été systématiquement réalisée par la palpation des pouls poplité, tibial postérieure et pédieux.

Aucune lésion vasculaire n'a été retrouvée dans notre étude.

c) Cutanées :

Dans notre étude l'ouverture cutanée est retrouvée dans 4 cas, soit 23,52%. Elles ont été classées selon la classification de Cauchoix et Duparc.

Tableau 9 : Pourcentage des lésions cutanées.

Ouverture cutanée	Pourcentage
Stade 1	11,76%
Stade 2	11,76%

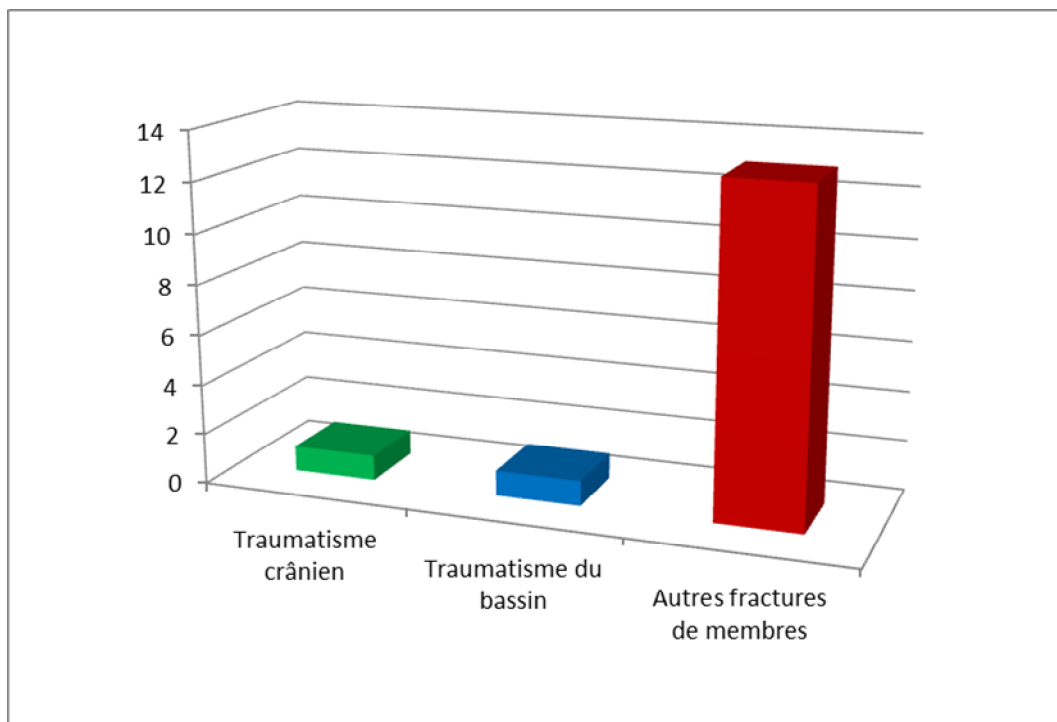
d) Ligamentaires et méniscales :

Ces lésions sont mises en évidence par l'évaluation de la laxité articulaire à l'aide de la recherche du tiroir antérieur et postérieur ainsi que le ressaut rotatoire difficile à apprécier dans le cadre des urgences.

Dans notre étude, aucune lésion ligamentaire ni méniscale n'a été retrouvée en peropératoire.

e) Autres lésions associées :

Dans notre étude 8 de nos blessés ont présenté un polytraumatisme, soit 47,05%.



Graphique 7: Figure montrant le nombre des lésions associées

Nous avons noté 13 fractures de membres :

- 1 cas de fracture du col du fémur controlatéral.
- 2 cas de fracture de la diaphyse fémorale homolatérale.
- 1 cas de fracture de la diaphyse fémorale controlatérale.
- 3 cas de fracture de rotule homolatérale.
- 2 cas de fracture du plateau tibial homolatéral.
- 1 cas de fracture de la jambe controlatérale.
- 1 cas de fracture du pilon tibial controlatéral.
- 1 cas de fracture luxation de la cheville controlatérale.
- 1 cas de fracture de l'humérus.

II. MÉTHODES

A. Modalités thérapeutiques appliquées dans notre étude

1- Délai entre la réception et l'intervention

Dans notre étude, le délai moyen d'intervention était de 32h, avec des extrêmes allant de 8h à 48h.

Ce délai est dû à plusieurs raisons à savoir :

- Le temps de réalisation d'un bilan préopératoire.
- La décompensation d'une tare antérieure à corriger.

2- Préparation du malade

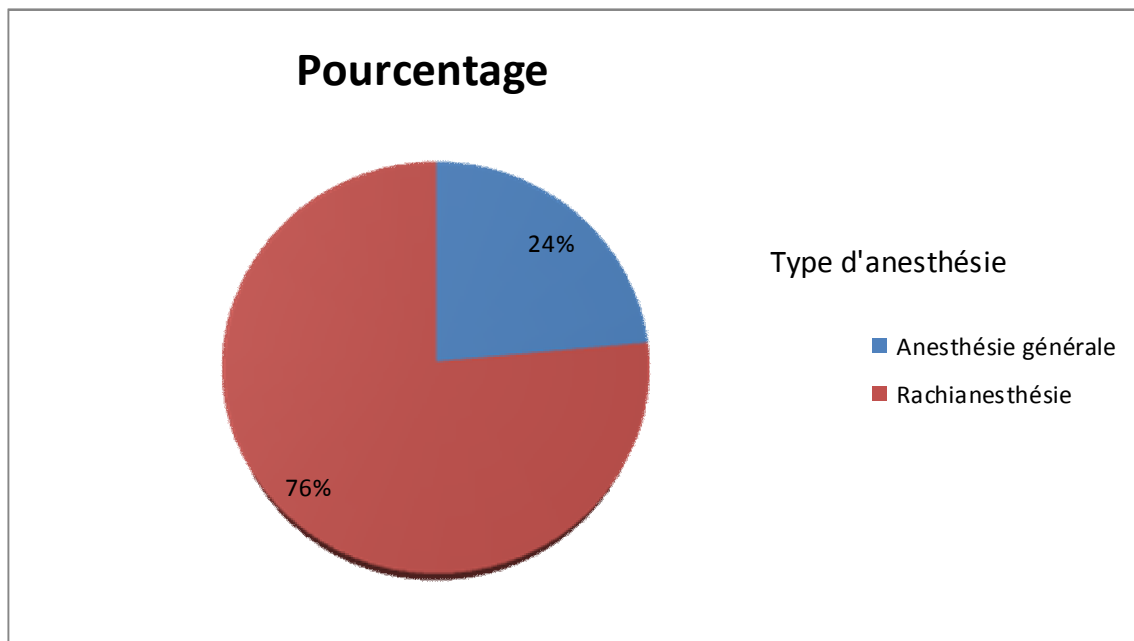
Bilan préopératoire :

Un bilan préopératoire a été réalisé chez tous nos malades et il comprend les examens suivants :

- Radiographie pulmonaire de face.
- Ionogramme sanguin, surtout l'urée et créatinine.
- Numération formule sanguine.
- Groupage sanguin.
- Bilan d'hémostase.
- Glycémie.
- ECG.

3- Anesthésie

13 patients ont bénéficié d'une rachianesthésie soit 76,47%, tandis que 4 patients ont bénéficié d'une anesthésie générale soit 23,52%.



Graphique 8: Répartition selon le type d'anesthésie

4- Antibioprophylaxie

Elle a été administrée systématiquement chez tous nos patients.

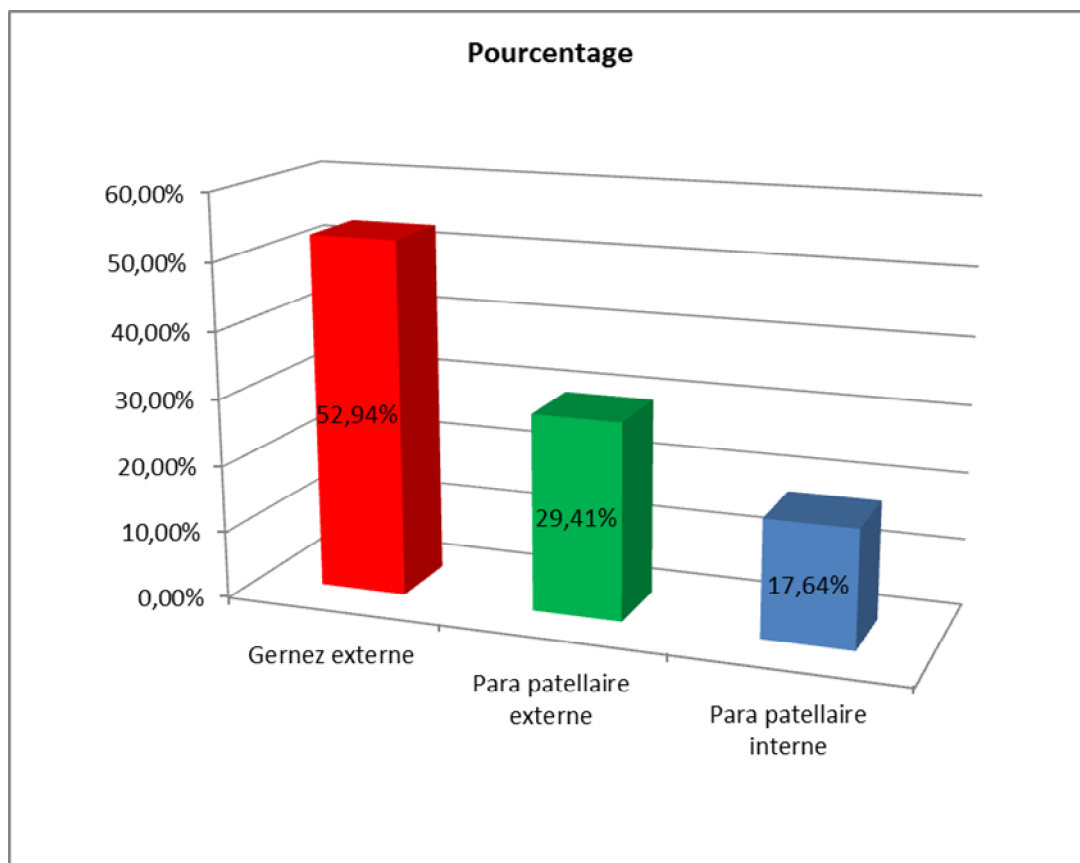
Elle est à base de Céphalosporine de 2^{ème} génération pendant 48 heures, sauf pour les 4 cas de fractures ouvertes ou une antibiothérapie probabiliste a été démarrée puis rectifiée selon les résultats de l'antibiogramme.

5- Voies d'abord

Dans notre étude, la voie de Gernez externe a été utilisée chez 9 de nos patients, soit 52,94%.

La voie para patellaire externe a été utilisé chez 5 patients, soit 29,41%.

La voie para patellaire interne a été utilisé 3 patients, soit 17,64% pour fractures uni condyliennes médiales.

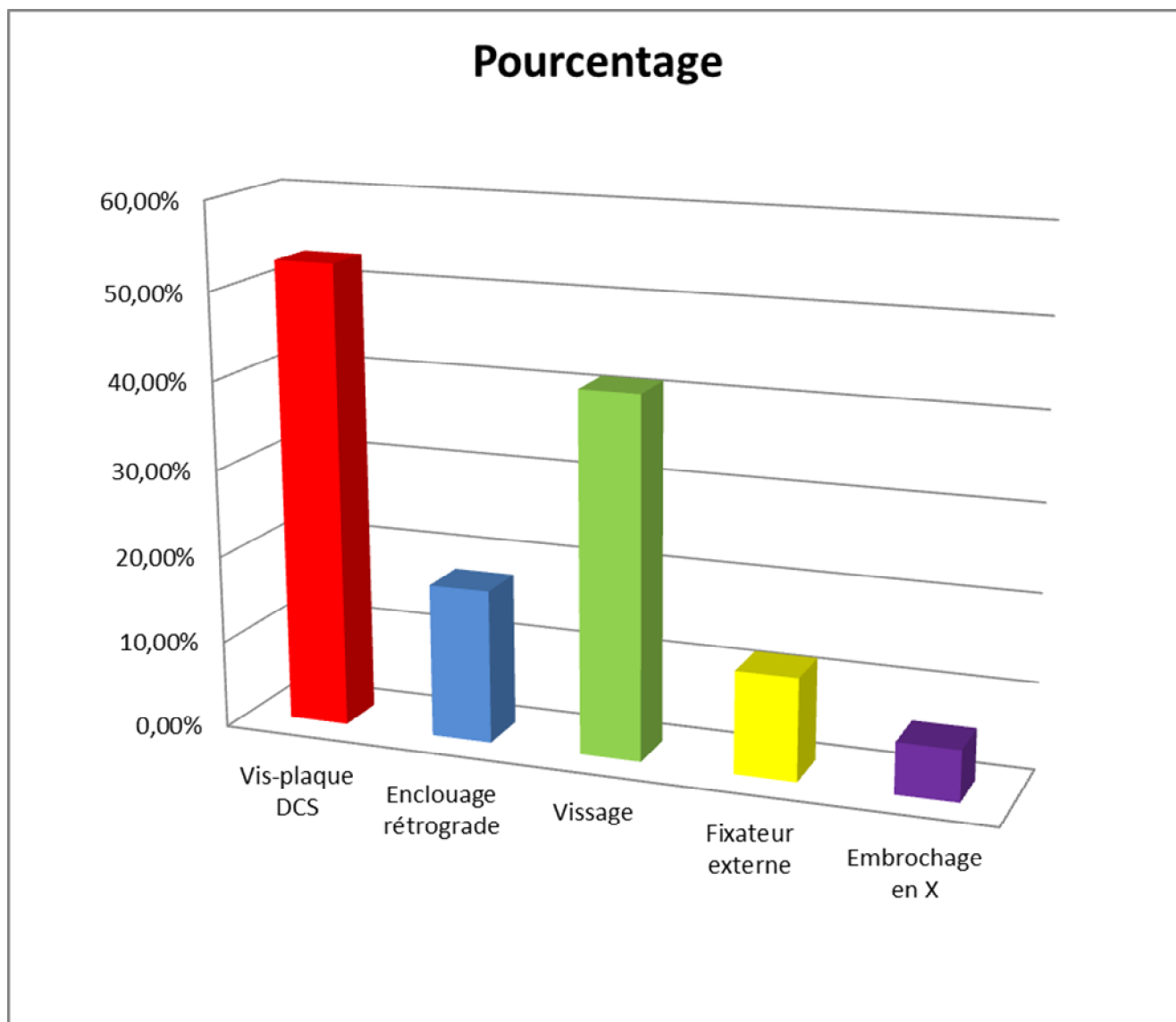


Graphique 9: Les différentes voies d'abords utilisées

6- Types d'ostéosynthèse

Les matériaux d'ostéosynthèse utilisés dans notre étude sont les suivants:

- La vis-plaque DCS a été utilisée dans 9 cas, soit 52,94%.
- L'enclouage centromédullaire rétrograde a été utilisé dans 3 cas, soit 17,64%.
- Le vissage a été utilisé dans 7 cas, soit 41,17%.
- Fixateur externe a été utilisé dans 2 cas, soit 11,76%.
- Embrochage en « X » a été également utilisé dans un seul cas, soit 5,88%.



Graphique 10: Figure montrant les types d'ostéosynthèses et leurs pourcentage

7- Évolution post-opératoire

a- Signes de la pancarte

Les éléments suivants ont été quotidiennement contrôlés :

- La température
- La tension artérielle
- L'état du pansement
- L'état du drain de Redon

En post-opératoire une fièvre a été noté dans un cas, qui a révélé un sepsis sur matériel d'ostéosynthèse, qui a été repris, et qui a bénéficié d'une ablation du matériel d'ostéosynthèse, lavage chirurgical avec mise en place d'un fixateur externe, associée à une antibiothérapie adaptée par la suite aux résultats de l'antibiogramme.

b- Immobilisation post-opératoire

Une immobilisation post-opératoire pendant 45 jours par plâtre cruro-pédieux a été préconisée chez 4 patients, soit 23,52% et par attelle amovible type Zimmer chez 2 cas, soit 11,76%.

c- Prophylaxie thromboembolique

Les anticoagulants à base d'héparine de bas poids moléculaire, à dose prophylactique de 4000UI, ont été préconisés chez tous les patients pendant la durée d'immobilisation (45 jours) jusqu'à la reprise de l'appui soit 100% des cas.

d- Antibiothérapie

Une antibiothérapie, à base d'Amoxicilline protégée à raison de 1g/8h en IVL et de Gentamicine à raison de 160mg/j en IM, a été administré chez les 4 cas ayant présenté une ouverture cutanée.

Cette antibiothérapie, initialement probabiliste, a été adaptée par la suite selon les résultats de l'antibiogramme.

e- Antalgiques

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement antalgique à base de Paracétamol à raison de 1g/8h.

8- Rééducation

Tous les malades ont bénéficié d'une rééducation postopératoire, dès que l'état du malade le permettait.

Elle constitue un traitement complémentaire indispensable pour le pronostic fonctionnel du genou.

Elle consistait en des contractions isométriques du quadriceps, suivie d'exercices de flexion passive en premier puis active.



L'appréciation des résultats thérapeutiques nous a été possible par l'étude des données fournies par l'exploitation des dossiers cliniques, ainsi que par l'analyse des radiographies effectuées lors des contrôles.

I. LES CRITERES D'APPRECIATION DES RESULTATS

Les résultats ont été analysés selon des éléments fonctionnels et anatomiques qui sont jugés sur les critères analytiques de la table ronde de la SOFCOT de 1988.

Les résultats ont pu être évalués chez tous nos patients soit 100% des cas.

A. Cotation fonctionnelle (Critères d'analyse de la table ronde de la SOFCOT de 1988) :

Nous avons adopté les critères de la SOFCOT qui se basent sur des critères cliniques (douleur, marche, mobilité et stabilité du genou) et radiologiques.

Tableau 10 : Appréciation des résultats fonctionnels : SOFCOT 1988

Critères Fonctionnels	Cotation			
	4 points	3 points	2 points	1 point
Mobilité	Flexion > 120°	Flexion entre 90° et 120°	Flexion entre 60° et 90°	Flexion < 60°
Douleur	Pas de douleur	Intermittente	A l'effort	Permanente
Stabilité	Normale	Normale	Instabilité légère	Instabilité Grave
Marche	Normale	Boiterie à l'effort	Boiterie permanente	Avec canne

Les patients sont classés en quatre groupes :

- **Très bon : 15 à 16 points**

- Douleur absente, flexion >120°, genou stable, marche normale, axes corrects.

- **Bon : 11 à 14 points** avec critère de mobilité côté au moins à 3

- Douleur intermittente, flexion entre 90° et 120°, genou stable, boiterie à l'effort, anomalie d'axe <10°.

- **Moyen : 8 à 10 points** avec critère de mobilité côté au moins à 2.

- Douleur à l'effort, flexion entre 60° et 90°, genou légèrement instable, boiterie permanente, anomalie d'axe entre 10° et 15°.

- **Mauvais : 4 à 7 points** avec critère de mobilité côté à 1

- Douleur permanente, flexion <60°, instabilité grave du genou, marche avec une canne, anomalie d'axe >15°, décès, pseudarthrose, amputation.

B. Cotation anatomique (Critères d'analyse de la table ronde de la SOFCOT de 1988) :

La cotation anatomique permet également de distinguer le résultat en 4 groupes :

- **Très bon** : axes normaux, restitution ad integrum.
- **Bon** : déviation minime de 5° dans le plan frontal ou de 15° dans le plan sagittal.
- **Moyen** : déviation minime de 10° dans le plan frontal ou de 15° dans le plan sagittal, ou rotation 10°.
- **Mauvais** : déviation supérieure à 15° dans le plan frontal ou de 20° dans le plan sagittal, rotation supérieure à 15°.

II. LES RESULTATS

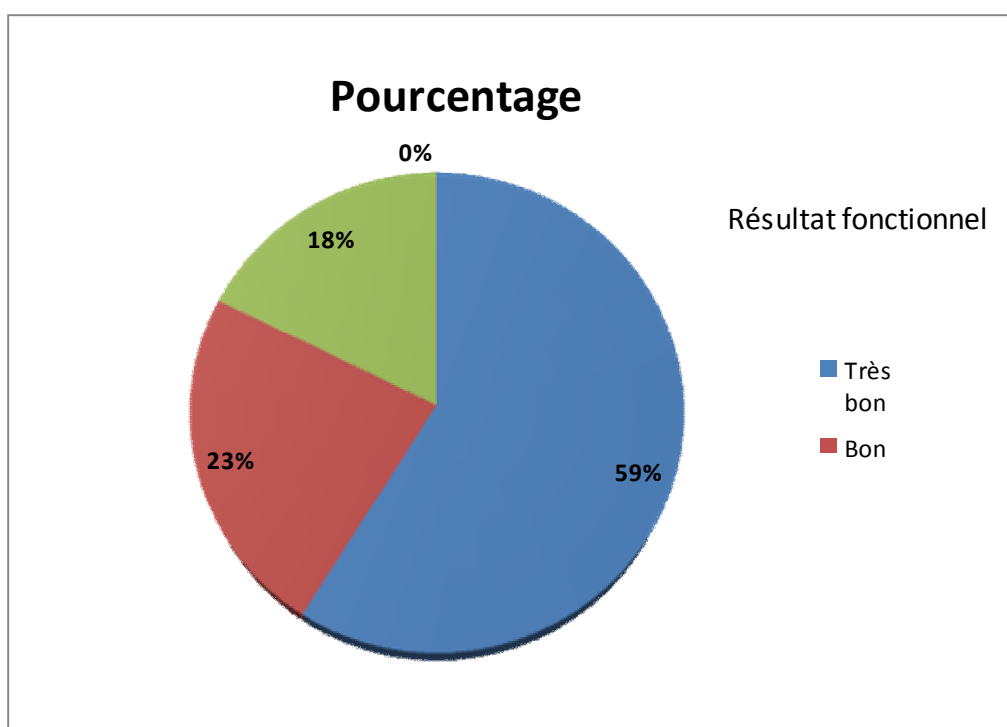
A. Les résultats globaux

1) Résultats fonctionnels

Nous avons pu évaluer les résultats fonctionnels chez tous nos patients.

En tenant compte des critères de la SOFCOT, nous avons les résultats fonctionnels suivant :

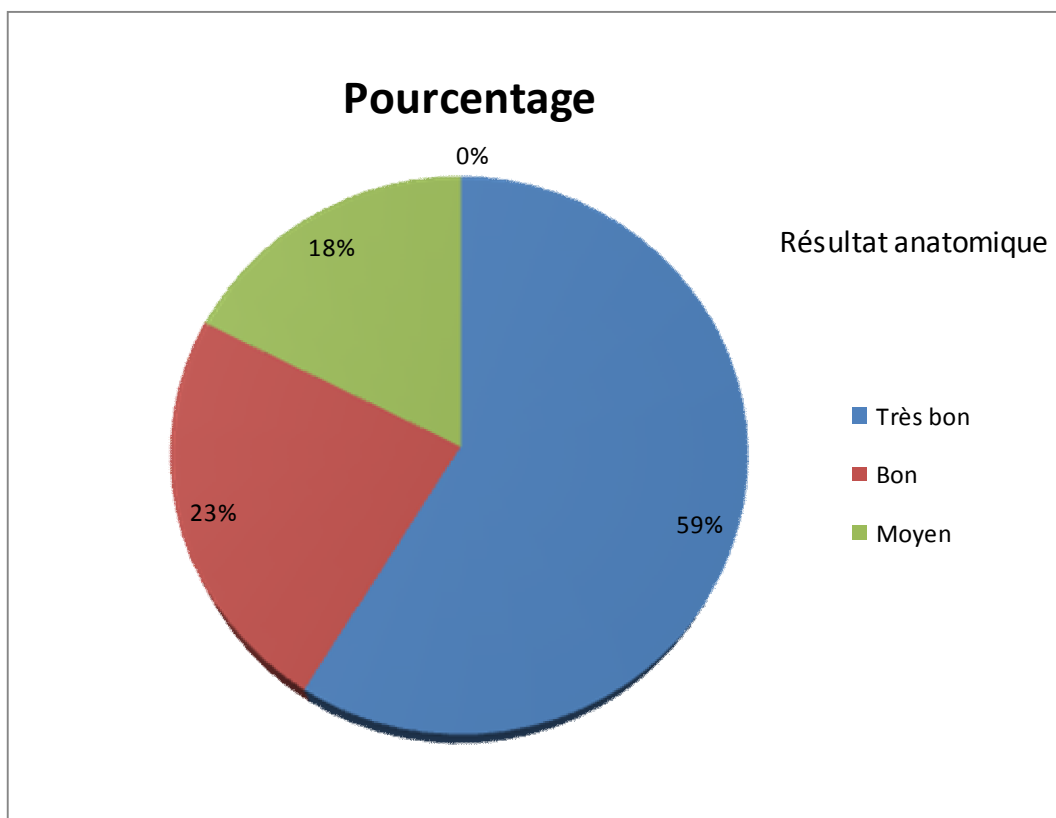
Très bons	: 10 cas soit 58,82%
Bon	: 4 cas soit 23,52%
Moyens	: 3 cas soit 17,64%
Mauvais	: 0 cas



Graphique 11 : Répartition des patients selon le résultat fonctionnel

2) Résultats anatomiques

- **Très bon** : 10 cas soit 58,82%
- **Bon** : 4 cas soit 23,52%
- **Moyen** : 3 cas soit 17,64%
- **Mauvais** : 0 cas



Graphique 12 : Répartition des patients selon le résultat anatomique

B. Résultats en fonction du type anatomo-pathologique

Parmi les 17 cas de fractures de l'extrémité inférieure du fémur, nous avons noté :

- 5 cas de fractures supra condyliennes, avec 3 cas de Type I de la SOFCOT et 2 cas de type III de la SOFCOT.
- 7 cas de fractures sus et inter condyliennes, avec 5 cas de type IV de la SOFCOT, 1 seul cas de type V et 1 seul cas VI.
- 5 cas de fractures uni condyliennes, avec 1 cas de type III de la classification de NORDIN et 4 cas de type IV de la même classification.

Nous avons constaté que :

- Sur les 5 cas de fractures supra condyliennes qui ont été suivies :
 - ✓ 4 cas ont eu de très bons et de bons résultats, alors que 1 seul cas a eu un résultat moyen.
- Sur les 7 cas de fractures sus et inter condyliennes qui ont été suivies :
 - ✓ 5 cas ont eu de très bons et de bons résultats, alors que 2 cas ont eu un résultat moyen.
- Les 5 cas de fractures uni condyliennes ont tous eu de très bons résultats.

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des résultats selon le type anatomopathologique

Type de fracture		Résultats			
		Très bon	Bon	Moyen	Mauvais
Fractures sus condyliennes	I	2	1	Aucun	Aucun
	II	Aucun			
	III	1	Aucun	Aucun	1
Fractures sus et inter condyliennes	IV	2	3	Aucun	Aucun
	V	Aucun	Aucun	1	Aucun
	VI	Aucun	Aucun	1	Aucun
	VII	Aucun			
Fractures unicondyliennes	I	Aucun			
	II	Aucun			
	III	1	Aucun	Aucun	Aucun
	IV	4	Aucun	Aucun	Aucun

C. Résultats en fonction du type de traitement

1) Résultats du traitement orthopédique

Dans notre étude, aucun patient n'a fait l'objet d'un traitement orthopédique.

2) Résultats du traitement chirurgical

Le traitement chirurgical a été réalisé chez tous nos malades.

Selon le type de l'ostéosynthèse on distingue les résultats suivants :

a) Vis plaque DCS :

Sur les 9 patients traités par la vis plaque DCS, 6 d'entre eux ont eu de très bons et de bons résultats, soit 66,66%. Dans 3 cas le résultat était moyen soit 33,33% dont un cas ayant fait l'objet initialement d'une exo fixation.

b) L'enclouage centromédullaire rétrograde :

Dans notre étude 3 cas ont été traités par enclouage rétrograde, dont 2 cas ont eu de très bons et de bons résultats, soit 66,66%, et 1 seul cas de résultat moyen représentant 33,33%.

c) Le vissage :

Dans notre étude, 6 patients traités par vissage simple percutané ont eu de très bons et de bons résultats, soit 85,71%.

On a eu 1 seul cas avec un résultat moyen, soit 14,28%.

d) Fixateur externe :

On a eu recours au fixateur externe à 2 reprises :

- Une fois comme étant un traitement provisoire suite à une ouverture cutanée avec un résultat moyen.
- Et une seconde fois pour traiter un sepsis sur matériel d'ostéosynthèse avec un bon résultat final.

e) Embrochage :

1 seul cas a été traité par embrochage en X avec un très bon résultat fonctionnel.

III. ANALYSE DES COMPLICATIONS

A. La raideur

Dans notre étude, on a enregistré deux cas de raideur du genou :

- Le premier chez un patient ayant présenté une ouverture cutanée initiale, qui a été traité initialement par un fixateur externe, puis par une vis plaque DCS.
- Ce patient a bénéficié d'une arthrolyse du genou avec une bonne évolution.
- Le deuxième, chez un patient traité par une vis-plaque DCS, ayant présenté un sepsis sur le matériel d'ostéosynthèse, ce qui nous a mené faire une ablation de la Vis plaque DCS et mettre en place un fixateur externe.

B. Les cals vicieux

Dans notre étude, on a noté un seul cas de cal vicieux en recurvatum chez un patient polytraumatisé avec fracture de l'extrémité inférieure du fémur traitée par une vis-plaque DCS.

C. Les pseudarthroses

Lors de notre étude, on a constaté un seul cas de pseudarthrose aseptique d'une fracture sus et inter condylienne de type VI traité initialement par un clou rétrograde et par vissage.

Le patient a bénéficié d'un avivement et d'une greffe cortico-spongieuse prélevée de la crête iliaque homolatérale avec une bonne évolution par la suite.

D. Autres complications

- **Sepsis sur matériel d'ostéosynthèse :**

1 seul cas de sepsis sur matériel d'ostéosynthèse a été enregistré chez un patient traité initialement par vis-plaque DCS.

Ce patient a bénéficié d'une ablation du matériel d'ostéosynthèse, prélèvement bactériologique, lavage chirurgical et mise en place d'un fixateur externe.

Le patient a reçu une antibiothérapie probabiliste, adaptée secondairement aux résultats de l'antibiogramme.



Discussion

I. HISTORIQUE

Ce sont les fractures qui ont été décrites avant l'avènement de la radiographie grâce à des dissections anatomiques.

Jusqu'au 18^{ème} siècle, les fractures de l'EIF restent dans l'ombre de ce qu'on appelle à l'époque les fractures de « l'os de la cuisse » [11]

1791 : Dessault est le premier à publier une observation détaillée à propos de deux cas dans le journal de chirurgie.

1792 : Déguise publie un cas en décrivant pour la première fois son traitement par extension continue à l'aide d'un bandage 18 chefs.

- ✓ La durée de la mise en traction est alors de 75 jours

Bichat décrit le premier une fracture dans le plan sagittal détachant l'ensemble d'un condyle [7] et propose une classification anatomique qui distingue les fractures supra condyliennes située entre 5 et 8 cm au-dessus de l'interligne, les fractures uni condyliennes et les fractures inter condyliennes.

1853 : Boyer est le premier à envisager ce traumatisme sous l'angle physiologique « par l'action des jumeaux, le bord supérieur du fragment inférieur est renversé en arrière vers le creux du jarret ».

- ✓ Il propose alors de réduire le déplacement à l'aide d'un tampon placé dans le creux poplité.
- ✓ Pendant des années, une bataille va l'opposer à Malgaigne. L'académie de chirurgie, le 28 janvier 1857, tranche en faveur de Broyer dont le nom restera attaché à la fracture supra condylienne.

1854 : On doit le premier grand travail sur ce projet à Trelat. Sa thèse reprend les 35 patients de la littérature de l'époque.

- ✓ Les résultats catastrophiques (8 décès, 3 amputations sur 20) étaient en grande partie consécutifs à un examen digital des différentes pièces osseuses. Le décès survenant à la suite d'une gangrène, délire, marasme, ou érysipèle ambulant.
- ✓ Quant aux rescapés, ils étaient traités par traction continue, pendant un délai variant de 60 à 150 jours.

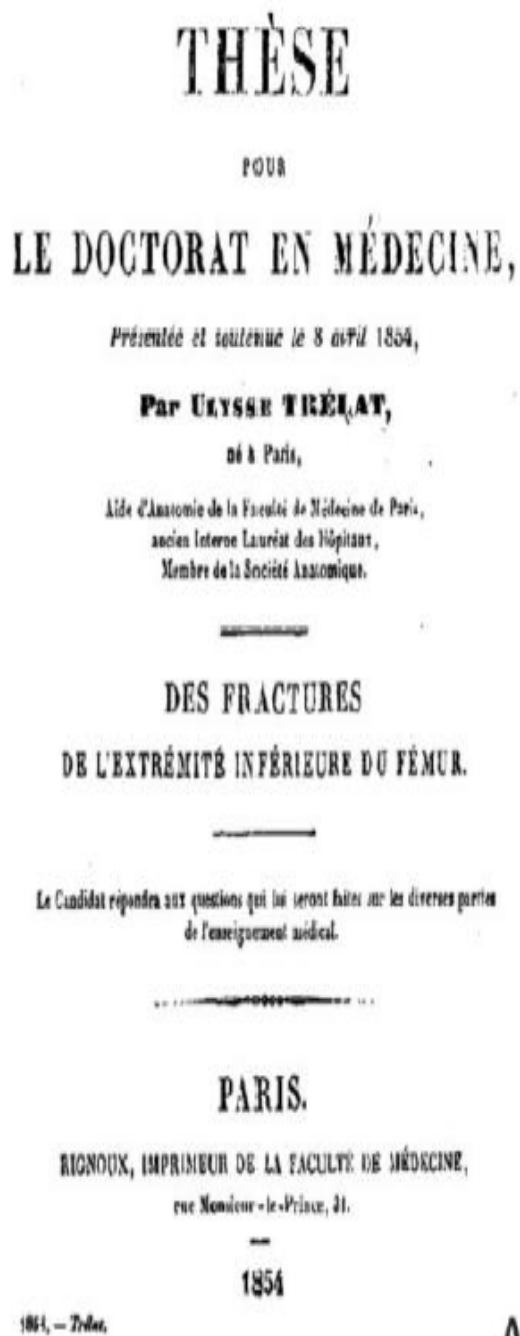


Figure 8 : Thèse de U. Trélat 1854 (A). Amputation d'une fracture type I.4 (B). [129]

1903 : Codivilla REF réalise la première traction trans-osseuse dont la technique sera codifiée par Fresson et Toupet.

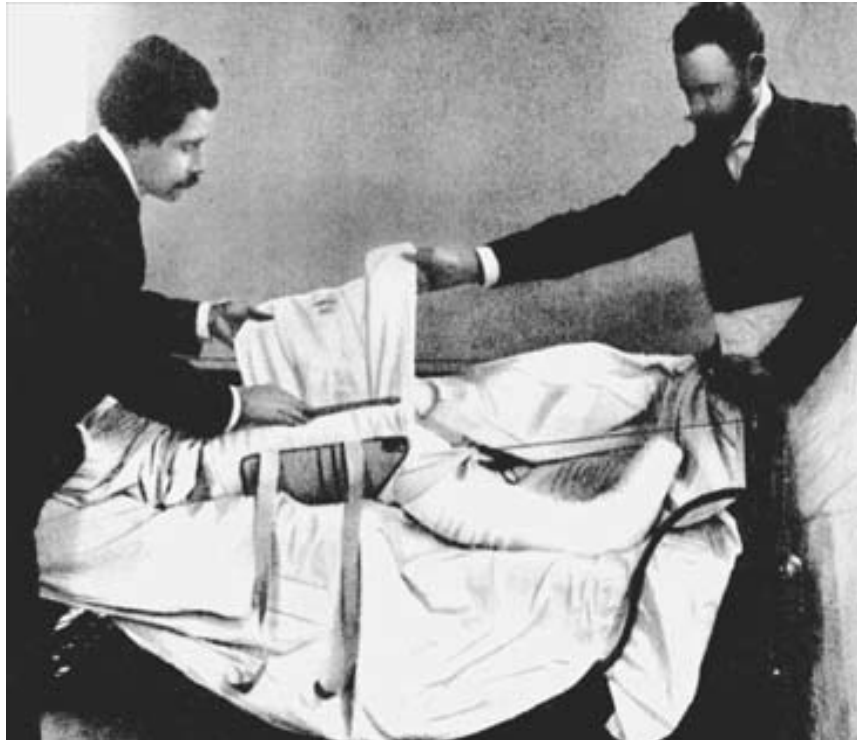


Figure 9 : Traitement orthopédique par Hennequin (1904) [7].

1927 : Boehler améliore la technique en proposant l'embrochage de la tubérosité tibiale.

- ✓ Rieuneau propose la suspension. La traction ne permettant pas la mobilisation du genou, les chirurgiens vont se tourner vers la réduction sanglante et l'ostéosynthèse.

1933 : Merle d'Aubigné propose dans les fractures inter condyliennes le boulonnage.

1952 : Montage en Tour Eiffel de Lanthier.

Ce n'est qu'à l'avènement des clous plaques dans les années 70 que le traitement chirurgical prend le pas sur le traitement orthopédique.

Actuellement, le développement des moyens d'ostéosynthèse en particulier la vis plaque DCS et l'enclouage centromédullaire, et les révolutions techniques qui sont venues, ont diminués considérablement la survenue de complications. Et ont permis d'obtenir de meilleurs résultats fonctionnels et anatomiques.

II. RAPPEL ANATOMIQUE

A-Définition de l'extrémité inférieure du fémur

L'extrémité inférieure du fémur représente la partie du fémur située au-dessous de la ligne de bifurcation de la ligne âpre du fémur, elle est fixée arbitrairement 15 à 20 cm au-dessus de l'interligne articulaire du genou. Du point de vue chirurgical, elle est située 10 à 12 cm du bord supérieur des condyles [1], [8].

B- Architecture de l'extrémité inférieure du fémur

Éléments anatomiques :

Au niveau de la région métaphysaire, le fémur change brutalement de forme dans tous ses plans. Ses courbures, elles aussi, changent et s'inversent au niveau supra condylien.

Cette zone transitionnelle constitue par conséquent une zone de faiblesse.

Par ailleurs, le valgus physiologique de l'épiphyse explique la fréquente association d'une comminution épiphysaire externe et métaphysaire.

Éléments structuraux :

La corticale antérieure s'amincit de plus en plus jusqu'à la trochlée qui est criblée à ce niveau de nombreux orifices vasculaires, constituant ainsi une zone de fragilité de l'architecture épiphysaire.

La corticale postérieure, en revanche, garde toute son épaisseur. Ses travées se poursuivent d'arrière en avant jusqu'à la région inter condylienne (nœud structural de chevrier). Ceci explique l'obliquité du trait de fracture de haut en bas, et d'arrière en avant.

L'organisation du tissu spongieux obéit à la théorie des trajectoires de Meyer et roux. Cette dernière repose sur la présence de travées de compression et de traction qui s'entrecroisent à angle droit.

Il existe deux types de travées osseuses (figure n°10) :

- Latérales irradiées des corticales diaphysaire perpendiculairement aux surfaces articulaires à concavité supérieure réalisant un système ogival résistant.
- Des travées irradiées de la corticale de l'échancrure inter condylienne perpendiculairement aux précédentes formes un V ouvert en haut sur la vue de face.

L'orientation hélicoïdale des travées condyliennes en 3D confirme la présence de contrainte en torsion.

Dans le plan frontal, la densité des corticales diaphyso-épiphysaire associé à une répartition en V des travées fait apparaître une relative faiblesse inter condylienne.

Ceci explique les traits en Y ou en T dans le plan frontal. La diaphyse séparant les deux condyles comme le ferait le tranchant d'une hache sur une bûche.

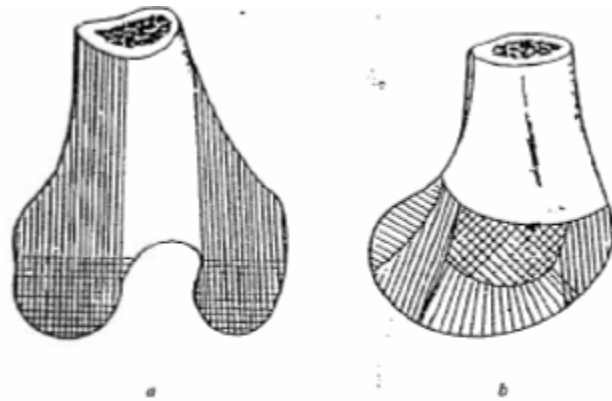


Figure 10 : Orientation des travées osseuses de face (a) et de profil (b)

C-Anatomie proprement dite [9, 10]

1- Articulation du genou

Le genou est formé d'une part par l'extrémité inférieure du fémur et la rotule et d'autre part par l'extrémité supérieure du tibia et du péroné.

a- L'extrémité inférieure du fémur :

L'extrémité inférieure du fémur peut être comparée à une pyramide quadrangulaire dont le sommet prolonge la diaphyse fémorale et la base s'appuie sur le tibia.

Elle présente à décrire : une face antérieure, une face postérieure, une face inférieure, une face interne et une face externe.

- **La face antérieure :**

C'est la trochlée fémorale, en forme de poulie avec deux joues latérales qui convergent vers le sillon médian ou gorge, elle est surmontée par une large fossette sus trochléenne, qui se prolonge de chaque côté par deux gouttières sus condyliennes.

- **La face postérieure :**

Les deux condyles fémoraux forment deux masses latérales légèrement divergentes :

1. Le condyle interne est étroit, allongé, s'écarte davantage de l'axe sagittal que le condyle externe.
2. Le condyle externe est plus court et large.

Les deux condyles sont surmontés par deux tubercules sus condyliens donnant insertion aux muscles jumeaux, et ils sont séparés par l'échancrure inter condylienne.

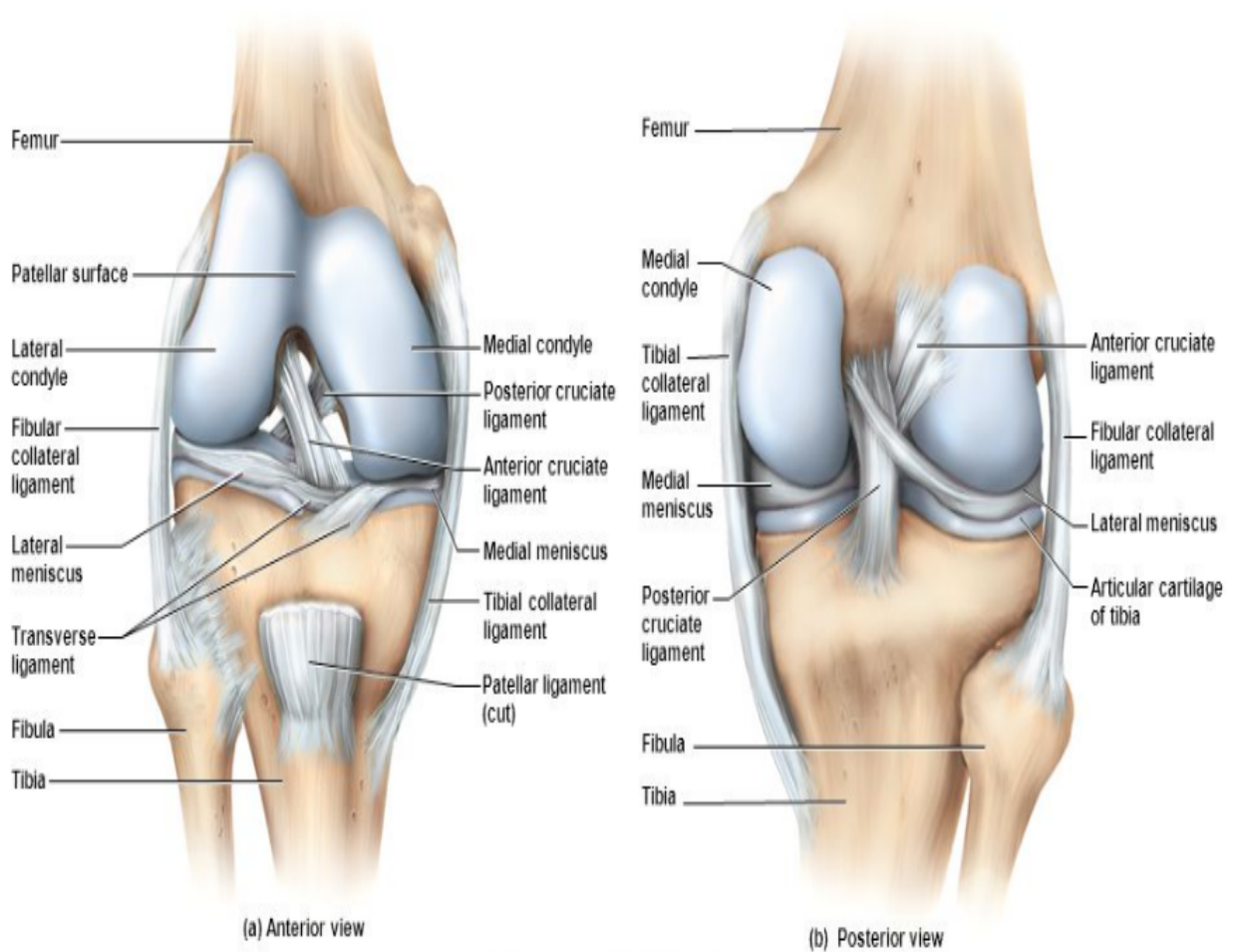


Figure 11 : Schéma montrant une vue antérieure (a) et postérieure (b) de l'articulation du genou [58]

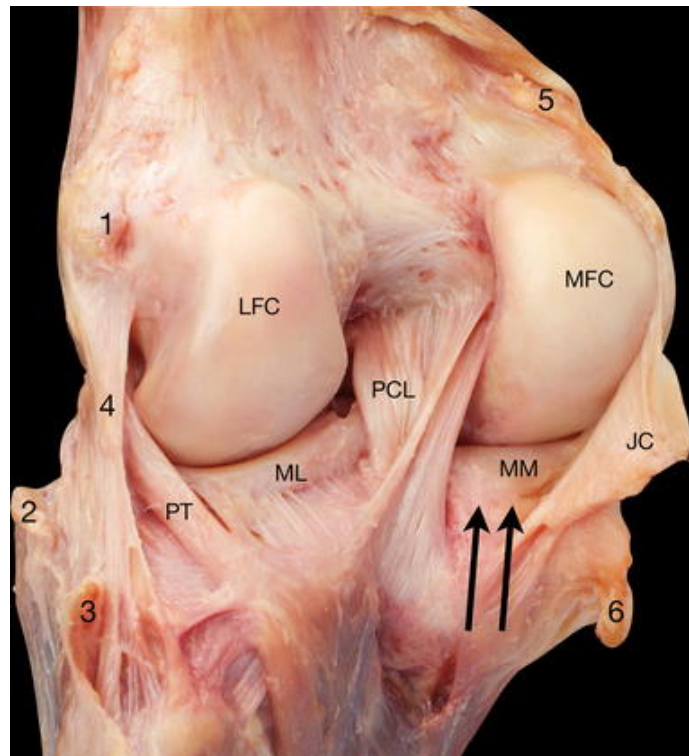


Figure 12 : Image montrant la face postérieure du genou [62]

Légende :

- LFC : Lateral femoral condyle
- MFC : Medial femoral condyle
- PCL : Posterior cruciate ligament
- ML : lateral meniscus
- MM : medial meniscus
- PT : popliteal tendon
- JC : joint capsule
- 1: proximal attachment of lateral head of gastrocnemius muscle
- 2: distal attachment of ilio-tibial band
- 3: distal attachment of biceps tendon
- 4 : lateral collateral ligament
- 5: proximal attachment of medial head of gastrocnemius muscle
- 6: distal attachment of semi-membranous tendon

- **La face inférieure :**

Les deux joues de la trochlée se prolongent en bas par la face inférieure des deux condyles fémoraux.

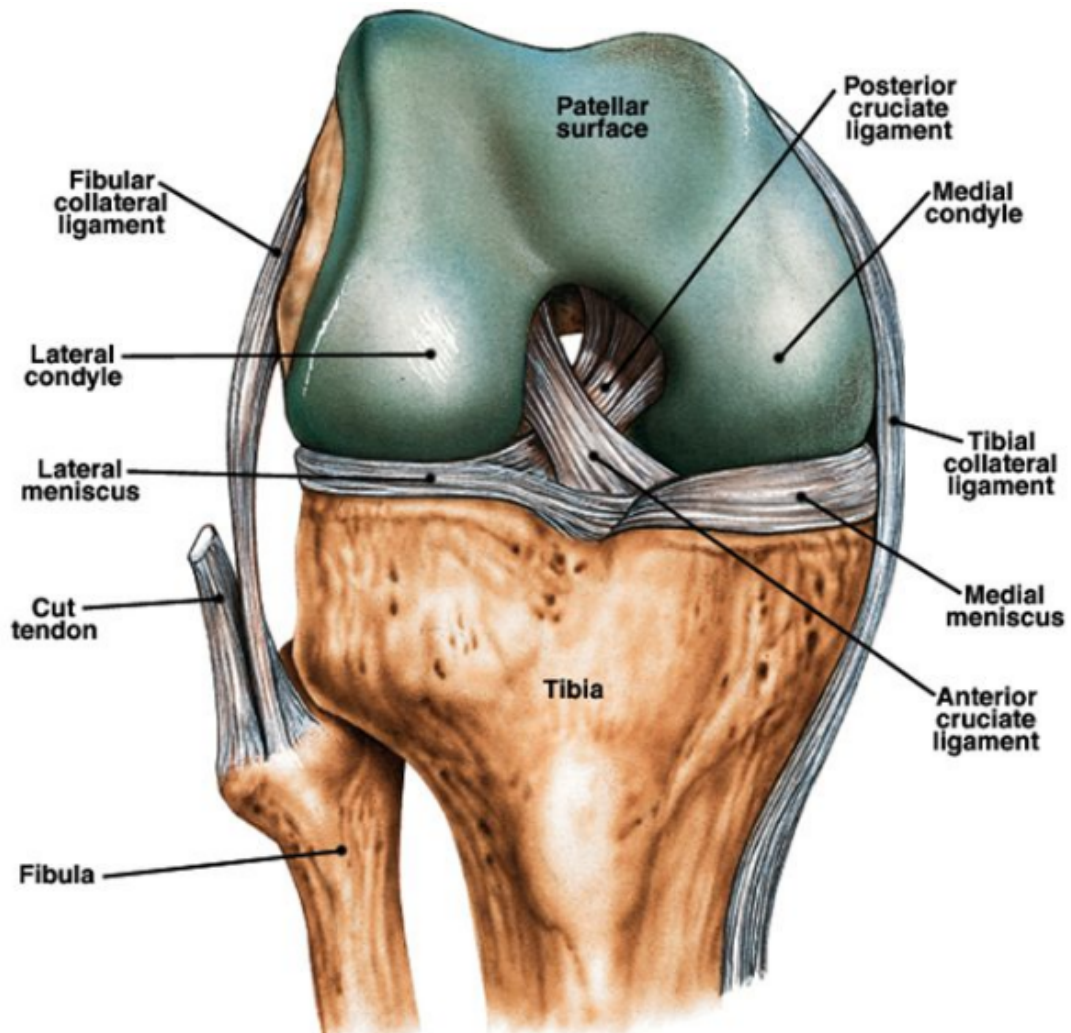


Figure 13 : Schéma montrant la face inférieure du fémur (genou fléchi) [59]

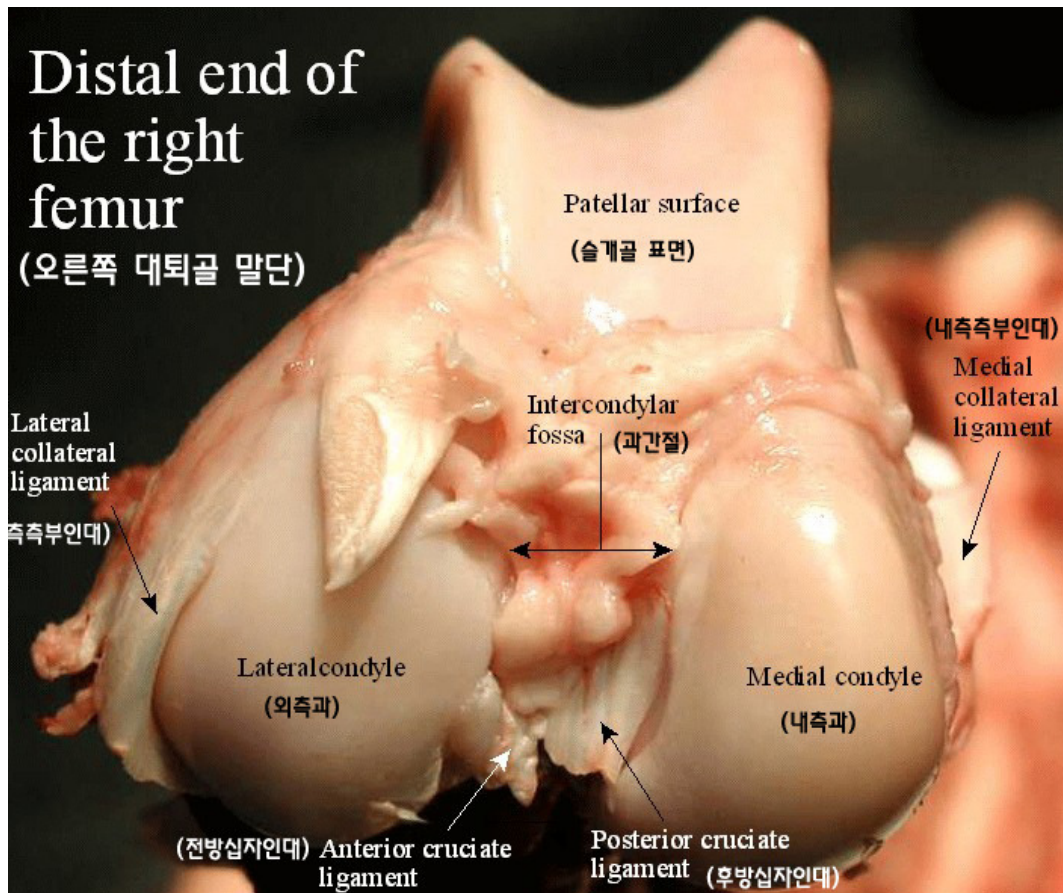


Figure 14 : Image montrant la face inférieure du fémur [63]

- **La face externe :**

Séparée de la face inférieure par la gouttière sus condylienne externe et présente à sa partie moyenne le tubercule condylien externe où s'insère le ligament latéral externe.

Au-dessus du tubercule : La fossette du jumeau externe.

Au-dessous du tubercule : La fossette du muscle poplité.

En avant la face du condyle est criblée d'orifices vasculaires.

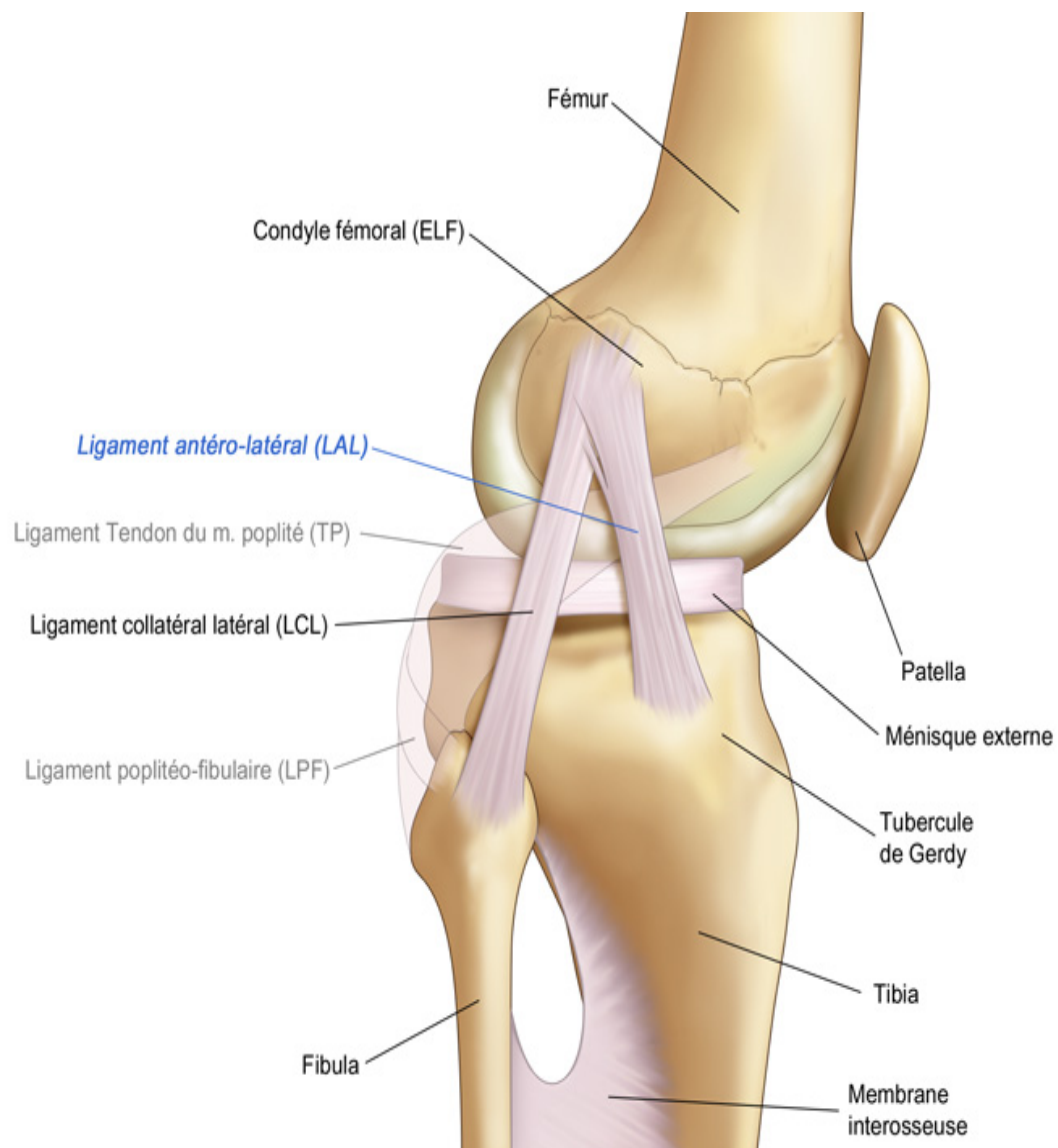


Figure 15 : Schéma montrant la face latérale du genou [60]

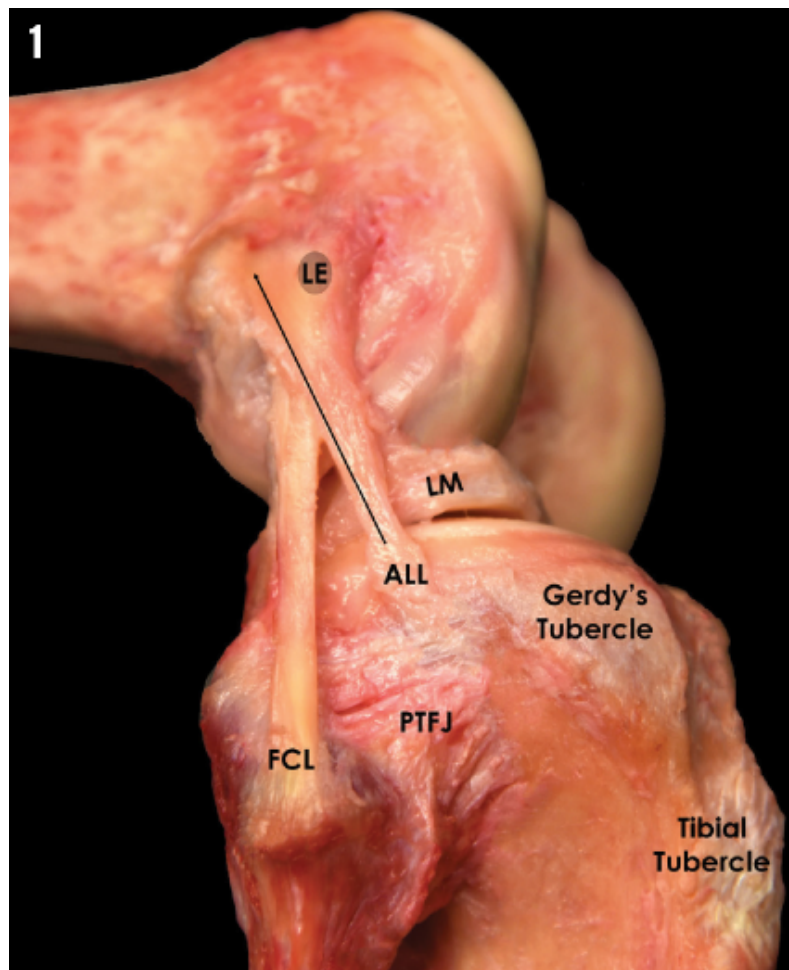


Figure 16 : Image montrant la face externe du genou (genou fléchi) [64]

Légende :

- ALL : Anterolateral ligament.
- LE : Lateral epicondyl
- LM : Lateral Meniscus
- FCL : Fibula collateral ligament
- PTFJ : Proximal tibiofemoral joint

• **La face interne :**

La face interne présente également le tubercule condylien interne où s'insère le ligament latéral interne, en arrière et au-dessus du tubercule condylien se trouve le tubercule du grand adducteur.

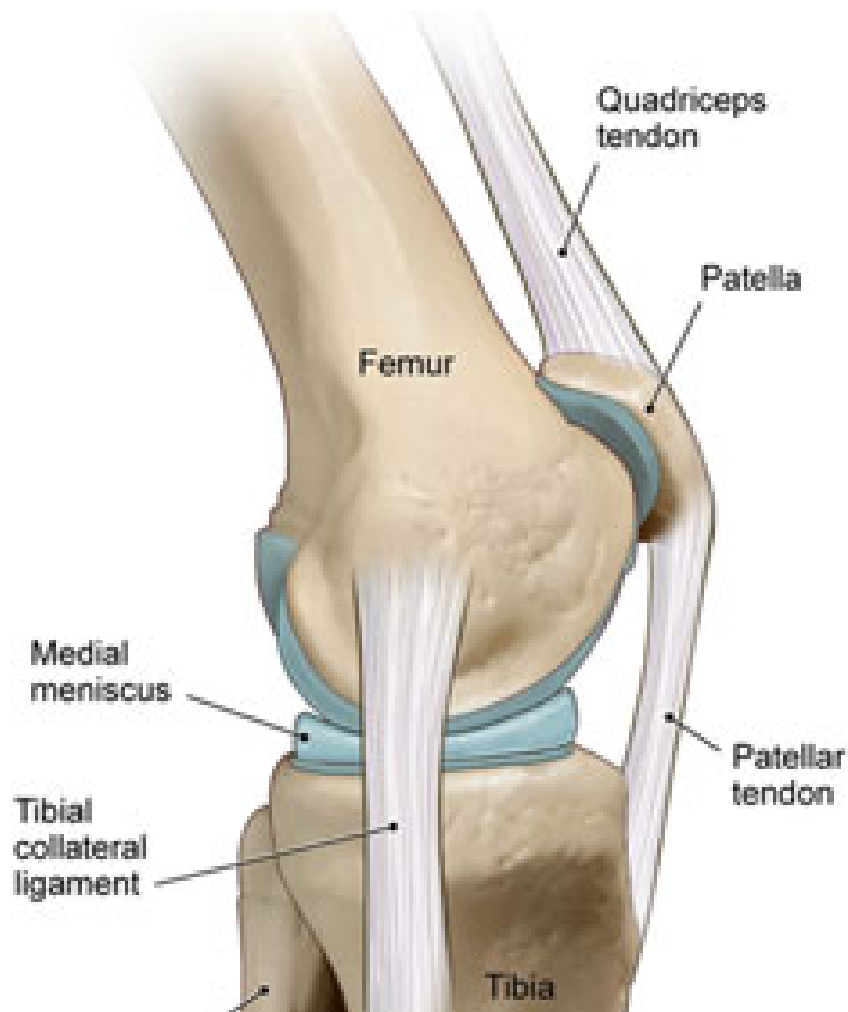


Figure 17 : Schéma montrant la face interne du genou [61]

b- L'extrémité supérieure du tibia :

En forme de pyramide à base supérieure, avec ses deux cavités glénoïdes qui s'articulent avec les deux condyles.

Les deux condyles sont séparés de l'extrémité supérieure du tibia par deux fibrocartilages (les ménisques).

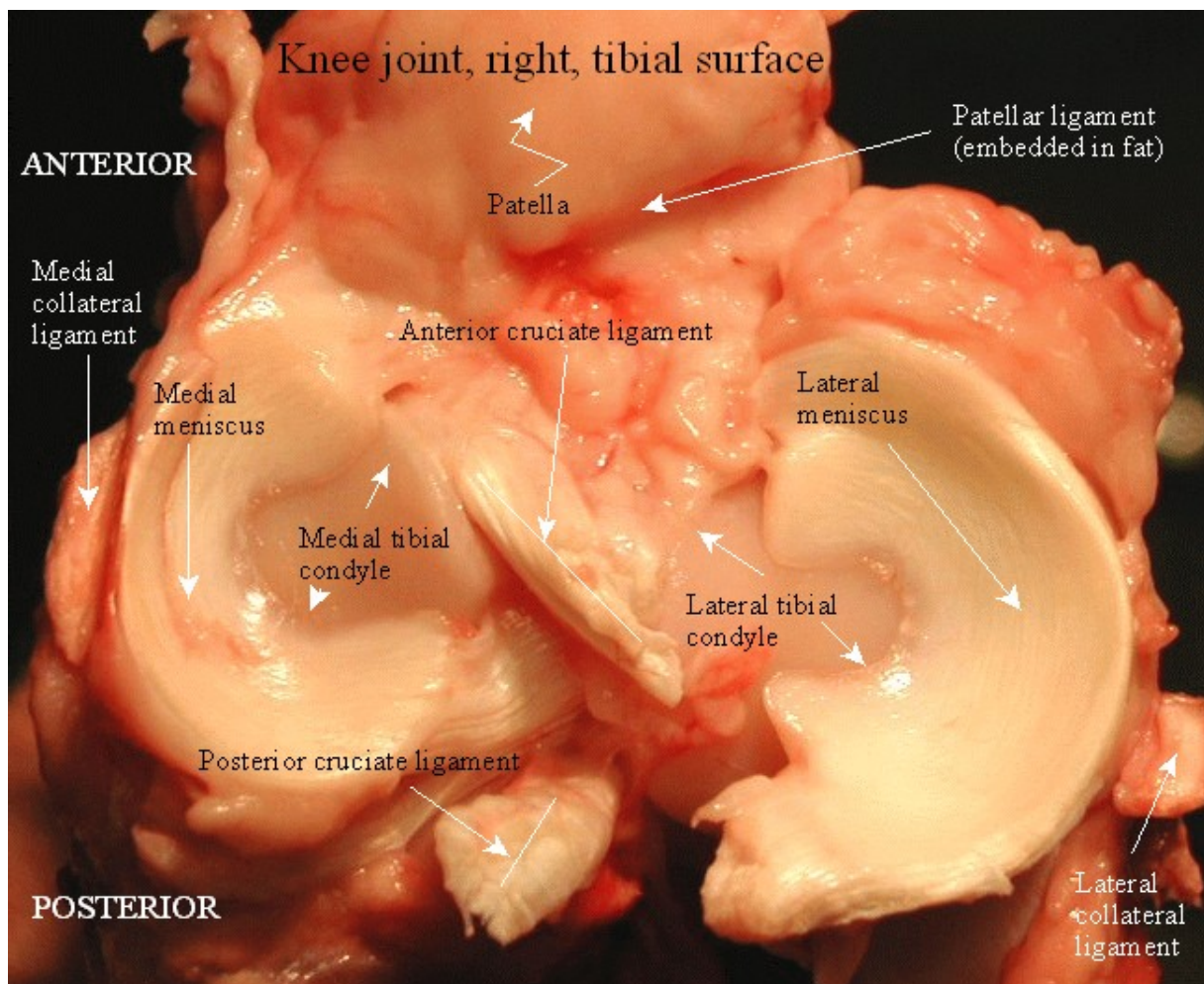


Figure 18 : Image montrant l'extrémité supérieure du tibia [65]

c- La face postérieure de la patella :

La patella est un os court, triangulaire, comprise dans l'épaisseur du tendon du quadriceps, participe à l'articulation du genou par sa face postérieure dont la partie supérieure (3/4 de la rotule) est subdivisée par une crête mousse en deux facettes :

Une externe : répond à la joue externe de la trochlée.

Une interne : répond à la joue interne de la trochlée.

Le quart inférieur de la face postérieure de la rotule n'est pas articulaire.

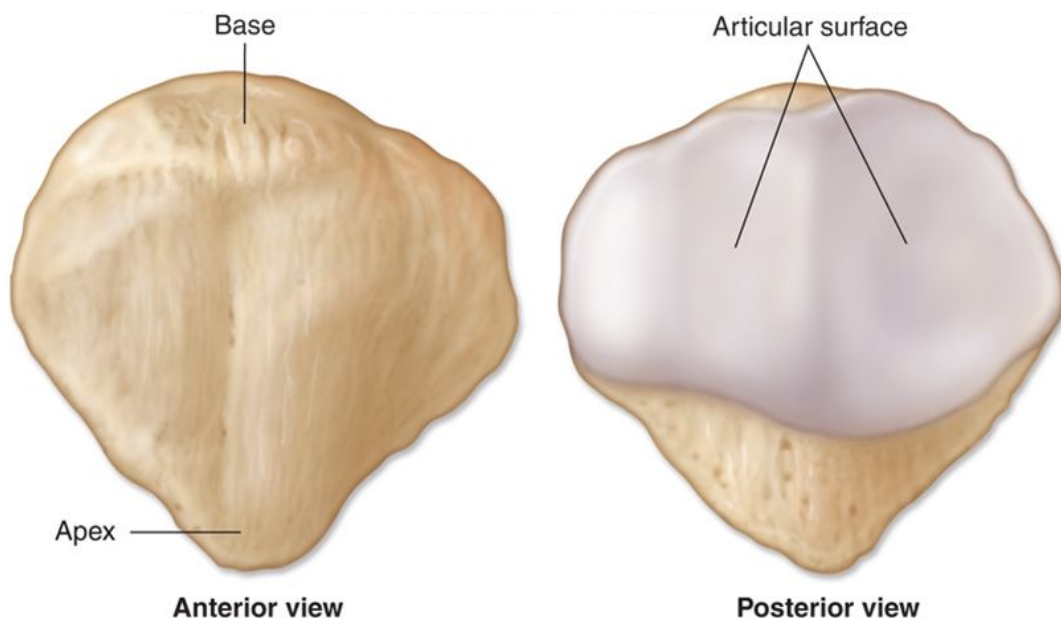


Figure 19 : Schéma montrant la face antérieure (à gauche) et la face postérieure de la rotule (à droite) [66]

d- Les ménisques :

Les ménisques sont des structures de cartilages fibreux placées entre le fémur en haut et le tibia en bas. Ils servent « d’amortisseur » au genou et de « cale » pour assurer la stabilité de l’articulation. Ils ont donc un rôle de protection du cartilage articulaire et leur absence ou lésion expose le genou à l’arthrose.

Chaque genou en possède deux : un ménisque interne en forme de C et un autre externe en forme de O.

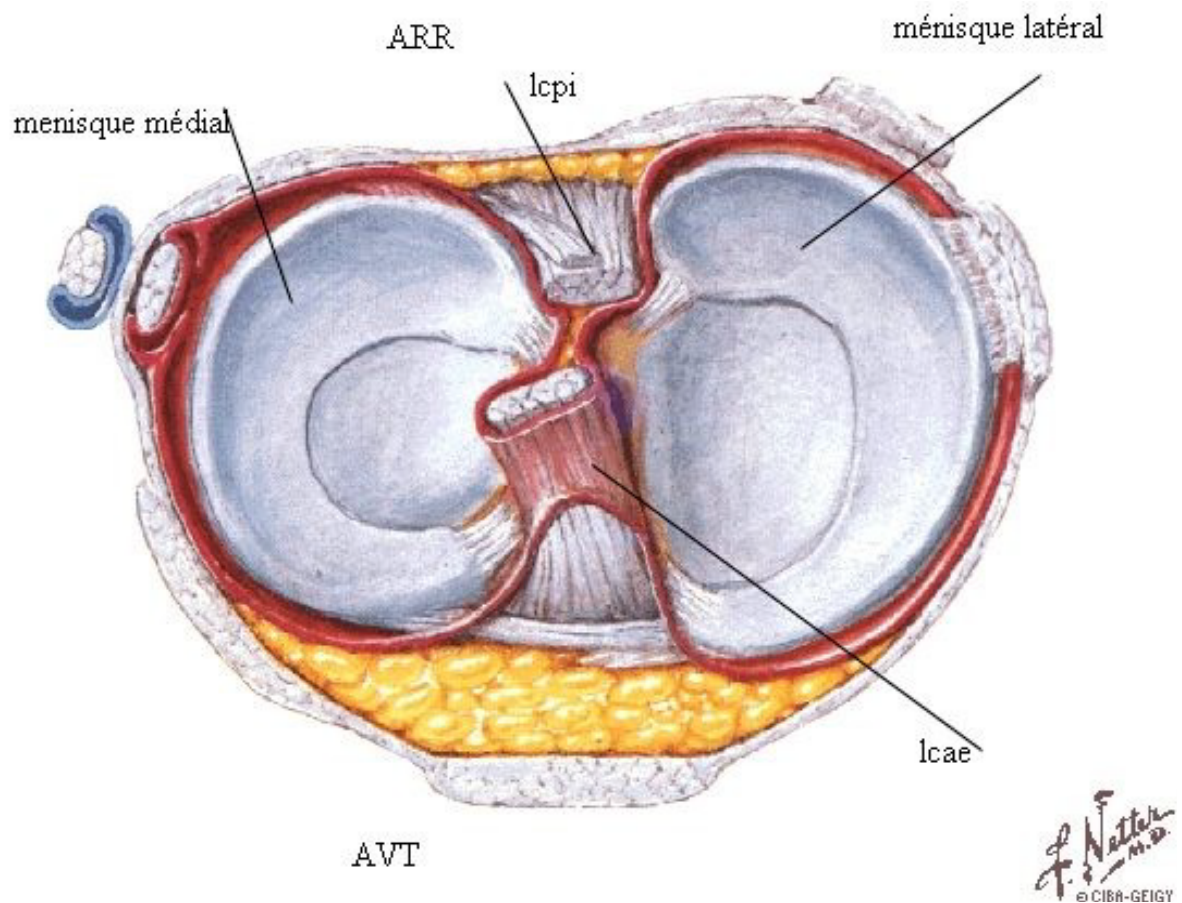


Figure 20 : Schéma montrant les deux ménisques médial et latéral [67]

Légende :

- LCPI : Ligament croisé postéro-interne.
- LCAE : Ligament croisé antéro-externe.
- AVT : Avant
- ARR : Arrière

2- Les moyens d'unions :

a- Les ligaments :

❖ Les ligaments antérieurs :

Interrompue par la rotule on cite :

- En haut : Le tendon quadricipital
- En bas : Le ligament rotulien fixé sur la TTA
- Latéralement : Les ailerons rotuliens sont recouverts par les expansions des muscles vastes.

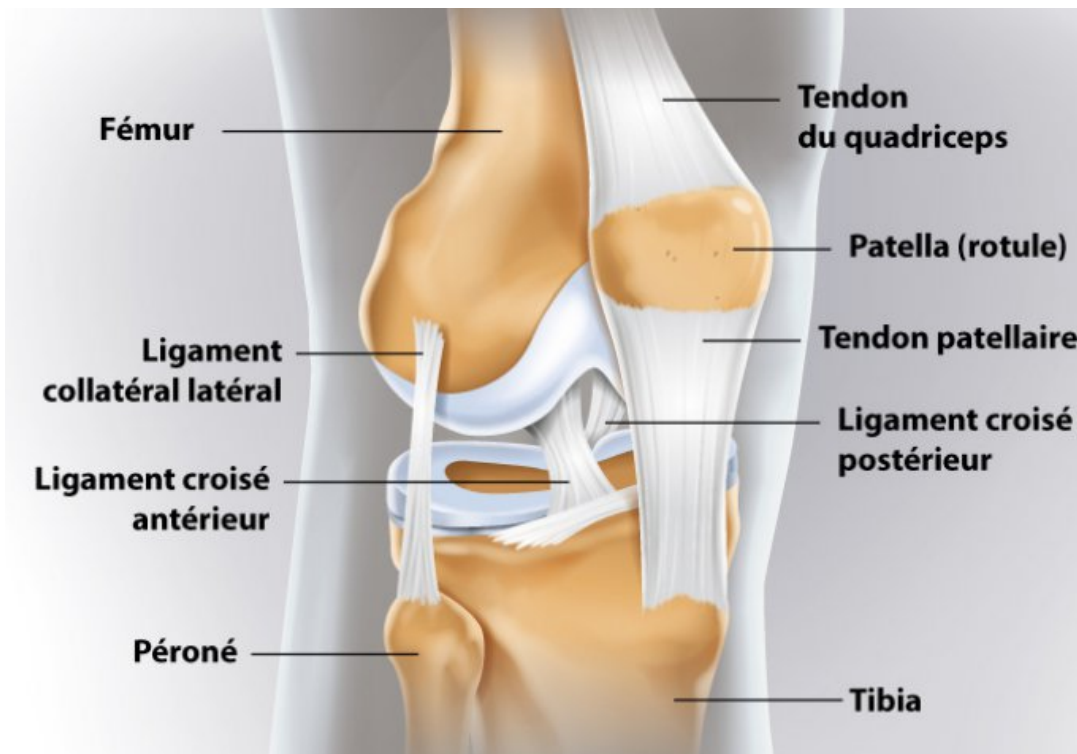


Figure 21 : Vue antéro-latérale du genou montrant le système ligamentaire [68]

❖ **Les ligaments postérieurs formés par :**

- Le ligament poplité oblique : c'est le tendon récurrent du demi membraneux, s'étend en haut et en dehors sur la coque condylienne externe.
- Le ligament poplité arqué : constitué par deux faisceaux, un interne tibial fixé sur la crête qui surmonte la surface d'insertion du poplité, l'autre externe sur l'apophyse styloïde du péroné.

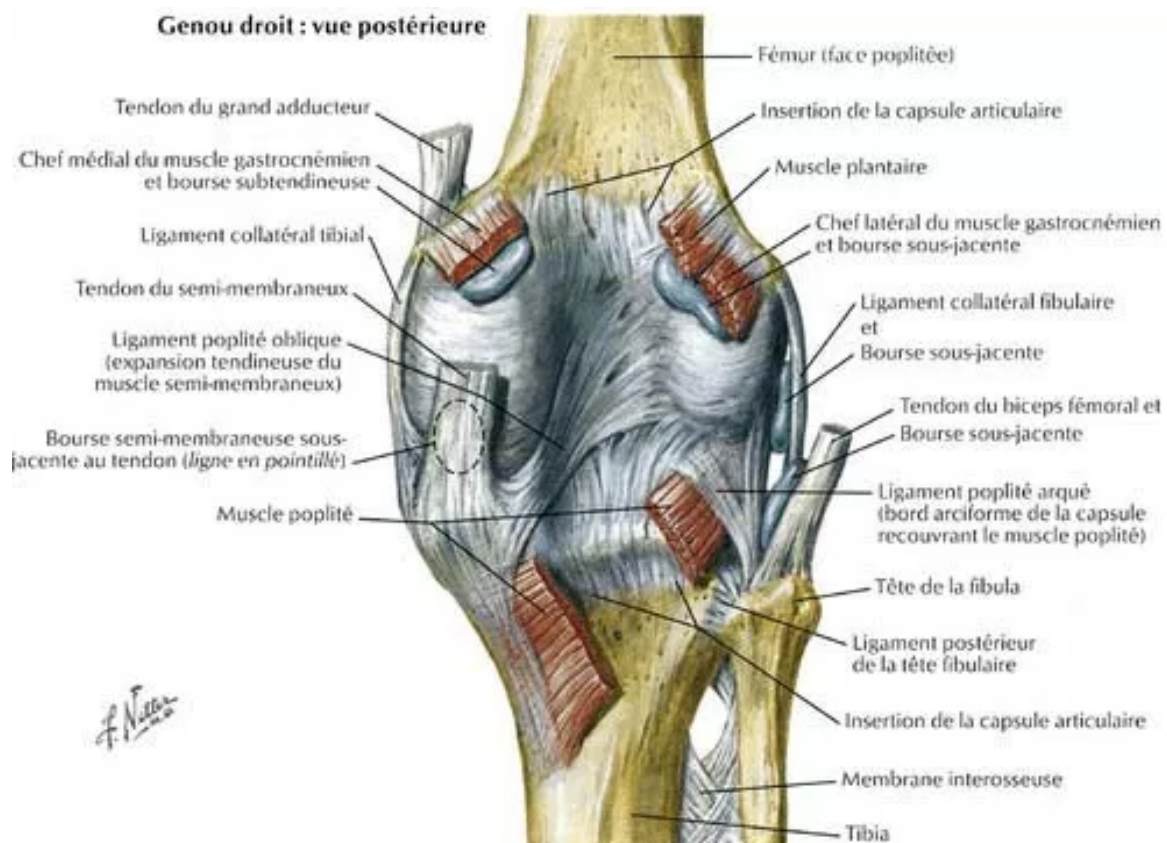


Figure 22 : vue postérieure du genou droit montrant le système ligamentaire [67]

❖ **Le ligament latéral externe :**

S'étend du tubercule condylien externe vers la facette pré styloïdienne du péroné.

❖ **Le ligament latéral interne :**

Pars du tubercule condylien interne vers la face interne du tibia en arrière du tendon de la patte d'oie.

❖ **Les ligaments croisés :**

- Le ligament croisé antéro externe : LCA oblique en haut, en arrière et en dehors s'étend de la surface pré spinale à la face interne du condyle externe.
- Le ligament croisé postéro interne : LCP de la face surface rétro spinale derrière la corne postérieure du ménisque interne à la partie antérieur du condyle interne.

b- La capsule :

Elle forme un manchon fémoro-tibial, interrompue en avant par la rotule, en arrière par les ligaments croisés et sur les côtés par les bases des ménisques.

c- La synoviale :

Tapisse la face interne de la capsule.

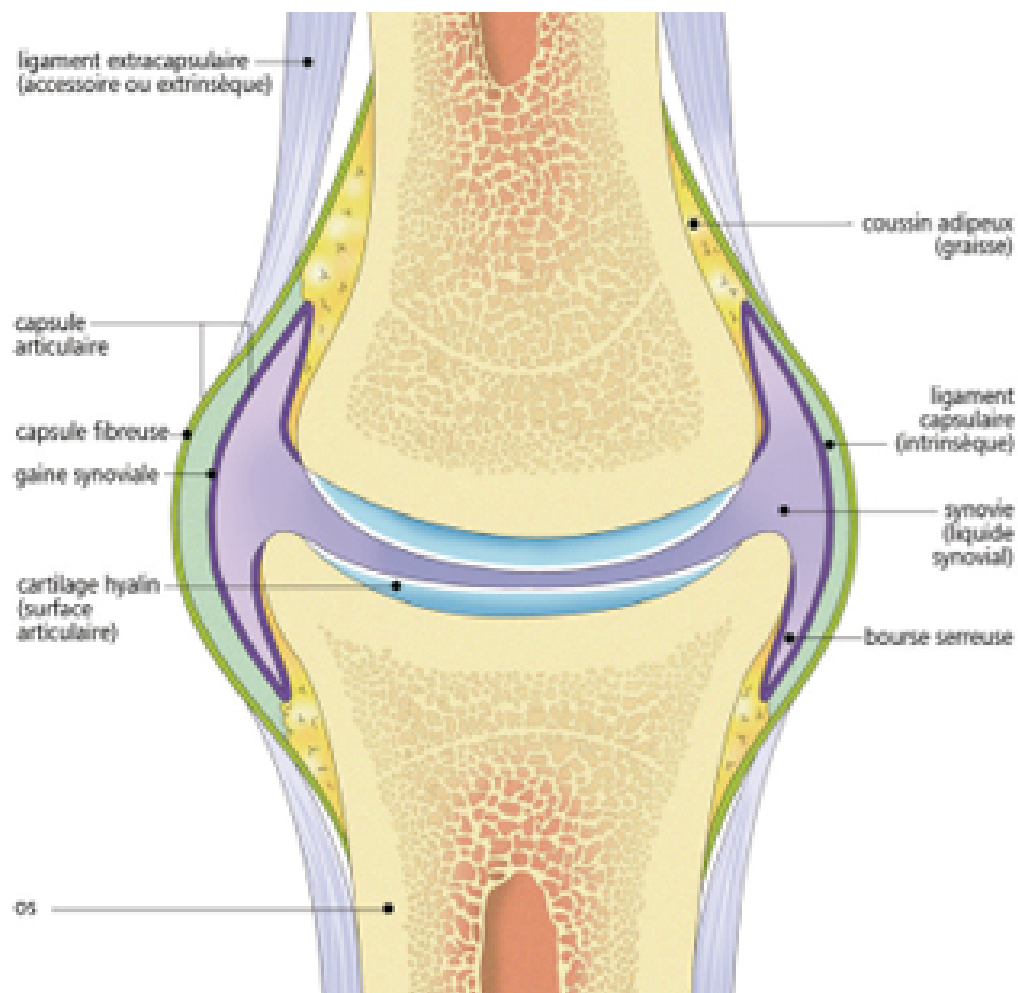


Figure 23 : Schéma montrant la synoviale et la capsule articulaire du genou [69]

3- Les rapports :

a- Les éléments musculaires :

- **Le groupe musculaire antérieur :**
- **Le tenseur du fascia lata :** descend de façon verticale à la face externe de la cuisse pour aller se fixer sur le tubercule de Gerdy au niveau de l'extrémité supérieure du tibia.
- **Le muscle couturier :** muscle polyarticulaire intéressant à la fois l'articulation de la hanche et celle du genou, il constitue un repère anatomique important car il est satellite des vaisseaux fémoraux. Il chemine en arrière du condyle médial du fémur pour se terminer par un tendon sur le versant médial de l'épiphyse proximale du tibia, au niveau des tendons de la patte d'oie
- **Le quadriceps crural :** constitué de deux muscles latéraux les vastes, externe et interne, le droit antérieur et le muscle crural.
 - ✓ Le muscle crural : couvre presque toute la face antérieure et externe du fémur avant de se terminer par une lame tendineuse d'insertion.
 - ✓ Le muscle vaste interne : recouvre la portion interne du muscle crural, et se termine par une lame tendineuse qui participe à la formation du tendon terminal du quadriceps.
 - ✓ Le vaste externe : recouvre la portion externe du muscle crural, il est plus large que le précédent.

- ✓ Le muscle droit antérieur : plus superficiel, se termine par un tendon aplati qui participe à la formation du tendon terminal du quadriceps.
- **La terminaison du quadriceps** : Les quatre muscles se terminent en formant une nappe fibreuse résistante, adhérente à l'aponévrose superficielle constituant le tendon terminal du quadriceps qui est fait de trois plans :
 - ✓ Plan profond fait des fibres tendineuses du muscle crural qui se fixent sur la berge postérieure du bord supérieur de la rotule.
 - ✓ Plan intermédiaire fait par les terminaisons des deux vastes qui forment un tendon commun qui se fixe sur le bord supérieur de la rotule en avant de celui du crural.
 - ✓ Plan superficiel fait de fibres issues du muscle droit antérieur, il se termine sur la berge antérieure de la rotule.

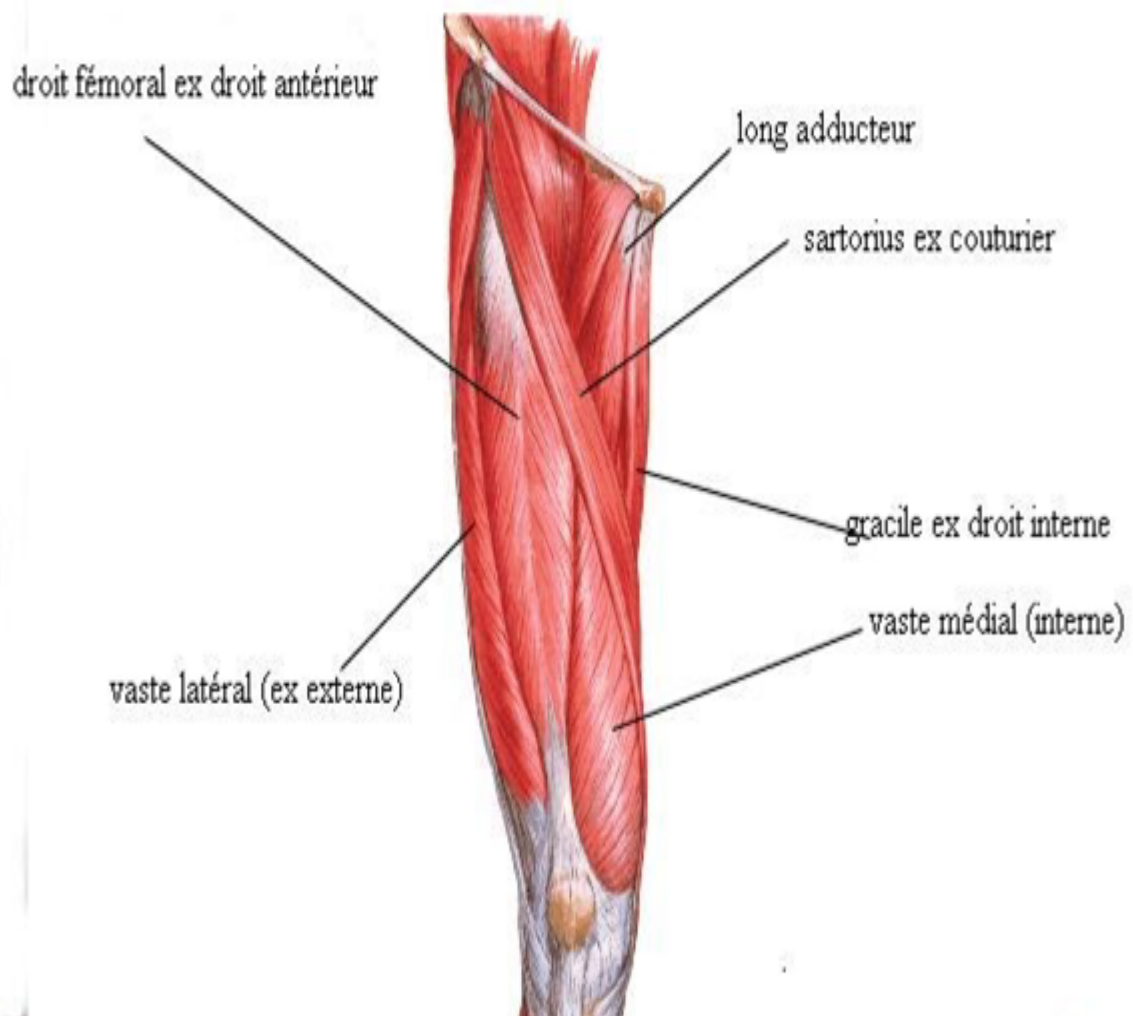


Figure 24 : Schéma montrant le groupe musculaire antérieur de la cuisse [67]

- **Le groupe musculaire postérieur :**

Fait par le tendon terminal du demi membraneux et du demi-tendineux et du biceps.

- **Le tendon terminal du demi-tendineux :** le demi-tendineux se termine par un tendon long et grêle qui apparaît au tiers inférieur de la cuisse passe en arrière du condyle interne et s'insère sur la partie supérieure de la face interne du tibia.
- **Le tendon terminal du demi membraneux :** s'isole complètement en arrière du condyle interne du fémur et se divise en trois faisceaux, un direct qui se termine sur la tubérosité interne du tibia, un tendon réfléchi recouvert par le ligament latéral du genou et se termine sur la tubérosité interne du tibia, et un tendon récurrent qui constitue le ligament poplité oblique de l'articulation du genou.
- **Le muscle biceps fémoral :** Ses deux chefs se terminent par un tendon commun au niveau de l'épiphyse proximale du fibula.

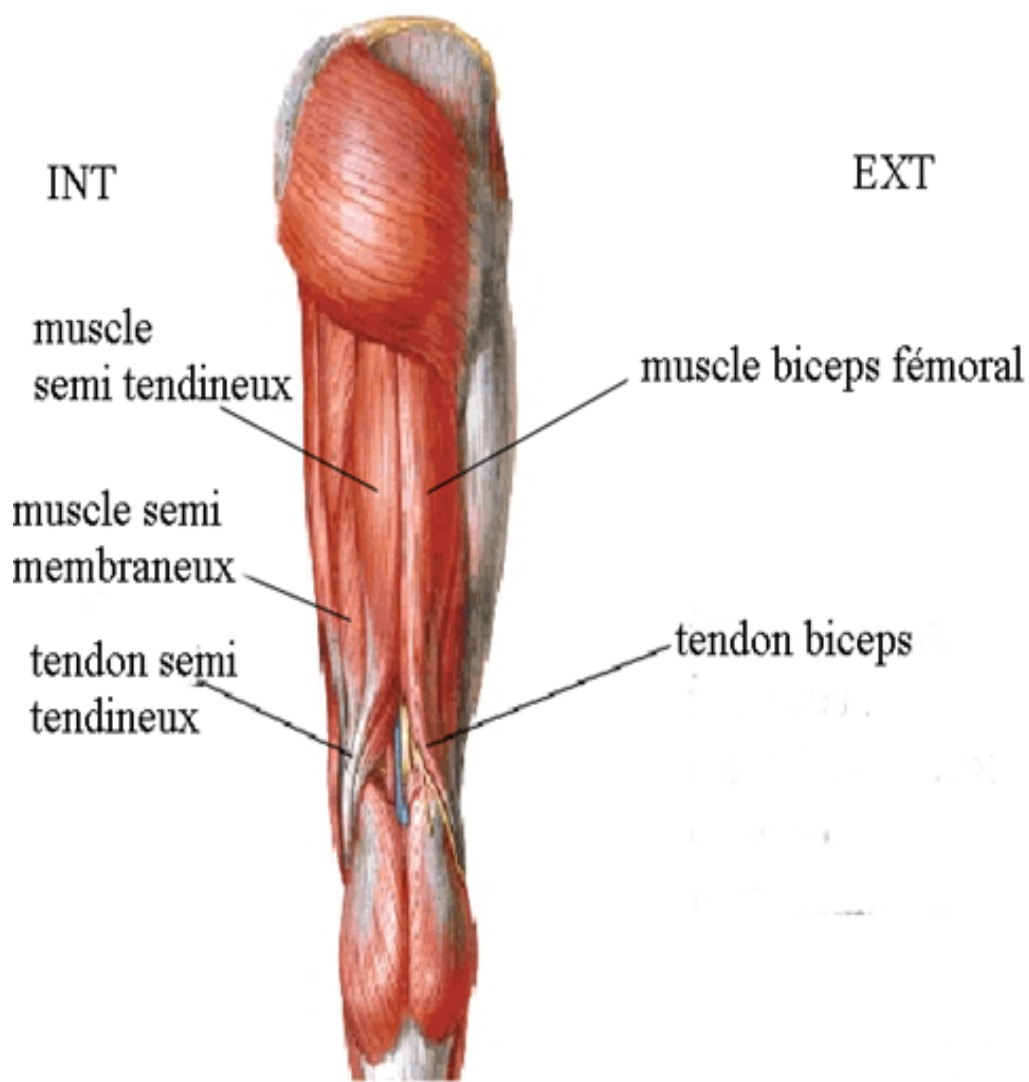


Figure 25 : Schéma montrant le groupe musculaire postérieur de la cuisse [67]

• **Le groupe musculaire interne :**

Constitué de cinq muscles disposés en trois plans :

Ventral, avec les muscles pectiné, long adducteur et gracile.

Intermédiaire, avec le court adducteur.

Dorsal, avec le grand adducteur.

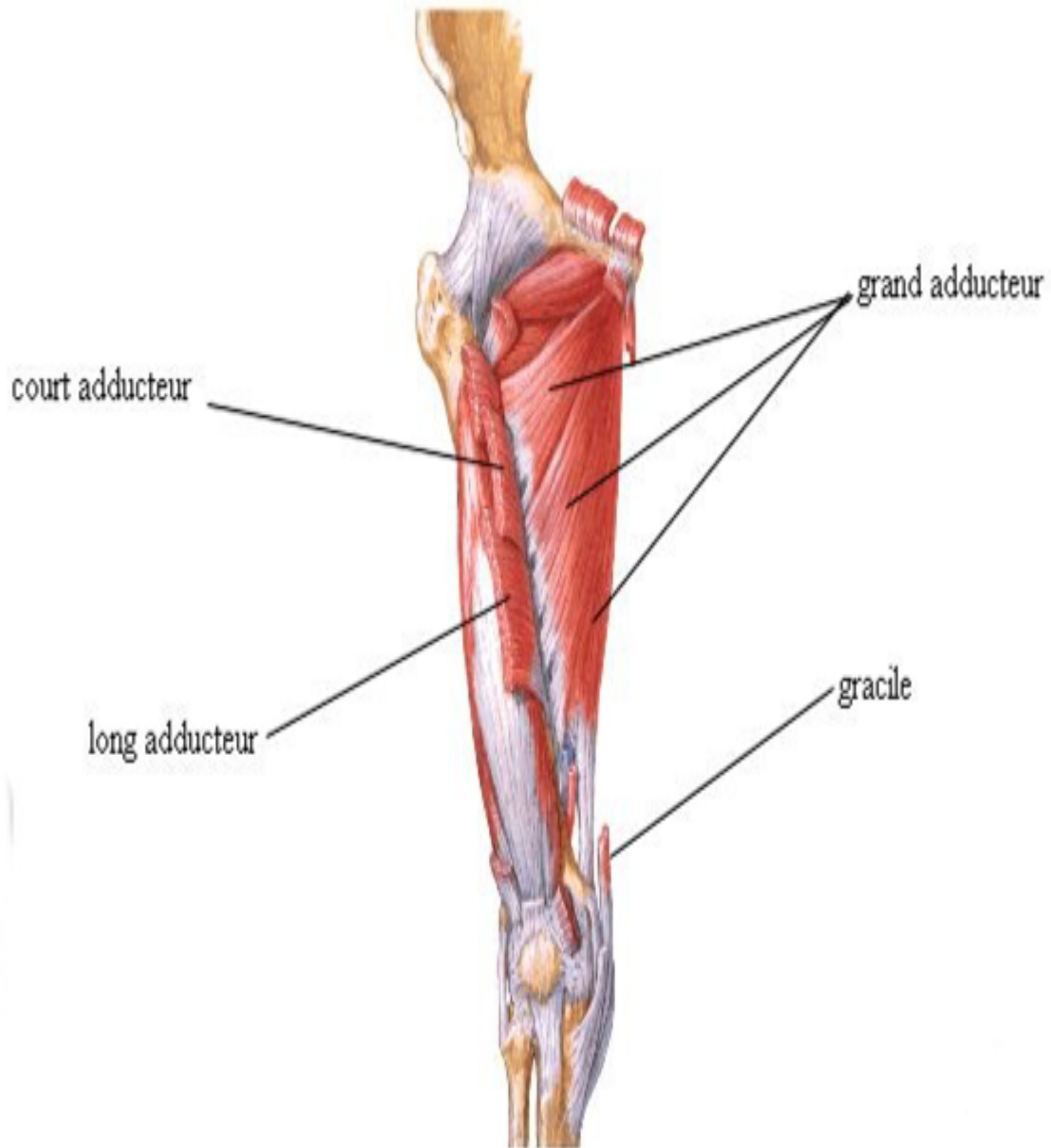


Figure 26 : Schéma montrant le groupe musculaire interne de la cuisse [67]

b- Les organes nobles :

• Les éléments vasculaires :

L'artère fémorale est située à la partie antéro interne de la cuisse elle s'étend de l'arcade fémorale à l'anneau du troisième adducteur au-dessous de cet anneau elle devient l'artère poplitée.

L'artère poplitée traverse de haut en bas le creux poplité et se termine à l'arcade du soléaire. A ce niveau, elle se divise en artère tibiale antérieure et le tronc tibio péronier. Elle chemine en arrière du fémur, du plan fibreux postérieur de l'articulation du genou, du muscle poplité et de l'insertion des jumeaux. Elle est recouverte de haut bas par le demi membraneux et l'aponévrose profonde du creux poplité. Elle est accompagnée par la veine poplitée qui est placée en arrière et en dehors d'elle et par la sciatique poplitée interne qui est situé en dehors et en arrière d'elle. Elle donne de nombreuses collatérales parmi lesquelles on distingue :

- Deux articulaires supérieures
- Une artère articulaire moyenne
- Deux artères jumelles

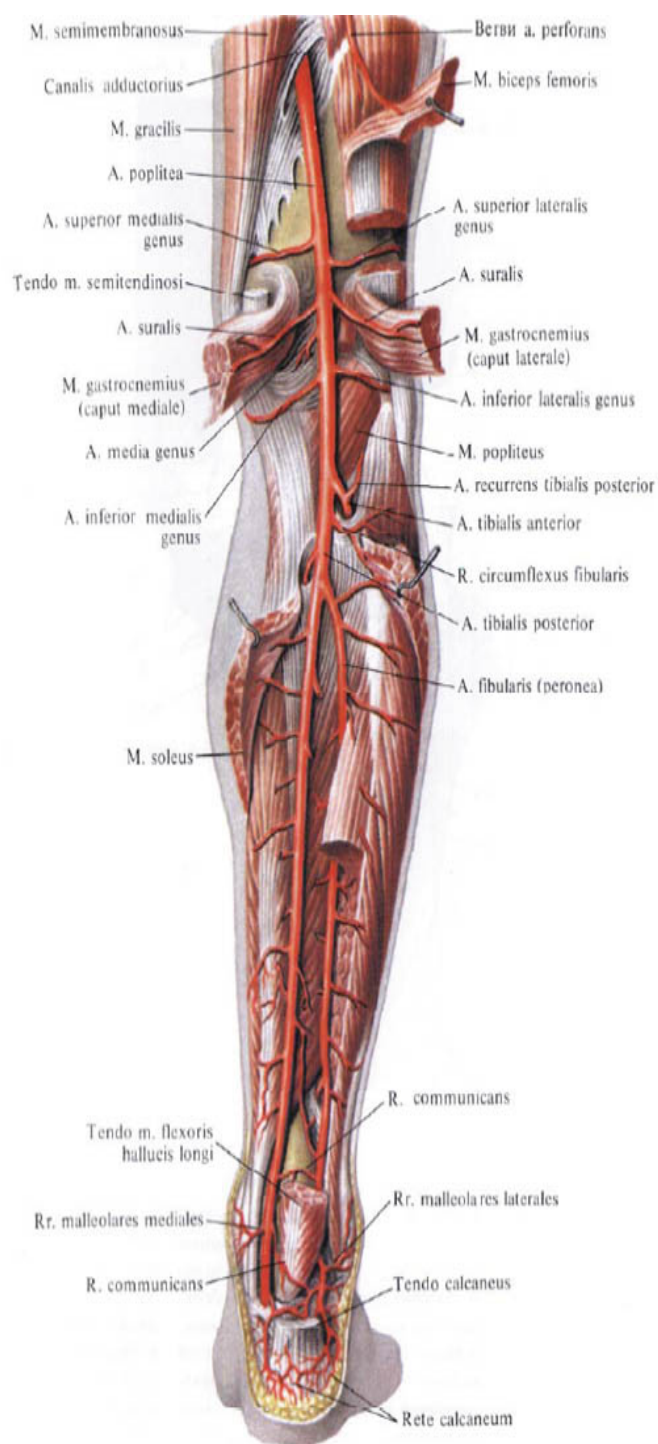


Figure 27 : Schéma montrant la vascularisation artérielle du membre inférieur [67]

•**Les nerfs :**

Arrivé à la limite inférieure de la cuisse, le nerf grand sciatique se divise en deux branches :

- Le sciatique poplité externe : c'est la branche de la bifurcation externe du grand sciatique, il se porte en bas et en dehors sous l'aponévrose profonde. Il longe le bord interne du biceps jusqu'à son insertion péronière, au cours de ce trajet il donne un rameau articulaire du genou.
- Le sciatique poplité interne : son trajet continue la direction du grand sciatique, descend verticalement de l'angle inférieur du creux poplité et s'enfonce ensuite en avant des jumeaux.



Figure 28 : Schéma montrant les éléments nerveux du membre inférieur [67]

III. RAPPEL BIOMECANIQUE

Le genou est l'articulation intermédiaire du membre inférieur comprenant 3 os et 2 surfaces articulaires, fémoro-patellaire et tibio-fémorale.

Cette articulation assure un degré de liberté principal en flexion /extension et un second degré de liberté qui n'apparaît qu'en flexion : La rotation.

A. Mouvements de flexion-extension

La flexion-extension est le mouvement principal du genou. La position de référence est constituée lorsque la jambe est dans l'axe de la cuisse.

1- La flexion

La flexion rapproche la face postérieure de la cuisse de la face postérieure de la jambe, elle dépend essentiellement des ischio-jambiers. La flexion active atteint 140° si la hanche est fléchie, 120° si la hanche est étendue. La flexion passive atteint 160° et permet au talon d'entrer en contact avec la fesse.

2- L'extension

L'extension éloigne la face postérieure de la cuisse de la face postérieure de la jambe, elle dépend essentiellement du quadriceps. Elle est normalement de 0°. Un recurvatum est possible, surtout passivement, de 5 à 10°.

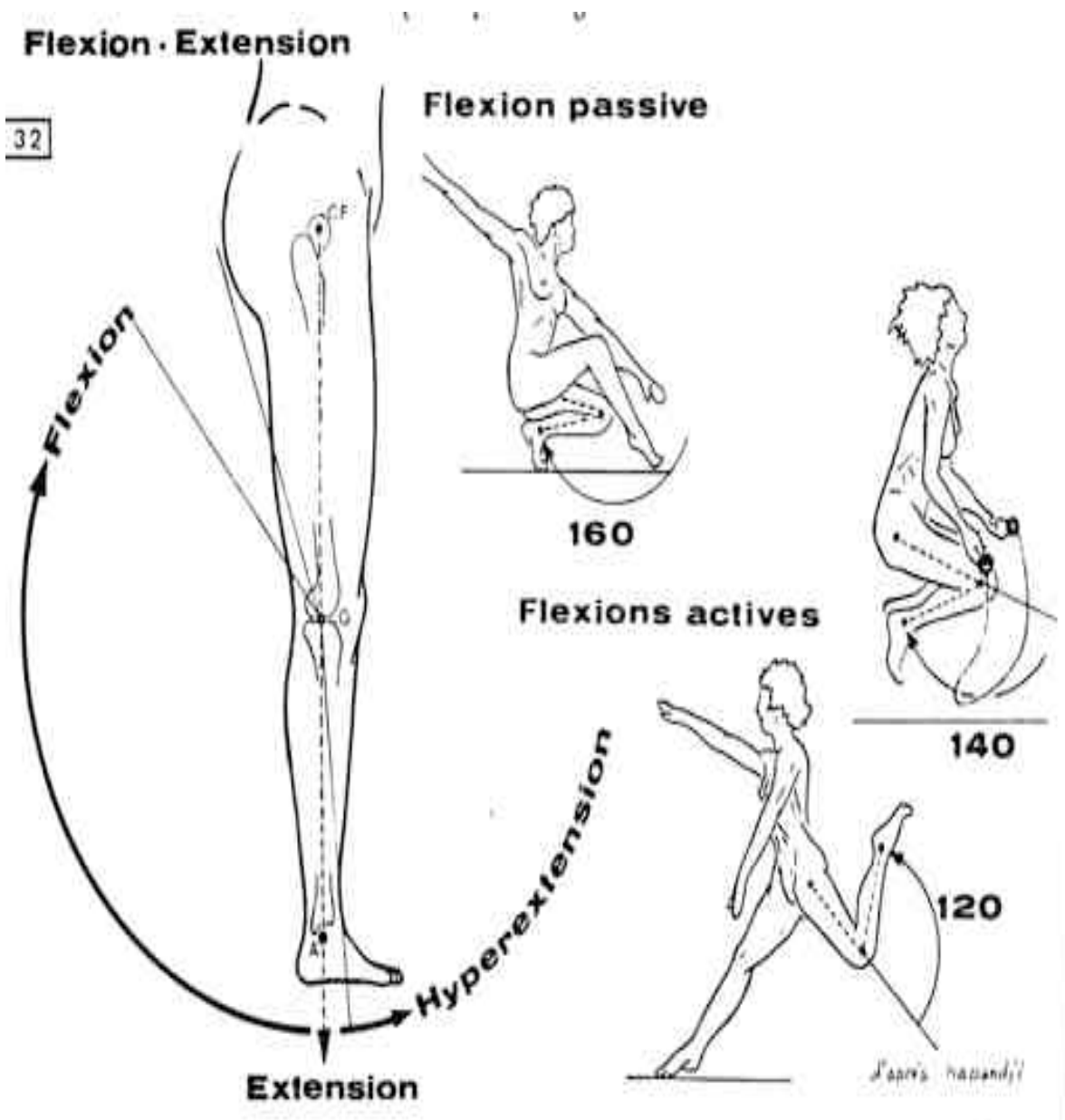


Figure 29 : Schéma montrant les mouvements de flexion-extension [70]

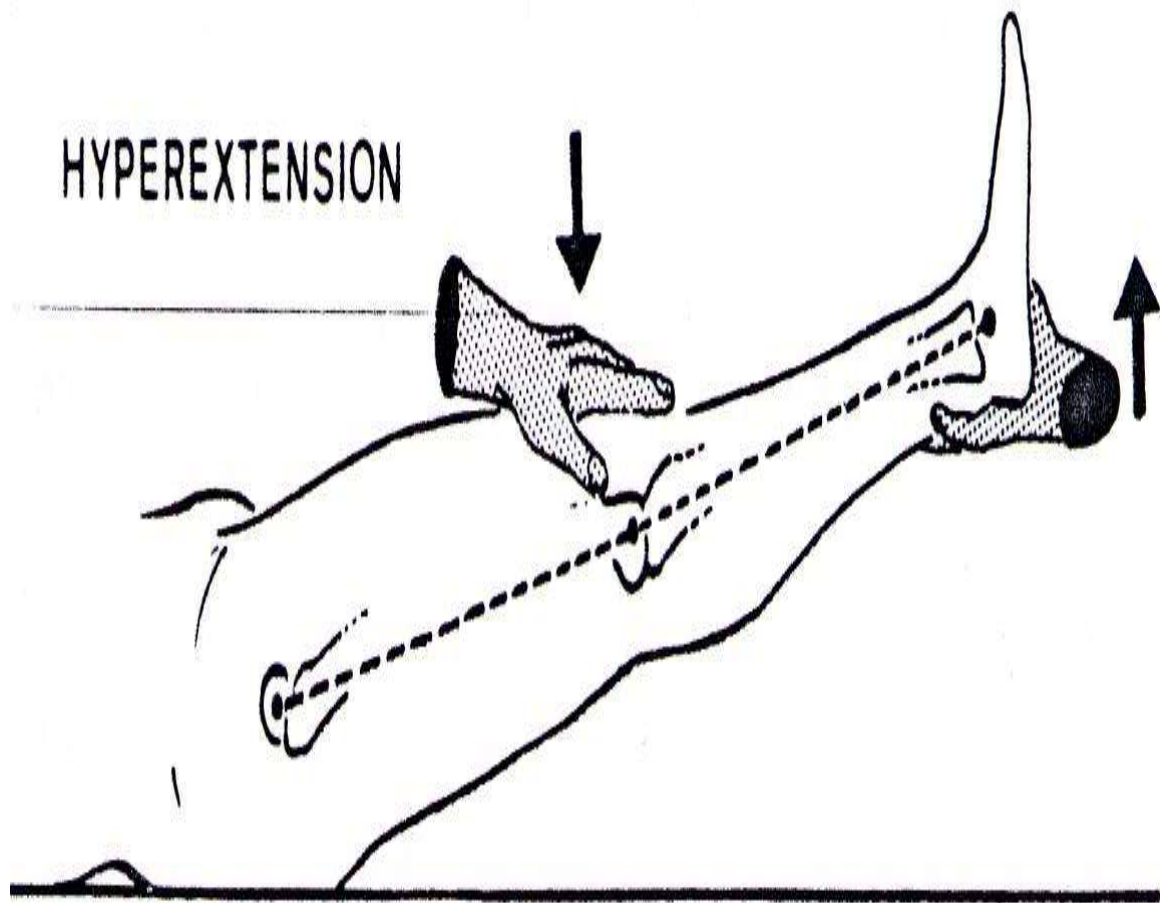


Figure 30 : Schéma montrant le mouvement d'hyperextension [70]

B. Mouvements de rotations

La rotation interne ou externe correspond à l'action de porter le pied en dedans ou en dehors. Ces mouvements ne sont possibles qu'en flexion. On note un degré de liberté chiffré à 30° en rotation interne et 40° en rotation externe.

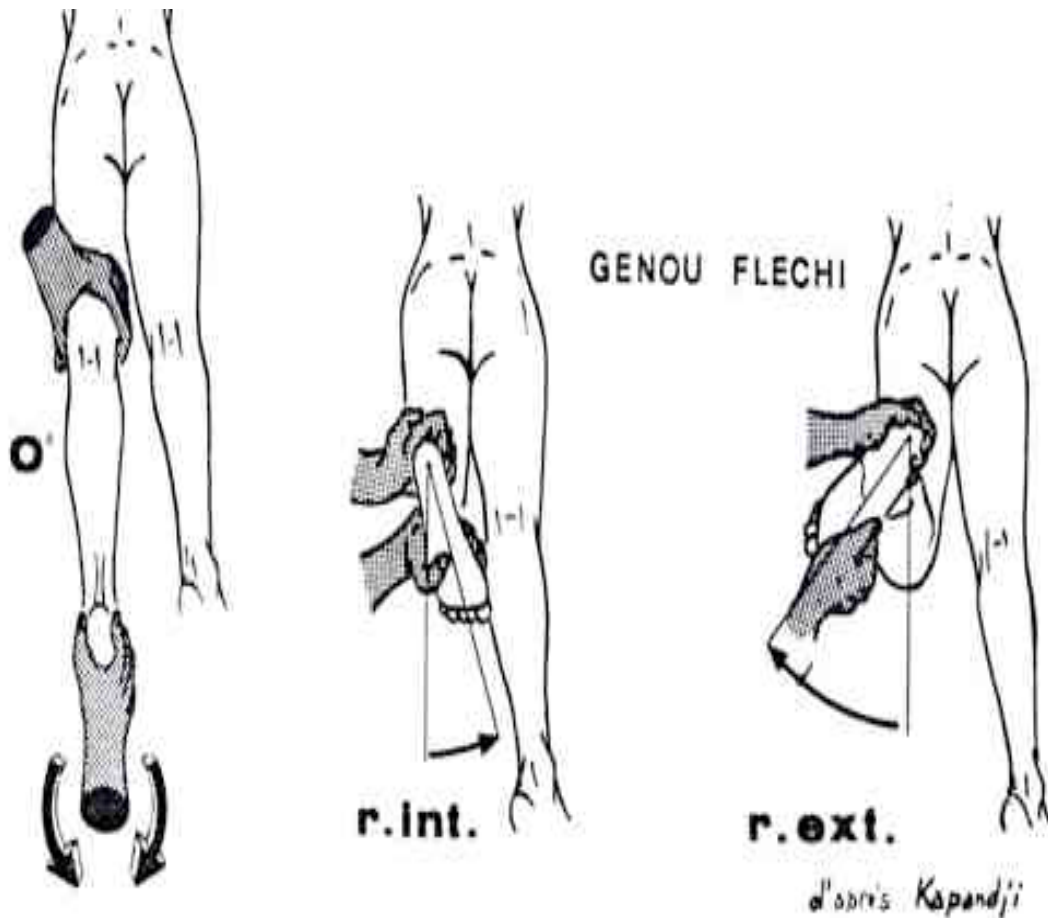


Figure 31 : Schéma montrant les mouvements de rotations [70]

C. Les positions de stabilité de l'articulation du genou

La stabilisation ligamentaire :

La stabilisation des condyles en flexion-extension est assurée par les ligaments périphériques et les croisés et elle est maximale en extension.

➤ Stabilisation due aux ligaments collatéraux :

Les ligaments latéraux ont un rôle de renfort pour la capsule assurant la stabilité du genou en extension. Ils sont tendus lors de l'extension et détendus lors de la flexion.

➤ Stabilisation due aux ligaments croisés :

Ils sont indispensables à la stabilisation antéro-postérieure en dehors de l'extension pour lutter contre le déplacement en tiroir antéro-postérieur.

Ils pallient l'insuffisance des formations périphériques en flexion.

Leur disposition fasciculaire et croisée explique que les ligaments croisés sont toujours en tension au cours de la flexion extension. Ainsi :

- Le Ligament croisé antérieur : le plus exposé au traumatisme

Il freine le recul du condyle externe lors de la flexion et lui impose un roulement patinant.

- Le ligament croisé postérieur :

- Freine l'avancée du condyle interne lors du passage de la flexion à l'extension et lui impose un roulement patinant.

-

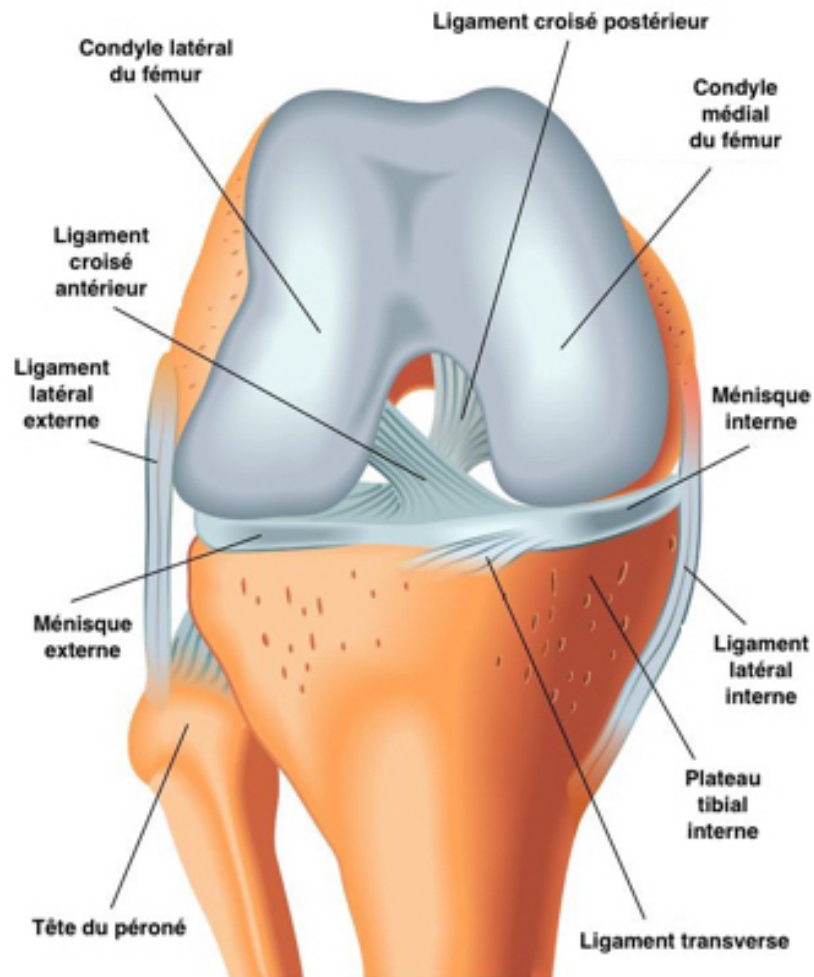


Figure 32 : Schéma montrant l'anatomie ligamentaire du genou [71]

Le rôle des ménisques :

Ils augmentent la concavité des glènes donc la congruence et améliorent la répartition des contraintes.

Ils améliorent la lubrification par une meilleure répartition du liquide et la réalisation d'un double film liquidien.

Ils augmentent la stabilité articulaire (rôle de cales).

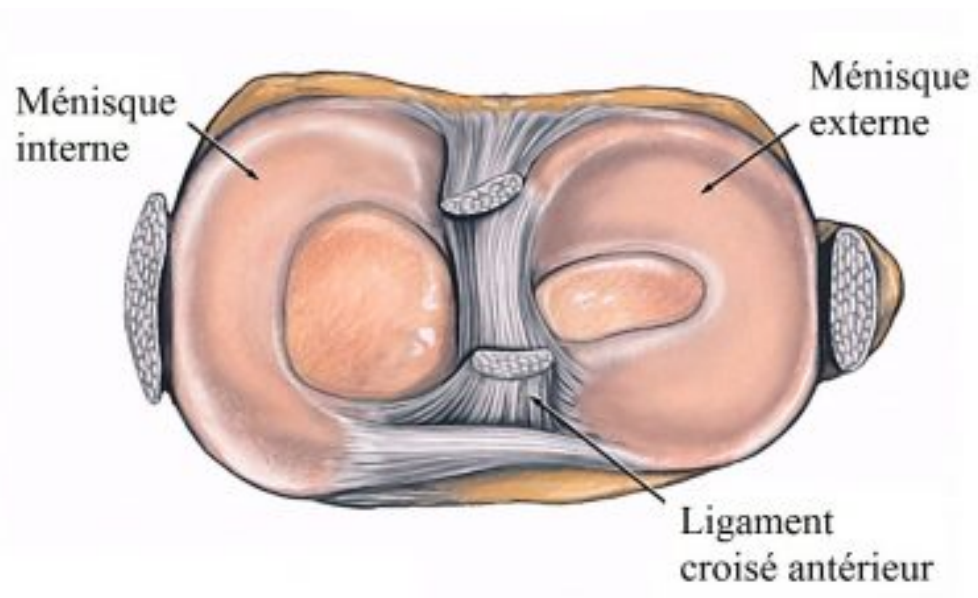


Figure 33 : vue supérieure montrant la disposition des ménisques [72]

IV. ANATOMIE RADIOLOGIE

A. Radiologie normale de l'extrémité inférieure du fémur :

L'extrémité inférieure du fémur est représentée essentiellement par les condyles fémoraux.

Ces condyles comportent, à des degrés variables, des particularités dans la convexité de leurs faces inférieures [73, 74, 75].

Le condyle latéral comporte, dans la partie moyenne de son pôle inférieur, une dépression relativement large [77], présente dans 90 % des cas et qui est même franchement marquée dans près de la moitié des cas [73].

Le condyle médial est plus variable, il peut présenter une encoche dans la partie antérieure de son pôle inférieur mais, dans plus de la moitié des cas, cette encoche manque [73], ou elle est remplacée par des irrégularités subtiles.

B. L'interligne fémoro-tibiale :

Dans le plan frontal, la morphologie des surfaces articulaires fémorales et tibiales est relativement simple : régulièrement convexe pour les pôles inférieurs des condyles fémoraux et régulièrement concaves pour les plateaux tibiaux (fig. 33).

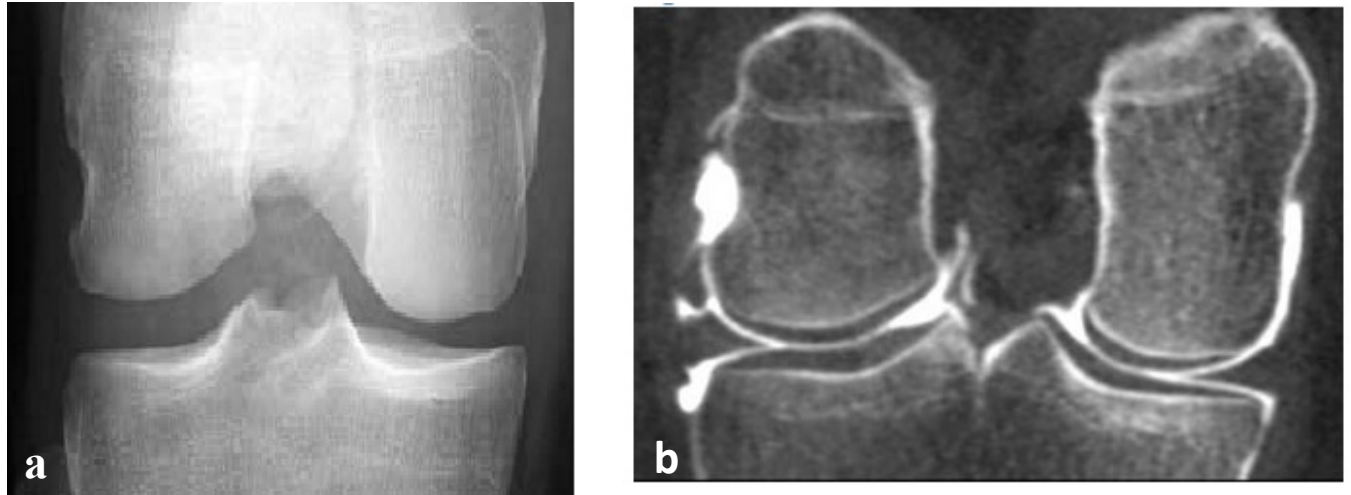


Figure 34 : Morphologie des surfaces articulaires fémorales et tibiales dans le plan frontal [76]

Aspect régulièrement convexe des condyles fémoraux et régulièrement concave des plateaux tibiaux. **a:** Cliché standard. **b:** Arthroscanner.

En revanche, dans le plan sagittal, les surfaces médiales et latérales ont des surfaces différentes, facilement reconnaissables sur les coupes sagittales en TDM ou IRM, mais également sur de simples radiographies de profil (fig. 35-36)

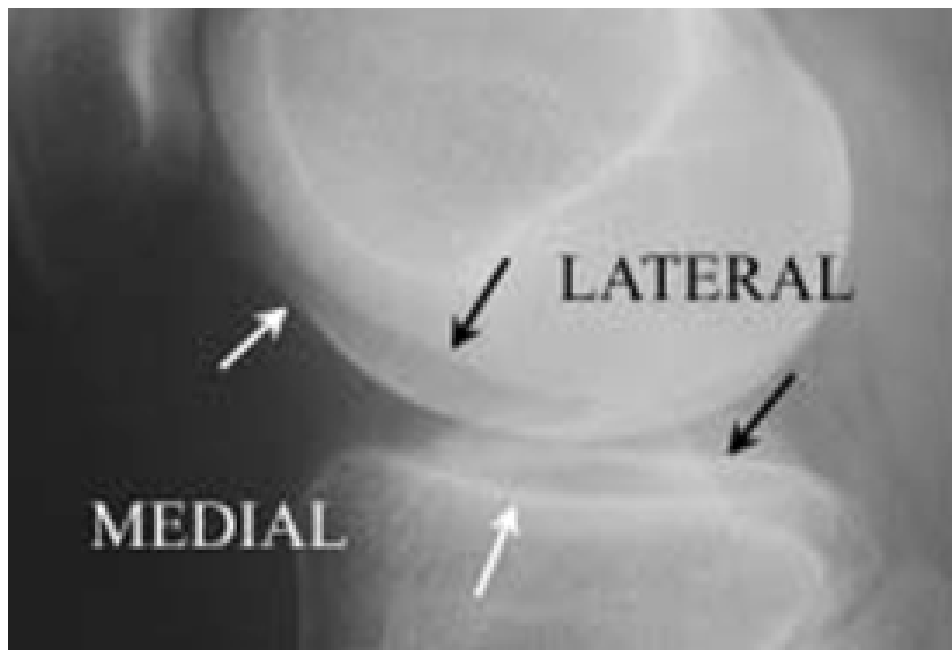


Figure 35 : Différenciation des surfaces fémoro-tibiales de profil [76]

Dans le compartiment médial (flèches blanches), le plateau tibial est très régulièrement concave et le condyle comporte une encoche inconstante dans sa portion antérieure. Dans le compartiment latéral (flèches noires), le plateau tibial est généralement convexe (ou plat) et le condyle comporte pratiquement toujours une dépression relativement large dans la partie moyenne de son pôle inférieur.

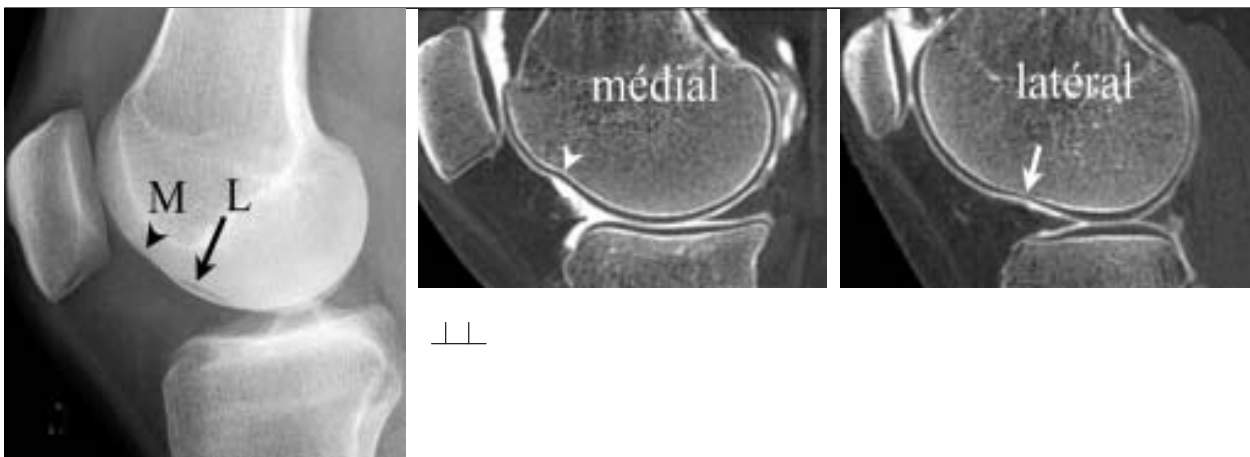


Figure 36 : Encoches et dépressions condyliennes [76]

a-c : Encoches et dépressions condyliennes discrètement visibles sur la radiographie (**image de gauche**) et d'avantage sur des coupes sagittales en TDM (**les deux images de droite**) : L'encoche dans le pole inférieur du condyle médial (têtes de flèche) est typiquement de topographie antérieure et la dépression du condyle latéral (flèches) est typiquement située dans la partie moyenne du pole inférieur. Noter également l'aspect concave du plateau tibial médial et convexe du plateau latéral.

Dans le plan sagittal, le plateau tibial médial forme, de manière pratiquement constante, une surface largement concave [77], [73], tandis que le plateau tibial latéral, plus court, est généralement convexe ou pratiquement plat (dans plus d'un tiers des cas [73]). Cette différenciation des plateaux est liée à une différence fonctionnelle des deux compartiments fémoro-tibiaux : lors des mouvements de rotation dans un genou fléchi, la convexité du plateau tibial latéral permet un glissement antéropostérieur relativement important du condyle fémoral, tandis que la concavité du plateau tibial médial limite la mobilité antéropostérieure du condyle correspondant [78,79]. Cette mobilité moindre du compartiment médial est associée au fait que ce compartiment supporte la partie dominante des charges mécaniques [80,81] : en quelque sorte, « *le compartiment médial est celui de la stabilité et le compartiment latéral celui de la mobilité* ».

V. MECANISMES DES FRACTURES [82,83]

Mécanisme en général violent, surtout chez des sujets masculins jeunes, lié à des traumatismes à haute énergie

A-Mécanisme direct :

Rares, ils surviennent par choc direct sur le genou et se voient dans les chutes sur le genou dans les accidents de moto par exemple, ou par réception d'un objet sur l'extrémité inférieure du fémur.

Elles peuvent être le fait d'écrasement responsable de contusions des parties molles. La fracture est ouverte le plus souvent de dehors en dedans et largement souillée.

Dans notre étude, on a enregistré 8 fractures à mécanisme direct, soit 47,05%.

La majorité de ces fractures sont liées à une chute de sa hauteur avec un point d'impact sur le genou.

B-Mécanisme indirect :

Ils sont les plus fréquents et se voient :

- Dans les chutes d'un lieu élevé sur le pied avec un genou en extension.
Le choc transmis par la jambe entraîne une fracture comminutive de l'extrémité inférieure du fémur par l'extrémité supérieure du tibia.
- Dans un choc antérieur sur un genou fléchi lors d'un accident de tableau de bord qui transmet le choc au fémur.
- Lorsque le genou est légèrement fléchi et le pied bloqué, la torsion du corps entraîne une fracture spiroïde de l'extrémité inférieure du fémur.

Dans notre étude, on a enregistré 9 cas de fractures à mécanisme indirect, soit 52,94%, surtout en relation avec un accident de la voie publique.

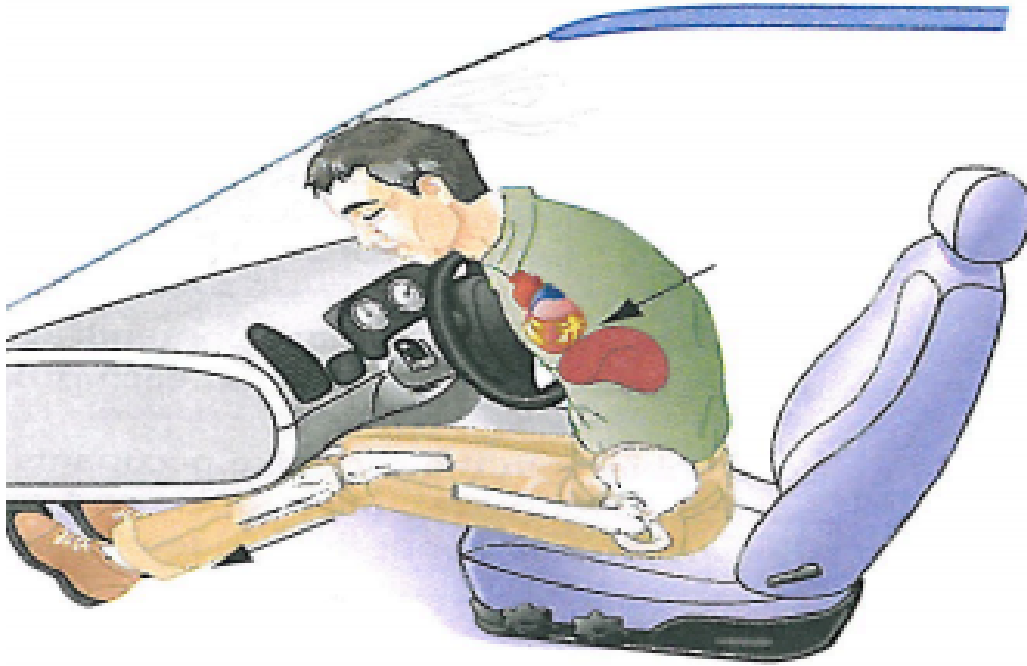


Figure 37 : Schéma illustrant l'accident du tableau de bord [98]

VI. ANATOMIE-PATHOLOGIQUE : CLASSIFICATIONS

Les classifications ont pour rôle de regrouper ces fractures en groupes homogènes, de contribuer à porter l'indication thérapeutique et de comparer les résultats des différentes techniques en fonction des variétés de fractures.

La diversité des types de fracture touchant la partie distale du fémur, expliquée par la fragilité de l'échancrure inter-condylienne et la transition diaphyso-épiphysaire ainsi que la rareté des insertions musculaires à ce niveau, est à l'origine des nombreuses classifications proposées dans la littérature.

Parmi les plus récentes, celles de VIDAL [101], de la SOTEST [138] (Société d'Orthopédie et de Traumatologie de l'Est), de l'AO [139] (Association d'ostéosynthèse) sont semblables, basées sur le siège du trait et sur la complexité du foyer.

Certaines sont basées sur le siège du trait de fracture d'autres sur le critère articulaire et d'autres sur le type de déplacement du fragment distal (NEER) [128].

•**Classification de Neer :[128]**

Elle décrit essentiellement le déplacement, dans le but de corriger les principales erreurs du traitement orthopédique en tenant compte du déplacement résiduel. Ce principe est à retenir en cas de conduite d'un traitement curatif par traction [13].

Elle permet de différencier quatre groupes de fractures :

- ✓ **Groupe 1** : déplacement minime des condyles.
- ✓ **Groupe 2 A** : déplacement interne des condyles.
- ✓ **Groupe 2 B** : déplacement externe des condyles.
- ✓ **Groupe 3** : conjointes supra condyliennes et diaphysaires.

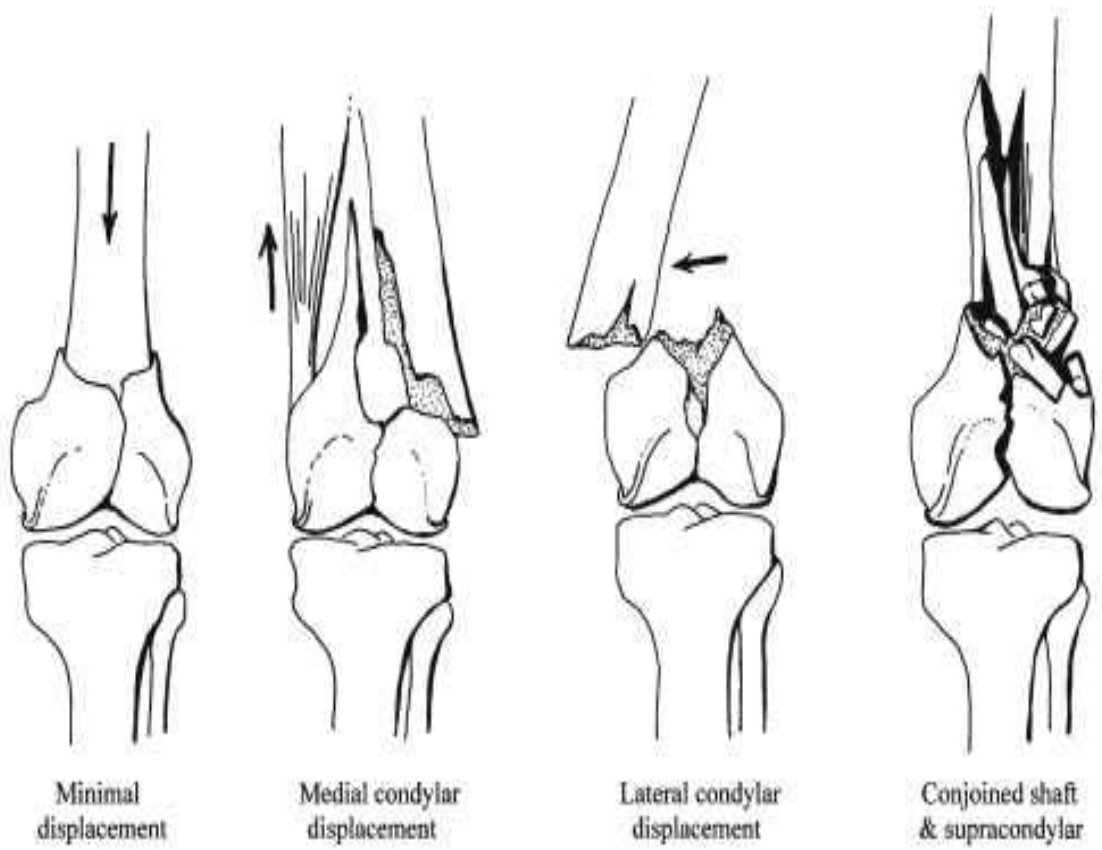


Figure 38 : Classification de NEER [99]

•Classification de Vidal :

Elle oppose les fractures supra condyliennes à épiphyse intacte, simple ou complexe qui ne posent pas de problèmes thérapeutiques aux fractures sus et inter condyliennes à comminution épiphysaire et ou diaphyso- métaphysaire dans lesquelles l'avenir fonctionnel du genou est directement menacé.

Cette classification très pédagogique a de nos jours pour inconvénient de multiplier les formes sans que cela ait une incidence sur la décision thérapeutique [13].

Les fractures articulaires complexes sont peu ou mal décrites, toutes regroupées sous une seule forme [13].

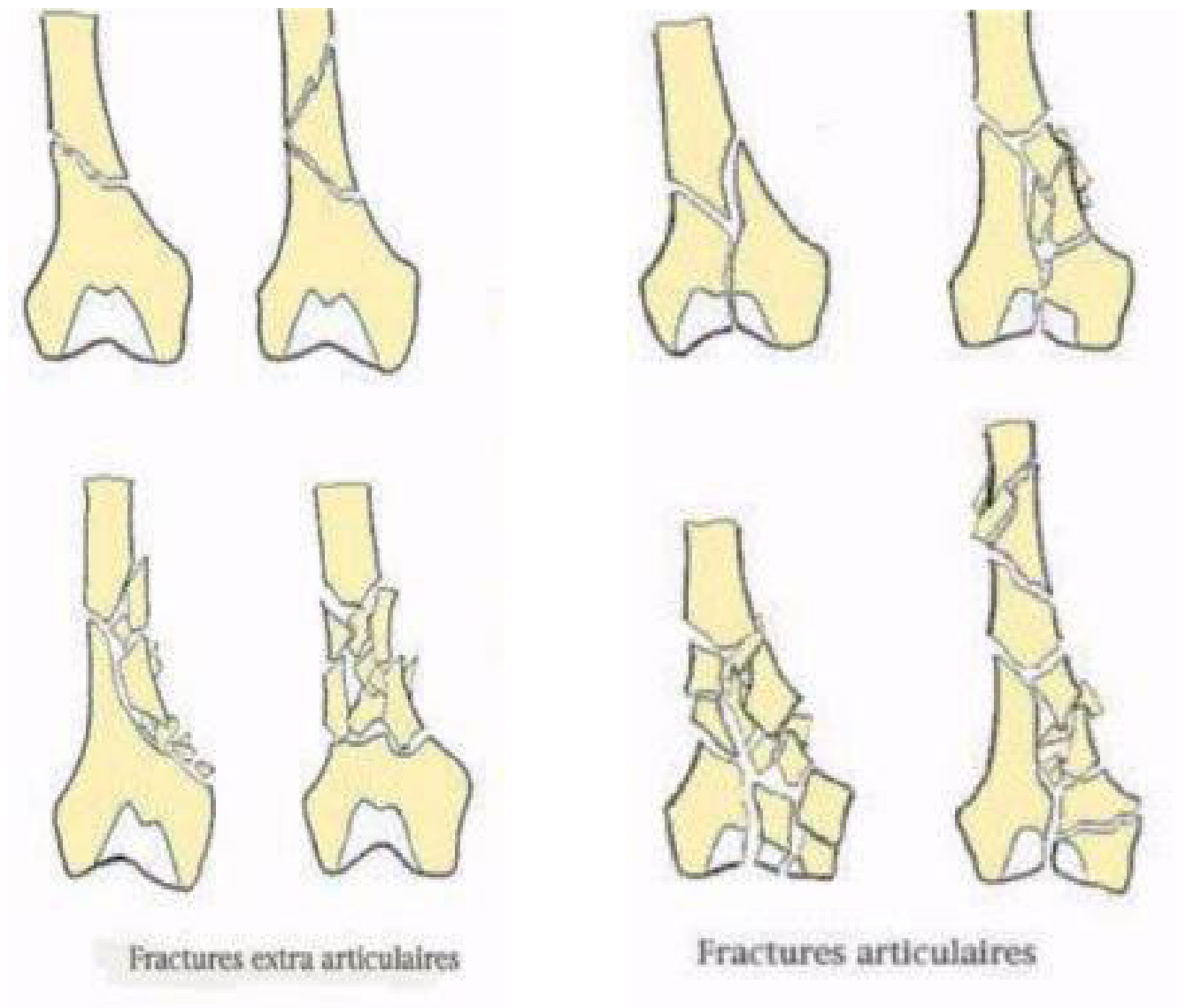


Figure 39 : Classification de Vidal [101]

- **Classification AO :**

Cette classification a pour qualité de répertorier tous les types de fractures. Mais elle n'est pas considérée assez pédagogique pour orienter le clinicien dans son choix thérapeutique et analyser les résultats :

- ✓ Elle multiplie les formes et les sous-groupes ce qui rend difficile l'interprétation des résultats.
- ✓ Le codage isolé sans vision du schéma correspondant n'évoque pas au lecteur une variété bien précise [14].

Elle distingue :

- ✓ Les fractures extra-articulaires ou métaphysaires désignées par la lettre A.
- ✓ Les fractures articulaires simples désignées par B.
- ✓ Les fractures articulaires complètes désignées par C.

A : fractures extra articulaires :

A1 : extra-articulaires simples

A2 : Extra articulaires mixtes à trait en partie simple ou en partie plurifocale.

A3 : Extra articulaires complexes, plurifocales.

B : Fractures uni condyliennes :

B1 : uni condyliennes latérales.

B2 : uni condyliennes médiales.

B3 : uni condyliennes frontales (Hoffa fracture).

C : fractures bi condyliennes :

C1 : inter condyliennes simples

C2 : Inter condyliennes simples associées à une comminution métaphyso-diaphysaire

C3 : Bi condyliennes à comminution métaphyso-diaphysaire.

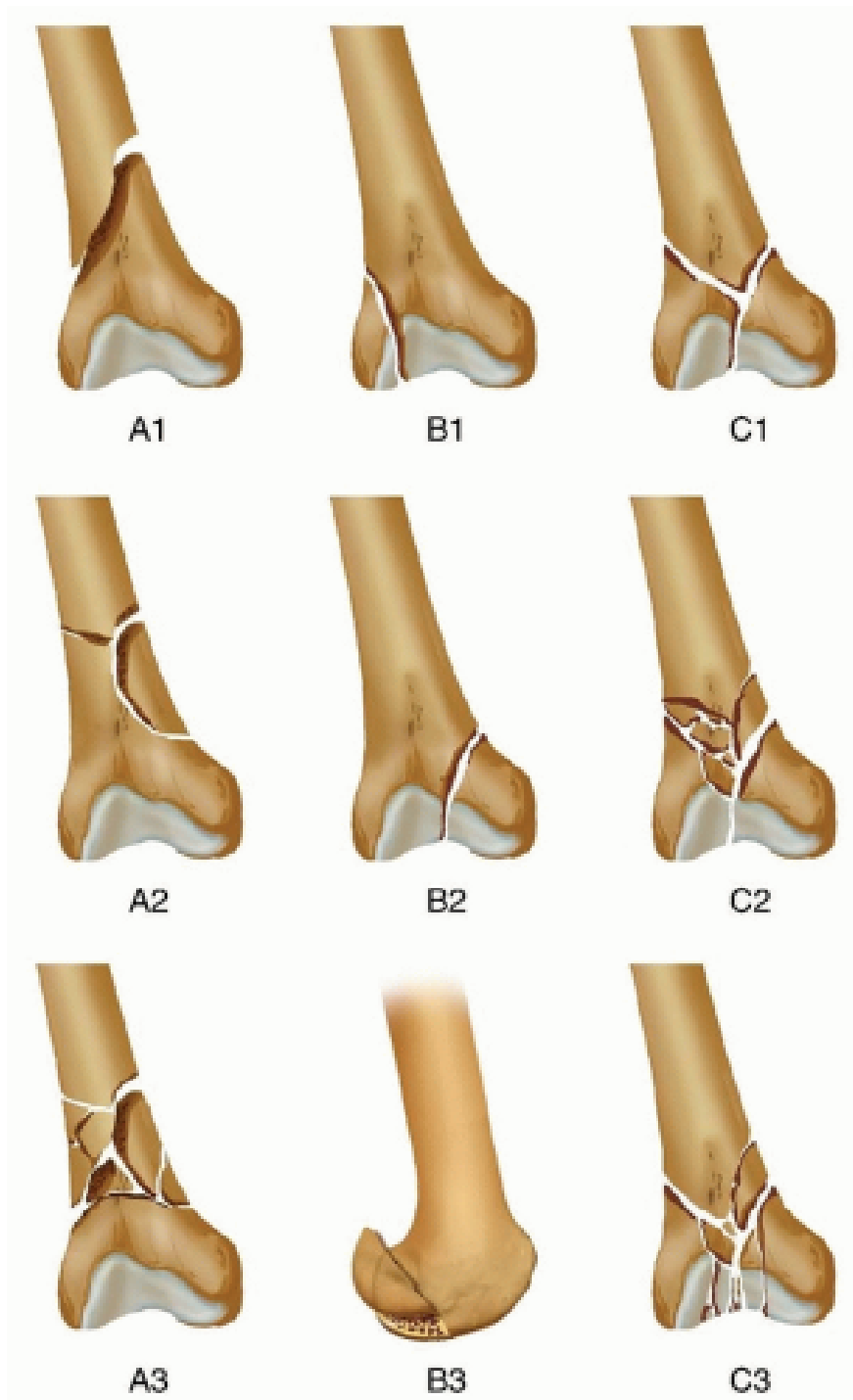


Figure 40 : Classification AO [84]

• **Classification de la SOFCOT :**

Retenue pour la table ronde de la SOFCOT en 1988, comporte sept variétés :

- **Type I** : fractures supra condyliennes simples.
- **Type II** : fractures supra condyliennes comminutives, mais conservant une console de stabilité.
- **Type III** : fractures supra condyliennes complexes sans console de stabilité.
- **Type IV** : fractures sus et inter condyliennes simples
- **Type V** : fractures sus et inter condyliennes à trait inter condylien simple et à trait métaphysaire comminutif.
- **Type VI** : fractures sus et inter condyliennes à comminution métaphysaire et épiphysaire.
- **Type VII** : Fracas diaphyso-métaphyso-épiphysaires.

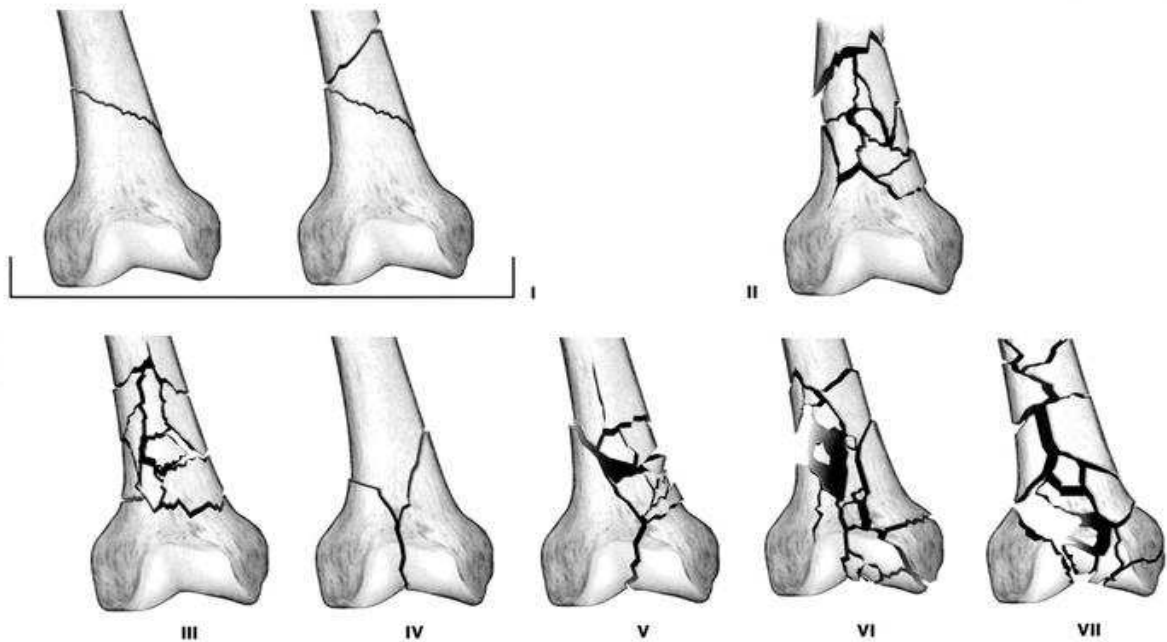


Figure 41 : Classification de la table ronde de la SOFCOT 1988 [12]

Cette classification a pour qualité d'être simple. Les différentes formes ont été classées en fonction de leur stabilité préopératoire plus qu'en fonction de leur difficulté technique [13].

•**Classification de NORDIN des fractures uni condyliennes**

Cette classification permet de préciser la taille des fragments et la position du trait de fracture par rapport aux insertions ligamentaires et au cartilage hyalin condylien et trochléen.

Ainsi le type I pose des problèmes de diagnostic et de fixation par ostéosynthèse ; le type II pose essentiellement un problème de réduction, le type III passe par l'insertion fémorale du ligament latéral externe. Le type IV est associé à des lésions du cartilage trochléen [7].

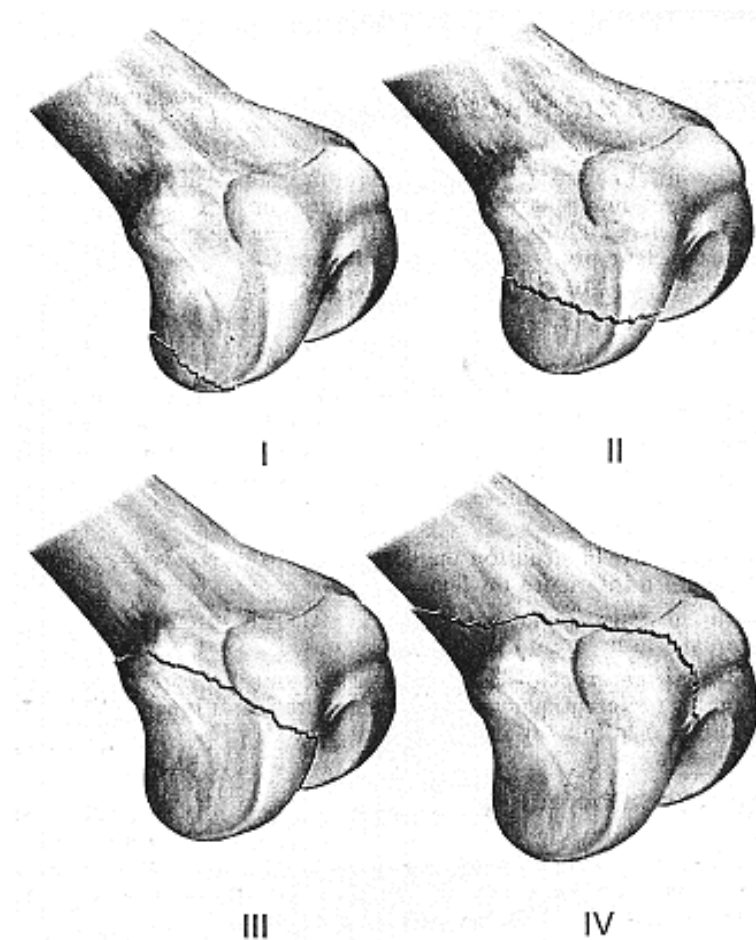


Figure 42 : Classification de NORDIN des fractures uni condyliennes [7]

- I. fractures condyliennes postérieures.
- II. fractures intermédiaires.
- III. fractures trochléo condyliennes antérieures.
- IV. fractures trochléo condyliennes sagittales.

- **Classification de CHIRON (1995) [7]**

Il s'agit d'une classification simplifiée qui conserve les formes déjà parfaitement décrites auxquelles elle ajoute la description des formes articulaires complexes, en trois groupes qui posent des problèmes mécaniques et techniques semblables avec un pronostic fonctionnel comparable.

Groupe I des fractures simples :

Le groupe I comprend les fractures dont la réduction chirurgicale permet une mise en contact stable des différents fragments.

Cette condition peut être remplie lorsqu'il n'existe pas de comminution métaphysaire et que le massif épiphysaire est intact ou est séparé uniquement par le trait inter condylien. Les fractures de type supra condylienne sont classées en fonction de la hauteur de l'épiphyse restante. La fracture articulaire sus- et inter condylienne est une fracture simple, mais avec des risques propres d'incongruence articulaire.

Groupe II des fractures à comminution métaphysaire prépondérante :

Le groupe II comprend toutes les fractures où la comminution de la zone métaphysaire rend difficile l'analyse des axes (frontaux, sagittaux et en rotation) et de la longueur. La réduction des formes conservant un repère osseux sur la corticale externe ou un fragment distal long est plus simple que celle des formes où la comminution externe est complète avec instabilité de la métaphyse. Le point commun à ce groupe est une épiphyse intacte, ou bien séparée seulement par un trait inter condylien. Les fractures sont classées par ordre de gravité croissante en fonction de la hauteur de l'épiphyse restante, le groupe des fractures articulaires sus- et inter condyliennes étant considéré plus à risque que celui des fractures supra condyliennes comminutives.

Groupe III des fractures à comminution épiphysaire prépondérante :

Le groupe III comprend les fractures dont la réduction chirurgicale de l'épiphyse doit tenir compte de traits multiples. Dans toutes les classifications déjà existantes, ce groupe est mal différencié. C'est l'arthrotomie systématique de toutes les fractures articulaires qui nous a permis de constater qu'au trait intercondylien présent dans 97 % des fractures articulaires se surajoute un trait uni- ou bi condylien simple. La zone métaphysaire de ces fractures du groupe III est comminutive dans 89 % des cas.

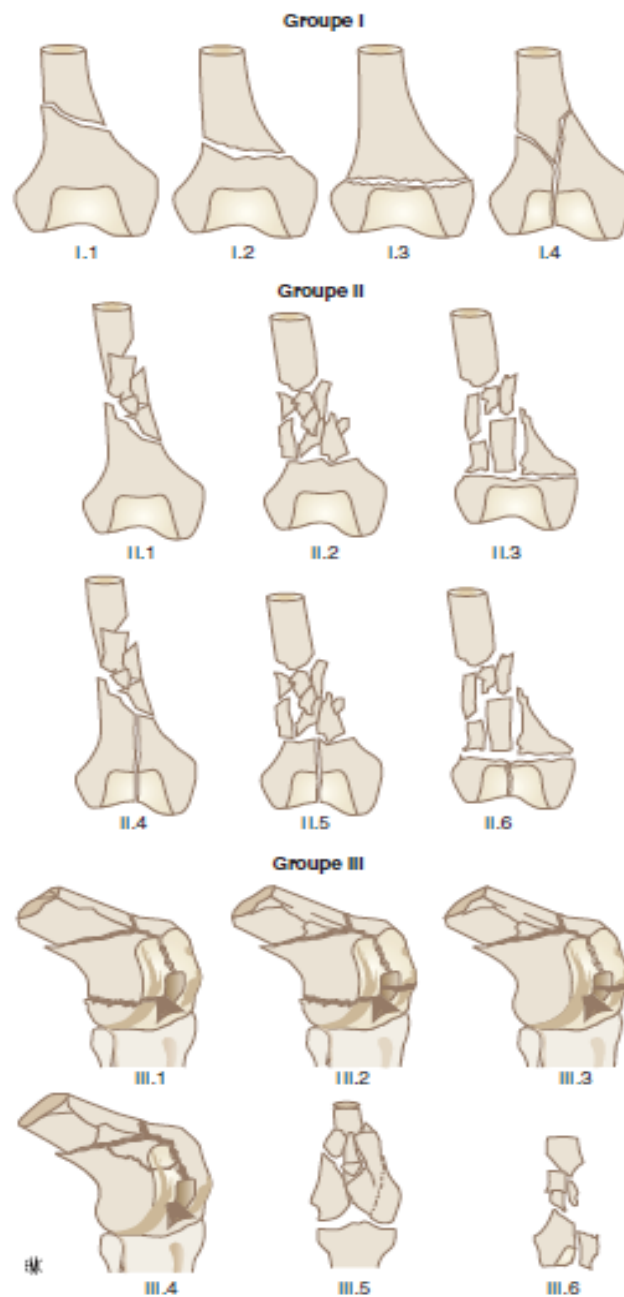


Figure 43: Schéma montrant la Classification de Chiron [7]

Groupe I : fractures simples.

Groupe II : fractures à comminution métaphysaire.

Groupe III : fractures à comminution épiphysaire.

- **Les fractures-décollements épiphysaires :**

Elles touchent essentiellement l'enfant. Elles sont classées selon Salter et Harris [140] en 5 types :

- **Type I :** c'est un décollement épiphysaire pur. La métaphyse glisse sur le cartilage de conjugaison sans aucune fracture. Il est rare ;
- **Type II :** c'est un décollement épiphysaire avec fracture de la métaphyse. Le fragment métaphysaire reste accolé au cartilage de conjugaison. Il est fréquent ;
- **Type III :** c'est un décollement épiphysaire avec fracture de l'épiphyse. Le fragment épiphysaire reste accolé au cartilage de conjugaison, alors que le reste de l'épiphyse glisse sous le cartilage ;
- **Type IV :** le trait de fracture traverse la métaphyse, le cartilage de conjugaison et l'épiphyse ;
- **Type V :** correspond à un tassement d'une partie du cartilage de conjugaison sans fracture osseuse. Ce type de fracture est le plus grave, car il se répercute sur la croissance du membre traumatisé et entraîne des déformations à type de genu varum ou genu valgum, et de genu flessum ou genu recurvatum.

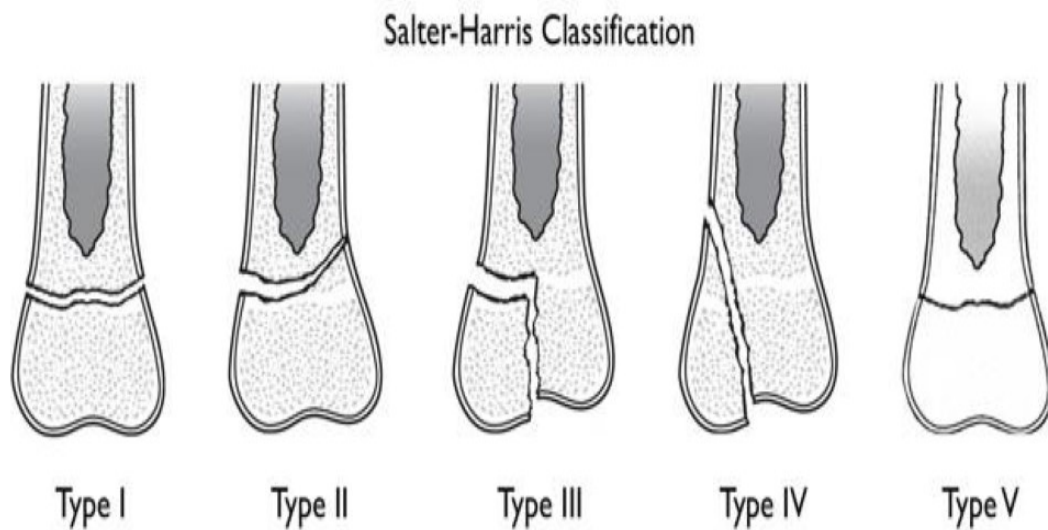


Figure 44 : Classification de Salter et Harris des fractures décollement-épiphysaire [85]

La diversification dans la classification des fractures de l'extrémité inférieure du fémur présente un intérêt thérapeutique et pronostique non négligeable et permet de diversifier d'une part des fractures simples et à l'opposé des fractures complexes et parallèlement des fractures à priori favorables et à l'inverse d'autres de pronostic plus sombre.

La classification de l'AO de MÜLLER est de loin la plus utilisée dans la littérature [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22]

Dans notre étude nous avons retenu la classification adoptée lors de la table ronde de la SOFCOT en 1988.

VII. ÉPIDEMIOLOGIE :

1. Répartition selon l'âge :

Tableau 12 : Répartition des différentes séries selon l'âge

Séries	Moyenne d'âge
HANDOLIN [45]	59,4 ans
RAKOTOMENA [39]	33 ans
POMBED [54]	28,6 ans
ASSELINEAU [9]	47 ans
MAARTEN [15]	45 ans
SEIFERT [16]	44 ans
Notre étude	45,6 ans

Toutes les tranches d'âge sont représentées.

L'âge moyen de notre étude est de 45,6 ans.

La tranche d'âge la plus représentée dans notre étude était celle de 35-65 ans suivie par celle des <35 ans avec respectivement 58,82% et 29,41 % des cas.

La moyenne d'âge de notre étude se situe dans la fourchette des autres séries.

Cette fréquence élevée chez les adultes jeunes pourrait s'expliquer par le taux élevé des accidents de la voie publique qui concerne essentiellement les sujets les plus jeunes.

2. Répartition selon le sexe :

Tableau 13: Répartition des différentes séries selon le sexe

Séries	Femmes	Hommes
L.HANDOLIN [45]	63 ,6%	36,4%
SINGH [86]	87 ,3%	12,5%
BOCQUET [141]	82,6%	17,4%
TAHRI [88]	42,9%	57,1%
A.M. Khan [89]	58,1%	41,9%
Notre étude	23,52%	76,48%

Toutes les séries internationales [45], [86], [141] rapportent une prédominance féminine.

Cette prédominance est expliquée par la fréquence des femmes porteuses d'ostéoporose.

Dans notre étude ainsi que dans les séries nationales [87,88] il y a une nette prédominance masculine, expliqué dans notre contexte par le fait que le genre masculin est plus exposé au risque de chute (accident de travail) et d'AVP (conduite quatre roues ou deux roues) qui représentent les 2 principales causes de ces fractures.

Ceci est aussi expliqué dans notre cas par le recrutement militaire fait essentiellement de sexe masculin.

3. Répartition selon le coté atteint :

Tableau 14: répartition des différentes séries selon le coté atteint

Série	Côté droit	Côté gauche	Bilatérale
A.M. Khan [89]	45,6%	52,8%	0,8%
Notre étude	58,82%	35,29%	5,88%

On ne note pas une grande différence de fréquence de l'atteinte entre le côté gauche et le côté droit, conformément aux données de la littérature. L'atteinte bilatérale reste rare [89], dans notre étude un cas soit 5,88% a été rapporté.

4. Répartition selon l'étiologie du traumatisme :

Tableau 15 : Répartition des étiologies selon la littérature

Séries	AVP (%)	Chute (%)	Autres (%)
WEIGHT [19]	82%	18%	0%
GOLDSCHILD [24]	65,5%	30%	4,5%
DAVID [90]	9%	88%	3%
SHEWRING [91]	37%	53%	10%
LAHDAMI [92]	67%	23%	10%
Notre étude	58,82%	35,29%	5,89%

Dans notre étude, l'accident de la voie publique a été la cause principale des fractures avec un taux de 58,82%, ce qui est proche aux données de la littérature (tableau 15).

VIII. ÉTUDES CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE : [7], [82]

A. Étude clinique :

Tous nos malades ont été admis dans le cadre des urgences, le but de l'examen initial a été :

- L'élimination d'une lésion majeure mettant en jeu le pronostic vital du malade.
- La réalisation d'un examen locorégional à la recherche d'une complication immédiate, telle qu'une lésion d'urgence qui peut compromettre le pronostic fonctionnel et vital du patient.
- La réalisation d'un examen général à la recherche d'autres lésions associées à distance, afin de dresser les priorités thérapeutiques.

a. Examen clinique [48] :

▪ Signes fonctionnels :

Selon POMBED LUC [54], ZRYOUIL [55] et LAHDAMI [92], la douleur, ainsi que l'impotence fonctionnelle du membre inférieur ont été retrouvé chez 100% des patients.

Nous avons retrouvé les mêmes résultats dans notre étude.

- Signes physiques :
- La déformation : « Selon Chiron, un membre raccourci au genou empâté doit faire évoquer une fracture de l'extrémité inférieure du fémur » [7].

Dans notre étude, la déformation a été retrouvée dans 4 cas, soit 23,52%. Elle se caractérisait par une désaxation, un raccourcissement et une tuméfaction globale de la moitié distale de la cuisse.



Figure 45 : Image montrant un hématome de la cuisse

b. Les lésions associées :

b.1.L'ouverture cutanée

Toute fracture ouverte devra être stadifiée selon la classification de Cauchoix et Duparc [95].

Cette classification est fondée sur l'importance de l'ouverture cutanée. Ainsi on distingue 3 types :

Type I : Plaie punctiforme ou linéaire, sans décollement ni contusion, suturable sans tension, dont le pronostic rejoint celui des fractures fermées.

Type II : Plaie à berges contuses ou associée à un décollement ou contusion cutanée, exposant ainsi au risque de nécrose secondaire.

Type III : Lésion avec perte de substance cutanée ou musculo-aponévrotique, non suturable sans tension, avec fort risque de nécrose.

Dans la littérature l'ouverture du foyer est fréquente (29 %)[7]. Il s'agit la plupart du temps d'une ouverture de dedans en dehors provoquée par la partie proximale du fémur qui peut être extériorisée. Même lorsque la plaie est large, ces lésions sont la plupart du temps du type I ou II de Cauchois et Duparc, l'ambiance musculaire de la région étant généreuse. A l'opposé, elle peut être large, délabrante et souillée quand elle est due à un agent traumatique. Dans ce cas il est évident qu'elle va aggraver le pronostic, du fait des risques septiques et fonctionnels qu'elle va faire recourir [49].

Un « dégantage », des lésions d'écrasement font considérer la lésion comme un stade III (8 % des fractures ouvertes), mais il faut rester prudent de cette interprétation. [7]

Quoiqu' il en soit, l'ouverture du foyer oblige dans tous les cas au choix d'une thérapeutique à la fois urgente et définitive.

Le malade bénéficie d'une : antibiothérapie préventive ; la sérovaccination antitétanique est contrôlée.

Le lavage drainage-parage doit être fait dans les six heures qui suivent le traumatisme selon la technique habituelle. Il est bon, en cas de choix ou de nécessité d'une ostéosynthèse en différé, de réintégrer la partie proximale du fémur dans son compartiment après désincarcération d'un embrochage musculaire pour faciliter la cicatrisation musculaire et la réduction ultérieure à foyer ouvert ou fermé.

On constate que les ouvertures cutanées les plus rencontrées au niveau du fémur, sont de type I et II. L'ouverture cutanée stade III était rare ; ce constat a été fait par plusieurs auteurs à l'instar de Silinski [17], leurs raretés au niveau du fémur, est expliquée par : la localisation centrale et profonde du fémur, ainsi que, par sa protection par le capitonnage cutané-musculo-aponévrotique important.

Le risque que peut engendrer cette ouverture, c'est l'infection qui pourrait avoir un retentissement sur le pronostic fonctionnel de l'articulation [27].

Tableau 16 : Pourcentage des fractures ouvertes selon la littérature

Séries	POMBED LUC [54]	AECENCIO [1]	LAHDAMI [92]	ZRYOUIL [55]	Notre étude
Pourcentage	24,4%	46%	33%	26%	23,52%

Dans notre étude, les fractures étaient ouvertes dans 4 cas soit 23,52%.

2 de ces fractures ont été classées type I selon la classification de Cauchoix et Duparc et 2 autres ont été classées type II.

Ce qui est comparable aux données de la littérature et surtout des séries de POMBED LUC [54], ZRYOUIL [55] et LAHDAMI [92].

b.2. Les lésions vasculaires : [96,97]

Il s'agit surtout de lésions de l'artère fémorale basse par une fracture sus condylienne à la hauteur de l'anneau du troisième adducteur (figure 46).

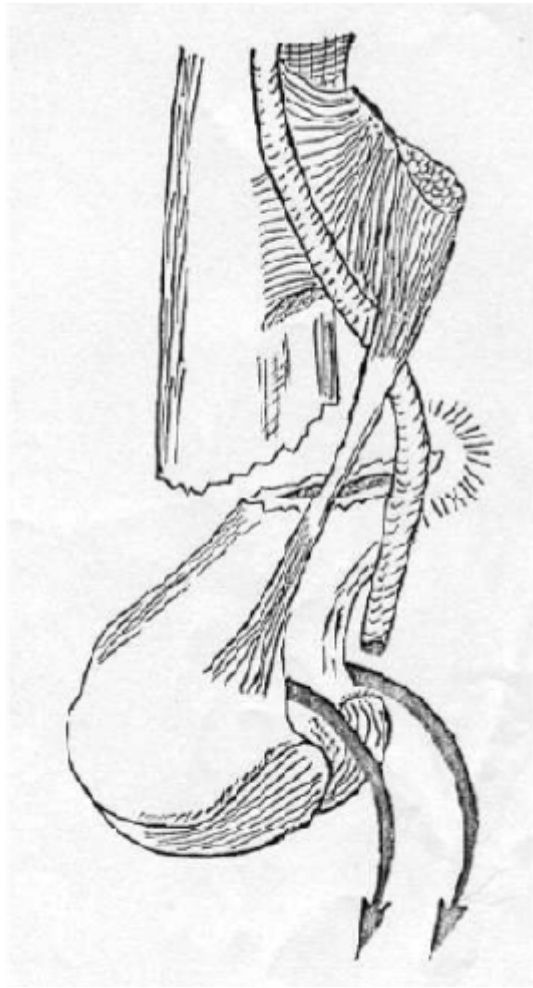


Figure 46 : Atteinte de l'artère fémorale au niveau
de l'anneau du troisième adducteur. [144]

Ces lésions artérielles sont rarement dues à une section franche mais plutôt des ruptures sous adventitielles ou des atteintes de l'intima artériel.

La lésion vasculaire peut être réduite à un simple hématome ou à des troubles de stase veineuse. Dans ce cas, elle n'inquiètera pas car elle disparaîtra avec l'immobilisation et le traitement correct de la fracture.

L'atteinte vasculaire peut être reconnue cliniquement par :

- La disparition des pouls : poplitée, tibial postérieur ou pédieux.
- L'anesthésie du membre, avec refroidissement et pâleur en dessous de la fracture.

Cette tétrade est rarement complète en urgence, seule une surveillance armée de principe offre des chances d'un diagnostic précoce [50,43].

Ce diagnostic qui modifie l'attitude thérapeutique en urgence doit être porté après mûre réflexion.

La clinique seule ne peut présumer de la gravité de l'atteinte de l'artère poplitée, qui peut s'agir d'une compression, contusion (rupture artérielle) ou d'une section.

Donc dès la suspicion : Un examen écho doppler suivi si nécessaire d'une artériographie en urgence confirment le diagnostic [7]. Il faut cependant avoir à l'esprit que les complications vasculaires si elles sont classiques, sont en fait très rare entre 0.5 et 1% des cas [7].

En cas de lésion vasculaire authentifiée, il convient de stabiliser le foyer de fracture avant de traiter la lésion vasculaire éventuellement par un pontage veineux réalisé de préférence par un chirurgien spécialisé [51].

Pour ASCENCIO [1], les lésions vasculaires ont été de 10% des cas, elles comportent plus une compression des vaisseaux fémoro-poplités au contact d'un hématome ou d'un bec fragmentaire qu'une rupture de gros vaisseaux.

Pour ASSELINEAU [49], les lésions vasculaires représentaient 6,5% dont une section de la terminaison de l'artère fémorale profonde, une section complète de l'artère et veine poplitées et enfin une lésion de l'artère et veine fémorales dans le canal de HUNTER.

Dans notre étude aucun cas de lésion vasculaire n'a été enregistré.

Tableau 17 : Pourcentage des lésions vasculaires selon les séries

Séries	Les complications vasculaires
ASCENCIO [1]	10%
POMBEB LUC [54]	0%
BENZIMRA [117]	0%
ASSELINEAU [49]	6,5%
Notre étude	0%

b.3. Lésions nerveuses :

- L'analyse de la motricité recherche une lésion du nerf sciatique, également très rare, 5% des cas. Apanage plutôt des fractures supra condyliennes hautes avec forte bascule postérieure du fragment distal [52].
- L'atteinte nerveuse porte essentiellement sur le nerf sciatique poplité externe et plus rarement sur le nerf sciatique interne.
- La constatation des troubles sensitifs superficiels et moteurs francs impose l'intervention d'urgence : Deux électromyographies doivent être réalisées à la troisième semaine et au deuxième mois post - opératoire. Une neurolyse ou une greffe sera indiquée devant l'absence de récupération clinique et électrique à la fin du deuxième mois [34-53].

Aucune lésion nerveuse n'a été notée dans cette étude.

b.4. Les lésions ligamentaires

Elles ne sont pas rares mais plutôt souvent négligées ou méconnues [54]. Il n'est pas aisé de rechercher ces atteintes cliniquement chez les patients du fait de la douleur qui entraîne déjà un inconfort et la fracture qui a une mobilité anormale, ceci ne permet pas de faire la distinction entre une laxité et un tiroir.

Pour cela ce type de lésion doit être recherché en peropératoire et éliminé par un testing sous anesthésie en fin d'intervention après la réalisation de l'ostéosynthèse [34].

Selon ASCENCIO [1], elles seraient présentes dans moins de 20% des cas ; intéressant en premier le L.C.A.E et plus rarement le L.L.E.

Sur 80 fractures articulaires, P. Chiron [7] a constaté en per opératoire quatre désinsertions sans rupture intra ligamentaire de ligaments croisés antérieurs. À chaque fois, il s'agissait d'une désinsertion osseuse au plafond sous forme d'un « pavé » cortico-spongieux. Le type de fracture était toujours une forme particulière avec fracture comminutive de la zone centrale de la trochlée. Une réinsertion trans-condylienne avec passage des fils avant réduction a permis d'obtenir une bonne stabilité finale. [7]

Nous n'avons pas recensé de cas d'atteinte ligamentaire dans notre étude.

b.5. Autres lésions associées

D'autres fractures peuvent s'associer à la fracture distale du fémur. Elles peuvent être localisées au niveau du bassin, d'où la réalisation systématique d'une radiographie du bassin chez tout polytraumatisé. La recherche d'autres fractures ou luxations au niveau des trois autres membres est systématique.

Les traumatismes associés ont beaucoup d'influence sur la conduite thérapeutique et sur le pronostic d'une fracture d'où l'importance de les rechercher et de les classer selon l'ordre d'importance. [55]

Dans notre étude, dans 8 cas, il existait une autre localisation traumatique soit 47,05 %.

Tableau 18: Les lésions osseuses associées selon la littérature

Séries	Nombre de cas	Pourcentage
ZRYOUIL [55]	35	47%
RAKOTOMENA [39]	26	59,09%
Notre étude	8	47,05%

On constate que nos résultats sont proches de ceux qui sont rapportés dans la littérature.

B. Etude radiologique :

1. Les incidences radiologiques

On réalise une radiographie du genou de face, de profil, et de $\frac{3}{4}$ et une radiographie du fémur de face et de profil.

Une radiographie du bassin de face et du poumon sont toujours demandées systématiquement chez tout polytraumatisé.

On effectue également des radiographies d'autres segments osseux selon les données cliniques.

Le nombre, le siège, la direction des traits de fractures seront analysés, ainsi que le déplacement des fragments.

Un examen scanographique de l'extrémité inférieure du fémur peut être réalisé qui permettra une étude plus détaillée de sa fracture.

2. Résultats

Selon la direction du trait de fracture, son nombre et son siège, on classe les fractures de l'extrémité inférieure du fémur selon la classification anatomo-pathologique.

Nous avons adopté la classification de la SOFCOT de 1988 pour les fractures métaphyso-épiphysaires (fig. 1), et la classification de NORDIN pour les fractures uni condyliennes (fig. 2).

A. Fracture uni condylienne : interne ou externe

a) Fracture séparation du condyle fémoral :

Le trait de fracture commence depuis l'échancrure inter-condylienne et se dirige vers la corticale métaphysaire au-dessus du condyle interne ou externe.

Cette fracture est bien visible sur les radiographies de face et de profil où le condyle paraît ascensionné et déplacé en arrière.

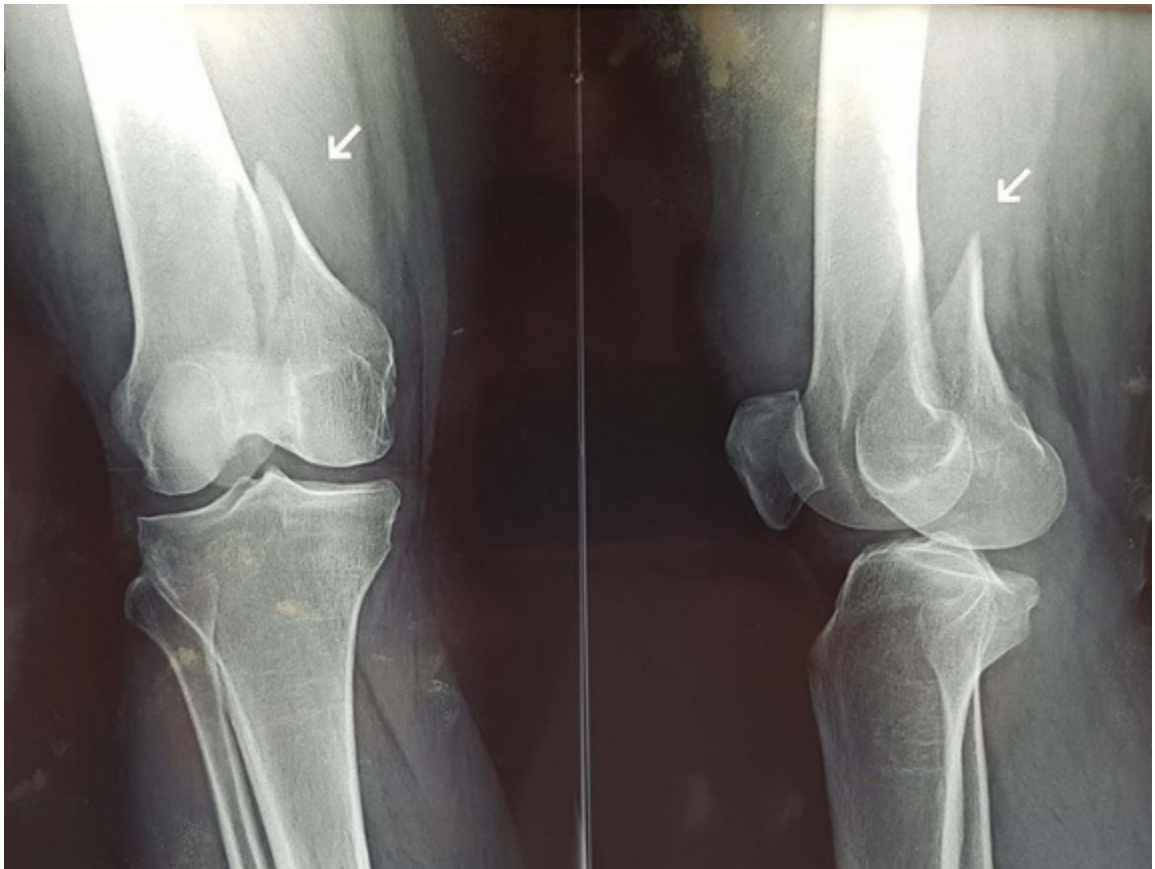


Figure 47 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture uni condylienne type IV de NORDIN (Condyle interne)

b) Fracture incomplète du condyle

Formant la fracture de Hoffa ou la fracture de Trillât ou entre les deux. Ces fractures sont visibles sur les radiographies du genou de profil.

c) Fracture tassement du condyle

Elle est rare et touche le bord du condyle.

Dans notre série on a noté 5 cas de fractures uni condyliennes, soit 29,41%, dont 4 de type IV et une de type III selon la classification de NORDIN.

Ceci se rapproche des résultats retrouvés avec KHAN et al [89] avec un taux de 30,64% pour les fractures uni condyliennes.

B. Fracture supra-condylienne

Sur la radiographie de face, le trait est horizontal et passe au-dessus du bord supérieur des condyles. Sur la radiographie de profil, on constate le déplacement postérieur des condyles et le déplacement antérieur de la diaphyse fémorale.



Figure 48 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture supra condylienne simple type I de la SOFCOT

C. Fracture sus et inter condylienne

Le trait est horizontal, siégeant au-dessus des condyles et passe par la suite entre les deux condyles. Cette fracture peut prendre plusieurs formes. Elle peut être en T, en V, en Y ou comminutives. Le fragment proximal se déplace en avant et le fragment distal en arrière.



Figure 49 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture sus et inter condylienne type IV de la SOFCOT

D. Fracture pandiaphysaires du fémur

Sur la radiographie de face on observe un trait de fracture spiroïde qui prend origine depuis les condyles et se termine dans la diaphyse fémorale. Souvent la fracture est comminutive et présente plusieurs traits au niveau de la métaphyse et de l'épiphyse. Le déplacement des fragments se fait dans tous les sens.



Figure 50 : Radiographie du genou de face et de profil montrant une fracture diaphyso-métaphyso-épiphysaire

Tableau 19 : siège du trait de fracture selon les auteurs

Séries	Fractures supra condyliennes	Fractures sus et inter condyliennes
RAKOTOMENA [39]	54,54%	47,72%
POMBED LUC [54]	56,7%	43,3%
ZRYOUIL [55]	56,5%	43,5%
Notre étude	29,41%	41,17%

Dans notre étude, les fractures sus et inter condyliennes sont les plus fréquentes avec un taux de 41,17%, ce taux se rapproche des données de la littérature [39], [54,55].

E. Fractures-décollements épiphysaires

Se voient chez l'enfant et sont classées selon Salter et Harris [140] en 5 stades.

Dans notre étude aucune fracture-décollement épiphysaire n'a été enregistrée.

3. Tomodensitométrie

Un examen tomodensitométrique préopératoire comportant des reconstructions frontales et sagittales est parfois utile à l'analyse des traits de fracture, des déplacements et le diagnostic des fractures condyliennes passant volontiers inaperçues [105,106].

Un examen scanographique a été réalisé chez 8 de nos patients permettant une étude plus détaillée des traits de fractures et par la même occasion permettre une reconstruction en 3D.



Figure 51: Images scanographiques avec reconstruction 3D d'une fracture supra condylienne simple type I de la SOFCOT

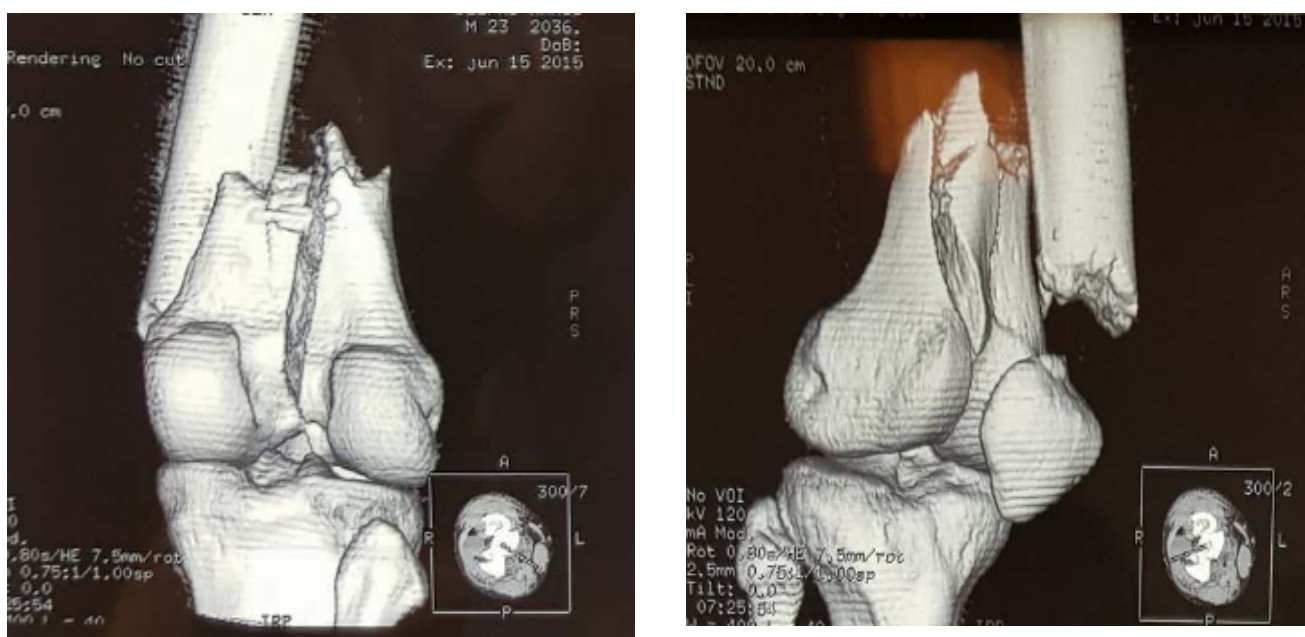


Figure 52 : Images scanographiques avec reconstruction 3D d'une fracture sus et inter condylienne type IV de la SOFCOT

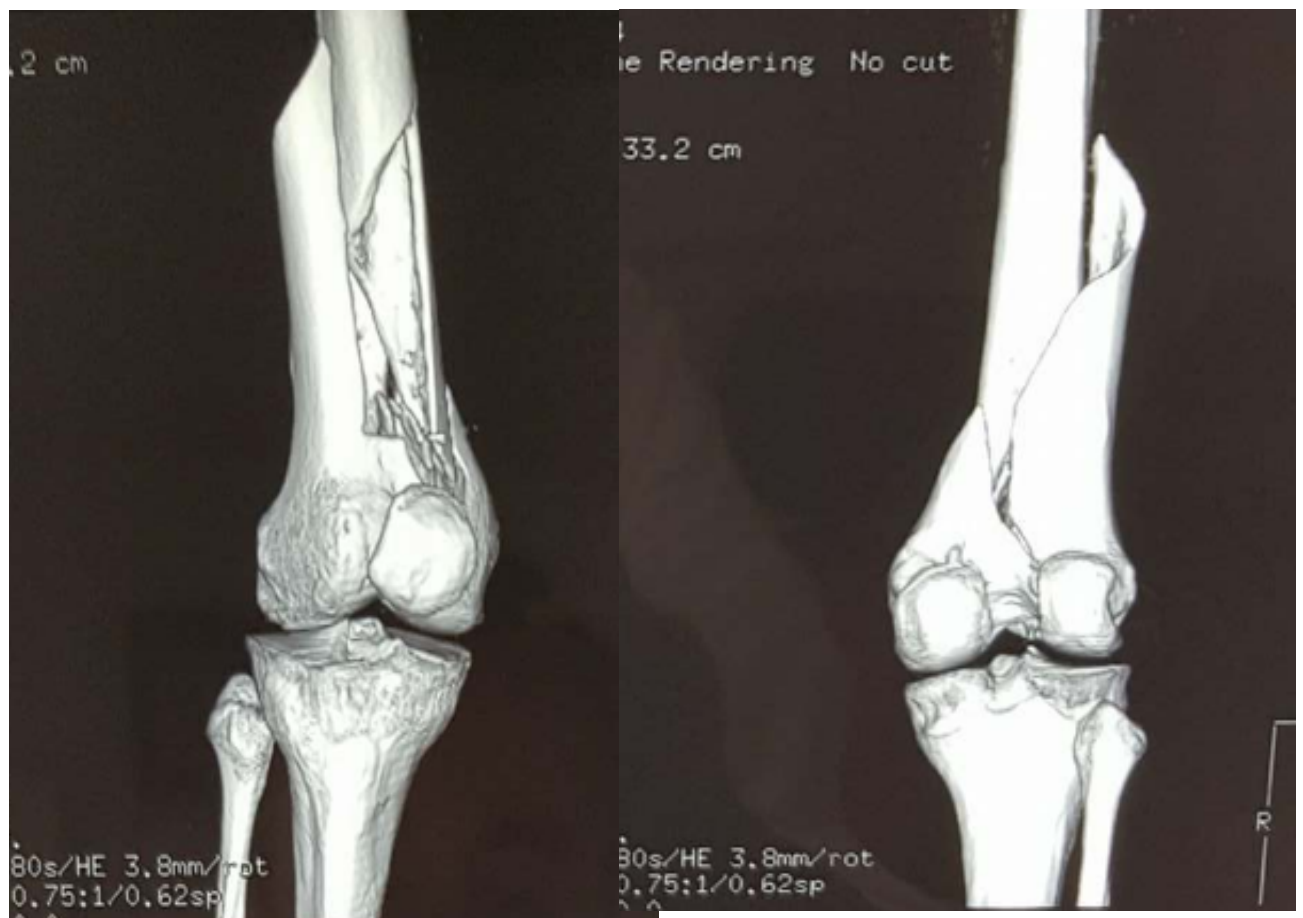


Figure 53 : Reconstruction 3D montrant une fracture diaphyso-métaphyso-épiphysaire

IX. TRAITEMENT :

Le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur a pour but d'obtenir la consolidation osseuse, la restauration des surfaces articulaires et de l'axe avec conservation de la mobilité du genou. [1]

A. Traitement orthopédique :

Le traitement orthopédique a perdu toute sa valeur face aux techniques chirurgicales, et vu les complications multiples qu'il en est responsable.

- Les troubles trophiques et thromboemboliques, conséquences du décubitus prolongé.
- La raideur du genou puisqu'une immobilisation de trois mois est nécessaire.
- Les cals vicieux extra-articulaire et articulaire dus aux insuffisances de réduction notamment la bascule postérieure du fragment inférieure, à l'origine de défaut d'axe et de non congruence articulaire responsable de mauvais résultats à court, moyen et long terme (arthrose).

Cet abandon du traitement orthopédique est dû aux progrès immenses de la chirurgie dans ce type de fracture.

Mais il trouve toujours ses indications en cas de :

- Comminution majeure et étendue, ne permettant aucun appui de matériel d'ostéosynthèse.

- En tant que traitement provisoire dans l'attente d'une ostéosynthèse ou chez les patients dont la fracture passe au second plan en raison d'autres lésions qui engagent le pronostic vital.

Il comprend l'immobilisation plâtrée et/ou la traction continue, pouvant d'ailleurs être combinées.

1. Plâtre d'emblée :

On se contente d'un plâtre cruro-pédieux.

Il s'agit d'un moyen d'exception employé dans la majorité des études :

- ✓ Chez les enfants ou adolescents en cas de fractures en bois vert ou non déplacées.
- ✓ Chez les sujets âgés inopérables.

Il est d'usage exceptionnel, dépassé dans sa conception du fait des risques encourus de raideur articulaire et complications thromboemboliques [4].



Figure 54 : Plâtre cruro-pédieux [146]

2. Traction :

Selon Neer [128] La traction doit être trans-osseuse, tibiale, plus basse que le point classique en regard de la tubérosité tibiale, au-delà d'une éventuelle voie d'abord chirurgicale. Elle doit se faire dans l'axe du fémur, sur un genou fléchi à 20°. [7]

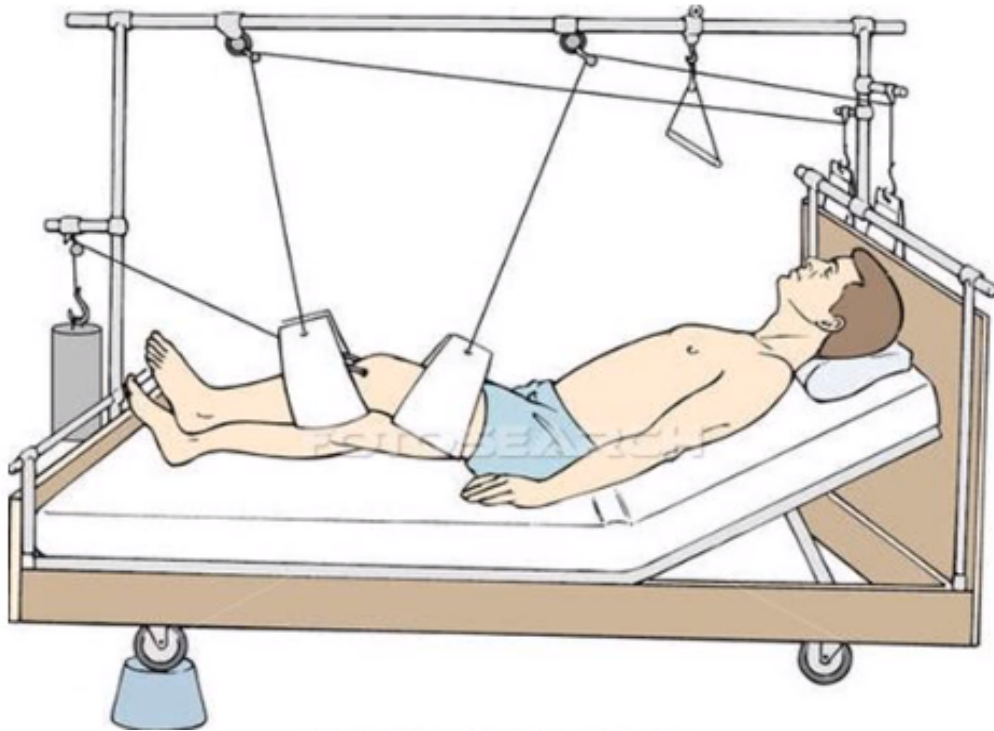


Figure 55 : Schéma montrant une réduction par traction trans tibiale [142]

Malgré le faible risque d'infection et de pseudarthrose, la traction reste essentiellement, la base efficace du traitement temporaire en cas d'intervention différée ; son but est de lutter contre la douleur. Mal conduit, il peut compromettre gravement le pronostic de ces fractures [23].

Les avantages de cette méthode résident essentiellement en la minimisation des risques infectieux et la conservation de l'hématome périfracturaire du fait de la non ouverture du foyer [1].

Néanmoins, ses inconvénients sont notables : [13]

- Surveillance radiologique difficile et trompeuse
- Risque de pseudarthrose
- Cals vicieux parfois important avec tendance pour le varus, la rotation interne et le recurvatum.
- Alitement prolongé source de complications de décubitus
- Lourdeur d'installation

Dans notre série, on n'a pas eu recours au traitement orthopédique comme traitement définitif dans aucun cas.

KATZNER [100] a opté pour le traitement orthopédique dans 15% des cas.

LAHDAMI [92], 13% des patients ont bénéficié du traitement orthopédique dont les résultats étaient moyens dans 50% et mauvais dans 50% des cas sur le plan fonctionnel et anatomique.

21,6% des cas était le pourcentage des patients traités orthopédiquement dans la série de KHAN et al [89].

B.Traitement chirurgical : [7]

Quel que soit le matériel utilisé et la technique choisie, le traitement chirurgical ne se conçoit que s'il autorise une réduction parfaite de l'épiphyse, une correction des défauts d'axe, un montage stable sans contention externe postopératoire.

Depuis une dizaine d'années, la prise de conscience de l'enjeu thérapeutique a conduit à la mise au point de matériels spécifiques adaptés à la chirurgie des fractures de l'extrémité inférieure du fémur.

L'objectif du traitement chirurgical est triple :

- Restituer la congruence articulaire.
- Restituer un axe mécanique du membre inférieur adéquat.
- Montage rigide et stable permettant de mobiliser au plus vite le genou.

Ostéosynthèse en urgence ou en différé ?

En faveur d'une ostéosynthèse en urgence : une seule anesthésie, une manipulation plus aisée des fragments, la possibilité de réaliser une réduction immédiate, d'assurer une reconstruction articulaire rigoureuse et de limiter la survenue de raideurs post-traumatiques par la mise en œuvre précoce d'une rééducation articulaire efficace [24].

Elle facilite aussi le nursing des polytraumatisés. [7]

Pour l'ostéosynthèse différée de deux à trois semaines : la possibilité de surveiller l'état local en cas d'ouverture cutanée stade 2 ou stade 3 Cauchoix et Duparc [4]. En effet, certains préconisent l'ostéosynthèse différée en cas de difficulté d'appréciation en urgence du caractère de certaines ouvertures cutanées, permettant ainsi d'adapter le choix du traitement à la sévérité de l'ouverture cutanée et d'éviter ainsi une exposition précoce du matériel d'ostéosynthèse associée à une greffe septique inéluctable. De même, le caractère comminutif de certaines formes fracturaires peut faire discuter une ostéosynthèse différée [25].

Les partisans de l'intervention d'emblée NORDIN [8], pensent que l'urgence est le meilleur garant contre l'infection. Les fragments osseux sont mieux manipulables et se prêteront le mieux à une reconstruction anatomique. Les autres, laissent le temps à l'hématome de s'organiser, aux muscles et au périoste de se réinsérer sur les fragments dévitalisés. Au bout de trois semaines, un cal primitif est apparu englobant les fragments libres dans l'ossification enchondrale [26]. Le chirurgien aborde alors un foyer suffisamment plastique pour obtenir une réduction dont les axes sont grossièrement anatomiques et les fragments métaphysaire suffisamment réduits. [11]

Pour ASSELINEAU [49] et VIDAL [101], l'intervention a en général été réalisée dans les 48 premières heures en particuliers lorsqu'il s'agissait de fractures ouvertes.

Dans notre étude, on a opté pour une ostéosynthèse précoce avec un délai moyen de 32 heures.

Le délai d'intervention était inférieur à 8h chez un cas qui avait présenté une ouverture cutanée stade II de Cauchoix et Duparc.

Pour POMBED LUC [54] le délai d'intervention était entre 8 et 18 jours avec délai moyen de 9 jours aucun patient n'a été opéré en urgence.

Pour RAKOTOMENA [39] 30 patients étaient opérés une semaine après l'accident soit (68%), 14 au-delà d'une semaine (3 à 10 semaines). Dans cette série aucun patient n'a été opéré en urgence.

Pour ZRYOUIL [55] la majorité des patients ont été opérés entre le 4^{ème} et 17^{ème} jours, 4 était opérés le jour de l'admission.

On déduit que le délai d'intervention diffère d'une série à l'autre et en rapport surtout avec des problèmes financiers (financement de la prise en charge, achat de matériels), de l'état d'opérabilité des patients (Une contre-indication anesthésique ou des lésions vitales associées imposant le report de l'intervention) ou encore avec l'effectif des patients à opérer.

Dans notre étude le côté matériel n'est pas entré en jeu puisque la totalité de nos patients sont mutualistes.

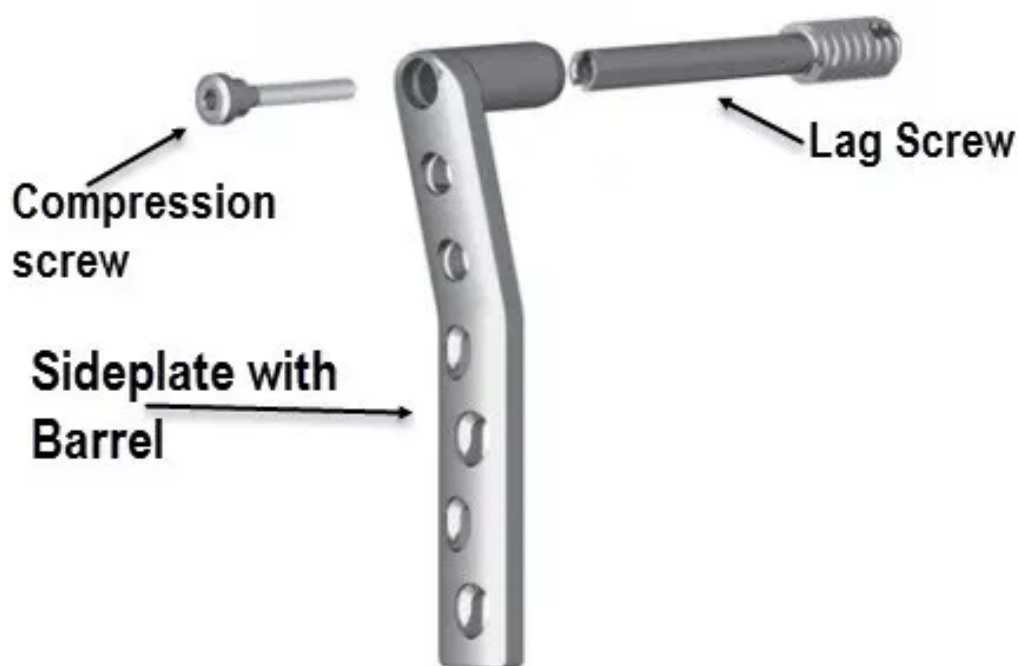
MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE :

L'idéal c'est de choisir un matériel anatomique, stable dans tous les plans, résistant à l'arrachement, non traumatisant pour l'épiphyse, facile à poser grâce à des repères déterminés par l'interligne fémoro-tibial dans un plan frontal. [7]

Plusieurs moyens chirurgicaux existent : [7]

1. Système AO Dynamic Condylar Screw (DCS) [7]

Parts of Dynamic Condylar Screw



The barrel plate angle is 95 degrees

Figure 56: Schéma montrant la vis plaque DCS [145]

Ce système reprend le principe de la DHS à la hanche. La prise épiphysaire est assurée par une vis unique dont le filetage volumineux assure la compression. La vis fait un angle de 95° par rapport à la plaque et doit être parallèle à l'interligne articulaire. La mise en place de la vis impose le recours à l'amplificateur de brillance.

➤ Installation

L'utilisation du garrot n'est possible que pour les fractures très distales. Dès l'anesthésie réalisée, le premier temps consiste en un bilan radiographique en traction de face et de profil pour préciser l'analyse du foyer de fracture et classer la lésion. Ce bilan radiographique va conditionner le choix du matériel et celui de l'installation qui peut se faire sur table ordinaire ou orthopédique.

Deux manières d'installation possibles : sur la table ordinaire en décubitus dorsal : la jambe opérée pend en bout de table afin de pouvoir manipuler le genou en flexion extension et obtenir une réduction plus facile. Le décubitus latéral sur table ordinaire permet également les mouvements de flexion-extension ; toutefois cette traction dans l'axe du membre entraîne souvent un recurvatum du fragment distal du fémur par la mise en tension du muscle gastrocnémien et favorise le valgus du foyer de fracture.

Quelle que soit l'installation retenue, la crête iliaque doit être incluse dans le champ stérile. Il faut également pouvoir réaliser les radiographies et contrôles en scopie.

Il s'agit d'une opération toujours hémorragique, et dans la mesure du possible, il faut privilégier les méthodes de récupération sanguine.

➤ Voies d'abord :

Plusieurs voies d'abord peuvent être utilisées, mais pour M.H. FESSY [53] la voie de choix est latérale. Dès lors qu'une fracture articulaire est suspectée, l'arthrotomie est systématique, c'est la seule façon de faire un bilan articulaire précis.

On peut discuter d'une éventuelle voie médiale associée, voire une voie antérieure médiane en relevant la tubérosité du tibia.

✓ Latérale :

Il s'agit de la voie habituelle. L'incision se fait sur une ligne tendue entre le bord postérieur du grand trochanter et la tubérosité du tibia. Le fascia lata est incisé de haut en bas de la cicatrice jusqu'à son insertion distale. Le muscle vaste latéral est libéré de haut en bas du septum intermusculaire latéral et récliné en avant.

Un écarteur contre-coudé est placé sous le vaste, sur le fémur sain et au-dessus de la fracture. Les rameaux perforants de l'artère profonde de la cuisse sont liés de proche en proche. L'os est exposé de manière sous périostée.

En bas, l'arthrotomie est réalisée par abord para patellaire latéral.

✓ Voie médiale :

La peau puis le fascia sont incisés en avant du muscle sartorius. Le muscle vaste médial est décollé du septum intermusculaire médial et relevé en avant, l'artère descendante du genou (grande anastomotique) est liée. Cette artère irrigue la peau de la face antérieure du genou, mais surtout le condyle médial. Un écarteur contre-coudé expose alors la partie distale de la diaphyse. Cette voie peut être prolongée en bas pour réaliser une arthrotomie médiale. Le danger n'est pas représenté par les vaisseaux fémoraux qui ont déjà pénétré dans la fosse poplitée à la face postérieure du genou, au niveau de l'anneau du grand adducteur.

✓ Voie médiane :

Cette voie médiane antérieure permet de relever en bloc la tubérosité du tibia et l'appareil extenseur. Elle met en évidence l'ensemble de l'articulation, la métaphyse et la partie basse de la diaphyse fémorale. Elle est une voie utilisée de façon exceptionnelle dans ce type de chirurgie et pose le problème de la fixation de la tubérosité du tibia et ceux inhérents de la mobilisation précoce du genou.

L'arthrotomie doit permettre le bilan lésionnel de la fracture inter condylienne, de la patella et de la trochlée car, dans les syndromes du tableau de bord, des lésions cartilagineuses peuvent y être rencontrées. Il faut rechercher les fractures ostéochondrales et explorer à titre systématique le pivot central et les ménisques.

➤ Réduction :

❖ Réduction épiphysaire :

Elle se fait genou en flexion. La fracture articulaire impose une réduction aussi parfaite que possible. Les repères de réduction sont représentés bien sûr par les surfaces articulaires elles-mêmes, mais aussi par la courbure de l'incisure inter condyloire (échancrure inter condylienne). Le foyer réduit doit être stabilisé par des broches temporaires, puis par un vissage en compression des fragments à l'aide de vis à os spongieux à filetage partiel.

❖ Réduction métaphyso-diaphysaire :

Elle se fait sur la plaque, genou en extension, car cette position permet de détendre l'appareil extenseur et facilite la réduction. Le premier temps consiste à poser le matériel d'ostéosynthèse sur l'épiphyse réduite et fixée. Quel que soit le matériel choisi, l'implant épiphysaire (lame de la lame-plaque, vis spongieuse de la DCS, vis distale de la plaque de Chiron) doit toujours être parallèle à l'interligne articulaire. Ce temps est fondamental pour espérer restaurer les axes. La radiographie per opératoire permet d'assurer une bonne position épiphysaire du matériel. Le point d'entrée condylien et l'orientation du matériel est spécifique à chaque implant et doivent être scrupuleusement respectés.

Le matériel ayant une prise épiphysaire dans le massif des condyles, la fracture est, selon l'expression, « réduite sur la plaque ». Une fois la longueur restaurée, la plaque est fixée sur la diaphyse saine par un davier, puis les défauts d'axe (notamment en rotation) sont corrigés par appréciation clinique, genou fléchi. Une éventuelle bascule postérieure des condyles est réduite par un davier appuyé entre la face postérieure des condyles et la face antérieure de la plaque.

La longueur de la plaque doit permettre de poser quatre vis bicorticales au-dessus du foyer de fracture, voire six, en cas de grande perte de substance.

Si exceptionnellement il s'agit d'une fracture simple, la réduction est faite selon les principes habituels de l'ostéosynthèse et stabilisée par une plaque de neutralisation de Chiron, DCS ou lame-plaque.

➤ Problème de la greffe

La pseudarthrose reste une complication habituelle des fractures complexes de l'extrémité distale du fémur et peut atteindre un taux de 14 %. Elle est favorisée par la comminution, la fréquente ouverture cutanée et la vascularisation précaire de cette partie du fémur. Ce risque élevé de complications peut faire discuter la nécessité d'une greffe cortico-spongieuse systématique. Elle doit être envisagée devant chaque cas particulier en cas de perte de substance, car elle permet de tout régler en un temps.

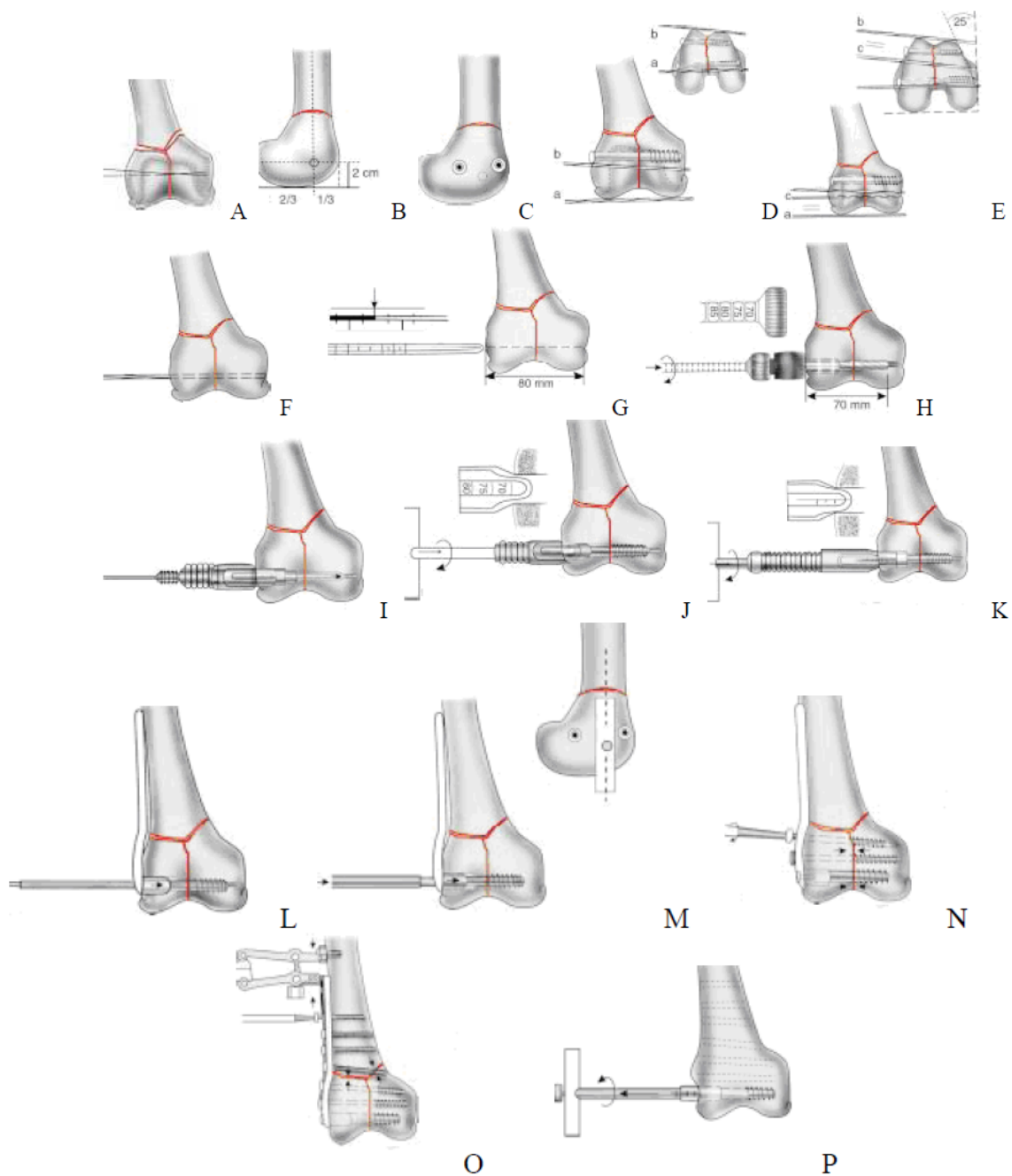


Figure 57 : Mise en place de la vis plaque DCS [130]

a : Broche-repère fémoro-tibiale.

b : Broche-repère fémoro-patellaire.

c: Broche-guide parallèle aux broches-repères a et b.



Figure 58 : radiographie montrant une fracture de l'extrémité inférieure du fémur traitée par vis-plaque DCS

La vis-plaque DCS représente le matériel d'ostéosynthèse le plus utilisé dans notre étude, puisque 9 cas ont en bénéficié, soit 52,94%.

Dans la série de POMBED LUC [54], la vis plaque DCS a été utilisé dans 35,7% des cas.

Dans la série de RAHMI [26], ce matériel d'ostéosynthèse a été utilisé dans seulement 7,69 % des cas.

Les séries rapportées dans la littérature sont environ 120 cas, ont fait état de bons et excellents résultats dans 71-74% des cas. Les complications rapportées sont légèrement basses avec un taux d'infection de 0-5%, un taux de pseudarthrose de 0-10% et un taux de cal vicieux de 0-5%. Le degré de mobilité du genou était plus de 100° et la faillite du matériel a été remarquée dans 0-5% des cas [6], [91], [104,105].

Dans notre étude les résultats de la vis plaque DCS étaient bons et excellents dans 66,66% des cas, et moyens chez 3 patients, soit 33,33% des cas.

Ces résultats moyens sont expliqués par :

- La survenue d'un sepsis sur matériel d'ostéosynthèse chez le premier cas.
- Fracture à forte comminution compliquée secondairement par un cal vicieux en recurvatum chez le deuxième.
- La survenue d'une raideur du genou chez le troisième cas.

2. Vis-plaque de Chiron [131,132] (fig.58).

Principe : Il s'agit d'une adaptation de la vis-plaque de Judet en conservant le principe d'une plaque anatomique avec un système d'ancrage épiphysaire par triangulation par vis et jonction vis-plaque conique. La forme de la plaque permet de descendre très bas sur l'épiphyse en épousant la forme de la face latérale du condyle latéral. La vis épiphysaire la plus basse est dirigée à 92°

par rapport à la plaque de manière à obtenir un réglage automatique de l'axe frontal. L'ensemble des vis épiphysaires est dirigé vers l'arrière afin d'éviter la partie antérieure du massif condylien souvent comminutive. Les vis sont pleines au niveau de la partie proximale de manière à autoriser une compression automatique.

Avantages : Ce type de matériel anatomique permet de réaliser une réduction de la fracture sur la plaque. Il s'agit d'une ostéosynthèse extra-articulaire qui permet une prise basse sur l'épiphyse, stable et peu traumatisante avec possibilité de correction secondaire des axes. La prise de trois vis de gros diamètre est efficace sur un os porotique, à condition que la vis prenne appui sur la corticale opposée.

Inconvénients : Le système conique peut être à l'origine, s'il existe un recul des vis, d'une déstabilisation secondaire qui pourrait être corrigée en fixant l'une des vis au choix du chirurgien.

Nous n'avons eu recours à la vis plaque de Chiron chez aucun cas.



Figure 59 : Radiographies montrant une fracture sus et inter condylienne traitée par une vis-plaque de Chiron [7]

3. Lame-plaque :

Principe : C'est une plaque pré modelée, monobloc qui assure la stabilité de l'épiphyse par une lame quadrangulaire plate, rigide, impactée et qui se fixe sur la diaphyse par des vis bicorticales.

Avantages : Ce matériel monobloc est très stable, notamment en compression. Sa pose est facilitée par un guidage sur broche. Il est peu volumineux.

Inconvénients : L'impaction de la lame peut être traumatisante sur une épiphyse fracturée. La résistance à l'arrachement est faible sur une épiphyse ostéoporotique. Une erreur au point d'entrée ou sur l'orientation de la lame conduit irrémédiablement à un défaut d'axe dans tous les plans. Il faut disposer d'un nombre important de plaques pour s'adapter en longueur, en largeur et en angulation. Cet artifice est de nos jours de moins en moins utilisé.

Dans notre étude, nous n'avons eu recours à la lame-plaque chez aucun cas.



Figure 60 : Ostéosynthèse d'une fracture de l'extrémité inférieure du fémur par lame-plaque [7]

4. Vis-plaque LISS :

Principe : C'est celui du « fixateur interne en pontage ». Les vis sont bloquées dans la plaque, la stabilité ainsi assurée permet de diminuer le nombre de vis. La plaque ne doit pas forcément être appliquée directement sur l'os, ce qui facilite sa pose en percutané.

Avantages : Les avantages sont ceux du pontage biologique :

- rigidité de la jonction vis-plaque
- préservation de l'intégrité de l'épiphyse
- plaque à distance de l'os, ce qui corrige les erreurs anatomiques
- stabilité distale par blocage des vis.

Inconvénients : La réduction doit être préalablement obtenue avant la pose de la vis-plaque. L'extrême rigidité du système conduit à la mobilisation des vis dans l'os ou à leur rupture en l'absence de jeu entre les vis et la plaque. Il faut éviter les montages courts avec toutes les vis verrouillées et favoriser un montage avec une plaque longue et des vis espacées afin de favoriser la transmission des contraintes en compression.



Figure 61 : Ostéosynthèse par une vis-plaque LISS
(less invasive stabilization system) [7]

Les séries rapportées dans la littérature [105, 106, 107, 108, 109, 110, 111] sur environ 570 cas. Ils font état de bons et d'excellents résultats dans 72 à 74% des cas. Le taux de faillite du LISS était de 0-2%. Le taux de descellement du matériel était de 0 à 7% et l'arc moyen de mobilité du genou 100°.

5. Vissage

Il se fait par deux ou trois vis spongieuses, surtout pour fixer une fracture uni condylienne.

Les têtes des vis doivent être enfouies dans le cartilage articulaire.



Figure 62 : Ostéosynthèse par vissage d'une fracture uni condylienne

Dans la série de KHAN et al. [89] le vissage a été utilisé dans 10 cas, soit 10,9% alors que la série de RAHMI [26] le vissage a été utilisé dans deux cas, soit 3,7%. Dans notre étude, Le vissage a été utilisé dans 7 cas, soit 41,17%.

6. Clou verrouillé antérograde :

Principe : Il a été conçu initialement pour traiter les fractures instables et comminutives diaphysaires, mais les indications ont été étendues à l'extrémité inférieure du fémur. Introduit par le trochanter comme un clou centromédullaire classique, il est verrouillé par vissage supérieur et inférieur.

Avantage : Ce sont ceux du pontage biologique : le clou est positionné en extra-articulaire, son ablation est aisée. Le matériel n'altère pas le cartilage de l'épiphyse en restant extra articulaire. La stabilité proximale du matériel est bonne.

Inconvénients : Le verrouillage distal est techniquement plus difficile lorsqu'il existe une rotation du clou. La correction de la bascule postérieure du fragment distal peut être complexe à foyer fermé. Le montage devient d'autant plus instable que la fracture est basse sur la métaphyse. Il n'est pas adapté aux fractures articulaires complexes du moins lors d'une technique à foyer fermé.

Cet enclouage ne contrôle pas la rotation surtout dans les fractures à très forte comminution.

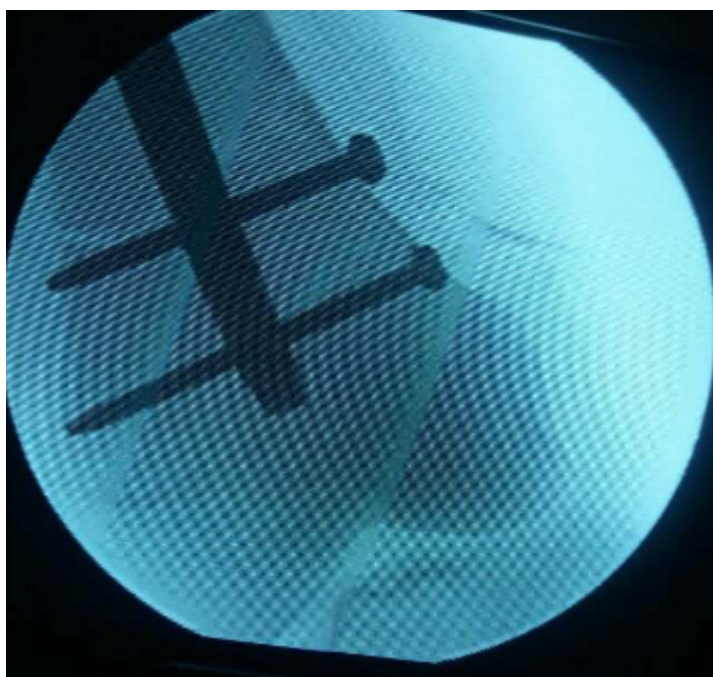


Figure 63 : Ostéosynthèse d'une fracture sus condylienne par un clou antérograde

Dans notre série, nous n'avons eu recours à l'enclouage antérograde chez aucun cas.

7. Clou intra médullaire rétrograde (GHS) :

Principe : Ce clou, initialement développé par Green, Seligson et Henry (GHS), est introduit par voie intra-articulaire en avant de l'échancrure inter condylienne du genou. De 12 à 25 cm, il est percé de trous afin de réaliser des verrouillages par vis étagées grâce à un viseur externe.

Avantage : Ce sont ceux du pontage biologique : le verrouillage est simple, la voie d'abord peut être minimale. Ce clou est compatible avec une arthroplastie de hanche et éventuellement de genou en fonction du modèle.

Inconvénients : Une arthrotomie faite en cas de fracture extra-articulaire est discutable. Elle est peu adaptée aux fractures articulaires, le point de pénétration du clou se trouvant exactement au niveau du trait de séparation des fractures inter condyliennes. Il est difficile de choisir le point de pénétration idéal permettant une réduction de l'interligne à 95° par rapport à la diaphyse externe. Enfin et surtout en cas d'infection, il existe un risque réel d'ostéoarthrite d'emblée. De même que cet enclouage ne contrôle pas la rotation surtout dans les fractures à très forte comminution.

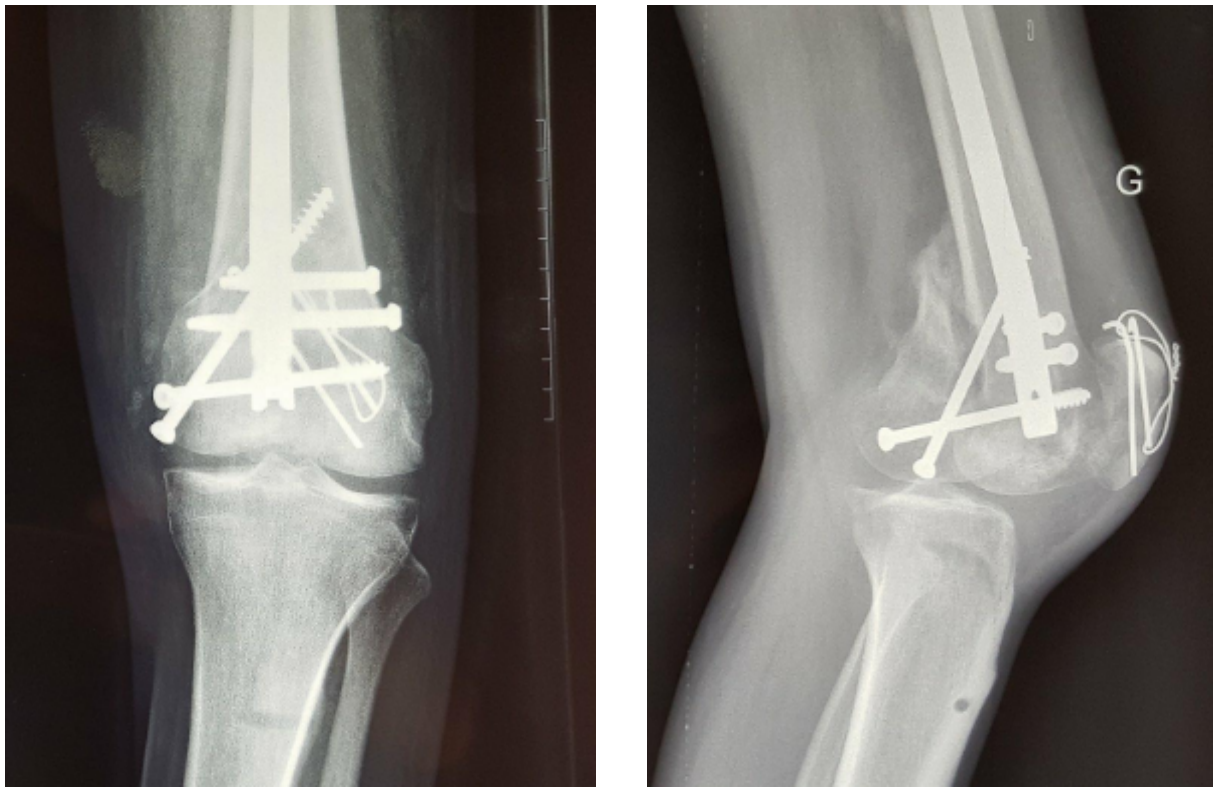


Figure 64 : Ostéosynthèse de l'extrémité inférieure du fémur par enclouage centromédullaire rétrograde avec difficulté de réduction

L'enclouage centromédullaire rétrograde a été utilisé dans 3 cas lors de notre étude, soit 17,64%, avec de très bons et bons résultats chez deux cas et avec un résultat moyen chez un seul cas due à la survenue d'une pseudarthrose.

KHAN et al. [89] Rapporte 18 cas traités par enclouage centromédullaire avec un pourcentage de 19,16%.

POMBED LUC [54] rapporte 2 cas avec un pourcentage de 21,43%.

8. Fixateur externe :

Principe : Il permet de ponter le foyer de fracture sans abord direct en s'appuyant à distance avec des fiches osseuses percutanées.

Avantages : La pose d'un fixateur externe est rapide. Il est possible secondairement de modifier un défaut d'axe ou de mettre le foyer en compression.

Inconvénients : La fréquence des fractures ouvertes pourrait conduire à poser des fixateurs externes de manière abusive. Le fixateur externe permet difficilement une bonne prise épiphysaire. Ces fractures sont parfois longues à consolider, avec un bras de levier entre le fémur et le tibia très important et il est fréquent d'assister à une déstabilisation des fiches ou à une ostéite qui conduit à enlever précocement le fixateur externe, tout en fermant la porte à une ostéosynthèse interne stable. Les fiches épiphysaires posées en percutané traversent le cul-de-sac synovial latéral de Poirier avec un risque important d'arthrite, risque que le fixateur avait initialement pour but d'éviter. Il convient, pour poser les fiches distales, de réaliser un abord de quelques centimètres, de disséquer le cul-de-sac latéral synovial en extra-articulaire et de le relever vers l'avant avant de poser des fiches du fixateur externe.

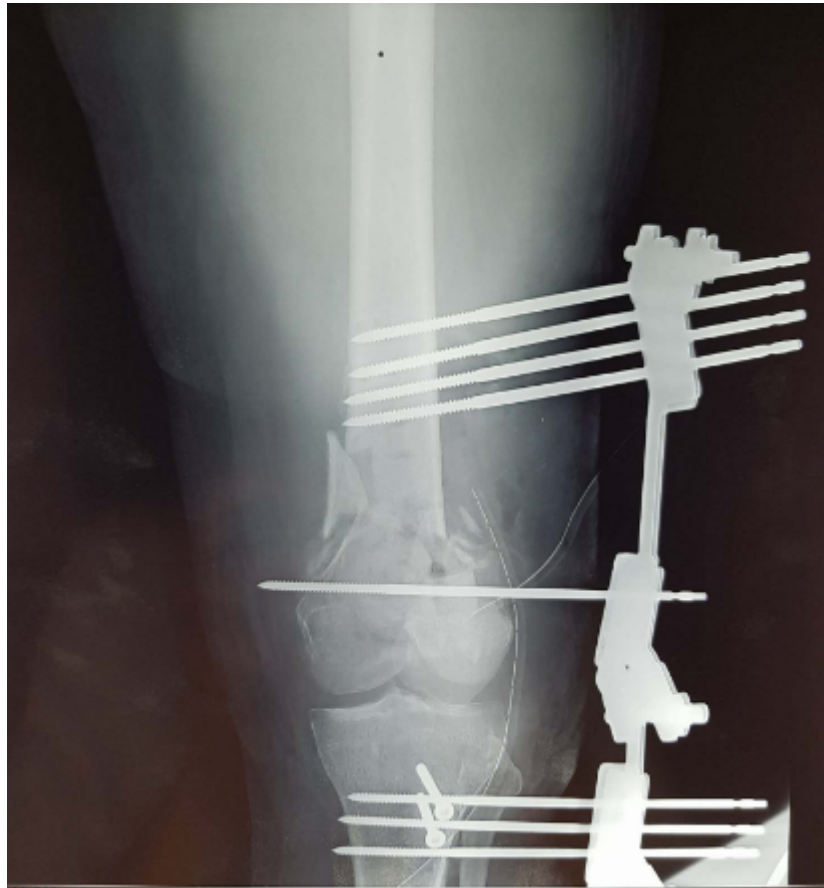


Figure 65 : Ostéosynthèse d'une fracture de l'extrémité inférieure du fémur ouverte par un fixateur externe

On a eu recours au fixateur externe à 2 reprises :

- Une fois comme étant un traitement provisoire suite à une ouverture cutanée avec un résultat moyen (flexion à 90° et extension à -10°). On a dû utiliser le fixateur externe car il s'agissait d'une fracture complexe ouverte stade II reçue tardivement après 24 heures du traumatisme associée à une fracture comminutive de la patella ipsilatérale.

- Et une seconde fois pour traiter une infection post-opératoire du foyer de fracture avec un bon résultat final (flexion à 100° et extension à 0°).

9. Arthroplastie de première intention : [112]

Les résultats des ostéosynthèses sont souvent mauvais dans les fractures articulaires complexes du genou chez les sujets âgés ostéoporotiques.

La reconstruction par prothèse articulaire semble être une opinion intéressante pour satisfaire à deux impératifs en limitant le nombre d'intervention :

- Sauver la vie du patient grâce à une reprise d'appui total précoce, ce qui limite les complications de décubitus;

- Sauver la fonction grâce à une mobilisation articulaire immédiate sans limitation, ce qui limite la perte d'autonomie.

Dans notre série aucun cas de traitement par arthroplastie n'a été réalisé.

Selon KHAN et al [89] une prothèse totale du genou a été réalisée chez un seul patient, soit 1 ,1%.

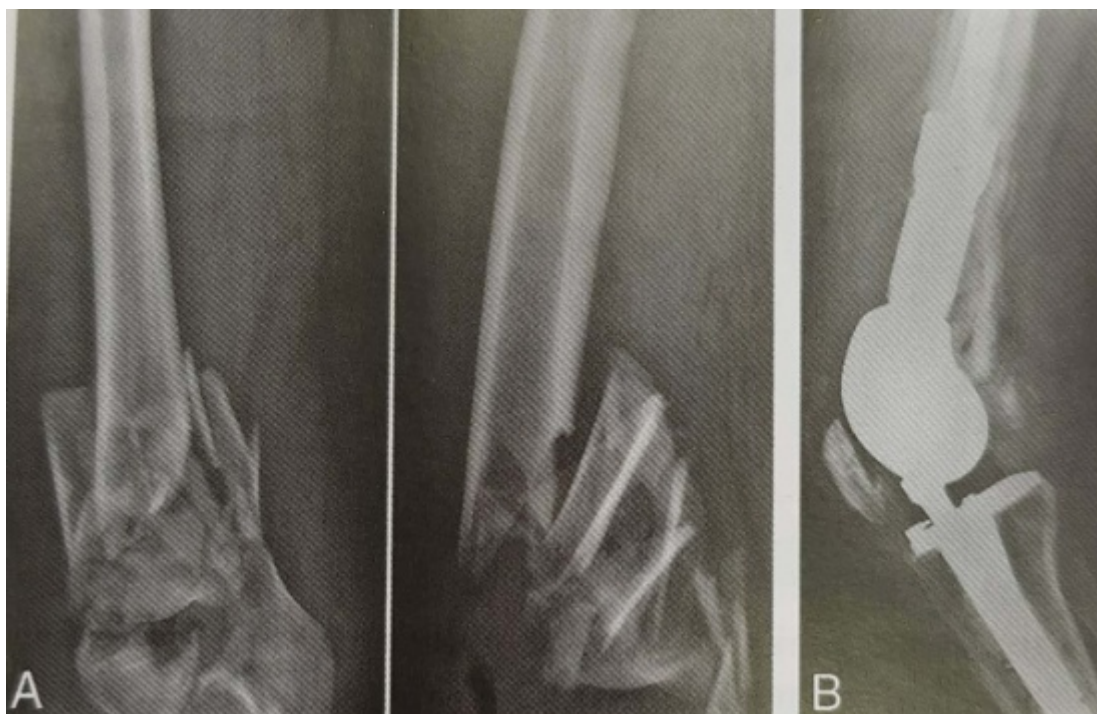


Figure 66 : Radiographies du genou de face et de profil montrant une fracture complexe de l'extrémité inférieure du fémur avant et après l'arthroplastie (A, B) [112]

Les destructions complètes de l'extrémité distale du fémur dans les AVP du sujet plus jeune sont des indications rares, mais peuvent dans certains cas représenter une bonne indication de prothèse primaire. Fig. 66 (A, B)

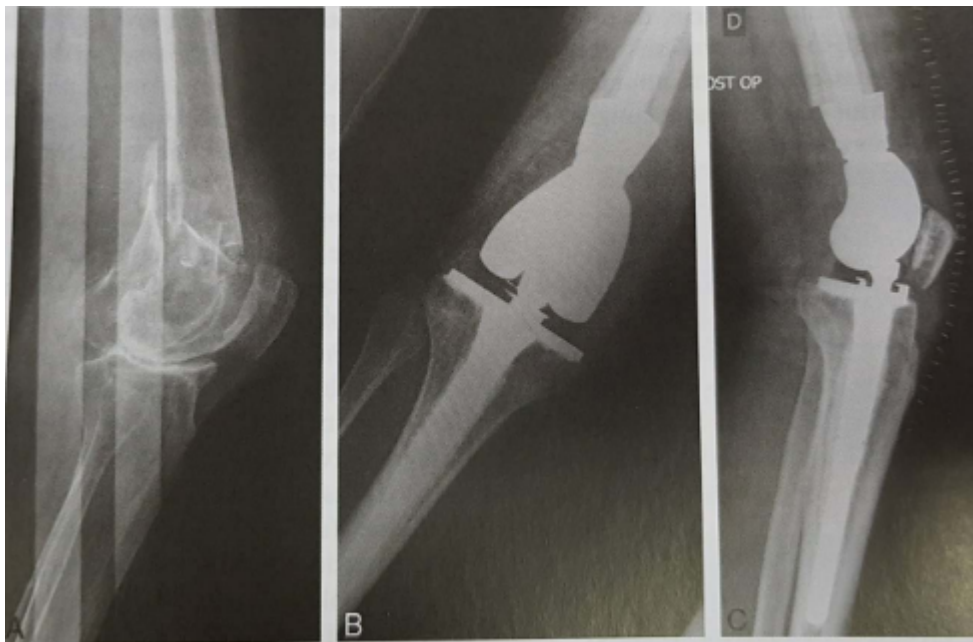


Figure 67 : Radiographies du genou de face et de profil montrant une fracture comminutive de l'extrémité distale du fémur avant (A) et après arthroplastie (B et C)

Le stade ultime de la perte de substance osseuse segmentaire est la destruction métaphyso-épiphysaire complète dans le cadre d'une fracture particulièrement comminutive. Dans ces cas, une prothèse segmentaire peut être nécessaire (A à C) [112]

Pour nos 17 cas, et en tenant compte des critères de la SOFCOT, nous avons eu les résultats fonctionnels suivant :

- Très bons : 10 cas soit 58,82%
- Bon : 4 cas soit 23,52%
- Moyens : 3 cas soit 17,64%
- Mauvais : 0 cas

C. Indications :

1. Le traitement orthopédique :[7]

En tant que prise en charge définitive, il ne peut vivre que des très rares contre-indications absolues à la chirurgie et à l'anesthésie ou encore du refus catégorique de l'intervention par le patient, alors qu'une information claire a été fournie. Il pourrait être préconisé dans quelques cas de fracas majeur avec écrasement, mais il entre alors en compétition avec les indications du fixateur externe.

La traction reste en revanche, la base efficace du traitement temporaire en cas d'intervention différée.

2. Le traitement chirurgical :

- **Indications du vissage [89]**
 - Il est indiqué surtout dans les fractures uni condyliennes
- **Indications de l'enclouage centromédullaire rétrograde [137]**
 - Fracture extra articulaire supra condylienne simple ou comminutive.
 - Fracture articulaire sus et inter condylienne simple ou comminutive.
 - Fractures sur prothèse totale du genou.
- **Indications de la vis plaque DCS [133]**
 - Fracture extra articulaire supra condylienne.
 - Fracture articulaire sus et inter condylienne simple ou comminutive.
- **Indications de la lame plaque [134]**
 - Fractures sus condyliennes simples.
 - Fractures sus et inter condyliennes simples après fixation du bloc épiphysaire par une ou deux vis à compression.

- Fractures sus et inter condyliennes comminutive après reconstitution de la surface cartilagineuse épiphysaire.
- **Indications de la vis plaque LISS [135]**
 - Fractures de la diaphyse fémorale distale.
 - Fractures supra condyliennes.
 - Fractures sus et inter condyliennes.
 - Fractures péri-prothétiques.
- **Indications du fixateur externe [136]**
 - Fractures avec une ouverture cutanée.
 - Fractures sur prothèse totale du genou.
 - Complications septiques d'une ostéosynthèse interne.
- **Indication de la prothèse totale du genou en première intention [112]**
 - Fractures articulaires complexes du sujet âgé chez les patients souffrant d'une arthrose préexistante.
 - Fractures extrêmement complexes du sujet jeune, lorsqu'aucune solution conservatrice ne semble possible.

X. ÉVOLUTION ET COMPLICATIONS :

A- Évolution favorable

Elle concerne les fractures simples non déplacées traitées orthopédiquement ou chirurgicalement de façon convenable, puis rééduquées efficacement. Dans ces fractures, la consolidation osseuse s'obtient en 12 à 16 semaines.

En cas de fractures complexe de l'extrémité inférieure du fémur bien traitées chirurgicalement et rééduquées précocement et de façon prolongée, l'évolution est aussi favorable, mais persiste une légère limitation des mouvements du genou, alors que les mêmes fractures mal traitées chirurgicalement évoluent vers de nombreuses complications dont la principale est la raideur du genou.

B- Complications

1. Complications secondaires :

a) Déplacement secondaire de la fracture :

Il concerne les fractures de l'extrémité inférieure du fémur non déplacées et traitées orthopédiquement ou chirurgicalement, mais de façon insuffisante.

Nous n'avons relevé aucun cas de déplacement secondaire.

Ceci est probablement dû au traitement exclusivement chirurgical dans notre étude, en plus du nombre limité des dossiers exploitables. (25 dossiers répertoriés et seulement 17 exploitables)

b) Infection secondaire :

La complication post opératoire la plus redoutable. Le risque infectieux du site opératoire n'est jamais nul puisque la barrière cutanée est franchie par le traumatisme lui-même ou par le geste chirurgical.

Des facteurs inhérents au patient lui-même favorisent l'infection du site fracturaire: l'âge (au-delà de 65 ans), l'obésité plus de 20% du poids corporel. Le diabète, les traitements immunosuppresseurs et la dénutrition chronique.

Dans la même mesure, les patients doivent bénéficier d'une antibioprophylaxie systématique, et d'une surveillance clinique (température, état local en l'occurrence un érythème ou un écoulement, et para clinique (VS CRP, NFS).

Le traitement peut s'agir d'une simple antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme. Il peut nécessiter l'ablation du matériel d'ostéosynthèse et la mise en place de fixateur externe après lavage et drainage du foyer. Idéalement un lavage intra articulaire serait réalisé sous arthroscopie [31], [32].

Dans notre série, 1 seul cas d'infection post-opératoire a été enregistré, soit 5,88%. Ce patient a bénéficié d'un parage, d'une ablation du matériel d'ostéosynthèse et un fixateur externe a été mis en place.

L'évolution était bonne sous soins locaux et antibiothérapie adaptée.

Tableau 20 : Taux des infections secondaires selon différentes séries

Séries	Pourcentage
POMBED LUC [54]	16,2%
RAHMI [26]	9,5%
ZRYOUIL [55]	9,09%
LAHDAMI [92]	6,6%
BENZIMRA [117]	4,76%
KREGOR [110]	3%
Notre étude	5,88%

Les proportions obtenues dans notre étude sont proches de ceux retrouvées dans la littérature.

Lorsqu'on les compare avec ceux des autres séries on note que la survenue d'infection est diminuée dans notre étude par rapport à celle de POMBED [54], de RAHMI [26] ou encore de ZRYOUIL [55]. Alors qu'elles se rapprochent de celle de BENZIMRA [117] ou de KREGOR [110].

c) Accident thromboemboliques :

• La phlébite :

Complication fréquente due à la chirurgie et à l'immobilisation. L'âge avancé, l'augmentation du temps d'opérabilité et le délai prolongé représentent des facteurs favorisant des complications thromboemboliques avant l'intervention [33].

Le traitement est préventif grâce à une anticoagulation par des injections sous cutanée quotidien d'héparine de bas poids moléculaire. [1]

Au moindre doute et en fonction des données de l'examen clinique sont effectués une écho-doppler et une phlébographie.

Dans notre série ainsi que dans la majorité des séries internationales, les complications thromboemboliques sont nulles car l'utilisation du traitement anticoagulant était systématique.

Tableau 21 : Comparaison des complications thromboemboliques selon différentes séries

Séries	Pourcentage
VICHARD [47]	0%
L.HANDOLIN [45]	0%
GHANDOUR [123]	0%
TAHRI [88]	0%
GURKAN [124]	6,3%
Notre étude	0%

- **L'embolie graisseuse :**

Elle rassemble un ensemble de manifestations cliniques, biologiques et radiologiques secondaires à l'obstruction du réseau microcirculatoire pulmonaire et à la migration d'embolie de graisse de la moelle osseuse issue du foyer fracturaire. Le pronostic vital est très rapidement mis en jeu imposant un transfert immédiat aux unités de soins intensifs (assistance respiratoire par intubation ou trachéotomie [34,35]).

VICHARD [47] a rapporté un décès à J+1, d'une jeune patiente polytraumatisée, l'autopsie a montré qu'il s'agissait d'une embolie graisseuse. Dans les résultats de la littérature [88], [91], [123, 124, 125], le taux d'embolie pulmonaire était nul.

Nos résultats sont conformes aux données de la littérature, aucune embolie graisseuse n'a été notée.

2. Complications tardives :

a) Cals vicieux :

Ce sont des consolidations osseuses en mauvaise position avec des répercussions possibles sur les plans anatomique et fonctionnel. Consécutifs à un défaut initial de réduction ou à un déplacement secondaire.

Les désaxations dans le plan frontal et sagittal, apanage classique des traitements orthopédiques n'ont pas été totalement éliminés par ostéosynthèse.

De nombreux cals vicieux restent parfaitement tolérés et doivent être respectés, seul le retentissement constitué ou potentiel doit envisager le traitement chirurgical [97].

Le retentissement articulaire de ces cals vicieux aboutit souvent à la raideur du genou.

Dans la littérature, la fréquence des cals vicieux est variable, la plus élevée est rapportée par NEER et coll. [43], de 31% et la plus basse par Chiron et coll. [11],[44] 4%.

Le caractère multi fragmentaire d'une fracture entraîne une plus grande difficulté à obtenir une réduction satisfaisante.

Les déviations axiales sont à l'origine d'une nette dégradation de la qualité des résultats fonctionnels.

Le bilan d'un cal vicieux est clinique et radiologique afin d'évaluer le raccourcissement, l'angulation et le décalage en rotation.

Le traitement chirurgical est dicté par le retentissement clinique et radiologique.

Le traitement essentiel est l'ostéotomie de correction du cal vicieux.

Dans certains cas, des interventions articulaires sont indiquées (prothèse totale du genou) [97].

Dans notre étude un seul cas de cal vicieux en recurvatum a été enregistré chez un patient traité par vis-plaque DCS, soit un taux de 5,88%.

Le taux de cas présentant un cal vicieux était élevé chez SILISKI [17], DAVID [90] et WEIGHT [19] et qui était respectivement de 13,4% ; 42% et 34%.



Figure 68 : Radiographie du genou de profil montrant un cal vicieux en recurvatum.

Tableau 22: Pourcentage des cals vicieux selon différentes séries

Séries	Pourcentage
POMBED LUC [54]	13,5%
RAHMI [26]	14%
ZRYOUIL [55]	4,05%
BENZIMRA [117]	3,1%
NEER et COLL [43]	31%
CHIRON et COLL [44]	4%
Notre étude	5,88%

On constate que nos résultats se rapprochent de ceux de la série de Chiron et COLL qui est considéré comme la fréquence la plus basse des cals vicieux dans la littérature.

b) La pseudarthrose :

Les pseudarthroses du tiers distal du fémur devraient être relativement rares, il s'agit d'une zone riche en os trabéculaire qui a de bonnes propriétés ostéogéniques et dont la suppléance vasculaire est excellente [38]. Elles se voient dans les fractures comminutives ou après traitement chirurgical mal conduit [39].

L'absence d'un cal unitif et indolore au-delà des délais normaux définit la pseudarthrose. Il est classique de parler de retard de consolidation avant la fin du 6ème mois et de pseudarthrose au-delà [40,41]. Elle peut être septique ou aseptique.

Sur le plan radiologique on individualise deux aspects ; atrophique et hypertrophique et sur le plan fonctionnel il y a deux types ; une pseudarthrose flottante et une autre serrée qui permet la marche.

Plusieurs étiologies sont intriquées notamment une réduction imparfaite et une instabilité du montage. [37]

Dans notre étude, on a enregistré un seul cas de pseudarthrose aseptique, soit 5,88%.

Dans les Pseudarthroses aseptiques, le changement du matériel de synthèse est souvent utile pour stabiliser le foyer de fracture. Certaines équipes préconisent une double ostéosynthèse latérale et médiane. L'apport d'un greffon osseux spongieux ou cortico-spongieux sous forme d'une autogreffe permet de relancer la consolidation.

Dans certains cas, la réalisation d'une prothèse totale du genou appuyée sur une allogreffe massive peut être la solution ultime [42].

Dans la littérature :

- Après traitement orthopédique, ce taux varie de 0 à 22% [84],[127];
- Après ostéosynthèse, ce taux varie de 14 à 19% [126] dans les anciennes séries.

Avec les implants plus rigides, il est plus faible de l'ordre de 0 à 6% avec les lames plaques [52], [84], [103] et proche de 0 % avec les vis plaques [29], [128].



Figure 69 : Radiographie du genou de face montrant une fracture de l'EIF compliquée d'une pseudarthrose inter condylienne

c) La raideur du genou :

C'est une complication fréquente et grave des fractures du quart inférieur du fémur. En se référant à la définition de Judet et Coll. [45], est raide tout genou dont la flexion est inférieure à 90°.

La perte des amplitudes articulaires après fracture répond à des mécanismes variables et souvent associés. Après fracture épiphysaire ou métaphysaire, tout cal vicieux osseux ou cartilagineux perturbe la physiologie articulaire et supprime les degrés externes de mobilité.

D'autres éléments pathologiques peuvent entrer en ligne de compte :

La rétraction capsulaire après algodystrophie ou immobilisation prolongée en position non physiologique, cal vicieux hypertrophique, ossification ectopique et la perte de substance cartilagineuse post-traumatique. [34]

La prévention de cette complication passe avant tout, par la rééducation fonctionnelle immédiate post opératoire qui peut être favorisée par l'utilisation de l'arthromoteur, mais sans oublier la contraction active immédiate, le réveil musculaire, la mobilisation active aidée ainsi que la mobilisation rotulienne et des plans de glissement [46].

Dans notre étude, on a enregistré deux cas de raideur du genou, soit 11,76% des cas :

- Le premier cas, chez un patient ayant présenté une fracture ouverte stade II de Cauchoux et Duparc, reçue tardivement, qui a été traité initialement par un fixateur externe, puis par une vis plaque DCS. Ce patient a bénéficié d'une arthrolyse de Judet avec une bonne évolution.

- Le deuxième, chez un patient traité par une vis-plaque DCS, ayant présenté un sepsis sur le matériel d'ostéosynthèse, ce qui nous a mené faire une ablation de la Vis plaque DCS et mettre en place un fixateur externe.

Selon la littérature, DAVID [90], ASCENCIO [1], KATZNER [100] et MEYER [104], le taux de raideur a été respectivement de 24%, 27%, 40,6% et 31,2%.

Ce taux est largement supérieur à celui retrouvé dans notre étude.

Ceci pourrait être expliqué par la différence de nombre de cas entre notre étude (17 cas) et les autres séries (86 cas par exemple dans la série de KATZNER [100]).

Tableau 23 : Pourcentage de la raideur du genou selon différents auteurs

Séries	Pourcentage
GOLDSCHILD [24]	25%
CHIRON [13]	22%
LAHDAMI [92]	25%
Notre étude	11,76%

d) Arthrose du genou :

Elle est le plus souvent plurifactorielle. En premier lieu, le défaut de réduction de la surface articulaire qui est un point d'appel inéluctable à l'arthrose, au cal vicieux et à l'ostéonécrose, il faut ajouter la contusion du cartilage ainsi que la persistance de corps étranger intra articulaire.

Les cals vicieux dans le plan sagittal sont mieux tolérés lorsqu' ils sont isolés, associés à une déviation en varus ou en valgus, ils accentuent le retentissement articulaire. Les cals vicieux en valgus sont mieux supportés qu'en varus [79].

Pour VICHARD [47] aucun cas d'arthrose n'a été décelé.

Pour WEIGHT [19], le taux d'arthrose a été de 36%.

Nous n'avons pas pu évaluer les résultats concernant l'arthrose du genou vu le manque de recul de notre étude. En plus du problème d'archivage qu'on avait rencontré avec 25 dossiers répertoriés et seulement 17 qui étaient exploitables.

XI. REEDUCATION : [7]

Un facteur essentiel influençant le résultat fonctionnel est la précocité de la rééducation [143]. Tout retard ou négligence de la rééducation expose à l'amyotrophie du quadriceps et à la raideur du genou.

Si nous analysons les résultats fonctionnels des blessés qui ont été rééduqués précocement par rapport à ceux qui, pour des raisons diverses (séjour dans un service de réanimation, malades pusillanimes, chirurgiens trop prudents, retour à domicile trop précoce), n'ont été rééduqués qu'après quinze jours, nous constatons une grande disparité.

Nous ne retrouvons pas de très bons résultats parmi ceux qui ont été rééduqués après le quinzième jour. En revanche, dans ce groupe, il apparaît un nombre important de mauvais résultats bien supérieur à celui des mauvaises réductions anatomiques de toute la série [7]. Dans ce groupe des malades rééduqués tardivement, nous retrouvons cependant, à décharge, un certain nombre de malades qui présentaient une fracture du genou qui est un autre facteur aggravant. Si la rééducation a été commencée trop tardivement et, qu'à la troisième semaine postopératoire, le malade ne dépasse pas 30° de flexion, il est licite de lui proposer une mobilisation sous anesthésie.

Dans notre étude tous nos malades ont entrepris une rééducation précoce (avant 15 jours) sauf un seul cas qui avait présenté une fracture sus et inter condylienne comminutive ouverte stade II de Cauchoix et Duparc, associée à une fracture comminutive, ipsilatérale de la diaphyse fémorale et de la patella.

Traité initialement par un fixateur externe, puis par lame plaque DCS, ce patient a présenté une raideur du genou avec une flexion à 35°.

Une arthrolyse du genou a été réalisée chez ce patient avec un résultat final moyen (Flexion à 80°).

Des résultats moyens ont été retrouvés chez deux autres cas malgré la rééducation précoce.

Il s'agissait dans le premier cas d'une fracture de l'EIF gauche traitée par enclouage rétrograde et qui s'est compliquée par la suite d'une pseudarthrose, avec une flexion à 70° et une extension à 0°.

Chez le deuxième cas, il s'agissait d'une fracture de l'EIF traitée par une vis plaque DCS qui s'est compliquée d'un sepsis sur le matériel d'ostéosynthèse, avec une flexion à 80° et une extension à 0°.



Conclusion

Au terme de cette étude plusieurs conclusions se dégagent :

- ❖ Les fractures de l'extrémité inférieure sont dues le plus souvent à des traumatismes à haute énergie chez des sujets jeunes avec une prédominance masculine notable. Cependant, elles peuvent être secondaires à des traumatismes de basse énergie chez des personnes âgées à os ostéoporotique.
- ❖ Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur sont des lésions redoutables qui engagent le pronostic fonctionnel du genou et de tout le membre inférieur. Seule une prise en charge précoce et adéquate permet d'échapper aux complications qu'elles peuvent engendrer.
- ❖ La qualité de la réduction est une condition essentielle à l'obtention d'un très bon résultat fonctionnel. Cette qualité de réduction est malheureusement le plus souvent pénalisée par le caractère comminutif de ces fractures, et par la fréquence des lésions associées.

Il faut aussi retenir que :

- ❖ L'avantage du traitement chirurgical n'est plus à prouver.
- ❖ Une ostéosynthèse solide, stable et surtout précoce, permet de raccourcir la durée d'hospitalisation, de diminuer le risque de survenu de complications, et par la suite permettre une mobilisation précoce.

- ❖ La vis plaque DCS semble être une meilleure indication pour les fractures articulaires et comminutives du fait de la facilité technique qu'elle procure et d'un risque moindre de complications.
- ❖ La rééducation précoce est indispensable avec un objectif de dépasser les 90 degré de flexion le premier mois.

Malgré la rareté des fractures de l'extrémité inférieure du fémur, elles restent potentiellement graves du fait qu'elles peuvent compromettre le pronostic fonctionnel d'une articulation portante qu'est le genou.



Fiche d'exploitation :

IDENTITE :

Nom :

Prénom :

Origine :

Adresse :

AGE :

SEXE :

masculin

féminin

COTE ATTEINT :

Droit

gauche

ETIOLOGIE : Chute de sa hauteur

Accident de sport

AVP

MECANISME :Direct

Indirect

Non précisé

LA CLINIQUE :

1°)- Signes fonctionnels :

a- douleur

b- impotence fonctionnelle

2°)- Signes physiques :

a- oedème

b- déformation

c- ouverture cutanée

d- hémarthrose

3°)- Signes généraux :

a- état général du patient :

b- signes de choc :

4°)- Complications immédiates

a- ouverture cutanée :

Stade I

☐

Stade II

☐

Stade III

☐

b- atteinte vasculaire :

c- atteinte nerveuse :

d- atteinte ligamentaire

5°)- Lésions associées :

a- traumatisme crânien ☐

- b- traumatisme rachidien ☐
c- traumatisme du bassin ☐
d- lésions osseuses du membre inférieur (homo latéral) _
e- lésions osseuses du membre inférieur (controlatéral) _
f- autres _ Préciser

LA RADIOLOGIE

Classification lésionnelles

La radiographie standard : classification de la SOFCOT des fractures supra condyliennes et bicondyliennes

- Type I:
- Type II:
- Type III:
- TYPE IV :
- TYPE V :
- TYPE VI :
- TYPE VII :

TRAITEMENT :

Le délai thérapeutique :

Le traitement orthopédique :

Le traitement chirurgical :

- Position et installation
- Type d'anesthésies
- Voie d'abord
- Type d'ostéosynthèse

Antibioprophylaxie :

Traitement post op :

- Traitement médical
- Rééducation
- Séjour hospitalier

Les résultats :

- Mobilité du genou
- Stabilité du genou
- Déplacement résiduel et consolidation
- Déformation du genou
- Persistance de la douleur

COMPLICATIONS :**a- Complications précoces :**

- a1- infection au niveau du foyer : oui ☐ non ☐
a2- accident thromboembolique : oui ☐ non ☐
a3- déplacement secondaire : oui ☐ non ☐
a4- autres :

b- complications tardives :

- b1- pseudarthrose : aseptique ☐ septique ☐
b2- ostéite : oui ☐ non ☐
b3- cals vicieux : oui ☐ non ☐
b4- raideur : oui ☐ non ☐
b5- atrophie du quadriceps : oui ☐ non ☐
b6- Arthrose :
 ✓ Fémoro-tibiale : oui ☐ non ☐
 ✓ Fémoro-patellaire : oui ☐ non ☐
 ✓ Tri-compartmentale : oui ☐ non ☐
- Décès : oui ☐ non ☐

Traitement des complications :**Suivie :**

Mobilité du genou
Douleur
Marche
Evaluation des séquelles



RESUME

Titre : Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur.

Nom : KHAYOUSSEF Mehdi

Mots clés : Fracture – Fémur distal – Chirurgie

Ce travail est une étude rétrospective de 17 cas de fracture de l'EIF colligées au service de Traumatologie Orthopédie II de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat, sur une période de 6 ans de 2012 à 2017.

L'objectif de notre travail est d'étudier les aspects épidémiologiques, anatomopathologiques, diagnostiques et thérapeutiques de ces fractures et de les comparer à ceux de la littérature.

L'âge moyen de nos patients était de 45,64 ans, avec une prédominance masculine de 76,48% des cas. Une association lésionnelle a été retrouvée dans 47,05% des cas. Les AVP représentaient l'étiologie la plus fréquente dans 58,82% des cas.

Les classifications de la SOFCOT et de NORDIN ont été adoptées. Les fractures sus et inter condyliennes simples de type IV étaient les plus observées dans 35,29% des cas.

Le traitement était chirurgical dans 100% des cas. Différentes méthodes d'ostéosynthèse ont été utilisées, la vis-plaque DCS dans 52,94% des cas, le vissage dans 41,17% des cas, l'enclouage centromédullaire rétrograde dans 17,64% des cas, l'exo-fixation dans 11,76% des cas et le brochage dans 5,88% des cas.

Tous les malades ont bénéficié d'une rééducation fonctionnelle postopératoire.

Les complications retrouvées :

- Raideur du genou dans 11,76% des cas.
- Pseudarthrose dans 5,88% des cas.
- Sepsis sur matériel d'ostéosynthèse dans 5,88% des cas.
- Cal vicieux dans 5,88% des cas.

Nos résultats étaient très bons dans 58,82% des cas, bons dans 23,52% des cas, et moyens dans 17,64% des cas selon les critères de la SOFCOT.

Le pronostic des fractures de l'EIF dépend de son type anatomopathologique et des lésions associées homolatérales.

La qualité du geste chirurgical et la précocité de la rééducation sont pourvoyeurs d'un résultat fonctionnel optimal.

ABSTRACT

Title: Fractures of the distal femoral shaft.

Name: KHAYOUSSEF MEHDI

Key words: Fracture – Distal femur - Surgery

We report in this retrospective study 17 cases of fractures of the distal femoral shaft, at the department of Traumatology and Orthopaedic II of Mohamed V Military Hospital of Rabat during a period of 6 years from 2012 to 2017.

The aim of our work is to study the epidemiological, anatomopathological, diagnostic and therapeutic aspects of these fractures and to compare them with the other series reported in the literature.

The age of our patients ranges from 16 to 72 years old with an average age of 45.64 years with a male predominance with 76,48% and a sex-ratio H / F of 3.25.

47.05% of patients had associated lesions. Road accidents were the most common etiology (58.82%).

Concerning the anatomopathological study, we adopted the SOFCOT classification for metaphyso-epiphyseal fractures and the NORDIN classification for unicondylar fractures.

Simple above and inter condylar fractures (type IV) were the most observed: 35.29%.

All our patients had been treated surgically.

Different fixation methods were used, DCS locking plate (52.94%), screwing (41.17%), retrograde intramedullary nailing (17.64%), racking (5.88%), and external fixation (11.76%).

All the patients benefited from postoperative rehabilitation, as soon as the condition of the patient allowed it.

The various complications founded:

- Stiffness in 11,76%.
- Pseudarthrosis in 5, 88%.
- Sepsis on osteosynthesis equipment in 5, 88%.
- Malunion in 5, 88%.

The results were very good in 58,52%, good in 23,52% and average in 17,64% of the cases according to the criteria of SOFCOT.

The prognosis of fractures of the distal femoral shaft depends essentially on the anatomopathological type of the fracture, the associated lesions and the quality of the management represented by the surgical treatment and the functional rehabilitation.

ملخص

عنوان البحث: كسور الطرف السفلي لعظم الفخذ

اسم المتباري: خابوسف المهدي

الكلمات الرئيسية: كسر - الطرف السفلي لعظم الفخذ- الجراحة

نتناول في دراستنا 17 حالة كسر بالطرف السفلي لعظم الفخذ تم معالجتهم بمصلحة جراحة و تقويم العظام بالمستشفى العسكري محمد الخامس بالرباط خلال 6سنوات و ذلك من 1 يناير 2012 إلى 31 دجنبر 2017. الهدف من هذه الدراسة هو تحليل الخصائص الوبائية, التشريحية المرضية, التشخيصية و العلاجية لهذه المجموعة, وتقييم نتائجها و مقارنتها بمعطيات النصوص الطبية.

سن مرصانا يتراوح بين 16 و 72 سنة بمتوسط سن بلغ 45,64 سنة. جنس الذكور يمثل % 76,48. حوادث السير تبقى السبب الأكثر ترددا بنسبة % 58,82.

اعتمدنا تصنيف SOFCOT بالنسبة لكسور الكردوس و المشاشي, و تصنيف NORDIN بالنسبة لكسور الأحادية اللقمة.

عرفت الكسور التي تمس فوق و بين اللقمتين العادية (النوع الرابع) الغالبية بنسبة % 35,29.

استعمل العلاج الجراحي في جميع الحالات.

و قد استعملت عدة طرق للثبيت منها: الصفيحة المسمارية DCS (% 52,94), التسمير (% 41,17), تدبيس مركز النخاع المنكوس (% 17,64), الأرفف (% 5,88) و المثبت الخارجي (% 11,76).

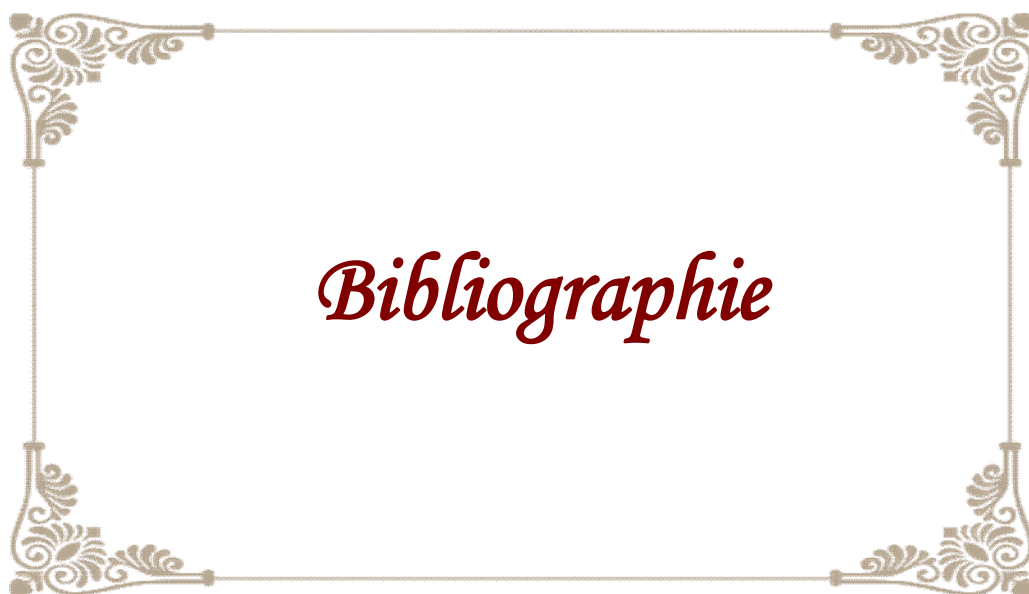
المضاعفات التي صادفناها تتمثل في:

- تيبس الركبة (% 11,76)
- الفصال الكاذب (% 5,88)
- سوء الالتحام (% 5,88)
- التعفن (% 5,88)

كانت نتائجنا جيدة جدا في 58,82% من الحالات, جيدة في 23,52% من الحالات , و متوسطة في 17,64% من

الحالات حسب معايير SOFCOT.

يتوقف مآل هذه الكسور على النوع التشريحي المرضي و نوعية التكفل بالعلاج التي تتضمن الجراحة إضافة إلى الترويض الطبي المبكر.



[1] Asencio G., Bertin R., Megy B.

Fracture de l'extrémité inférieure du fémur Editions techniques

Encycl. Med. Chir., Appareil locomoteur, 14-080-A10, 1995, 12p

[2] D'ARZAC P.

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur traitées par la vis plaque de Judet. A propos de 102 cas. Thèse : Toulouse 1982.

[3] OROZCO R

Sales J M Videla M. ATLAS of internal fixation.

Berlin: springer-verlag, 2000

[4] Chiron Ph.

Fractures récentes de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte. Cahier de la SOFCOT, 1995, pp.147-165.

[5] Giles J.B., Delee J.C., Heckman J.D., Keever J.E.

Supracondylar-intercondylar fractures of the femur treated with a supracondylar and lag screw.J.Bone Joint Surg., 1982, 64-A, 864-870

[6] MERCHAN E.C, MAESTU P.R, BLANCO RP.

Blade- plating of closed displaced supra-condylar fractures of the distal femur with theAO system.

J Trauma, 1992; 32, 174-179.

[7] P. Chiron

Fractures de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte

Encycl. Med. Chir., Appareil locomoteur, 14-080-A-10, 2009

[8] Nordin JY, Masquel et AC, Gavard R, Signoret F.

Unicondylar fractures of the femur. Observations based on a series of 90 case reports. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1985;71(suppl2):111-5.

[9] Atlas Anatomie

Anatomie des membres

[10] Syntheses. Technique guide.

Original instruments and implants of the association for the study of internal fixation. AO-ASIF

[11] RAPHAEL BENZIMRA

Traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur

Thèse de médecine. Faculté mixte de pharmacie et de médecine de Rouen Avril 1996

[12] ASCENCIO G, BERTIN R, MERGY B.

Les Fractures de l'extrémité inférieure du fémur.

Rev chir Orthop, 1989 ; 75,1 :168-83.

[13] CHIRON PH.

Fractures récente de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte

Conférences d'enseignement de la SOFCOT, 1995 ; 52 :147-66

[14] FONTAINE.C, VANNINEUSE A.

Fractures du genou.

Approche Pratique en Orthopédie-Traumatologie, 2005

[15] MAARTEN V.R, GINO M.M.J. KERKHOFFS.

Intra-articular fractures of the distal femur. Long-term follow-up study of surgically treated patients. J Orthop Trauma, 2004; 18: 213-9.

[16] Seifert J, Stengel D, Matthes G, Hinz P, Ekkernkamp A, Ostermann PA. Retrograde fixation of distal femoral fractures: results using a new nail system. J Orthop Trauma 2003; 17: 488-95.

[17] SILISKI J .M, MAHRING M, HOFFER P.

Supracondylar intercondylar fractures of the femur.

J Bone Joint Surgery (Br), 1989; 71, 1:95-103.

[18] DAVID MS, ERIC S, ISBISTER ES, PORTER K.M.

Zickel supracondylar nailing for supracondylar femoral fractures in elderly or infirm patients (review 33 cases).

J Bone Joint Surg (Br), 1994; 76, 4: 596-601.

[19] WEIGHT M, CORY COLLINGE f.

Early results of the less invasive stabilisation system for mechanically unstable fractures of the distal femur (AO/OTA types A2, A3, C2 and C3). J Orthop Trauma, 2004; 18: 503-8.

[20] ARAZI M, MEMIK R, OGUN TC, YEL M.

Ilizarov external fixation for severely comminuted supracondylar and intercondylar fractures of the distal femur.

J Bone Joint Surg, 2001; 83 (5): 663-7.

[21] HSUAN-TI HUANG, PEN-JU HUANG, JIING-YUAN SU, SEN-YUEN LIN

Indirect reduction and bridge plating of supracondylar fractures of the femur.

Injury, 2003; 34, issue 2: 135-40.

[22] HUSTSON JAMES J, ZYCH, GREGORY A.

Treatment of comminuted intraarticular distal femur fractures with limited internal and external tensioned wire fixation.

J Orthopaedic Trauma, 2000; 14 (6): 405-13.

[23] L.Béguin, F.Chalençon et M.-H.Fessy

Fracture de l'extrémité distale du fémur

Place du traitement orthopédique

- [24] **GOLDSCHILD M, VAZ S, BEN AMOR H.** Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'adulte. Ann Orthop Ouest, 1991 ; 31 : 219-46.
- [25] **ASCENCIO K.H, ALTEHOEFER C, WILDANGER G.**
Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur.
Rev Chir Orthop, 1989 ; 75, 1 : 168-83.
- [26] **M.RAHMI, A.MAIDINE, M.ARSSI, K.CHAKOURI, D.COHEN, M.TRAFEH**
Service de Traumatologie –Orthopédie(P32)-CHU Ibn Rochd-Casablanca
Rev.MAROC.CHIR.ORTHOP.TRAUMATO., 2002, 14,6-12
- [27] **MOUNIER A., KUHN.**
Pathologie chirurgicale, Affections chirurgicales de l'appareil locomoteur. Edition Masson: 1978; 1278-1282
- [28] **ASENCIO G.**
Les fractures de l'extrémité du fémur. Table ronde SOFCOT.
Rev.chir.orthop. 1989, 75(Suppl.1): 168-183
- [29] **Goldschild M.**
Fractures de l'extrémité inférieure du fémur.
Table ronde sous la direction de M. GOLDSCHILD (Rennes)
www.soo.com.fr/soo_site/p_protec/aoo31/art50.htm - 10k consulté le: 11-05-2018

[30] MAZAS F., CAPRON M., DE LA CAFINIERE J.Y.

Les éléments de gravité dans les fractures de l'extrémité inférieure du fémur.

Rev.Chir.Orthop. 1973, 59: 415-426.

[31] GYNNING J.B, HANSEN D.

Treatment of distal femoral fractures with intramedullary supracondylar nails in elderly patients.

Injury 1999; 30 (1): 43-6.

[32] LUCAS SE, SELIGSON D, HENRY SL(1993)

Intramedullary supracondylar nailing of femoral fractures. A preliminary report of the GSH SUPRACONDYLAR nail.

Clin orthop 296:200-6.

[33] ABELSETH G.BUCKLEY RE.PINEO GE.HULI.R.

Incidence of deep-vein thrombosis in patients with fractures of the lowerExtremity distal to the hip.J. Orthop.Trauma.1996, 10(4):230-250

[34] BONNEVIALLE P.

Complications des fractures des membres de l'adulte.

Encycl Méd Chir App Locomoteur ,2006 ; 14-031-A-80.

[35] CABROL E, LEFEVRE C, LENEN E, RIOT O.

Complications des fractures.

Encycl Med Chir App Locomoteur ,1993 ; 14.031-A80

[36] VICHARD P.

Retrograde nailing of femoral fracture below a hip prosthesis. A case report

J Bone Joint Surg 80-B, 1998,282-3

[37] BARRE J, LEPOUSE C, SEGAL P.

Embolies et chirurgie fémorale intramédullaire.

Rev Chir Orthop ,1997 ; 83 :9-21 .

[38] GOLDCHILD M., VAZ S., NGUYEN T., BRECHET I., PAZARD F.

FOURQUET M., BEN AMOR H., KERJEAN Y.

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'adulte.

Ann.Orthop.Ouest, 1999; 31: 219-246.

[39] S.D. Rakotomena, M.F. Ralahy, H.D. Andriana, H.J.C. Razafi mahandry

Ostéosynthèse des fractures supra condyliennes et bicondylaire du fémur chez l'adulte. Etude sur 44 cas Service de Traumatologie, CHU-JRA BP 4150 Antananarivo, Madagascar Service de Chirurgie, CHRR DIANA d'Antseranana, Madagascar Revue Tropicale de Chirurgie 3 (2009) 46-49

[40] MEYRUEIS J.P, CAZENAVE A.

Consolidation des fractures.

Encycl Méd chir App Locomoteur, 2003;14-031-A-20.

[41] SEDEL L, VAREILLES J.L.

Consolidation des fractures.

Encycl Méd Chir App Locomoteur, 1992 ; 14031-A20.

[42] Foster TE, Healy WL.

Operative management of distal femoral fractures.

Orthop Rev 1991; 20: 962-69.

[43] Star AJ, Hunt JL ,ReinertCM .

Treatment of femur fracture with associated vascular injury J Trauma
1996;

40:17-21

[44] Sloboda JF, Benfanti PL, McGuigan JJ, Arrington ED.

Distal femoralPhysical fractures and peroneal nerve palsy: outcome and
review of the literature.

Am J Orthop 2007; 36:E43-E45.

- [45] Lauri Handolin , Jarkko Pajarinen, Jan Lindahl and Eero Hirvensalo**

Retrograde intramedullary nailing in distal femoral fractures—results in a series of 46 consecutive operations Injury Volume 35, Issue 5, May 2004, Pages 517-522

- [46] Li BL., Wei SQ., Wang JM., Tan JW. Sun YJ., Fang DG., San JF. Pei GX.**

Retrograde intramedullary locked nail and bolt for comminuted fracture in the femur condyles. Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao. 2004 Dec; 24(12):1448-9

- [47] P. Vichard**

Enclouage rétrograde du fémur

Conférences d'enseignement de la SOFCOT 2002 ; 79 125-140.

- [48] Thèse Shimi M.**

Fractures de l'extrémité du fémur, traitées par vis plaque DCS.

A propos de 16 cas. 2005

- [49] ASSELINEAU A, AUGEREAU B, MOINET P, APOIL A.**

Fractures complexes ou compliquées de l'extrémité inférieure du fémur : ostéosynthèse par lame plaque strélizia.

Ann Chir, 1985 ; 39 : 357-65.

- [50] Innacone WM, Taffet R, Delong Jr. WG, Born CT, Dalsey RM, Deutsch LS.**

Early exchange intramedullary nailing of distal femoral fractures with vascular injury initially stabilized with external fixation .j trauma 1994; 37:446-51

- [51] K.CHAKOUR- A.DAOUDI**

Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine et de pharmacie de FES

- [52] CHIRON PH.UTHEZA G.DEJOUR H .VIDAL J.ASCENCIO C.**

La visPlaqué condylienne : résultats d'une étude multicentrique sur les fractures de l'extrémité inférieure du fémur .Rev.Chir.Orthop.1989, 74(suppl.) :147.

- [53] PICHON H, VICHARD P, GARBUIO P**

Enclouage centromédullaire dans le traitement des fractures du fémur, Fractures du genou par Christian fontaine et Alain vannineuse

Springer-verlag, France, 2005, P : 83-98

- [54] Pombéd LUC**

Thèse : Les fractures sus et inter condyliennes du fémur dans le Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie de l'HGT faculté de médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie

Université de Bamako année universitaire : 2004 – 2005

[55] ZRYOUIL, M TRAFEH

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur à propos de 70 cas

Service de traumatologie et d'orthopédie aile IV –CHU Ibn Rochd
Casablanca

[56] GARCIA J.

Traumatismes du membre inférieur

Encycl. Med Chir 31-030-G-20

[57] ZILBER S, ALLAIN J.

Traumatismes du genou et de la jambe.

Encycl Med Chir App Locomoteur, 2007; 25-200-G-20

[58] <http://www.orthoped.org/wp-content/uploads/patello-femoral-joint.jpg>
vue le: 02-05-2018

[59] <http://slideplayer.com/slide/4207197/14/images/38/Knee+Joint+Deep+anterior+view,+flexed.jpg>consulté le : 02-05-2018

[60] <https://www.sciencesetavenir.fr/assets/referentiel/file/7073939.JPG>consulté le : 02-05-2018

[61] <http://www.days-eye.com/wp-content/uploads/2016/11/ligaments-view-from-medical-and-lateral-side-information-anatomy-human-body-tendon-knee-joints.jpg>consulté le : 02-05-2018

- [62] https://media.springernature.com/original/springer-static/image/art%3A10.1007%2Fs00167-014-3476-5/MediaObjects/167_2014_3476_Fig9_HTML.jpgconsulté le : 02-05-2018
- [63] <http://cfile234.uf.daum.net/image/163E80444E932246332E67>consulté le : 02-05-2018
- [64] <http://www.aspetar.com/journal/upload/images/2018111135325.png>consulté le : 02-05-2018
- [65] https://fankhauserblog.files.wordpress.com/2016/05/knee_joint_tibial_surface_labeled.jpgconsulté le : 02-05-2018
- [66] <http://heritance.me/anatomy-of-patella-bone/anatomy-of-patella-bone-the-knee-ppt-video-online-download>consulté le : 02-05-2018
- [67] **F.Netter**
Atlas d'anatomie
- [68] http://clinique-du-plateau-bezons.ramsaygds.fr/sites/default/files/styles/article_header_desktop/public/ortho_ligaments_genou.jpg?itok=hnFhqJqWconsulté le : 02-05-2018
- [69] https://lecorpshumain.fr/wp-content/uploads/2012/01/articulations_synoviales_2.jpgconsulté le : 02-05-2018

- [70] **Dr Arnaud Dubory.** Anatomie descriptive et fonctionnelle du genou. Université Paris-est Service de chirurgie Orthopédique et Traumatologique Hôpital Henri Mondor (AP-HP / UPEC) Équipe Inserm n°10 – IMRB – UMR 955
- [71] <http://docteurbrunolevy.com/wp-content/uploads/2015/11/ANATOMIE-LIGAMENTAIRE.001.jpeg>consulté le : 02-05-2018
- [72] <http://www.kinesitherapie24.com/wp-content/uploads/2017/05/m%C3%A9morisque-m%C3%A9dial-interne-lat%C3%A9ral-externe-400x290.jpg>consulté le : 02-05-2018
- [73] **Malghem J, Maldague B.**
Le profil du genou, anatomie radiologique différentielle des surfaces articulaires. J Radiol 1986;67:725-735
- [74] **Keats TE, Anderson MW.**
Atlas of normal Roentgen variants that may simulate disease. Saint-Louis: Mosby; 2001.
- [75] **Freyschmidt J. Lower extremity. In: Freyschmidt J, Brossmann J, Wiens J, Sternberg A, editors.**
Borderlands of normal and early pathological findings in skeletal radiography. Ludwigsburg: Thieme; 2003. p 860-75

- [76] **J Malghem, B Maldague, F Lecouvet, S Koutaïssoff, B Vande Berg**
Université Catholique de Louvain, Cliniques Universitaires Saint-Luc,
Département d'imagerie médicale, avenue Hippocrate 10, 1200
Bruxelles, Belgique.
- [77] **Jacobsen K.**
Landmarks of the knee joint of the lateral radiograph during rotation.
Rofo. 1976; 125:399-404.
- [78] **Kapandji IA.**
Physiologie articulaire. Le membre inférieur. Fascicule II. Paris:
Maloine; 1975; 24:90-1.
- [79] **Kaplan EB.**
Some aspects of functional anatomy of the human knee joint. Clin
Orthop 1962; 23:18-29.
- [80] **Johnson F, Leidl S, Waugh W.**
The distribution of load across the knee. A comparison of static and
dynamic measurements. J Bone Joint Surg Br. 1980; 62:346-349.
- [81] **Morrison JB.**
The mechanics of the knee joint in relation to normal walking. J
Biomech 1970; 3:51-61.

- [82] Robert R. Simon, MD, FAAEM, Scott C. Sherman, MD, FAAEM, Steven J. Koenigsknecht, MD.**

Emergency orthopedics, the extremities. Fifth edition.

Copyright Ac2007. The Mc Graw-Hill Company.

- [83] Rockwood & Green's.**

Fractures in Adults. 6th edition. Editors: Bucholz, Robert W.; Heckman, James D.; Court-Brown, Charles M. Copyright Â 2006 Lippincott Williams & Wilkins.

- [84] HOFFMEYER P, PETER R, FRITSKY D.**

Fractures de l'extrémité inférieure du fémur de l'adulte.

Encycl Méd Technique Chir Orthop Traum, 2001 ; 44800 : 11p.

- [85]** [https://encrypted-](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSDrmm2G23xMb9VifKoz4Gb4kXL5EaOnWsuWnJjxbmB0glEZacRDg)

[tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSDrmm2G23xMb9VifKoz4Gb4kXL5EaOnWsuWnJjxbmB0glEZacRDg](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSDrmm2G23xMb9VifKoz4Gb4kXL5EaOnWsuWnJjxbmB0glEZacRDg) vue le : 02-05-2018

- [86] S.K. Singh, K.A El-Gendy, C. Chikkamuniyappa and S. Houshian**

The retrograde nail for distal femoral fractures in the elderly: High failure rate of the condyle screw Injury Volume 37, Issue 10, October 2006, Pages 1004-1010

[87] EL khimari, Y

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur Expérience du service de traumatologie orthopédie B CHU Marrakech. Thèse Méd Marrakech, 2012 ; N °103.

[88] TAHRI ILIAS

L'enclouage centromédullaire rétrograde dans les fractures de l'extrémité inférieure du fémur (a propos de 07 cas) ;
Thèse de médecine, CHUFES, Année 2010.

[89] Akib Majed Khan, Quen Oat Tang and Dominic Spicer

The Epidemiology of Adult Distal Femoral Shaft Fractures in a Central London Major Trauma Centre Over Five Years
The Open Orthopaedics Journal, 2017, 11, 1277-1291

[90] DAVID MS, ERIC S, ISBISTER ES, PORTER K.M.

Zickel supracondylar nailing for supracondylar femoral fractures in elderly or infirm patients (review 33 cases).
J Bone Joint Surg (Br), 1994; 76, 4: 596-601.

[91] SHEWRING D.J, MEGGITT B F.

Fractures of the distal femur treated with the AO dynamic condylar screw.
J Bone Joint Surg (Br), 1992; 74, 1: 122-5.

[92] LAHDAMI f.

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur.

Thèse Med Casa 2008; N°68.

[93] https://static.lexpress.fr/medias_11012/w_640,h_360,c_fill,g_north/v1468598765/le-pilote-suzuki-maverick-vinales-chute-lors-de-la-2e-seance-d-essais-du-gp-moto-d-allemande-le-15-juillet-2016-sur-le-circuit-de-sachsenring_5638405.jpgconsulté le : 02-05-2018

[94] Laurent BEDES

Fractures de l'extrémité inférieure du fémur à propos de 96 cas. Thèse

Méd Toulouse III– Paul Sabatier, 2013 ; N° 103.

[95] DUPARC J., HUTEN D.

Classification des fractures ouvertes de jambe. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT sous la direction de J. VIDAL. Expansion scientifique Française, Paris 1981.

[96] BAHNINI A, KIEFFER E.

Complications vasculaires en orthopédie et traumatologie.

Encycl Méd Chir App Locomoteur, 2006 ; 14-031-D-10.

[97] CABROL E, LEFEVRE C, LENEN E, RIOT O.

Complications des fractures.

Encycl Med Chir App Locomoteur, 1993 ; 14.031-A80.

- [98] **Carlson, Karen K. (2009).**
AACN Advanced Critical Care Nursing. (K. K. Carlson, Ed.). St-Louis:
Saunders Elsevier.
- [99] https://www.arthritisresearch.us/forensic-radiology/images/2233_18_43-pellegrini-stieda-bone-scan.jpg consulté le :10-05-2018
- [100] **KATZNER M, JACQUEMAIRE B.**
Fractures de l'extrémité inférieure du fémur.
J Chir 1976 ; 112, 1 : 25-36.
- [101] **VIDAL J, DIMEGLIO A, BUSCAYRET C.**
Nos indications dans le traitement chirurgical des fractures
supracondyliennes du fémur.
J Chir 1976 ; 11, 5-6 : 561-72.
- [102] **Harder Y., Martinet O., Barraud G.E., Cordey J. Regazzoni P.**
The mechanics of internal fixation of fractures of the distal femur:
a comparison of the condylar screw (DCS) with the condylar plate
(CP).Injury,Int.J.Care Injured 30(1999)S-A31-A39.
- [103] **PIETU G.; GOUIN F., HUGUET D., HAUET PH., POTAUX F.,
BRESSON C., LETENNEUR J.**
Le clou supracondylien. Expérience à propos de 34 cas.
Ann. D'ortho. De l'ouest, 1997; 29: 91-95.

[104] MEYER R.W, PLASTON N.A, POSTAK P.D.

Mechanical comparison of a distal femoral side plate and a retrograde intramedullary nail.

J Orthop Trauma, 2000; 14 (6): 398-404.

[105] SEAN E.N, SEGINA D.N, KAMRAN A, BAREI D.P.

The association Between Supracondylar-Intercondylar Distal Femoral Fractures and Coronal Plane Fractures.

J Bone Joint Surg (Am), 2005 ; 87 : 564-9.

[106] TAITSMAN L.A, JOSHUA B. FRANK

Osteochondral fracture of the distal lateral femoral condyle a report of two cases.

J Orthop Trauma, 2006; 20: 358-62.

[107] SCHATZKER J, SCHIFFMAN K, KELLAM

Dynamic condylar screw : a new device. A preliminary report.

J Orthop Trauma, 1989; 3: 124-32.

[108] FORSTER M.C, KOMARSAMY B, DAVISON J.N.

Distal femoral fractures: A review of fixation methods.

Injury Int J Care Injured, 2006; 37: 97-108.

[109] RICCI AR, YUE JJ, TOFFET R,

Less invasive stabilization system for treatment of distal femur fractures.

Am J Orthop, 2004; 33: 250-5.

[110] KREGOR P.J, STANNARD A.J, ZLOWODZKI M.

Treatment of distal femur fractures using the less invasive stabilization system. Surgical experience and early clinical results in 103 fractures.

J Orthop Trauma, 2004; 18: 509-20.

[111] WHATLING G.M, NOKES L.D.M.

Literature review of current techniques for the insertion of distal screws into

Intramedullary Locking nails.

Injury Int J Care Injured, 2006; 37: 109-19.

[112] S.PARRATTE, M.OLLIVIER, J.-N. ARGENSON

Arthroplasties de première intention dans les fractures récentes autour du genou

Elsevier Masson SAS, Conférences d'enseignement 2017

[113] KOLMERT L, WULFF K.

Epidemiology and treatment of distal femoral fractures in adult.

Acta Orthop Scand, 1982; 53 (6): 957-62.

[114] CHINKR,ALTMAN DT, ALTMAN GT, MITCHEL TM

Retrograde nailing of femur fractures in patients with myelopathy and who are non ambulatory.

Clin Orthop 2000; 373: 218-26.

[115] MIZE R.D, BUCHOLZ R.W, GROGAN D.P.

Surgical management of complex fractures of the distal femur.

Clin Orthop 1989; 240: 77-86.

[116] ALNOT J.Y.

Fractures récentes de l'extrémité inférieure du fémur.

Thèse Méd, Paris, N°836.

[117] BENZIMRA R.

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur.

Thèse Méd Rennes, 1996.

[118] LAGHMARI M.

Le traitement chirurgical des fractures de l'extrémité inférieure du femur (A propos de 96 cas).

Thèse Med Rabat, 2002 ; N°21.

[119] FABRE L, MIROUX D.

Fractures récentes de l'extrémité inférieure du fémur (à propos de 87 cas).

J Chir Paris, 1986 ; 123, 3 : 178-85.

[120] MANAZART, JAEGER, BONN GL

Le genou traumatique.

Publié chez MASSON

[121] PRITCHETT J.W.

Supracondylar fractures of the femur.

Clini Orthop, 1984; 184: 173 -7.

[122] SANDERS R, SWIONTKOWSKI M, ROSE N.H.

Double plating of comminuted, unstable fractures of the distal part of the femur.

J.B.J.S (AM), 1991; 73: 341-6.

[123] A. Ghandour, T.D.A. Cosker, S.S. Kadambande, I. Pallister and I.D. Russell

Experience of the T2 supracondylar nail in distal femoral fractures Injury
Volume 37, Issue 10, October 2006, Pages 1019-1025

[124] Volkan GURKAN, Haldun ORHUN, Murat DOGANAY, FarukSALIOGLU

Retrograde intramedullary interlocking nailing in fractures of the distal femur Acta Orthop Traumatol Turc 2009;43(3):199-205

[125] A Saw, CP Lau

Supracondylar nailing for difficult distal femur fractures Journal of Orthopaedic Surgery 2003; 11(2): 141–147

[126] Lusting S., Dojcinovic S., Neyret P. and the Esska 2000.

Anatomie du genou pour le chirurgien orthopédiste.

Maitrise orthopédique n° 139.Décembre 2004

[127] NordinJ.Y.

L'ostéosynthèse précoce de principe.

Rev. Chir .Orthop. 1989,Suppl. n° 1,75,180-181.

[128] NEER C., GRANTHAM A.

Supracondylar fracture of adult femur. JBJS, 1967, 49-A, 591-613.

[129] https://www.google.fr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=jAIAW6uvCcaTsgHmwr3YAg&q=ULYSSE+Trelat+th%C3%A8se+f%C3%A9mur&oq=ULYSSE+Trelat+th%C3%A8se+f%C3%A9mur&gs_l=img.3...6046.9057.0.9441.6.6.0.0.0.0.457.909.4-2.2.0....0...1c.1.64.img..4.0.0....0.GkAM7Yizcg4#imgsrc=uTiXEvCxxMgc9M: consulté le : 19-05-2018

[130] Mueller ME, Allgöwer M, Willengger H.

Manual of internal fixation techniques recommended by the AO-ASIF group. Berlin: Springer-verlag, 1991.

- [131] **Chiron P, Giordano G, Besombes C, Tricoire JL, Puget J.** In: Ostéosynthèse par la vis-plaque Condylenne de Judet Chiron. À propos d'une série continue de 364 fractures récentes. Paris: Springer Verlag; 2005.
- [132] **Chiron P, Utheza G.**
La vis-plaque condylienne. Rev Chir Orthop 1989; **75**:47.
- [133] http://synthes.vo.llnwd.net/o16/LLNWMB8/INT%20Mobile/Synthes%20International/Product%20Support%20Material/legacy_Synthes_PDF/DSEM-TRM-1114-0221b_LR.pdf consulté le 20-05-2018
- [134] **D.G. Poitout, B. Belmouden et P. Paris**
Utilisation des lames-plaques 95° dans le traitement des fractures de l'extrémité distale du fémur
- [135] http://synthes.vo.llnwd.net/o16/LLNWMB8/INT%20Mobile/Synthes%20International/Product%20Support%20Material/legacy_Synthes_PDF/026.000.235.pdf consulté le 20-05-2018
- [136] **S. Rigal, A. Fabre, A. Poichotte et P. Sockeel**
Place et indications du fixateur externe dans les fractures de l'extrémité distale du fémur
- [137] http://synthes.vo.llnwd.net/o16/LLNWMB8/INT%20Mobile/Synthes%20International/Product%20Support%20Material/legacy_Synthes_PDF/DSEM-TRM-0615-0415b_LR.pdf consulté le 20-05-2018

- [138] SOTEST. 15^{ème} réunion (1985) Table ronde consacrée aux fractures de l'extrémité inférieure du fémur.
Ann Orthop Trauma Est :55-56
- [139] **Müller ME, Nazarian S, Koch P** (1987) Classification AO des fractures.
Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- [140] **Salter R, Harris WR.**
Injuries Involving the Epiphyseal Plate. J Bone Joint Surg Am 1963. 45 (3) 587-622.
- [141] **BOCQUET G, BIGAN**
Enclouage fémoral rétrograde dans les fractures supra-condyliennes du Fémur ANN. ORTHOP. OUEST - 2003 - 35 - 341 à 342
- [142] <http://slideplayer.fr/slide/175758/> consulté le 17-06-2018
- [143] **Besli K, Sener E, Meray J, Ozturk AM, Kazimoglu C.** Evaluation of functional results following surgical treatment of supracondylar femoral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:310-5.
- [144] **BLANCHARD J.P., SAMUEL P.**
Fracture de l'extrémité inférieure du fémur.
Encycl. Méd.chir., Paris, techniques chirurgicales, orthopédie, 44800,4-6-04.

- [145] <https://i2.wp.com/boneandspine.com/wp-content/uploads/2017/04/dynamic-condylar-screw.jpg?resize=453%2C428> consulté le 17-06-2018
- [146] https://accessemergencymedicine.mhmedical.com/data/books/reic2/reic2_c091f021.png

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 الرحمان الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

- أنا أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
 - وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
 - وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة 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 بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
 - بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بالله.
- والله على ما أقول شهيد .

جامعة محمد الخامس – الرباط
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 284

سنة : 2018

كسور الطرف السفلي لعظم الفخذ

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيد: المهدي خابوسف

المزاد في: 16 غشت 1992 بسلا

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: كسر – الطرف السفلي لعظم الفخذ – الجراحة .

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: مصطفى بوسوكة

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

مشرف

السيد: أحمد سليم بوعبيد

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: ادريس بنشبة

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

أعضاء

السيد: منصور طنان

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: محمد أنور داندان

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال