

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
FES



Année 2013

Thèse N°135/13

# L'INTERET DU CLOU RETROGRADE DU FEMUR DANS LE TRAITEMENT DES GENOUX FLOTTANTS (A PROPOS DE 05 CAS)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 28/06/2013

PAR

Mr. CHMALI KHALID

Né le 06/ 01/ 1986 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

CLOU RETROGRADE DU FEMUR – GENOU FLOTTANT

JURY

M. KHATOUF MOHAMMED .....	PRESIDENT
Professeur agrégé d'anesthésie réanimation	
M. ELMRINI ABDELMAJID.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Traumatologie-Orthopédie	
M. My AFIFI ABDRAHMANE.....	} JUGES
Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique	
M. BOUARHROUM ABDELLATIF.....	
Professeur agrégé de chirurgie vasculaire périphérique	
M. ELIBRAHIMI ABDELHALIM.....	MEMBRE ASSOCIE
Professeur assistant de Traumatologie-orthopédie	

---

# PLAN

---

<b>INTRODUCTION</b>	-----	9
<b>RAPPEL ANATOMIQUE</b>	-----	11
<b>I. ANATOMIE DE LA CUISSE</b>	-----	12
1. Le squelette de la cuisse	-----	12
1-1. Définition	-----	12
1-2. Situation	-----	12
1-3. Orientation	-----	12
1-4. Forme anatomique générale	-----	12
1-5. Repères palpables	-----	13
1-6. Rapports	-----	13
2. Les vaisseaux de la cuisse	-----	16
2-1. L'artère fémorale :	-----	16
2-2. Les branches extra pelviennes de l'artère hypogastrique	-----	16
3. Les nerfs de la cuisse	-----	16
3-1. Le plexus lombaire	-----	16
3-2. Le plexus sacré	-----	17
4. Les loges musculaires	-----	17
4-1. La loge antérieure	-----	17
4-2. La loge médiale ou région obturatrice	-----	18
4-3. La loge postérieure	-----	20
<b>II. ANATOMIE DU GENOU</b>	-----	22
1. L'articulation du genou	-----	22
2. la région poplitée	-----	26
<b>TECHNIQUE OPERATOIRE DU CLOU RETROGRADE</b>	-----	28
A. planification pré-opératoire	-----	29
B. Installation	-----	30

C.Vérification avant mise en place des champs opératoires -----	31
D.Mise en place des champs opératoires -----	31
E.Voies d’abord -----	31
1.Voie longitudinale parapatellaire interne -----	31
2.Voie médiane trans-tendineuse -----	32
F. Matériel utilisé -----	34
1.Clous -----	34
2.Vis de verrouillage -----	34
3.Ancillaire -----	34
G.Le déroulement de l’acte opératoire -----	36
H.Soins postopératoires et rééducation -----	41
<b>MATERIELS ET METHODES -----</b>	<b>43</b>
A.Objectifs de la thèse -----	44
B.Matériel d’étude -----	44
C.Méthode d’étude -----	45
1.Collecte des données -----	45
2.Observations médicales -----	45
<b>RESULTATS -----</b>	<b>70</b>
A.ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE -----	71
1.Répartition selon l’âge -----	71
2.Répartition selon le sexe -----	72
3.Antécédents pathologiques -----	72
4.Répartition selon le côté atteint -----	73
5.Répartition selon le mécanisme -----	74
6.Les circonstances du traumatisme -----	75
B.ETUDE RADIO-CLINIQUE -----	76

1.Etude clinique -----	76
a.Circonstances de diagnostic -----	76
b.Examen clinique du membre atteint -----	76
c.L'ouverture cutanée -----	77
c-1. siège de l'ouverture cutanée -----	77
c-2. type de l'ouverture cutanée -----	77
d.Complications vasculo-nerveuses -----	77
e.Lésions ligamentaires-----	77
f.Lésions associées -----	78
2.Etude radiologique -----	78
a.Les incidences radiologiques -----	78
b.Siège du trait de fracture -----	79
c.Classification-----	80
C.ETUDE THERAPEUTIQUE -----	82
1.Méthodes thérapeutiques -----	82
a.Traitement initial à l'admission -----	82
b.Bilan préopératoire-----	82
c.Techniques opératoires -----	83
c-1. Type d'anesthésie -----	83
c-2. Chronologie opératoire -----	83
c-3. Le matériel d'ostéosynthèse -----	83
d. Soins post-opératoires -----	83
d-1. Locaux -----	83
d-2. L'antibiothérapie -----	84
d-3. Prophylaxie thromboembolique -----	84
2.Rééducation fonctionnelle -----	84

D.COMPLICATIONS	85
1.Complications immédiates	85
a.Complications vasculaires	85
b.Complications nerveuses	85
2.Complications secondaires	85
a.L'embolie graisseuse	85
b.L'embolie pulmonaire	85
c.L'infection	85
3.Complications tardives	85
a.Cals vicieux	85
b.Raideur articulaire	85
c.L'ankylose du genou	85
E.RESULTATS FONCTIONNELS	86
1.Critères d'évaluation des résultats	86
2.Résultats globaux	88
3.Résultats analytiques	88
a.Selon l'état cutané	88
b.Selon la classification de FRASER	88
DISCUSSION	89
A.ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE	90
1.L'âge	90
2.Le sexe	91
3.Le mécanisme	92
4.Le côté atteint	92
5.Les étiologies	93
B.ETUDE RADIO-CLINIQUE	94

1.Clinique -----	94
a.Examen clinique -----	94
b.L'ouverture cutanée -----	94
b-1. Siège de l'ouverture -----	96
b-2. Type d'ouverture -----	97
c. Lésions associées -----	98
c-1. Lésions vasculaires -----	98
c-3. Lésions ligamentaires -----	99
c-4. Lésions associées à distance -----	99
2.Etude radiologique -----	100
a.Siège de la fracture-----	100
b.Classification de FRASER -----	102
C.TRAITEMENT -----	103
1.Le délai opératoire -----	103
a.L'enclouage centromédullaire -----	104
b.Le fixateur externe -----	105
D.COMPLICATIONS -----	108
1.Complications immédiates -----	108
a.Décès -----	108
b.Complications vasculaires -----	108
c.Lésions nerveuses-----	108
2.Complications secondaires -----	108
a.L'embolie graisseuse -----	108
b.Complications du décubitus -----	109
b-1. Les thrombophlébites -----	109
b-2. L'embolie pulmonaire -----	110

c.Les complications infectieuses -----	110
3.Complications tardives -----	111
a.Raideur articulaire -----	111
b.Cals vicieux -----	112
c.Rupture de l'implant -----	112
d.Fracture sur clou -----	113
E.RESULTATS FONCTIONNELS -----	114
1.Résultats globaux -----	114
2.Résultats analytiques -----	115
a.L'état cutané :-----	115
b.Selon la classification de FRASER : -----	116
F.INTERET DU CLOU RETROGRADE EN MATIERE DU GENOU FLOTTANT -----	117
CONCLUSION -----	118
RESUMES -----	120
BIBLIOGRAPHIE -----	124

# ABREVIATIONS

ANT : Antérieur

AVP : Accident de la voie publique

ECM : Enclouage centromédullaire

EI : Extrémité inférieure

ES : Extrémité supérieure

FE : Fixateur externe

LAT : Latéral

MED : Médial

POST : Postérieur

PV : Plaque vissée

SUP : Supérieur

---

# INTRODUCTION

---

Le genou flottant signifie que l'articulation du genou se trouve libre entre deux solutions de continuité fémorale et tibiale.

C'est un concept inventé par MC BRYDE [1] en 1974 pour nommer l'existence simultanée des fractures du fémur et du tibia au niveau du même membre inférieur.

La prévalence et l'incidence des genoux flottants ne cessent d'augmenter vue la fréquence élevée des accidents de la voie publique en rapport avec la densification de la circulation et l'excès de vitesse ; ils sont souvent provoqués par des traumatismes violents.

Le diagnostic est facile et basé sur l'examen clinique et radiologique, mais la multiplicité des lésions associées rend plus difficile leur prise en charge, car il s'agit souvent de patients polytraumatisés.

En effet, ces fractures restent lourdes de conséquences avec de multiples complications.

Leur prise en charge doit être précoce et optimale en ayant comme buts essentiels :

- Un traitement efficace et définitif.
- Un levé précoce et une prévention maximale des complications.
- Une rééducation bien menée.

L'enclouage rétrograde du fémur est une technique qui mérite de figurer dans l'arsenal thérapeutique des fractures de l'extrémité distal du fémur lors des genoux flottants. Il s'agit d'une méthode délicate, exigeant une parfaite familiarité avec les détails de cette technique.

Ce n'est qu'au début des années quatre-vingt-dix que l'enclouage rétrograde du fémur fut proposé aux Etats-Unis : cette méthode consiste à cathétériser le fémur du distal en direction proximale. L'expérience a vite fait en apparaître un certain nombre d'avantages.

---

# **RAPPEL ANATOMIQUE**

---

# **I. ANATOMIE DE LA CUISSE [2] :**

## **1. Le squelette de la cuisse :**

### **1-1. Définition :**

Le fémur forme le squelette de la cuisse. C'est un os long avec deux épiphyses et une diaphyse, pair et asymétrique. C'est l'os le plus long du corps humain. Figure 1 et 2.

### **1-2. Situation :**

Il s'articule :

- En haut en dedans et en avant avec l'acetabulum de l'os coxal par sa tête.
- En bas et en avant avec la face postérieure de la patella par la trochlée fémorale.
- En bas avec le plateau tibial par ses condyles et par l'intermédiaire des ménisques.
- Il n'y a pas d'articulation fémur - fibula

### **1-3. Orientation :**

L'extrémité sphérique en haut et en dedans, le bord saillant en arrière.

### **1-4. Forme anatomique générale :**

Os triangulaire à la coupe au 1/3 moyen de sa diaphyse. On lui décrit 3 bords et 3 faces:

- Une face antérieure, une face postéro-latérale, une face postéro-médiale.
- Un bord postérieur ou ligne âpre, un bord latéral, un bord médial.
- Une tête qui représente les deux tiers de la sphère, de 25 mm de rayon.
- Un angle cervico-diaphysaire, qui est de 135°.
- Un angle d'antéversion de la tête fémorale par rapport aux condyles qui est de 10° environ et qui diminue avec l'âge.

- Un angle diaphyse par rapport à la verticale, qui est de 7° chez l'homme et de 9° chez la femme.
- Le condyle médial est moins large, plus long et plus oblique que le condyle latéral. La trochlée a une joue latérale qui est plus haute, plus large et plus proéminente que la joue médiale (elle évite à la patella de partir en dehors).

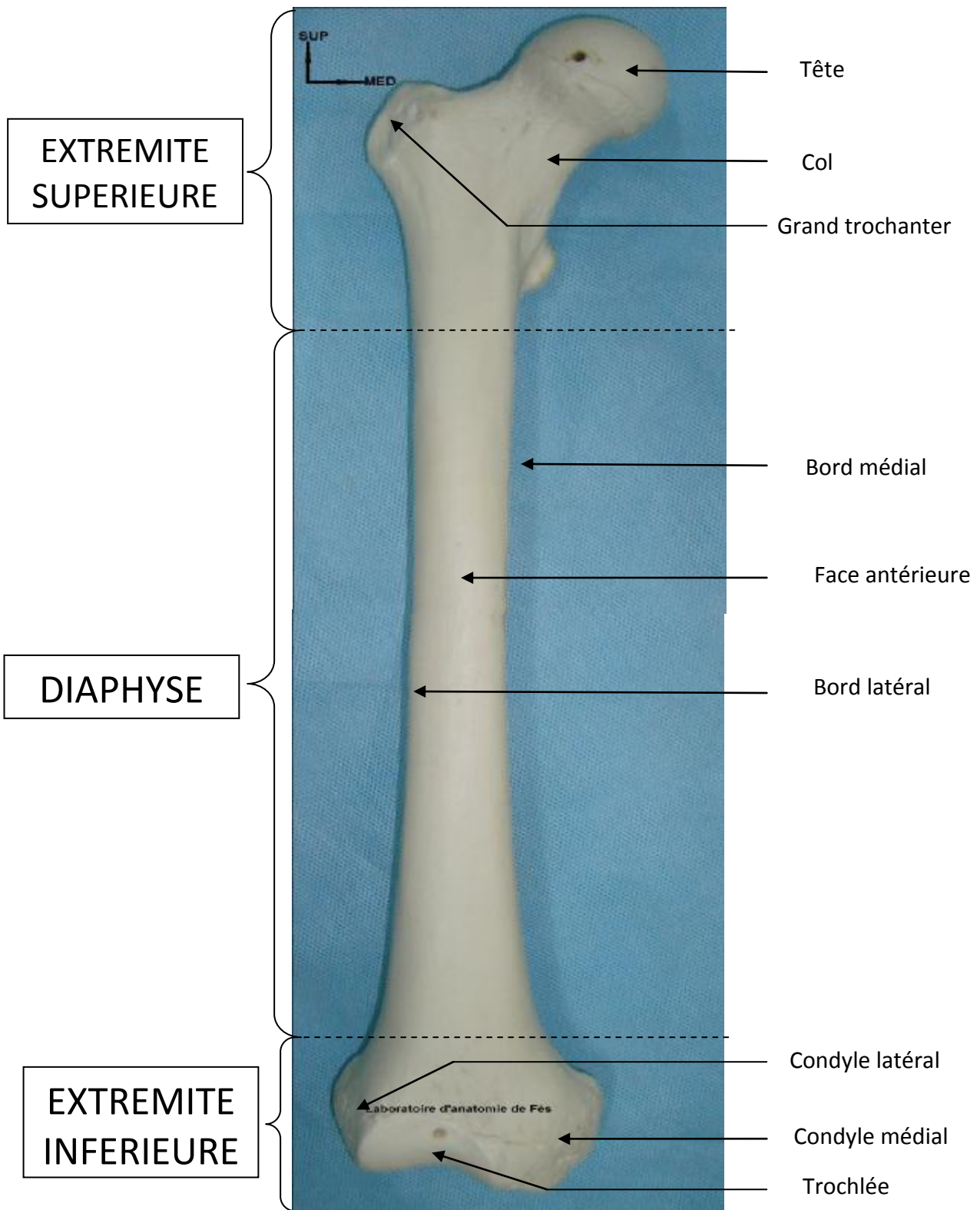
**1-5. Repères palpables :**

Epicondyles, grand trochanter, trochlée pendant la flexion.

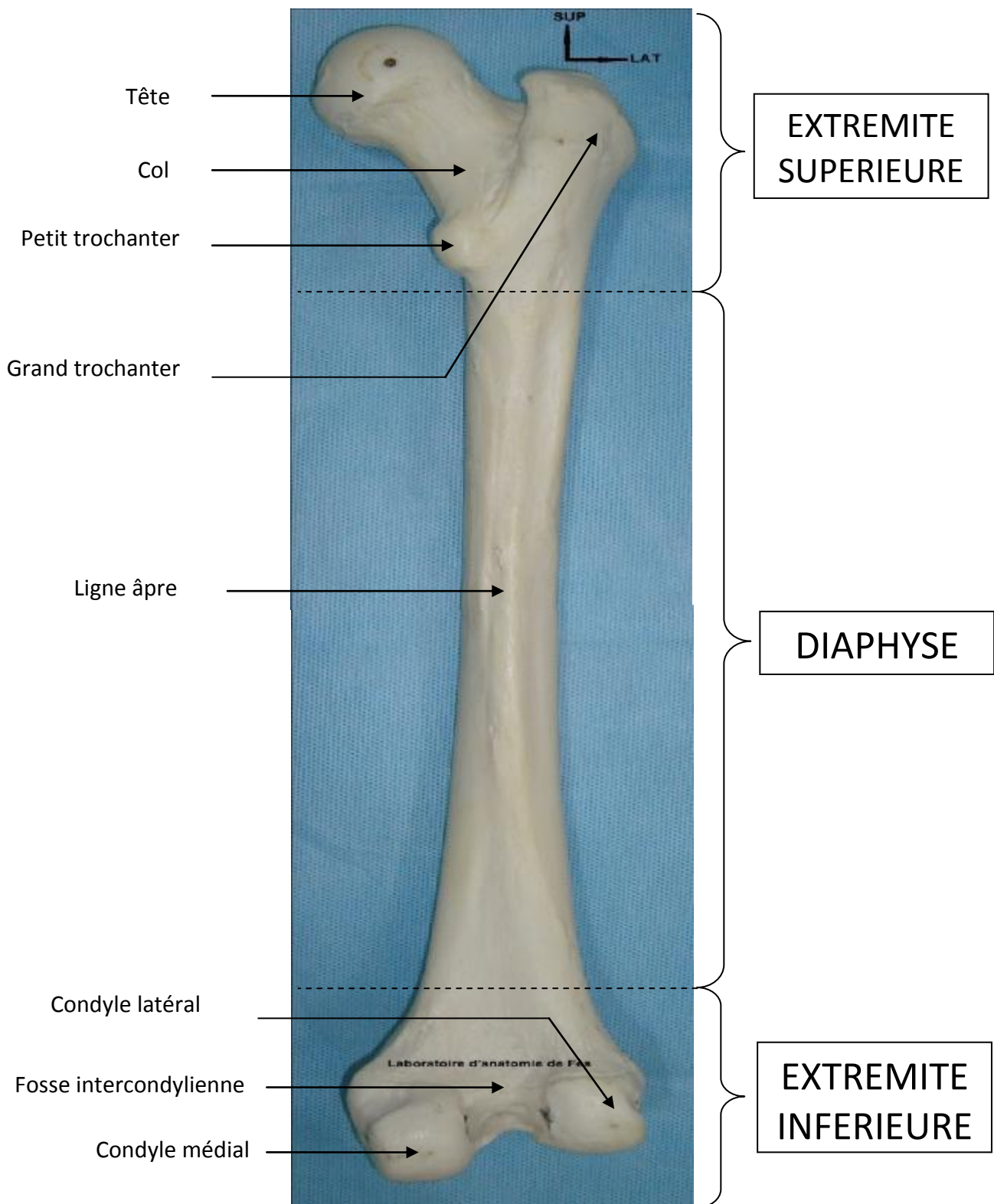
**1-6. Rapports :**

Le fémur est en rapport avec :

- Le nerf sciatique (L4 à S3) qui passe en arrière, en regard de la ligne âpre et se divise en nerf fibulaire commun en dehors et nerf tibial en dedans.
- L'arcade du grand adducteur sous laquelle passe l'artère fémorale qui devient poplitée et la veine poplitée qui devient fémorale.
- Le ligament rond et l'artère de la tête fémorale.



**FIGURE 1 : VUE ANTERIEURE DU FEMUR [3]**



**FIGURE 2 : VUE POSTERIEURE DU FEMUR [3]**

## **2. Les vaisseaux de la cuisse :**

La vascularisation artérielle du membre inférieur a deux sources principales :

### **2-1. L'artère fémorale :**

L'artère iliaque externe a peu de branches, elle est surtout destinée au membre inférieur. Elle passe sous l'arcade crurale (racine du membre inférieur) où elle devient artère fémorale primitive ou commune. Elle se divise après un trajet de 5 cm sous l'arcade crurale, au niveau du triangle de Scarpa, en deux branches:

- L'artère fémorale superficielle qui continue le trajet du tronc primitif dans le canal fémoral jusqu'au dessous de l'anneau du muscle grand adducteur où elle devient l'artère poplitée. Cette dernière se bifurque en deux branches terminales qui sont l'artère tibiale antérieure et le tronc tibio-péronier.
- L'artère fémorale profonde qui représente l'artère principale de la cuisse.

### **2-2. Les branches extra pelviennes de l'artère hypogastrique(ou iliaque interne) qui sont:**

- L'artère obturatrice qui irrigue la loge interne de la cuisse.
- L'artère fessière.
- L'artère ischiatique.

## **3. Les nerfs de la cuisse :**

L'innervation du membre inférieur provient des branches collatérales et terminales du plexus lombaire et sacré :

### **3-1. Le plexus lombaire :**

Il est constitué par l'anastomose des branches antérieures des quatre premiers nerfs lombaires.

Il donne des branches collatérales avant de se terminer en deux branches terminales qui sont :

- Le nerf crural.

- Le nerf obturateur.

### **3-2. Le plexus sacré :**

Il est constitué par le tronc lombo-sacré et les branches antérieures des trois premiers nerfs sacrés

Il donne sept branches collatérales et se termine en une seule branche terminale c'est le nerf grand sciatique. Il innerve tous les muscles de la fesse (sauf le muscle obturateur externe qui est innervé par le nerf obturateur). C'est un très gros nerf (diamètre > à 1 cm) qui se place entre les muscles ischio-jambiers. Au passage, il abandonne des rameaux pour les différents muscles de la loge postérieure de la cuisse. Arrivé au sommet du creux poplité, il se divise en 2 branches terminales qui sont les nerfs sciatiques poplités externe et interne.

## **4. Les loges musculaires :**

La cuisse est entourée par une gaine aponévrotique appelée l'aponévrose fémorale, sa portion latérale se confond avec le tendon mince du muscle tenseur du fascia-lata formant une bandelette appelée « la bandelette de maissiat ».

L'aponévrose envoie autour des muscles de la cuisse des gaines celluluses.

Elle est reliée à la diaphyse fémorale par deux cloisons intermusculaires, l'une médiale et l'autre latérale, qui délimitent trois loges : antérieure, médiale et postérieure.

### **4-1. La loge antérieure :**

Elle comprend deux muscles :

- Le muscle quadriceps formé des quatre chefs musculaires :
  - Le muscle droit antérieur.
  - Le muscle crural.
  - Le muscle vaste médial.
  - Le muscle vaste latéral.

Ces quatre muscles convergent en bas pour s'attacher par un tendon commun sur la rotule.

- Le muscle droit interne.

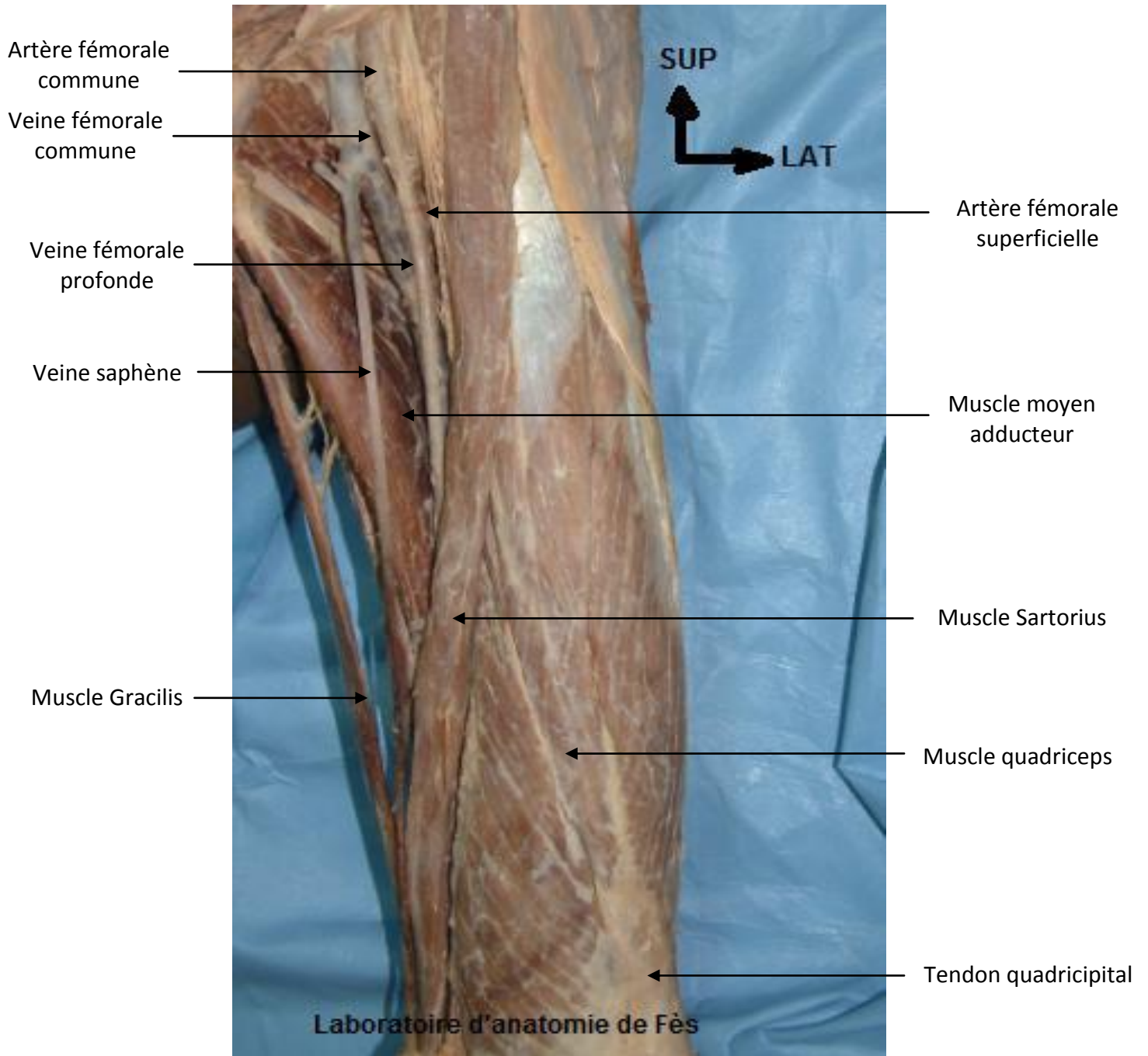
Le paquet vasculo-nerveux de la région est représenté par l'artère et la veine fémorale et le nerf crural. Figure 3.

#### **4-2. La loge médiale ou région obturatrice :**

Elle est constituée de cinq muscles :

- Le muscle obturateur externe.
- Le muscle pectiné.
- Le muscle grand adducteur.
- Le muscle petit adducteur.
- Le muscle moyen adducteur.

Le paquet vasculo-nerveux de cette loge est représenté par l'artère et la veine obturatrice et le nerf obturateur.



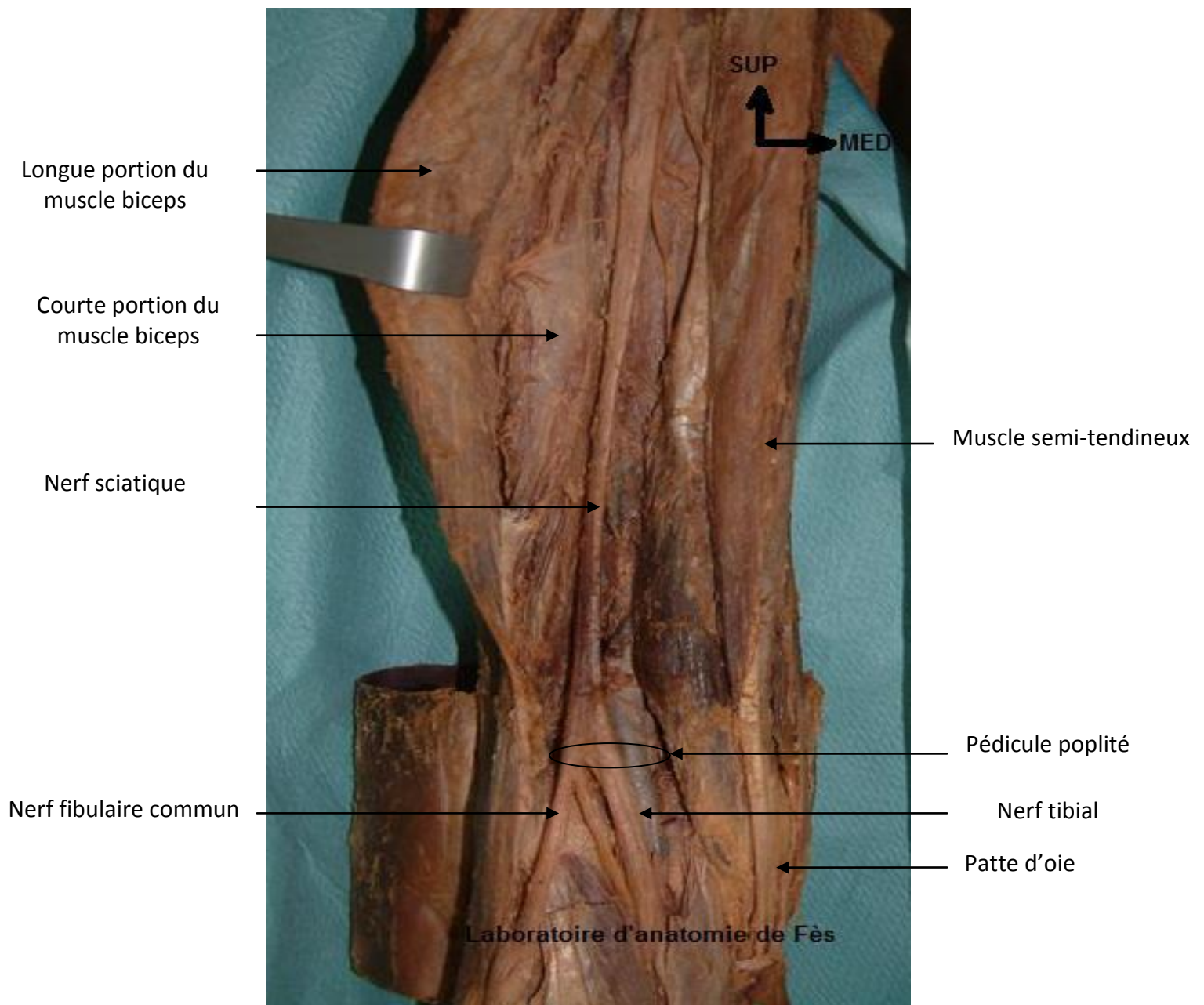
**FIGURE 3 : VUE ANTERO-LATERALE DE LA CUISSE [3]**

#### **4-3. La loge postérieure :**

Les muscles de cette loge sont au nombre de trois :

- Le muscle biceps crural.
- Le muscle semi-tendineux.
- Le muscle semi-membraneux.

Le pédicule vasculo-nerveux de cette loge est représenté par les artères perforantes avec leurs veines satellites et le nerf grand sciatique. Figure 4.



**FIGURE 4 : VUE POSTERIEURE DE LA CUISSE [3]**

## **II. ANATOMIE DU GENOU [4] :**

### **1. L'articulation du genou :**

- Unissant la cuisse à la jambe, c'est une articulation volumineuse, superficielle (facilement palpable et exposée aux traumatismes), répondant à un double impératif :
    - grande mobilité : c'est l'articulation intermédiaire du membre inférieur, autorisant des mouvements de grande amplitude.
    - stabilité en extension (travail en compression).
    - Le genou est une diarthrose constituée par 3 articulations, mettant en contact trois os (le fémur, la patella, le tibia) : l'articulation fémoro-patellaire est trochléenne et les deux articulations fémoro-tibiales sont condyliennes (complétées chacune par un ménisque). Figure 5, 6 et 7.
    - Anatomiquement, ces trois articulations constituent un tout : l'articulation du genou, avec une capsule, une cavité articulaire, une seule synoviale et un appareil ligamentaire commun.
    - Physiologiquement, elle se comporte avant tout comme une articulation trochléenne, entre :
      - les condyles fémoraux, d'une part ;
      - les cavités glénoïdies du tibia et la surface articulaire de la patella d'autre part.
- (La patella se comporte comme un os sésamoïde intégré à l'appareil extenseur du genou).

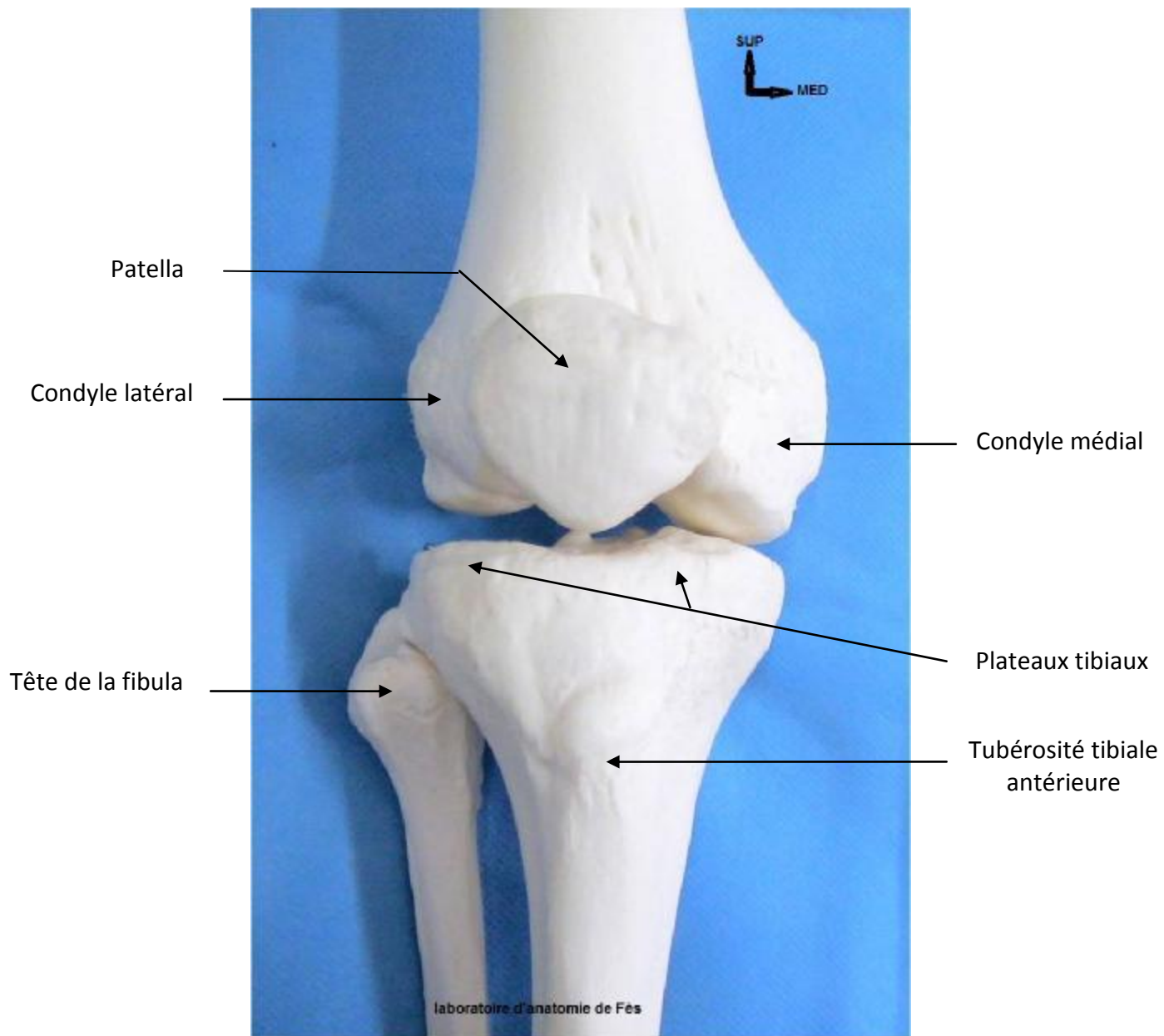
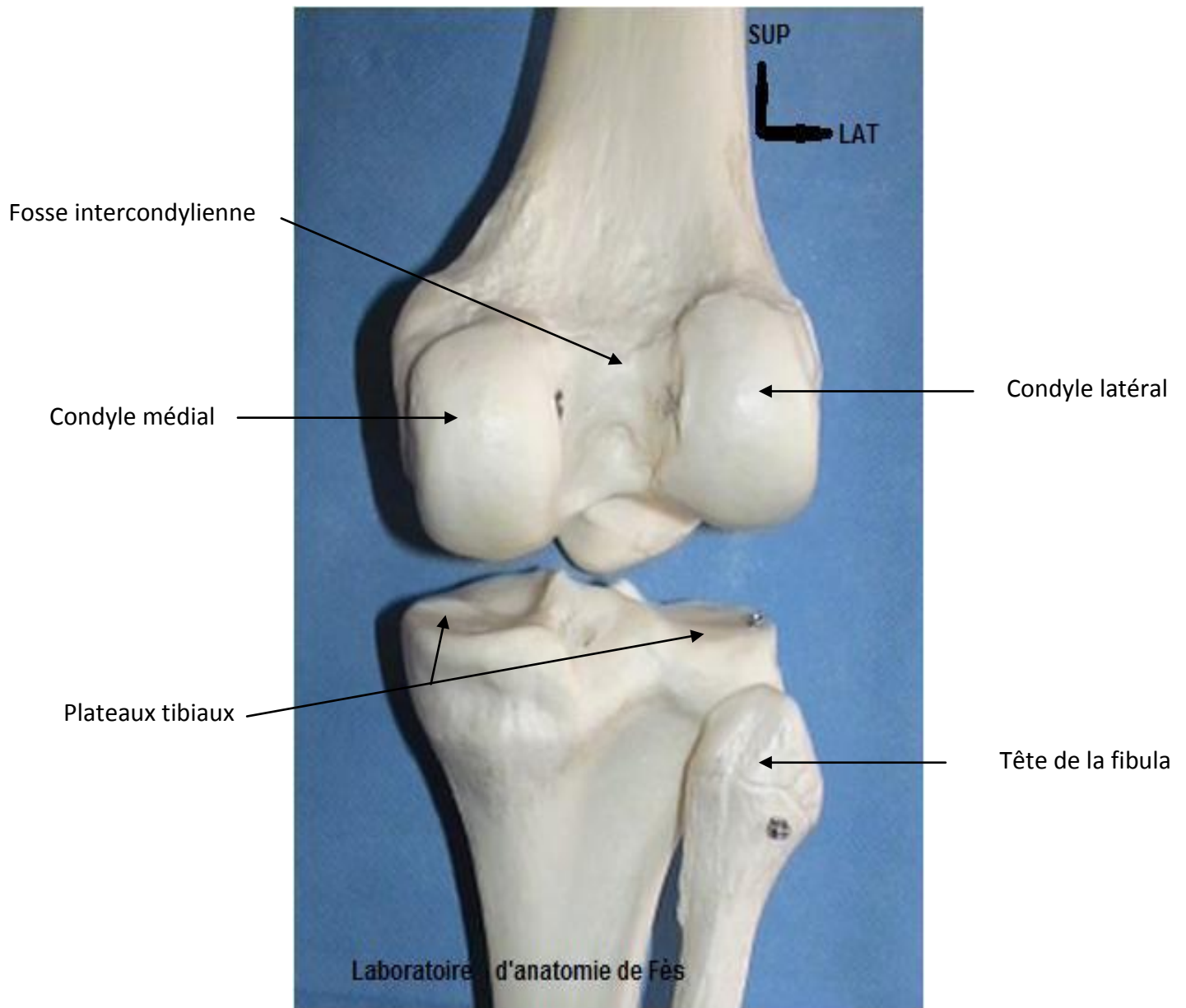
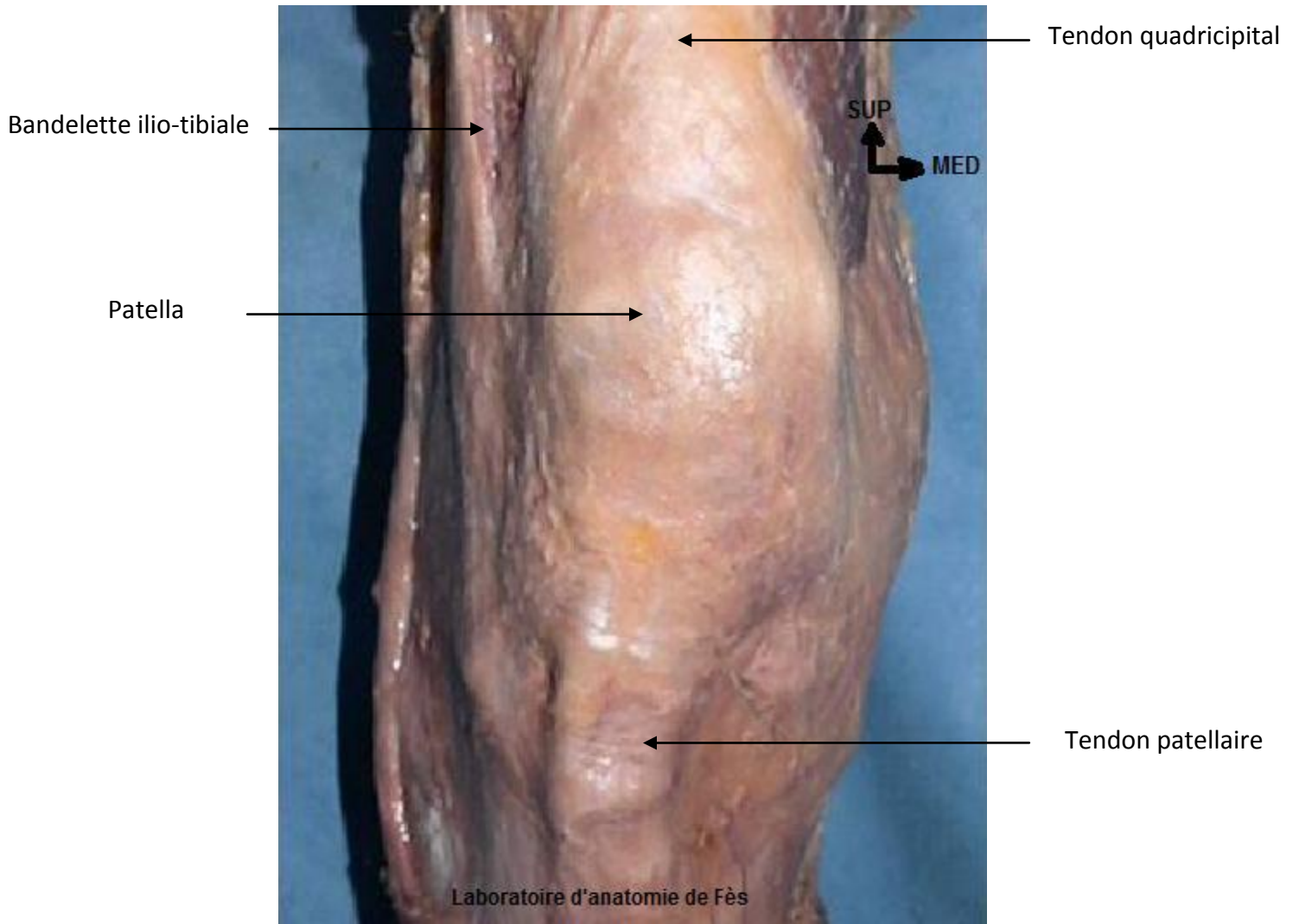


FIGURE 5 : VUE ANTERIEURE DE L'ARTICULATION DU GENOU [3]



**FIGURE 6 :** VUE POSTERIEURE DE L'ARTICULATION DU GENOU [3]



**FIGURE 7 : VUE ANTERIEURE DU GENOU [3]**

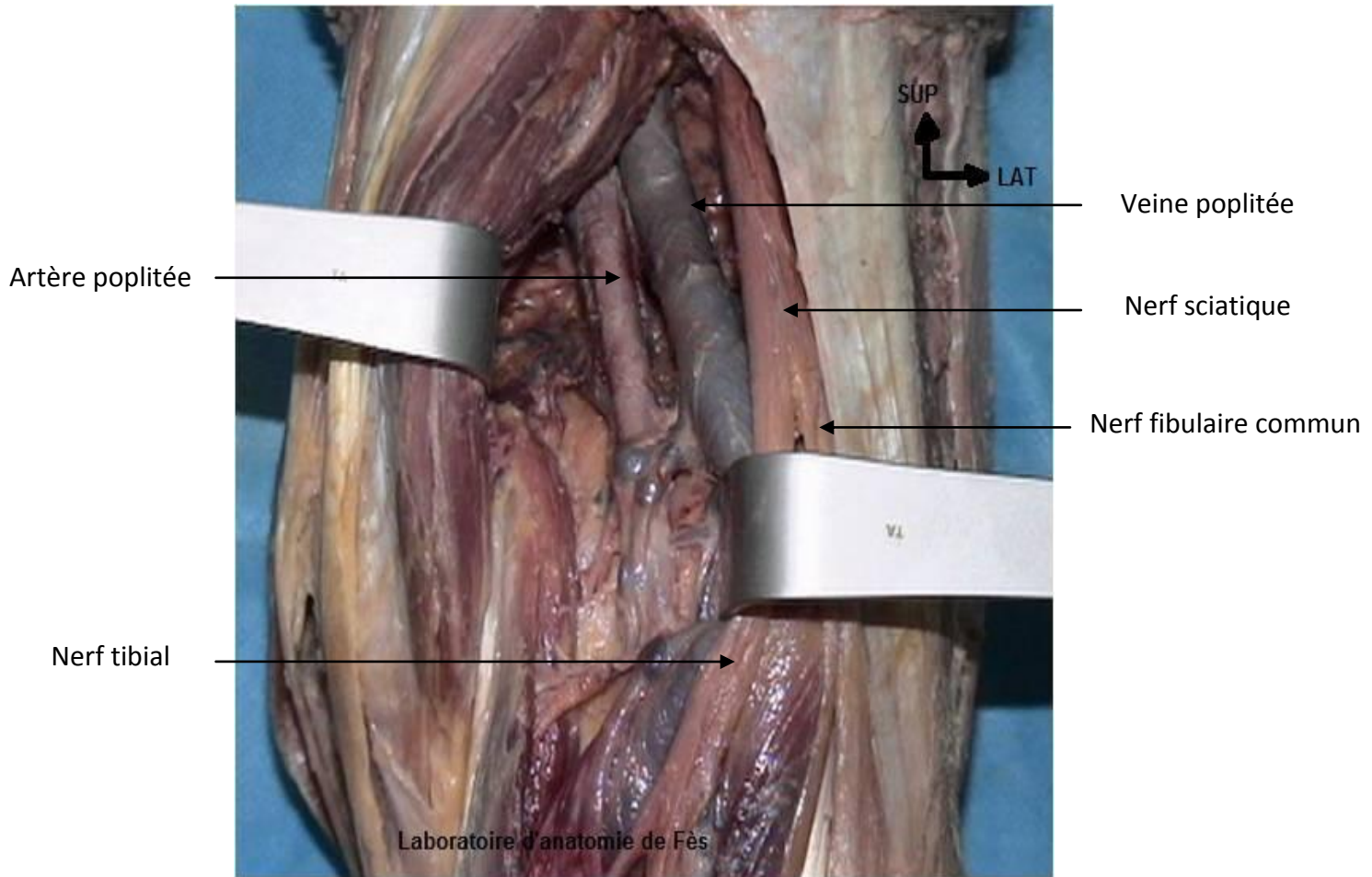
## **2. la région poplitée :**

Elle est placée en dehors de l'articulation du genou, elle est constituée de six parois: quatre latérales, une antérieure et une postérieure :

- en haut : le biceps en dehors et les semi-tendineux et semi-membraneux en dedans.
- En bas, les muscles jumeaux.
- En avant, la face postérieure du fémur et de l'articulation du genou.
- En arrière, l'aponévrose poplitée qui émet deux cloisons antéro-postérieures : interne et externe qui se fixent sur le fémur.

La région poplitée contient :

- L'artère poplitée.
- La veine poplitée.
- Des ganglions lymphatiques.
- Le nerf sciatique qui se divise à l'angle supéro-externe du creux poplité en ses deux branches terminales : les nerfs sciatiques poplités externe et interne.



**FIGURE 8 :** VUE POSTERIEURE DU CREUX POPLITE [3]

---

# **TECHNIQUE OPERATOIRE DU CLOU RETROGRADE**

---

## **A. planification pré-opératoire :**

Chez un sujet en bonne santé, l'enclouage d'une fracture isolée de l'extrémité inférieure du fémur peut être réalisé dans un délai relativement court après la survenue du traumatisme. Le bilan comporte des radiographies de face et de profil de bonne qualité du genou et de l'extrémité inférieure du fémur. Une incidence particulière au plan de l'articulation du genou ainsi qu'une incidence de l'échancrure inter-condylienne sont par ailleurs appréciables, permettant de mieux visualiser un éventuel refend inter-condylien. Le scanner n'est pas systématiquement utilisé pour évaluer la complexité de la fracture. Chez le polytraumatisé ou le patient présentant une morbidité médicale particulière, l'intervention peut être différée de plusieurs jours à une semaine après le traumatisme.

Dans ces cas, l'articulation est protégée par un volumineux pansement et immobilisée sur attelle. Dans le cas d'une fracture comminutive ou d'une fracture à fort déplacement, une traction trans-osseuse de 5 à 10 kg est réalisée par brochage trans-tibial, et des champs roulés ou des sacs de sable sont disposés de part et d'autre de l'articulation pour limiter au maximum la mobilisation du foyer de fracture et améliorer le confort du patient.

La longueur du clou est déterminée par apposition des calques transparents sur les radiographies. Dans le cas où la fracture est localisée en aval de l'évasement métaphysaire, un clou court est parfaitement adapté. Si le trait de fracture se prolonge à la partie inférieure de la diaphyse fémorale, un clou long est nécessaire.

Toutefois, plus le diamètre du clou est important, plus le point d'entrée trochléen est conséquent, et plus augmente le risque de séparation ou d'éclatement condylien [5.6.7].

## **B. Installation : (Figure 9)**

L'enclouage rétrograde s'effectue sous anesthésie générale ou rachianesthésie à l'aide d'un amplificateur de brillance, le patient repose en décubitus dorsal strict sur table opératoire classique transparente aux rayons X (pas de table orthopédique). Le membre atteint est fléchi au niveau du genou de 30° à 60°, en utilisant un support transparent aux rayons X, placé sous le tiers moyen du fémur.

Les champs doivent permettre le passage de l'amplificateur de brillance de face comme de profil [6.8.9.10.11.12].



**Figure 9 : installation du patient [13]**

## **C. Vérification avant mise en place des champs opératoires**

La réductibilité de la fracture est vérifiée avant la mise en place des champs opératoires.

Cette tentative de réduction habituellement couronnée de succès confirme dans cette dernière hypothèse l'indication d'un enclouage rétrograde à foyer fermé [8].

## **D. Mise en place des champs opératoires**

La mise en place des champs opératoires est effectuée après avoir aseptisé tout le membre inférieur des orteils à l'épine iliaque antéro-supérieure. Ce n'est que dans les cas particuliers que la jambe emballée dans un sac stérile sera exclue du champ opératoire. On pourra ainsi s'assurer avant le verrouillage complet de la normalité des axes, de l'absence de dérotation au niveau du foyer de fracture ou de l'égalité des membres inférieurs [8].

Le chirurgien supposé droitier est à la droite du blessé quel que soit le côté atteint. Son premier aide lui fait face. Le deuxième aide chargé de la réduction est à côté du premier mais à hauteur de la jambe. Il manipule le membre inférieur avec ou sans l'aide d'une broche trans-tibiale. Entre ces deux aides passe l'arceau de l'amplificateur de brillance qui coulisse pour donner à volonté des vues de face et de profil du foyer de fracture et du fémur [8.9.10.11.12].

## **E. Voies d'abord : [8]**

### **1. Voie longitudinale parapatellaire interne : (figure 10)**

La voie longitudinale parapatellaire interne permet d'accéder au point d'introduction du clou après refoulement de la rotule en dehors. Ce point est situé à la partie toute postérieure de la gorge trochléenne, juste en avant de l'échancrure intercondylienne.

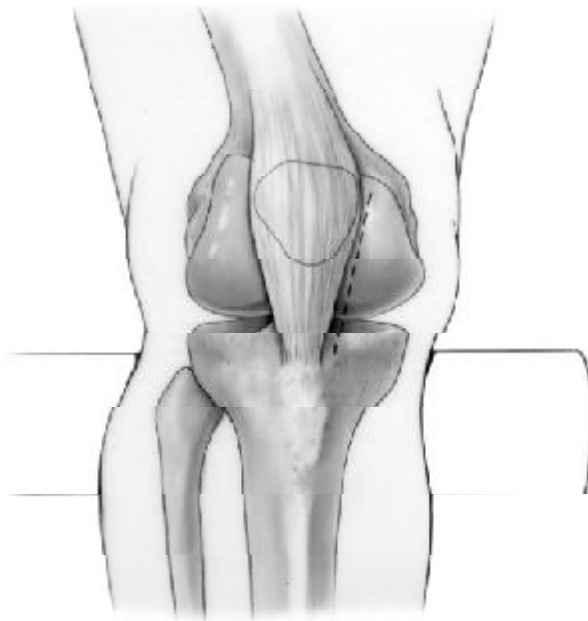
## **2. Voie médiane trans-tendineuse : (figure 11)**

Après une incision cutanée qui peut être longitudinale ou transversale, l'opérateur dissocie longitudinalement le tendon rotulien en se dirigeant de bas en haut et d'avant en arrière ; il pénètre dans l'articulation juste en dessous du ligament adipeux du genou. Selon la taille de l'incision réalisée il palpe la zone de trépanation.

Certains auteurs parlent de technique percutanée. On peut en effet cathétériser le fragment distal du fémur à l'aide de la tige conductrice puis agrandir l'incision punctiforme déjà réalisée au niveau de la peau pour faire passer l'alésoir et le clou [8.14.15].



**Figure 10** : La voie para-patellaire interne [7]



**Figure 11** : La voie trans-tendineuse [13]

## F. Matériel utilisé :

### 1. Clous : (figure 12)

Ils sont des clous cylindriques, multiperforés (nombre variable) pour les vis de verrouillage. Ils sont universels (droits ou gauche). Les clous sont disponibles sur plusieurs longueurs et diamètres.



Figure 12 : clou rétrograde fémoral long de type Zimmer avec les vis de verrouillage  
[13]

### 2. Vis de verrouillage :

Elles ont des longueurs et des diamètres variables.

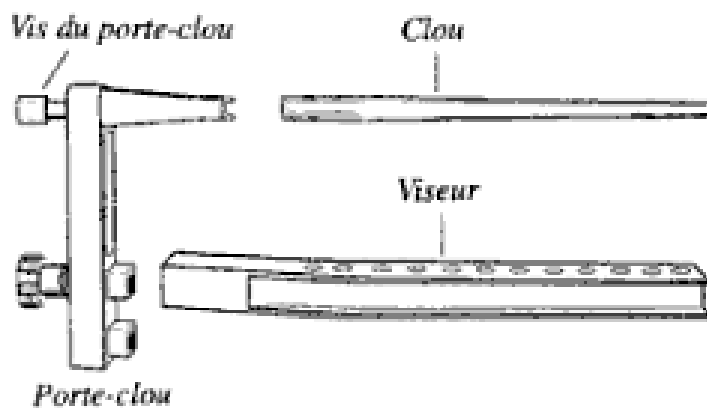
### 3. Ancillaire : (figure 13-14)

Le matériel ancillaire comprend :

- Le porte-clou sur lequel est assujetti le clou grâce à la vis du porte-clou
- Le viseur



**Figure 13:** Ancillaire avec système de verrouillage [13]



**Figure 14:** Les éléments constitutifs de l'ancillaire [8]

### **G. Le déroulement de l'acte opératoire :**

La réduction est réalisée par traction manuelle sur le membre, contrôlée de face et de profil sur amplificateur de brillance. Si une réduction satisfaisante peut être obtenue à foyer fermé, l'opération s'effectuera en percutané. Le chirurgien peut éventuellement améliorer cette réduction par quelques manoeuvres externes : en poussant les fragments osseux avec les mains ou en manipulant à la main le fémur distal. Il est important de bien visualiser le membre opéré et de maintenir son alignement tout au long de la durée de l'intervention.

Lorsqu'une réduction satisfaisante à foyer fermé ne peut être obtenue, l'intervention doit être réalisée à foyer ouvert. Une arthrotomie parapatellaire interne ou externe limitée permet la réduction directe articulaire ou métaphysaire.

Une fois que la réduction obtenue, elle est maintenue temporairement à l'aide de broches de Kirschner qui peuvent en outre servir de broches-guides ultérieurement pour un vissage perforé. Les broches doivent, dans la mesure du possible, traverser les condyles en avant ou en arrière (ou les deux) du site prévu pour le passage du clou. Généralement, l'épiphyse fémorale est suffisamment large

dans le plan antéropostérieur pour que les broches ne gênent pas la mise en place du clou

supracondylien. La fixation définitive des condyles s'effectue à l'aide de vis perforées mises en place sur les broches-guides. Ce n'est qu'après avoir réduit et provisoirement ou définitivement fixé le massif articulaire, que le clou

supracondylien peut être mis en place. Les vis intercondyliennes peuvent être insérées indifféremment avant ou après l'introduction du clou. Placées avant l'introduction du clou, elles ne sont serrées qu'après son positionnement, de manière à éviter leur mobilisation lors de l'enclouage.

Le point d'entrée optimal du clou se situe dans l'échancrure inter-condylienne (Figure15). Il doit être centré par rapport aux condyles sur l'incidence de face, et dans l'axe du canal médullaire sur l'incidence de profil. Une incision cutanée verticale de 2 à 3 cm à l'aplomb du tendon rotulien permet l'introduction d'une pointe carrée. Le canal médullaire est perforé sous contrôle de l'amplificateur de brillance. Un guide d'alésage boutonné est introduit à travers le foyer. L'ouverture du canal peut s'effectuer par alésage autour du guide. La réduction peut être facilitée par un brochage provisoire diaphysaire fémoral et condylien, voire par utilisation d'un

distracteur fémoral afin de restituer la longueur du membre. Cette astuce est très utile lorsqu'il existe une translation difficile à contrôler manuellement. L'alésage du canal médullaire s'effectue à l'aide d'alésoirs droits ou flexibles. On alèse généralement à un diamètre de 1,5 à 2 mm supérieur à celui du clou sélectionné.

Le guide d'alésage boutonné est remplacé par le guide-clou à l'aide du guide de réintroduction canelé (Figure16). Le clou est introduit ensuite manuellement dans le canal médullaire à travers le foyer de fracture (Figure17). Il est important de

préciser que le clou ne doit jamais être impacté. Lors de la mise en place du clou, la fracture doit être réduite et le membre correctement aligné.

Aucune déviation en varus–valgus ou défaut de rotation des condyles ne doivent intervenir. La restitution de la courbure antérieure du fémur distal peut être obtenue en déplaçant le coussin ou le champ plié placé sous le genou. Le clou est généralement positionné, sa courbure en avant, mais la position inverse est possible. La courbure intrinsèque du clou peut aider à mieux le positionner dans le cas où le point d'entrée se trouve trop antérieur ou trop postérieur.

Une fois la réduction effectuée, il n'est pas rare d'observer un raccourcissement du membre de 1 à 2 cm, tolérable notamment chez les patients âgés. Il est préférable d'impacter le foyer de fracture au moment de l'intervention plutôt que de laisser l'impaction se produire secondairement avec un risque de

protrusion du clou ou de rupture de vis. Le clou ne doit en aucun cas être utilisé comme levier afin de réduire la fracture. La profondeur d'introduction du clou est déterminée sur l'incidence de profil sous amplificateur de brillance. Son extrémité doit affleurer la surface articulaire trochléenne, ou être enfouie dans le fémur distal à 1 ou 2 mm. Il ne faut pas oublier que la profondeur de la gorge trochléenne limite fortement la zone disponible d'ancrage des vis distales.

Les vis de verrouillage sont introduites de dehors en dedans en commençant par les vis distales. Une première mèche est introduite à travers les douilles de perçage afin de stabiliser l'ensemble. Un second jeu de mèches–douilles permet la mise en place de la deuxième vis distale et des vis proximales. Il est important de respecter l'ordre d'insertion des vis sachant que le verrouillage distal doit être effectué en premier (Figure 18). Le fait d'insérer les vis proximales en premier peut en effet entraîner un effet de piston des condyles sur le clou, compromettant la réduction. La longueur des vis est déterminée à l'aide de l'amplificateur de brillance.

L'exacte longueur des vis peut être déterminée en faisant pivoter l'amplificateur de brillance selon une incidence oblique s'assurant que la pointe n'occasionne pas de protrusion agressive pour les parties molles.

Les vis de verrouillage doivent être correctement réparties de part et d'autre du foyer de fracture. Dans la majorité des cas, deux vis sont placées de part et d'autre du trait transversal principal. Dans les fractures transverses stables de Type

A et les fractures simples de Type C, l'utilisation d'un clou muni d'un orifice ovalaire permet d'assurer une mise en charge en compression du foyer.

La mise en place de vis interfragmentaires sur les broches-guides permet, si nécessaire, d'assurer une fixation temporaire complémentaire. La fermeture est réalisée simplement, l'articulation du genou protégée par un volumineux pansement et immobilisée sur attelle.



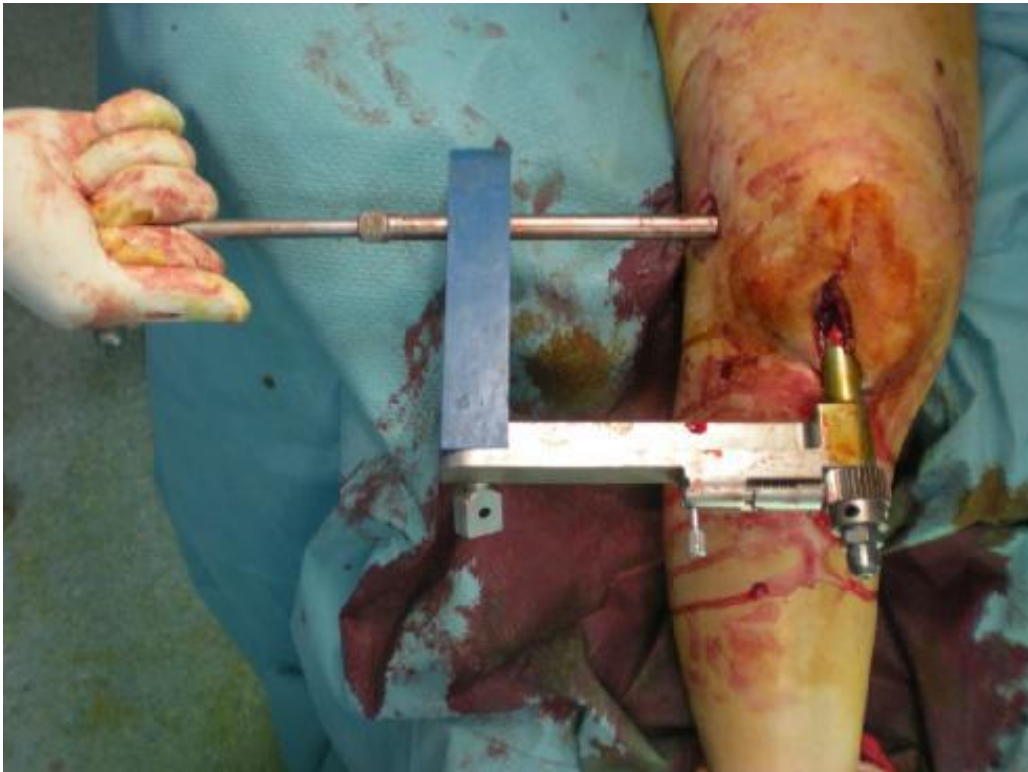
**Figure 15 :** point d'introduction du clou [13]



**Figure 16** : mise en place du guide-clou [13]



**Figure17** : introduction manuelle du clou [13]



**Figure 18** : verrouillage distal [13]

#### **H. Soins postopératoires et rééducation : [5.8.16]**

Le clou supra-condylien s'adressant à une population large et diversifiée de patients ainsi qu'à de nombreuses variétés de fracture, la rééducation postopératoire doit être personnalisée afin de garantir le succès final de l'intervention.

L'enclouage supra-condylien ascendant n'offre pas le même degré de stabilité que l'enclouage verrouillé d'une fracture diaphysaire du fémur qui permet l'utilisation immédiate du membre opéré. L'enclouage supra-condylien ne permet pas d'appui immédiat. De même, une rééducation agressive avec mobilisation intempestive du genou peut conduire à un échec. Les objectifs recherchés au cours de la première semaine post-opératoire sont : le contrôle de l'oedème de la jambe, le réveil du quadriceps, la mobilisation active de la cheville. La prophylaxie thrombo-embolique est systématique. Chez les patients à faible risque, la compression pneumatique interne et l'aspirine peuvent être utilisées, alors que chez les patients à haut risque, l'utilisation d'héparine de bas poids moléculaire est recommandée. Certains cas spécifiques peuvent nécessiter une héparinothérapie

intraveineuse. Le premier pansement est refait à la 48ème ou la 72ème heure. Les drains sont retirés au bout de 24 à 48 heures. Lorsque l'œdème diminue, un programme de rééducation du quadriceps est institué par mobilisation active assistée avec une limite définie (initialement à 45° de flexion). La rééducation progresse selon un rythme adapté à chaque patient. Lorsque le patient gagne 30 à 50° de flexion et peut utiliser un fauteuil roulant, il est autorisé à quitter l'hôpital. La rééducation est alors poursuivie jusqu'à obtention d'une flexion à 90°. L'accent est mis sur le travail isométrique de renforcement du quadriceps et la mobilisation rotulienne. La rééducation de la marche en appui monopodal est effectuée chez les patients coopérant à l'aide d'un déambulateur ou de cannes-béquilles. Les points de suture sont retirés au bout de 10 à 14 jours. L'appui n'est autorisé qu'après visualisation radiographique d'une bonne consolidation fracturaire. Le port de bas de compression est prescrit dès le 3ème ou 5ème jour post-opératoire. Une attelle de repos au lit ou un plâtre peuvent s'avérer utiles chez les sujets jeunes présentant une fracture instable, lors de la mise en charge du membre aux alentours de la 6ème ou la 8ème semaine.

La plupart des patients jeunes présentant une fracture isolée du fémur peuvent reprendre une activité professionnelle entre la 14ème et la 16ème semaine postopératoire.

Un délai supplémentaire de 4 à 6 semaines s'avère nécessaire chez les travailleurs de force. Les patients doivent être informés de la possibilité de perte de quelques degrés de flexion, du risque éventuel de raccourcissement du membre, de la survenue d'une arthrose secondaire lors de comminution articulaire. Les patients âgés retrouvent généralement le niveau antérieur.

---

**MATERIELS**

**ET METHODES**

---

## A. Objectifs de la thèse

Les objectifs de notre étude sont :

- Mettre la lumière sur l'enclouage rétrograde du fémur qui présente une nouveauté dans l'industrie des implants centromédullaires.
- Préciser l'intérêt chirurgical de l'enclouage rétrograde du fémur, surtout dans le délai opératoire de la prise en charge des genoux flottants et le choix du type de la voie d'abord opératoire.
- Mettre en évidence les facilités techniques d'avoir une même installation pour la prise en charge chirurgicale des fractures ipsilatérales du fémur et du tibia.

## B. Matériel d'étude :

Notre travail est une étude rétrospective de cinq cas montrant l'intérêt du clou rétrograde du fémur dans le traitement chirurgical des genoux flottants, menée au service de

Traumatologie Orthopédie du CHU HASSAN II de Fès depuis janvier 2009 au juin 2013.

- **Critères d'inclusion et d'exclusion:**

Les malades sortant contre avis médical, et les dossiers non exploitables ont été exclus de l'étude.

Tous nos malades ont été admis aux urgences et suivis à la consultation par un examen clinique et radiologique.

## C. Méthode d'étude :

### 1. Collecte des données :

Le recueil des données a été procédé par étapes :

- 1ère étape : nous avons consulté les registres d'hospitalisation du Service de Traumatologie orthopédie du CHU HASSAN II de Fès d'où nous avons répertorié tous les cas des genoux flottants traités par enclouage centromédullaire rétrograde pour le fémur et par un autre moyen d'ostéosynthèse pour les fractures du tibia.
- 2ème étape : l'exploitation de tous les dossiers retrouvés dans les archives année par année et les dossiers des patients suivis dans le service à fin de ressortir toutes les caractéristiques épidémio-cliniques, thérapeutiques et évolutives de cette pathologie.

Nous rapportons les observations des cinq patients admis dans notre service.

### 2. Observations médicales :

#### Observation N°1 :

Il s'agit du patient A.S âgé de 20ans, sans antécédents pathologiques notables, chauffeur de profession, originaire et habitant a TAZA, non mutualiste.

Le patient est hospitalisé au service de traumato-orthopédie B4 le 06/06/2011, suite à un accident de voie publique (voiture renversée), avec point d'impact au niveau du membre inferieur droit occasionnant chez lui douleur et impotence fonctionnelle totale du membre inferieur droit.

## L'examen clinique à l'admission :

- Examen général :
  - Patient conscient, GCS à 15
  - Stable sur plan hémodynamique et respiratoire
- Examen de l'appareil locomoteur :
  - au niveau de la jambe droite qui est déformée, une plaie de 10 cm, oblique antéro-interne, suturée, stade II de CAUCHOIX et DUPARC
  - une cuisse droite déformée en crosse, douloureuse à la palpation de sa partie moyenne, sans ouverture cutanée, ni déficit vasculo-nerveux en distal.

Le reste de l'examen clinique était sans particularités à l'admission.

## CAT :

- Hospitalisation
- Mise en place d'une VVP de bon calibre, avec réalisation de prélèvements pour le bilan biologique
- Remplissage par SS 0.9%
- Oxygénothérapie
- administration du SAT
- Prévention de l'embolie graisseuse par SOLUMEDROL 120 mg
- Patient a été admis au bloc opératoire des urgences des urgences où il a bénéficié d'un parage sous rachianesthésie, et a été mis sous Tri  
Antibiothérapie IV : Amoxicilline protégée 1g/8h + Gentamicine 160mg/j + Métronidazol (flagyl) 500 mg /8h
- Puis réalisation du bilan radiologique (radiographies standards de la cuisse, jambe, genou et cheville droits et du bassin face)

### **Conclusion Radio-clinique :**

GENOU FLOTTANT stade I de FRASER ( fracture médiadiaphysaire comminutive du fémur droit + fracture médiadiaphysaire comminutive du tibia droit).

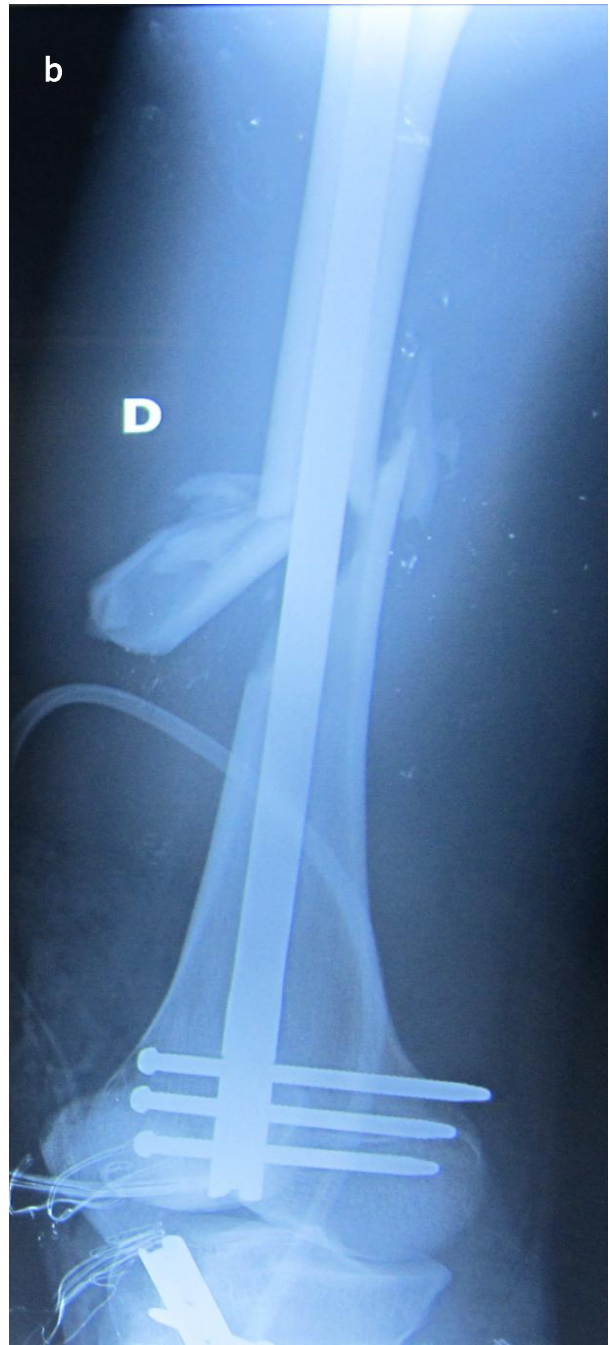
**Bilan pré-opératoire : normal**

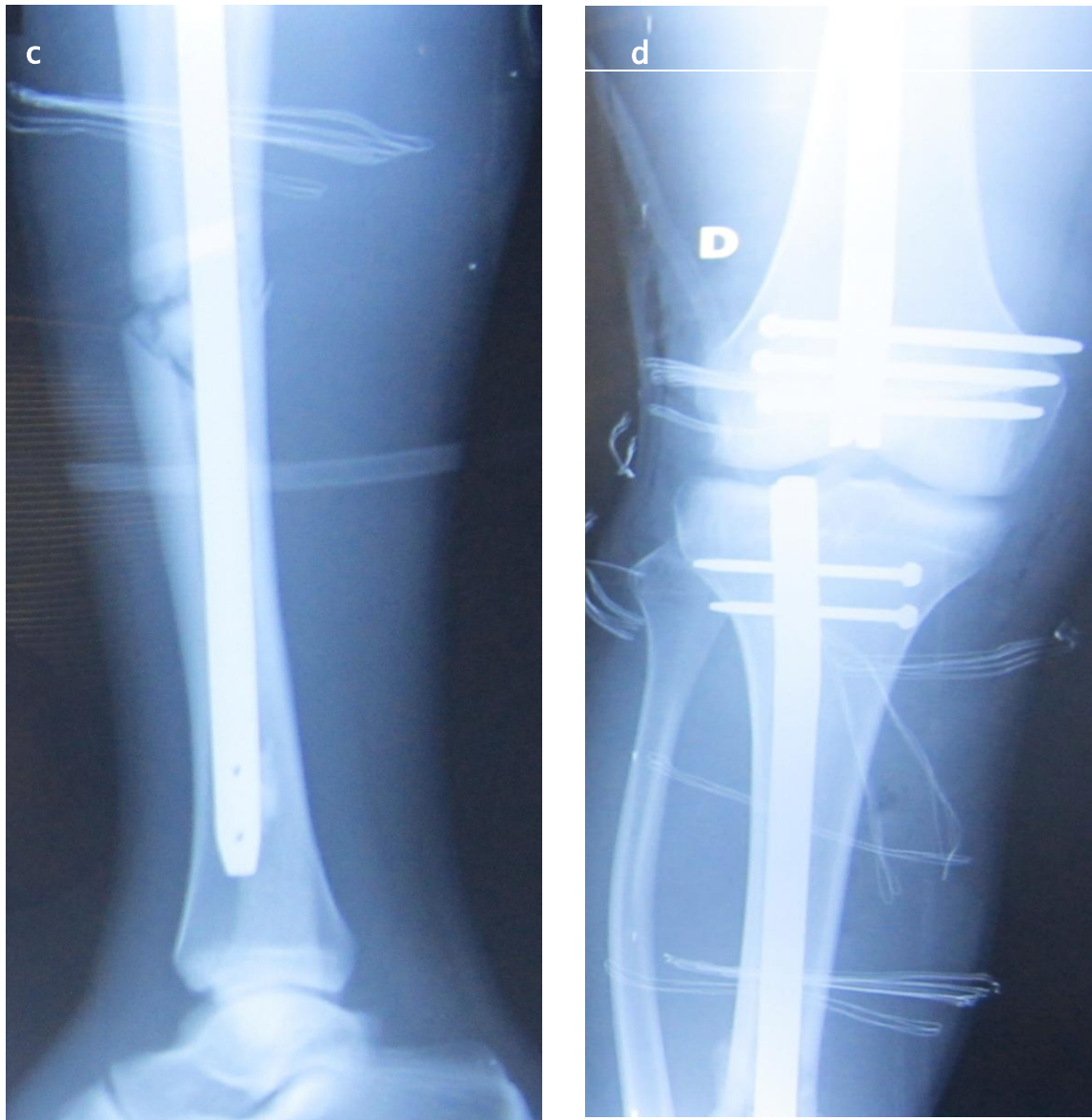
**Patient été acheminé au bloc opératoire central, ou il a bénéficié :**

- Sous AG
- En décubitus dorsal
- Sur table ordinaire, cal du genou droit
- Puis par la même voie d'bord parapatellaire interne et la même installation
- dans un premier temps pour la fracture du Fémur droit, d'un Enclouage Centro-Médullaire Dynamique rétrograde a foyer fermé taille du clou 12/400 (vis de verrouillage 80-75-70)
- puis dans un deuxième temps pour la fracture du tibia droit, d'une ostéosynthèse par Enclouage Centro-Médullaire Dynamique taille du clou 11/360 (vis de verrouillage 50-55)



**Figure 19 :** Radiographies pré-opératoires montrant une fracture médiadiaphysaire comminutive du fémur droit (a) avec fracture médiadiaphysaire comminutive du tibia droit (b) [13]





**Figure 20** : Radiographies post-opératoires de control (a-b-c-d) [13]

## Observation N°2 :

Il s'agit du patient H.A âgé de 30ans, sans antécédents pathologiques notables, journalier de profession, non mutualiste.

Le patient est hospitalisé au service de traumatologie-orthopédie B4 le 27/04/2011, suite à un accident de voie publique (voiture renversée), avec point d'impact au niveau du membre inférieur gauche occasionnant chez lui une douleur et impotence fonctionnelle totale du membre inférieur gauche.

### **L'examen clinique à l'admission :**

- Examen général :
  - Patient conscient
  - Conjonctives décolorées
- Examen abdominal :
  - Sensibilité abdominale diffuse
  - Pas de matité à la percussion
- Examen de l'appareil locomoteur :
  - Une déformation en crosse, avec douleur à la palpation de la cuisse gauche, dont toute mobilisation est impossible,
  - Pas d'ouverture cutanée au niveau de la cuisse gauche,
  - Jambe gauche déformée sans ouverture cutanée,
  - Perte de substance importante stade III D.C, intéressant toute la partie inféro-interne du pied gauche.

Le reste de l'examen clinique était sans particularités à l'admission.

## CAT :

- Hospitalisation
- Mise en place d'une VVP de bon calibre
- Remplissage par SS 0.9%
- Oxygénothérapie
- prélèvements pour le bilan biologique
- administration du SAT
- Prévention de l'embolie graisseuse par SOLUMEDROL 120 mg
- Lavage abondant au sérum physiologique avec parage des lésions de l'avant pied (perte de substance)
- Patient a été mis sous antibiothérapie à base d'Amoxicilline protégée
- Puis réalisation du bilan radiologique (radiographies standards de la cuisse , jambe , genou et cheville gauches et du bassin face + échographie abdominale)

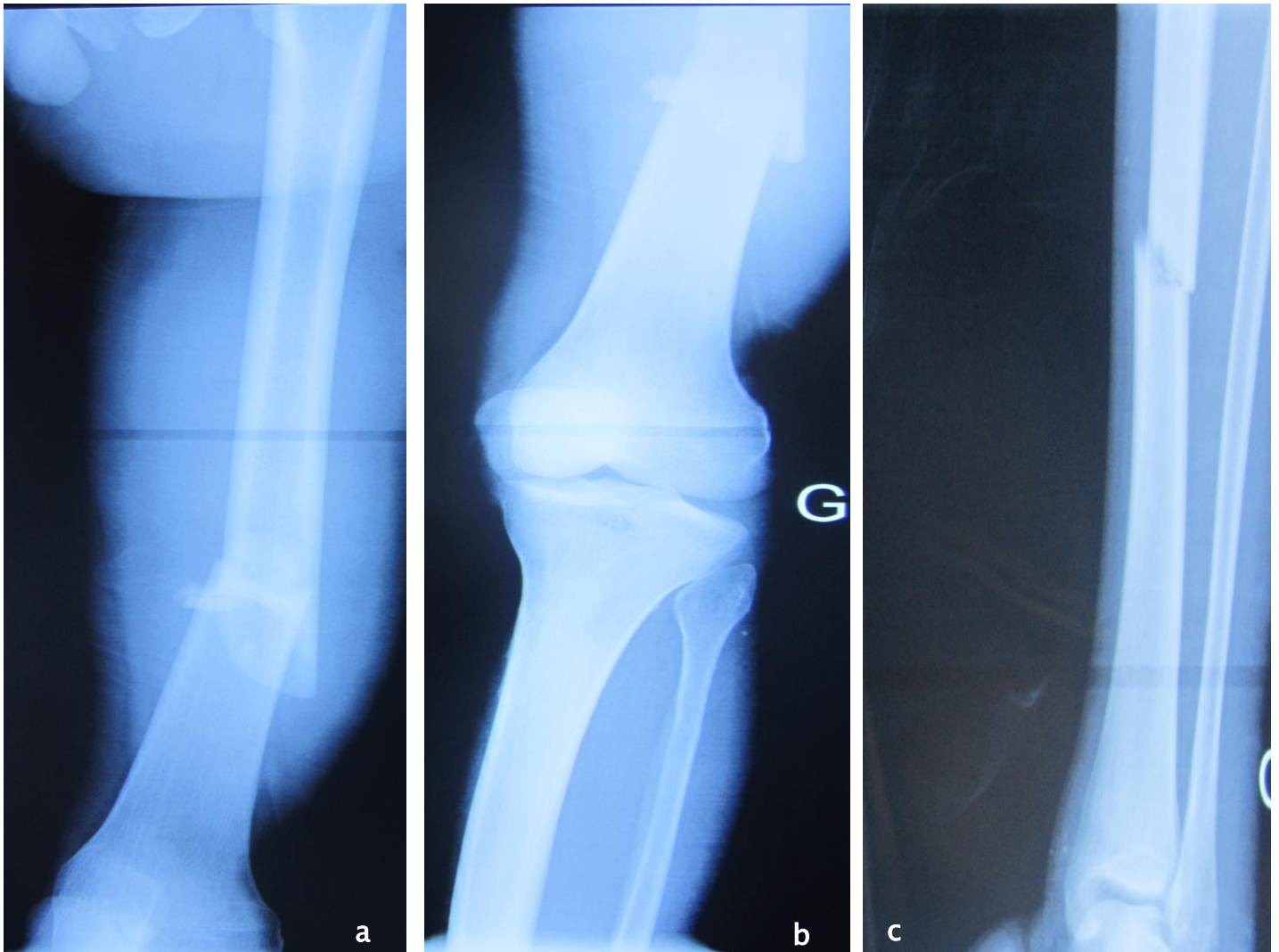
## Conclusion Radio-clinique :

- GENOU FLOTTANT stade I de FRASER ( fracture diaphysaire du fémur gauche au niveau de la jonction 1/3 moyen 1/3inferieur déplacée en chevauchement + fracture médiadiaphysaire du tibia gauche).
- Radiographie bassin : fracture du cotyle gauche avec luxation centrale de la hanche gauche, qui a été réduite en urgence avec réalisation d'une traction.
- Echographie abdominale : normale

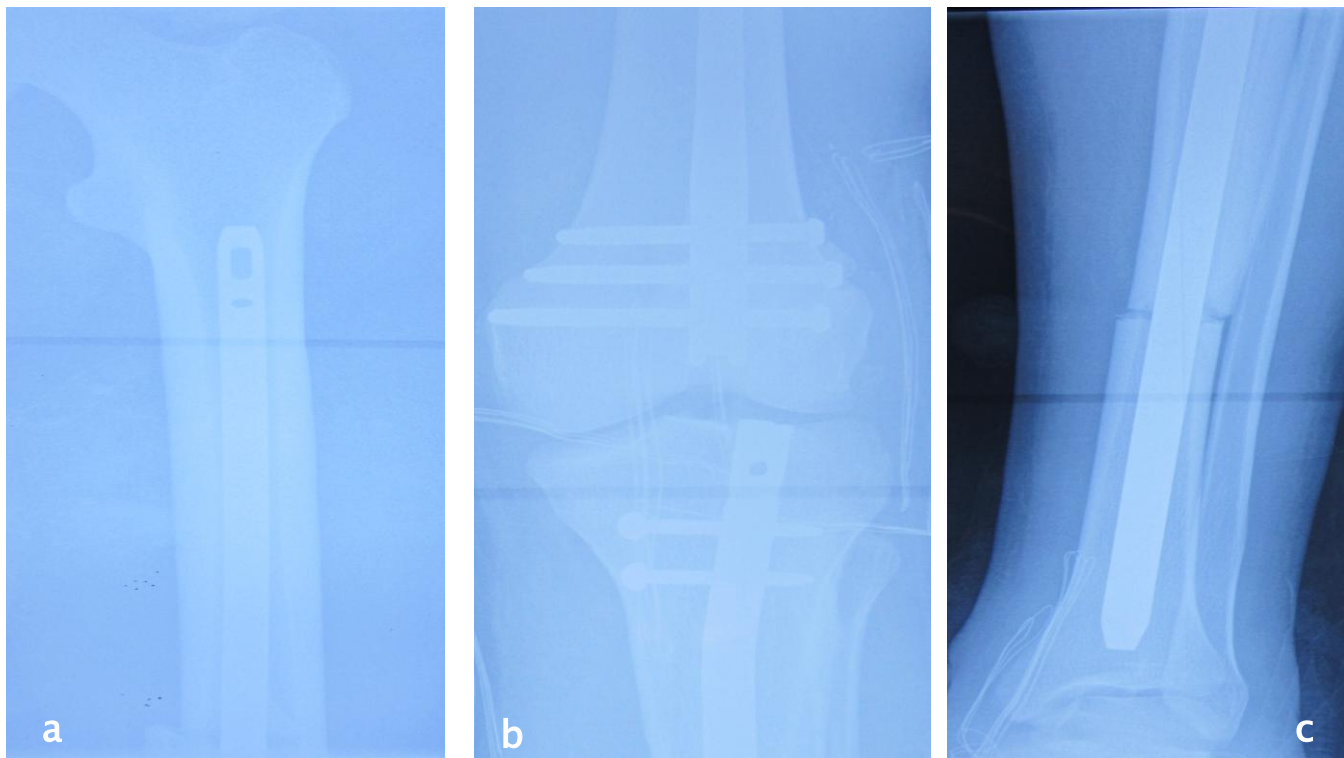
**Bilan pré-opératoire : normal**

**Patient été acheminé au bloc opératoire central, ou il a bénéficié :**

- Sous AG
- En décubitus dorsal
- Sur table ordinaire, cal du genou droit
- D'un parage pour l'amputation du pied gauche
- Puis par la même voie d'bord parapatellaire interne et la même installation
- dans un premier temps pour la fracture du Fémur gauche, d'un Enclouage Centro-Médullaire Dynamique Rétrograde à foyer fermé, taille du clou 10/380 (vis de verrouillage 55-60-70)
- puis dans un deuxième temps pour la fracture du tibia gauche, d'une ostéosynthèse par enclouage centromédullaire verrouillé dynamique, taille du clou 11/380 ( vis de verrouillage 35-40 ).



**Figure 21** : Radiographies pré-opératoires montrant fracture diaphysaire du fémur gauche au niveau de la jonction 1/3 moyen 1/3inférieur déplacéechevauchement (a), fracture médiadiaphysaire du tibia gauche avec perte de substance importante intéressant toute la partie inféro-interne du pied gauche (c) [13]



**Figure 22:** Radiographies post-opératoires de control (a-b-c) [13]

### Observation N°3 :

Il s'agit du patient Y.E âgé de 29ans, sans antécédents pathologiques notables, technicien de profession, non mutualiste.

Le patient est hospitalisé au service de traumatologie-orthopédie B4 le 01/03/2011, suite à un accident de voie publique (motocycliste heurté par une voiture) , avec point d'impact au niveau du membre inférieur droit occasionnant chez lui douleur et impotence fonctionnelle totale du membre inférieur droit.

#### **L'examen clinique à l'admission :**

- Examen général :
  - Patient conscient , GCS à 15
  - Stable sur le plan hémodynamique et respiratoire.
- Examen abdominal :
  - Sensibilité abdominale diffuse
- Examen de l'appareil locomoteur note :
  - Membre inférieur droit en attitude vicieuse ( abduction - rotation externe)
  - Douleur exquise à la palpation de la hanche droite
  - Cuisse droite déformée en crosse, douloureuse a la palpation avec ouverture cutanée punctiforme stade I D.C.
  - Jambe droite déformée , douloureuse à la palpation sans ouverture cutanée
  - Pas d'atteinte vasculo-nerveuse en distal.

Le reste de l'examen clinique était sans particularités à l'admission.

## **CAT :**

- Hospitalisation
- Mise en place d'une VVP de bon calibre
- Remplissage par SS 0.9%
- Oxygénothérapie
- prélèvements pour le bilan biologique
- administration du SAT
- Prévention de l'embolie graisseuse par SOLUMEDROL 120 mg
- Puis réalisation du bilan radiologique ( radiographies standards de la cuisse, jambe , genou et cheville droites et du bassin face + échographie abdominale)

## **Conclusion Radio-clinique :**

- GENOU FLOTTANT stade I de FRASER ( fracture diaphysaire du fémur droit au niveau de la jonction 1/3 moyen 1/3inferieur déplacée en chevauchement + fracture comminutive du 1/3 moyen du tibia droit + fracture médiadiaphysaire du péroné).
- Radiographie bassin : fracture du cotyle droit avec luxation centrale de l'articulation coxo-fémorale droite, qui a été réduite en urgence avec réalisation d'une traction.
- Echographie abdominale : normale

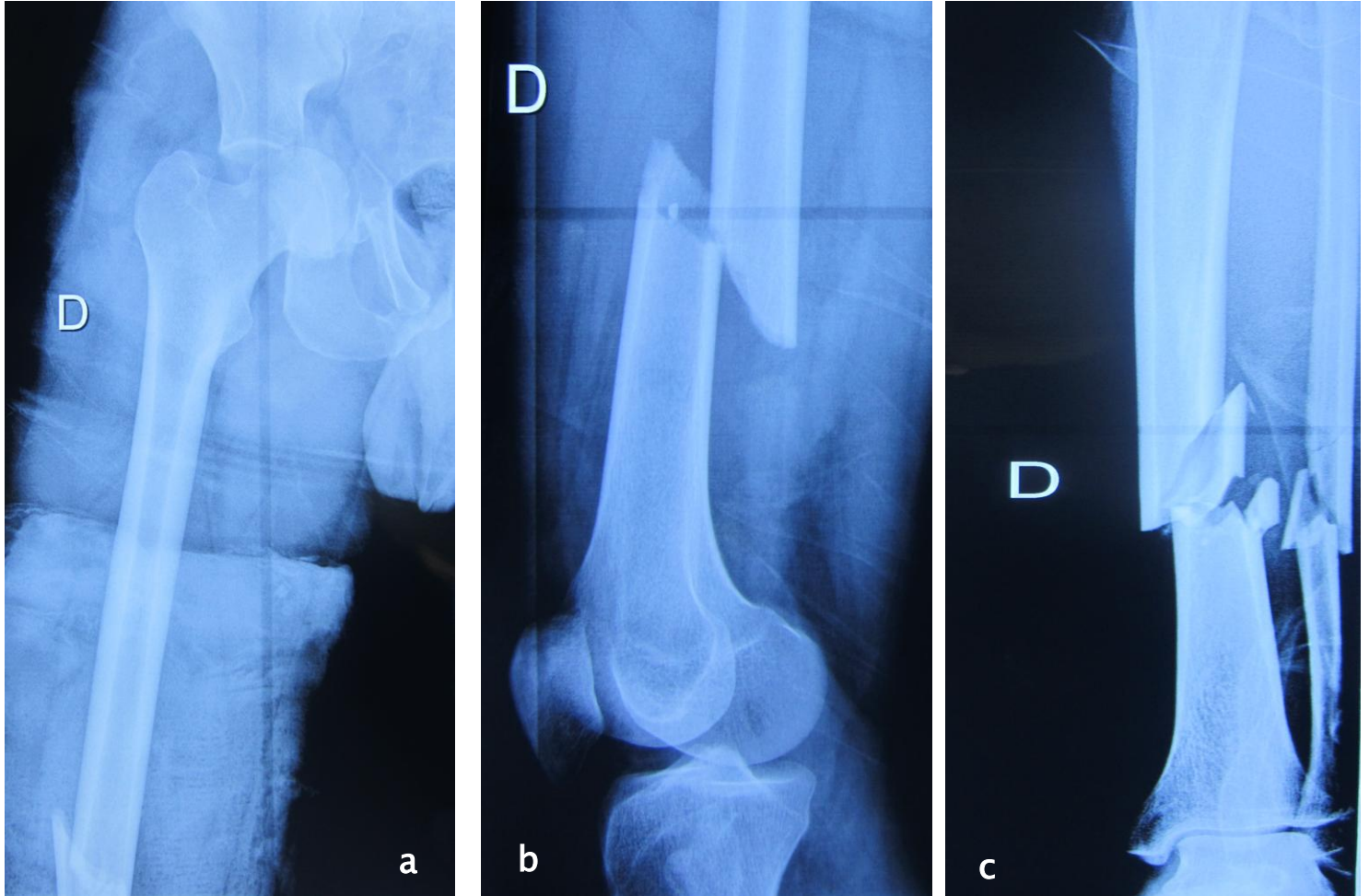
**Bilan pré-opératoire : normal**

**Patient été acheminé au bloc opératoire, ou il a bénéficié :**

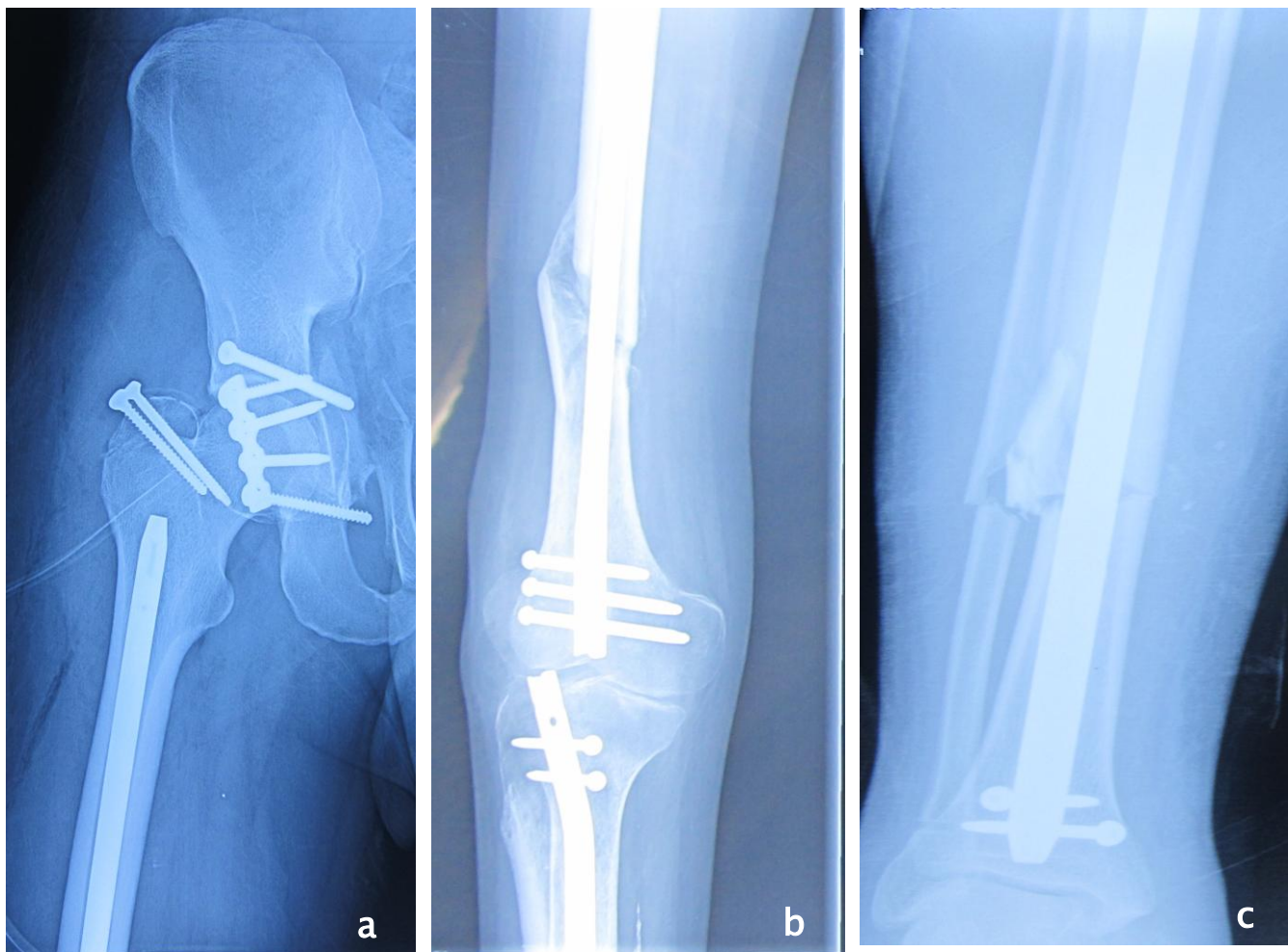
- Sous AG
- En décubitus dorsal
- Sur table ordinaire, cal du genou droit
- par voie d'bord parapatellaire interne et par la même installation
- dans un premier temps pour la fracture du Fémur droit, d'un Enclouage Centro-Médullaire Dynamique Rétrograde à foyer fermé, taille du clou 10/400 (vis de verrouillage 55-65-70)
- puis dans un deuxième temps pour la fracture du tibia droit, d'une ostéosynthèse par Enclouage Centromédullaire Verrouillé Dynamique, taille du clou 11/380 (vis de verrouillage 50-55)

**Puis il a bénéficié pour sa fracture du cotyle droit :**

- d'une ostéosynthèse par plaque vissée 4 trous pour la paroi postérieure et vissage de la paroi antérieure



**Figure 23 :** Radiographies pré-opératoires montrant fracture du cotyle droit avec luxation centrale de l'articulation coxo-fémorale droite(a), une fracture diaphysaire du fémur droit au niveau de la jonction 1/3 moyen 1/3inférieur déplacée en chevauchement (b), fracture comminutive du 1/3 moyen du tibia droit avec fracture médiadiaphysaire du péroné (c) [13]



**Figure 24** : Radiographies post-opératoires de control (a-b-c) [13]

### Observation N°4 :

Il s'agit du patient M.B âgé de 42ans, sans antécédents pathologiques notables, ouvrier de profession, autonome avant l'accident, non mutualiste.

Le patient est hospitalisé au service de traumatologie-orthopédie B4 le 14/11/2010, suite à un accident de travail (réception d'un objet métallique lourd sur le membre inférieur droit) , occasionnant chez lui une douleur et impotence fonctionnelle totale du membre inférieur droit .

### **L'examen clinique à l'admission :**

- Examen général :
  - Patient conscient , GCS à 15
  - Stable sur le plan hémodynamique et respiratoire.
- Examen de l'appareil locomoteur note :
  - Cuisse droite déformée en crosse
  - Présence d'une ouverture cutanée punctiforme stade I D.C, sur le versant externe du 1/3 inférieur de la cuisse
  - Genou droit tuméfié, douloureux à la palpation
  - Cheville droite libre
  - Pas d'atteinte vasculo-nerveuse en distal

Le reste de l'examen clinique était sans particularités à l'admission.

### **CAT :**

- Hospitalisation
- Mise en place d'une VVP de bon calibre
- prélèvements pour le bilan biologique
- administration du SAT

- Prévention de l'embolie graisseuse par SOLUMEDROL 120 mg
- Puis réalisation du bilan radiologique (radiographies standards de la cuisse , jambe , genou et cheville droites et du bassin face)

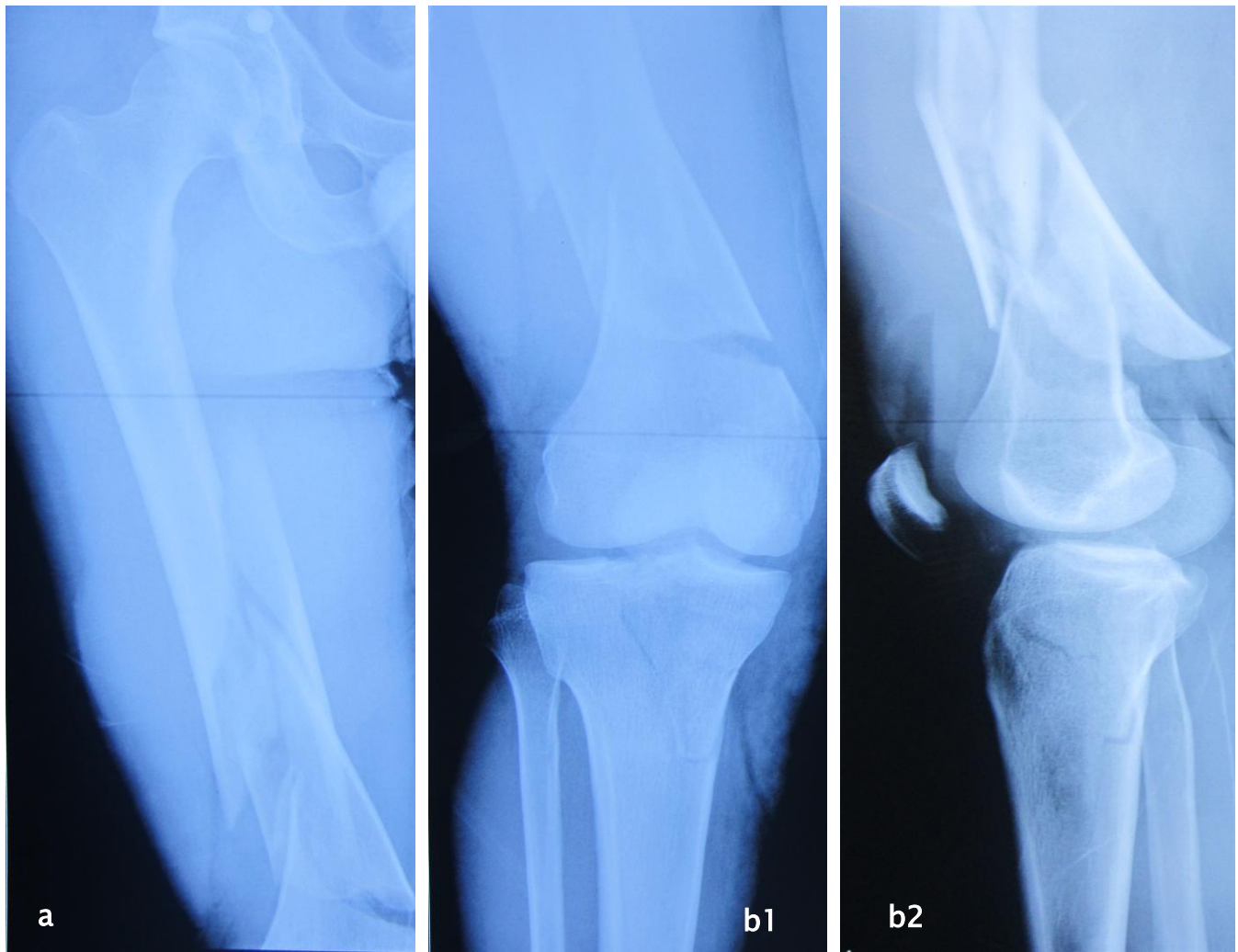
**Conclusion Radio-clinique :**

- GENOU FLOTTANT stade IIa de FRASER (fracture comminutive métaphyso diaphysaire du fémur droit + fracture unituberositaire interne non déplacée du plateau tibial).

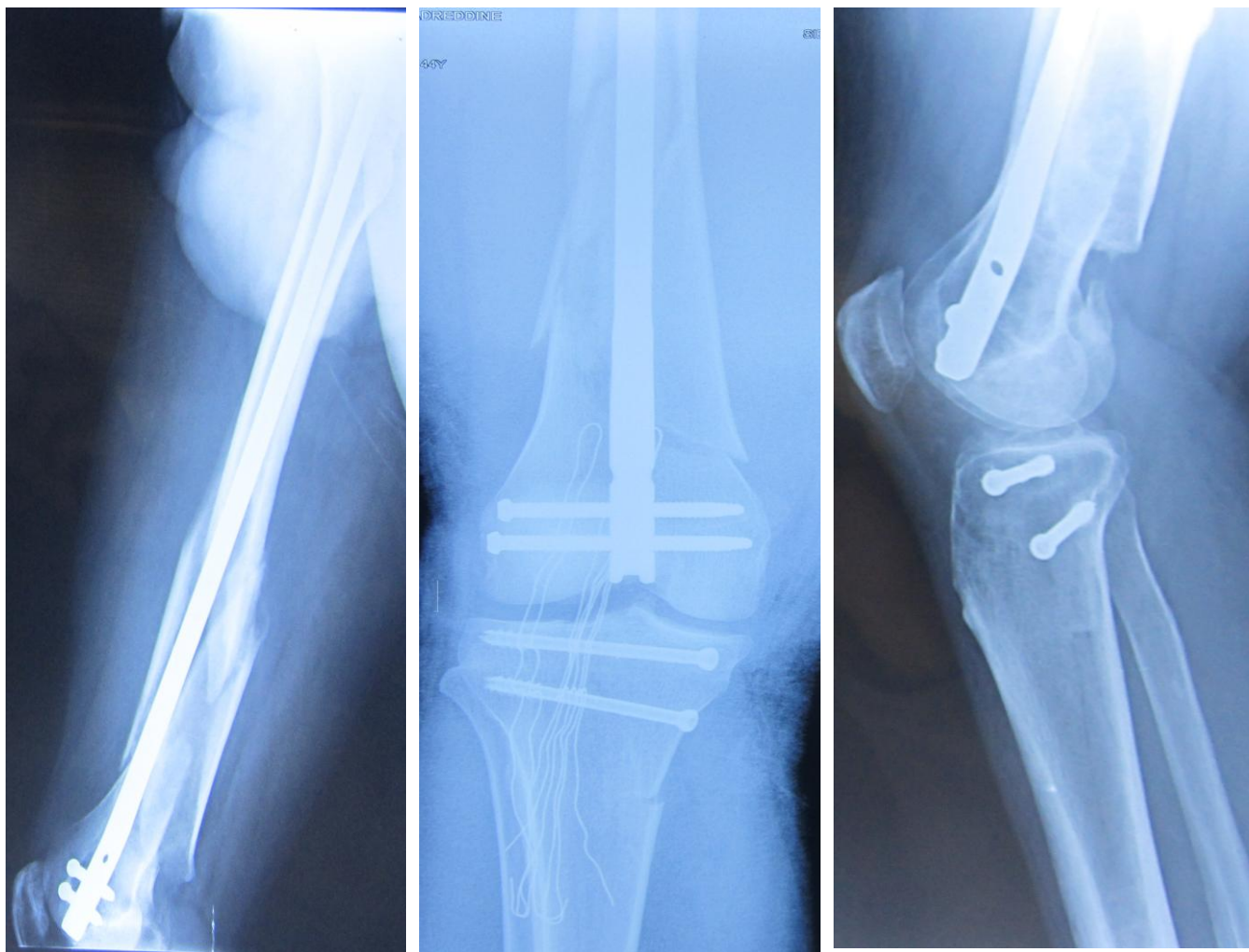
**Bilan pré-opératoire : normal**

**Patient été acheminé au bloc opératoire, ou il a bénéficié :**

- Sous RA
- En décubitus dorsal
- Sur table ordinaire, cal du genou droit
- dans un premier temps d'un vissage percutané pour la fracture du plateau tibial (deux vis 65-70)
- puis dans un deuxième temps par voie d'bord para patellaire interne et par la même installation pour la fracture du Fémur droit, d'un Enclouage Centromédullaire Dynamique Rétrograde à foyer fermé, taille du clou 11/400 (vis de verrouillage 65-70)



**Figure 25:** Radiographies pré-opératoires montrant fracture comminutive métaphyso diaphysaire du fémur droit (a), fracture unituberositaire interne non déplacée du plateau tibial (b1, b2) [13]



**Figure 26 :** Radiographies post-opératoires de control [13]

### Observation N°5 :

Il s'agit de la patiente T.Y âgée de 22ans, sans antécédents pathologiques notables, sans profession, autonome avant l'accident, droitière, non mutualiste.

La patiente est hospitalisée au service de traumatologie-orthopédie B4 le 27/10/2012, suite à un accident de voie publique (piéton heurté par une voiture), avec points d'impacts multiples au niveau de l'abdomen et des deux membres inférieurs.

#### **L'examen clinique à l'admission :**

- Examen général :
  - Patient conscient, GCS a 15
  - Stable sur le plan hémodynamique et respiratoire.
- Examen abdominal :
  - Sensibilité abdominale diffuse
  - Pas de matité à la percussion
- Examen du bassin :
  - Pas de douleur à l'écartement rapprochement des ailes iliaques
  - Pas de douleur à la pression de la symphyse pubienne
- Examen de l'appareil locomoteur note :
  - Membre inférieur gauche :
    - Cuisse gauche déformée en crosse
    - Présence d'une ouverture cutanée de 15 cm postéro-interne , au niveau du 1/3 supérieur de la jambe gauche , souillée avec perte de substance en regard faisant stade III C.D
    - Genou gauche tuméfié, douloureux à la palpation
    - L'examen du nerf grand sciatique est difficile (gêné par la douleur)

- Pouls distaux (tibial postérieur et pédieux) faibles
- Membre inférieur droit :
  - Présence d'une ouverture cutanée de 06 cm postéro-externe , au niveau du 1/3 supérieur de la jambe droite ,stade II C.D
  - Présence d'une ouverture cutanée stade III sur la face antéro-externe de la cheville débordant sur l'avant-pied

Le reste de l'examen clinique était sans particularités à l'admission mise a part une plaie labiale supérieure de 2cm suturée par les ORL.

#### **CAT :**

- Hospitalisation
- Mise en place d'une VVP de bon calibre,
- prélèvements pour le bilan biologique
- administration du SAT
- Prévention de l'embolie graisseuse par SOLUMEDROL 120 mg
- Puis réalisation du bilan radiologique (radiographies standards de la cuisse, jambe, genou et cheville gauches et droites et du bassin face + échographie abdominale)

#### **Conclusion Radio-clinique :**

- GENOU FLOTTANT stade I de FRASER ( fracture comminutive métaphyso-diaphysaire au niveau du 1/3 inférieur fémur gauche + fracture comminutive métaphyso-diaphysaire au niveau du 1/3 sup tibia gauche).
- Echographie abdominale : normale.

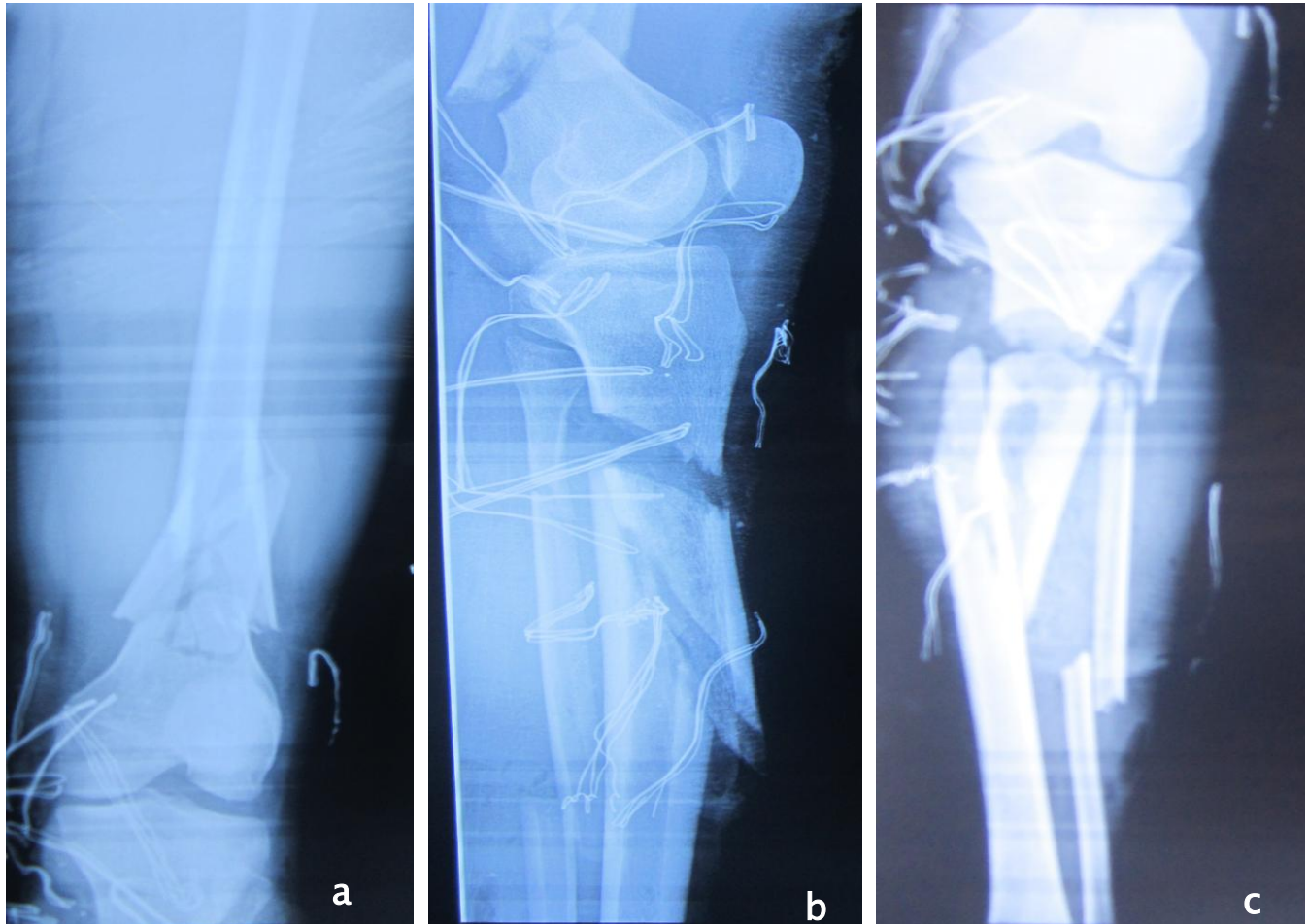
**Bilan préopératoire : normal**

**Patient été acheminé au bloc opératoire, ou il a bénéficié :**

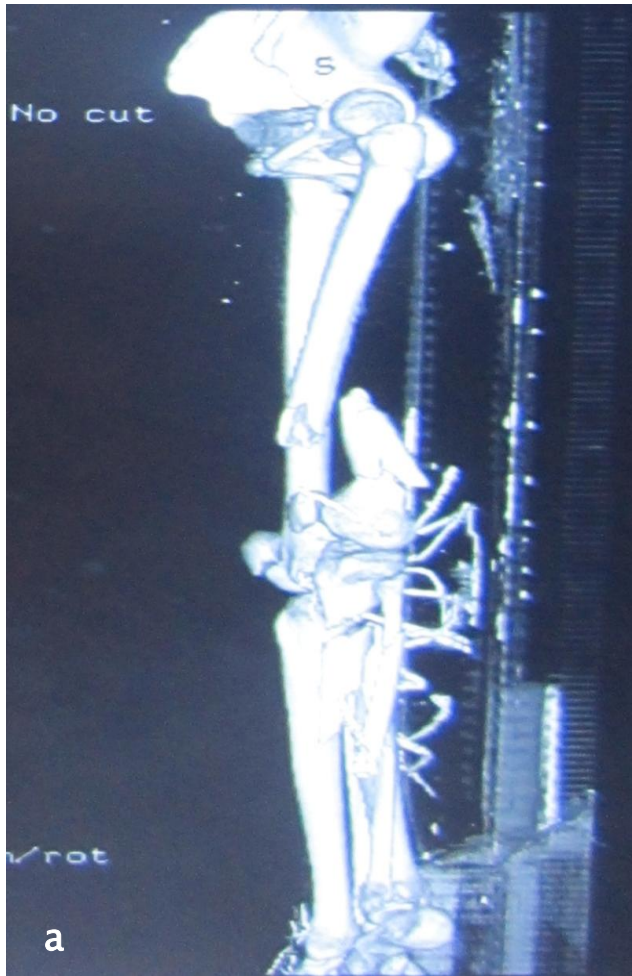
- Sous RA
- En décubitus dorsal
- Sur table ordinaire, cal du genou droit
- Dans un premier temps, pour la fracture du Fémur gauche, d'un Enclouage Centromédullaire Rétrograde
- puis dans un deuxième temps et par la même installation, d'un parage de la plaie de la jambe gauche avec réduction et mise en place d'une vis de compression et d'un fixateur externe type orthofixe.

**Evolution :**

Par la suite la patiente a bénéficié de plusieurs parages chirurgicaux, puis a présenté des signes d'ischémie du membre inférieur gauche, d'où la réalisation en urgence d'une artériographie des membres inférieurs objectivant une amputation du flux artériel en regard du foyer supra-condylien. Un avis des chirurgiens vasculaires a été sollicité et l'indication d'une amputation trans-fémorale a été posée.



**Figure 27 :** Radiographies pré-opératoires montrant fracture comminutive métaphyso-diaphysaire au niveau du 1/3 inférieure fémur gauche (a-b), fracture comminutive métaphyso-diaphysaire au niveau du 1/3 sup tibia gauche (b-c) [13]



**Figure 28 :** images scannographiques en reconstruction osseuse montrant un genou flottant stade I de FRASER (a-b) [13]

---

# RESULTATS

---

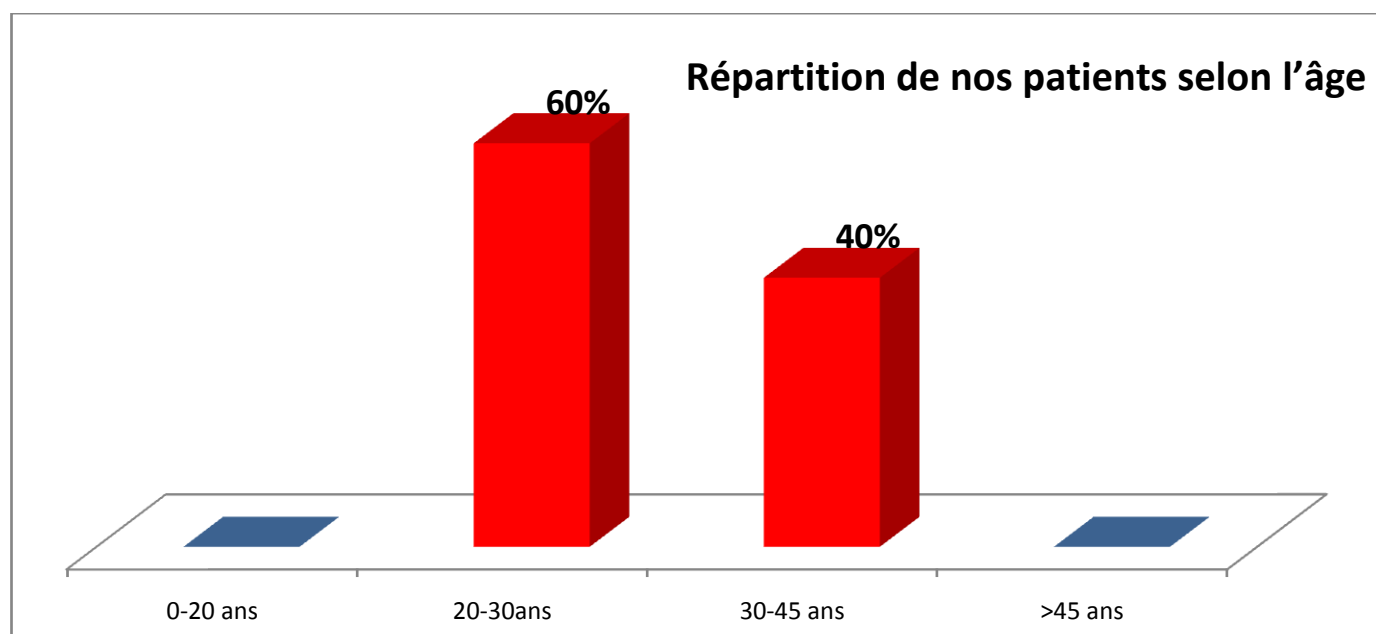
## A. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

### 1. Répartition selon l'âge :

Tous nos patients sont des jeunes, avec un âge moyen qui est de 28,6 ans et des extrêmes allant de 20 ans à 42 ans.

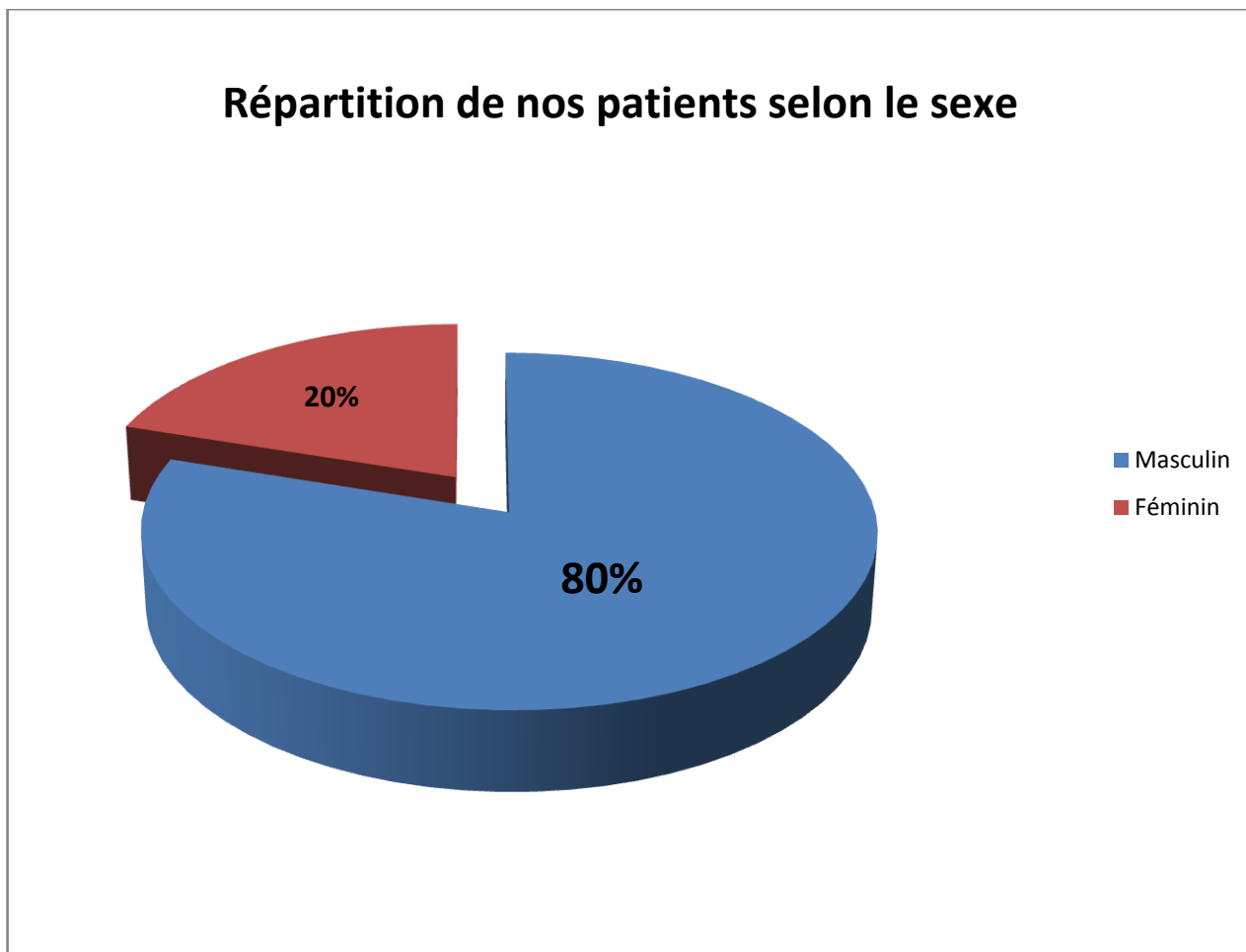
**Tableau 1 :** Répartition de nos patients selon l'âge :

Tranches d'âge	0-20 ans	20-30 ans	30-45 ans	>45 ans
Nombre de cas	0	3 cas	2 cas	0



## 2. Répartition selon le sexe :

Nous avons noté une nette prédominance masculine, 4 patients de sexe masculin, soit 80% des cas, avec un sexe ratio de 4.



## 3. Antécédents pathologiques :

Tous nos patients étaient sans antécédents pathologiques notables, et en particuliers ils n'avaient pas d'antécédents de pathologies traumatologiques.

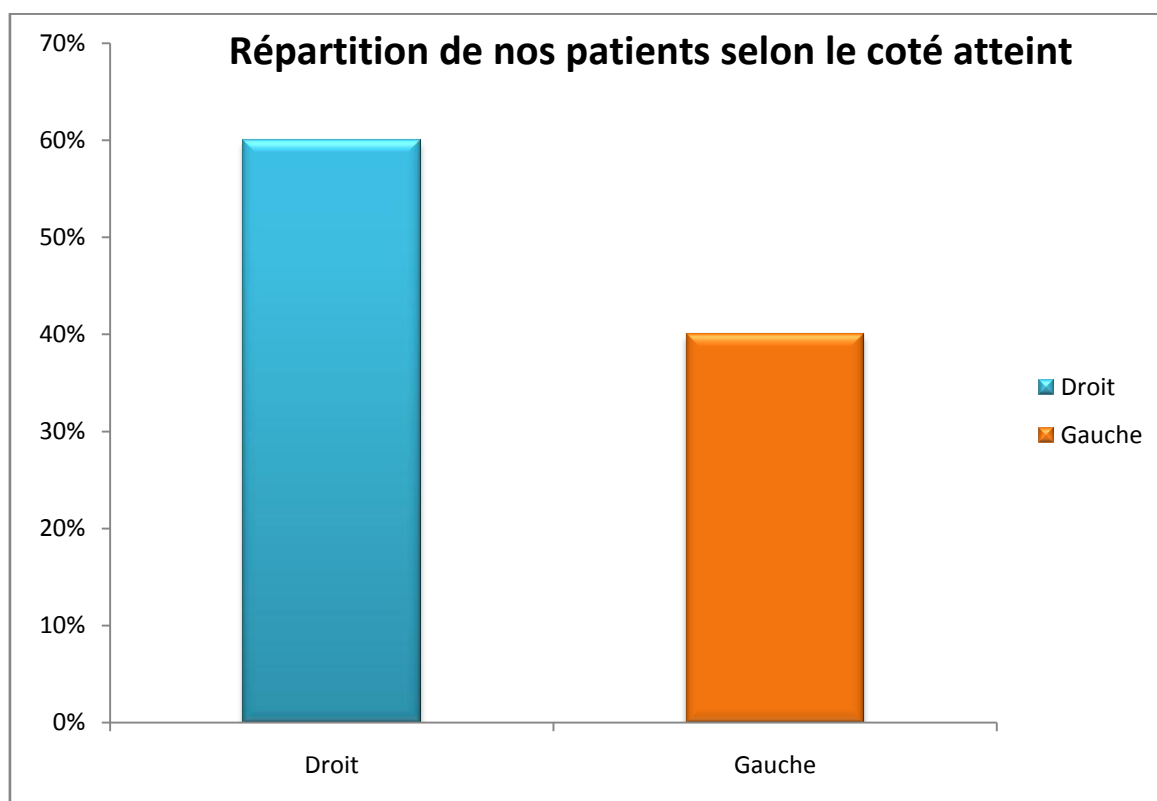
#### 4. Répartition selon le côté atteint :

On note que le côté droit est plus atteint que le côté gauche.

Aucune atteinte bilatérale n'a été relevée.

**Tableau 2** : Répartition de nos patients selon le coté atteint

Coté atteint	Nombre de cas
Droit	3
Gauche	2
Total	5

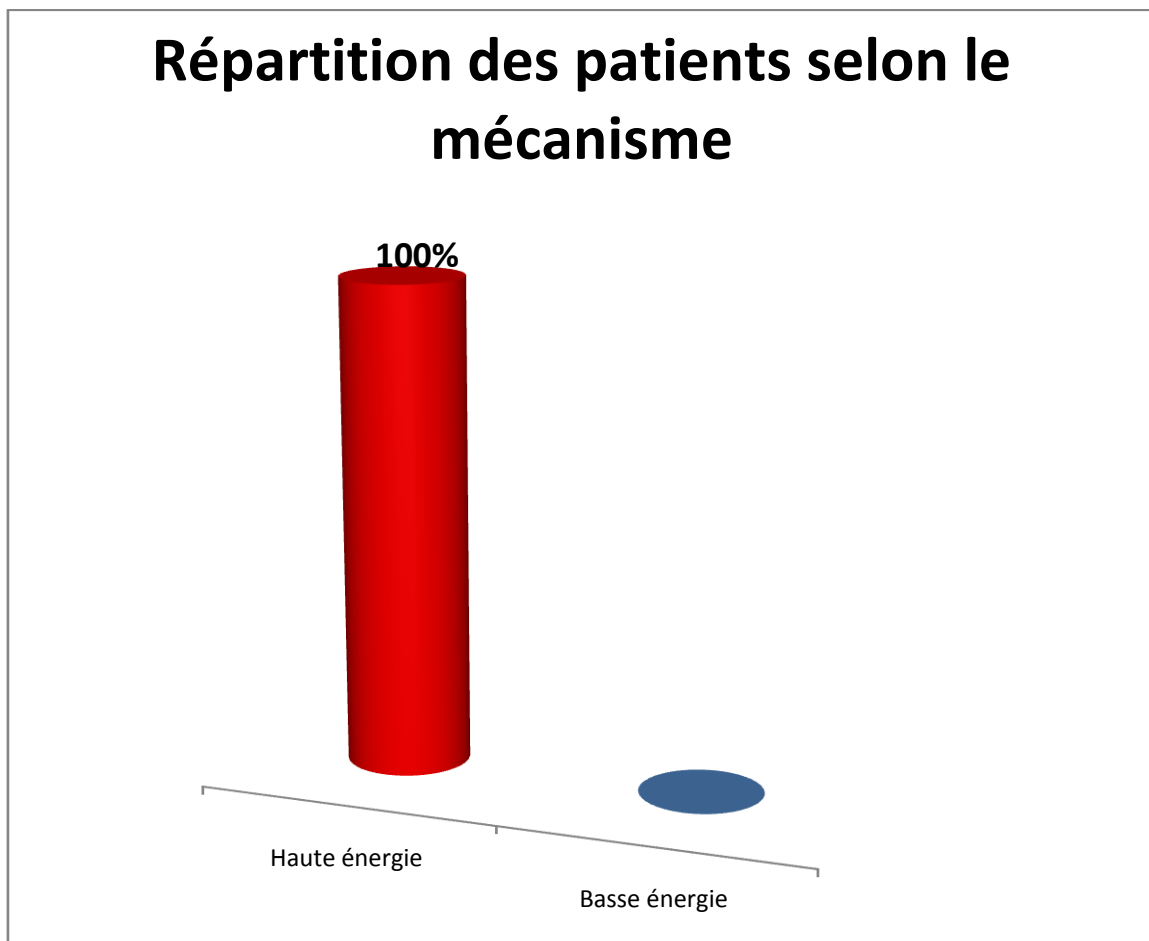


## 5. Répartition selon le mécanisme :

Tous nos patients étaient victimes d'un traumatisme violent de haute énergie.

**Tableau 3** : Répartition de nos patients selon le mécanisme

mécanisme	Nombre de cas
Haute énergie	5
Basse énergie	0

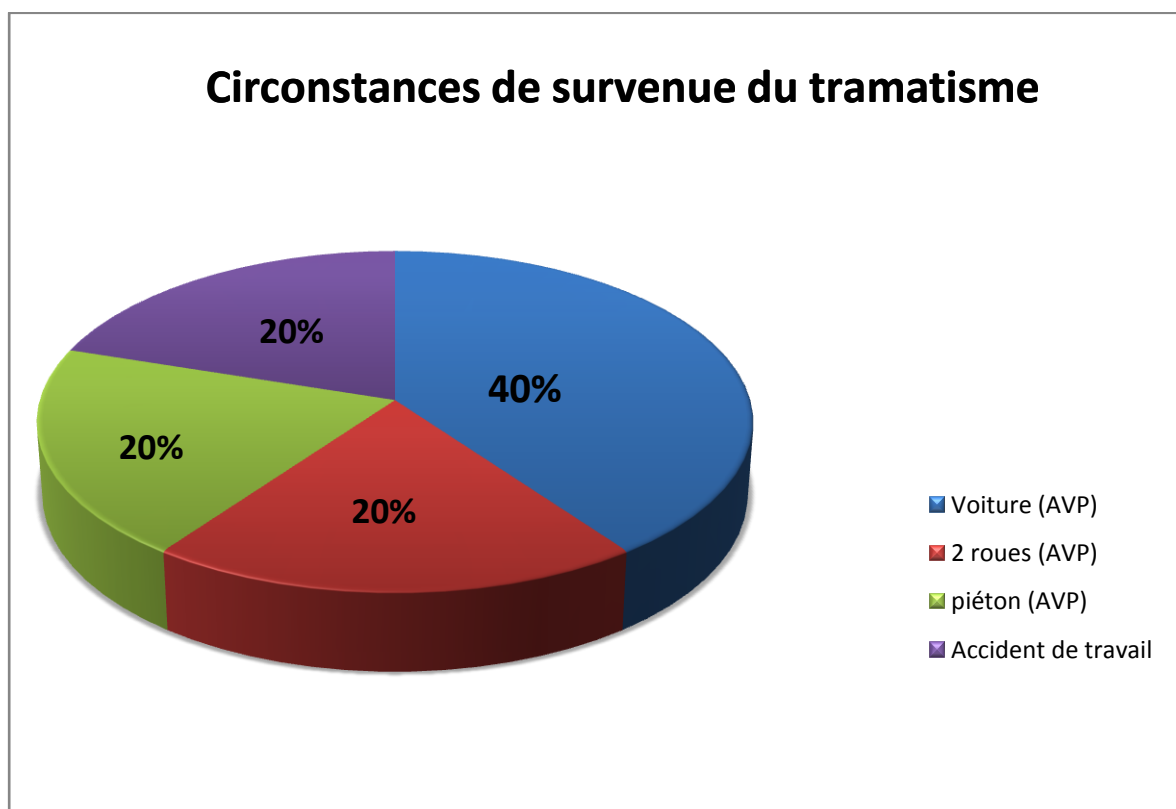


## 6. Les circonstances du traumatisme :

L'étude des circonstances de survenue du traumatisme retrouve dans notre série une prédominance des accidents de la voie publique (AVP) avec quatre cas, suivis d'un cas d'accident de travail.

**Tableau 3 :** Répartition de nos patients selon les circonstances du traumatisme

Circonstances du traumatisme	Nombre de cas
Voiture (AVP)	2
2 roues (AVP)	1
piéton (AVP)	1
Accident de travail	1



## **B. ETUDE RADIO-CLINIQUE**

### **1. Etude clinique**

#### **a. Circonstances de diagnostic :**

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 urgente 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.

#### **b. Examen clinique du membre atteint :**

Après avoir équilibré les constantes hémodynamiques et éliminé une urgence vitale, l'examen clinique minutieux du membre traumatisé a montré chez tous nos malades:

- Une douleur violente localisée avec parfois œdème au niveau des deux segments : crural et jambier.
- Une impotence fonctionnelle totale du membre atteint.
- Une attitude vicieuse du membre avec une double déformation visible siégeant en regard du fémur et du tibia.

**c. L'ouverture cutanée :**

**c-1. siège de l'ouverture cutanée :**

Dans notre série on a constaté :

- 2 fractures fémorales ouvertes,
- 2 fractures tibiales ouvertes,

**c-2. type de l'ouverture cutanée :**

On s'est basé sur la classification de CAUCHOIX DUPARC pour déterminer le type de l'ouverture cutanée

**Tableau 4 : Type d'ouverture cutanée selon CAUCHOIX DUPARC dans notre série**

Type d'ouverture cutanée	Nombre de cas
Stade I	2
Stade II	1
Stade III	1

**d. Complications vasculo-nerveuses :**

Dans notre série, on a noté :

- Un cas de lésion de l'artère poplitée, conduisant à l'amputation.
- Aucune lésion nerveuse.

**e. Lésions ligamentaires :**

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.

Dans notre série on n'a noté aucun cas de lésion ligamentaire

#### **f. Lésions associées :**

Dans notre série on a constaté :

- deux cas de fracture–luxation de l'articulation coxo–fémorale l'une droite et l'autre gauche, homolatérale chacune du genou flottant.
- Un cas de plaie labiale.
- aucun cas de fracture de la rotule.

## **2. Etude radiologique**

### **a. Les incidences radiologiques :**

Les incidences radiologiques utilisées dans notre série sont :

- Les radiographies du fémur de face et de profil, prenant les articulations sus et sous jacentes.
- Les radiographies de la jambe de face et de profil, prenant les articulations sous jacentes.
- La radiographie du bassin de face montrant les articulations coxo–fémorales.

Ces clichés permettent de :

- Poser le diagnostic positif.
- Préciser le siège et le type du trait de la fracture.
- Préciser l'importance du déplacement des fragments osseux.
- Classer la fracture selon la classification de FRASER.
- Et rechercher les lésions osseuses associées.

**b. Siège du trait de fracture :**

Dans notre série, le siège de la fracture était variable aussi bien au niveau du fémur qu'au niveau du tibia.

**Tableau 5 : Siège du trait de fracture au niveau du Fémur et du Tibia dans notre série**

siège		Extrémité supérieure	diaphyse	Extrémité inférieure
Fémur	Nombre de cas	-	5	-
Tibia	Nombre de cas	1	4	-

On a constaté que les fractures diaphysaires prédominent au niveau des deux segments : crural et jambier.

### c. Classification :

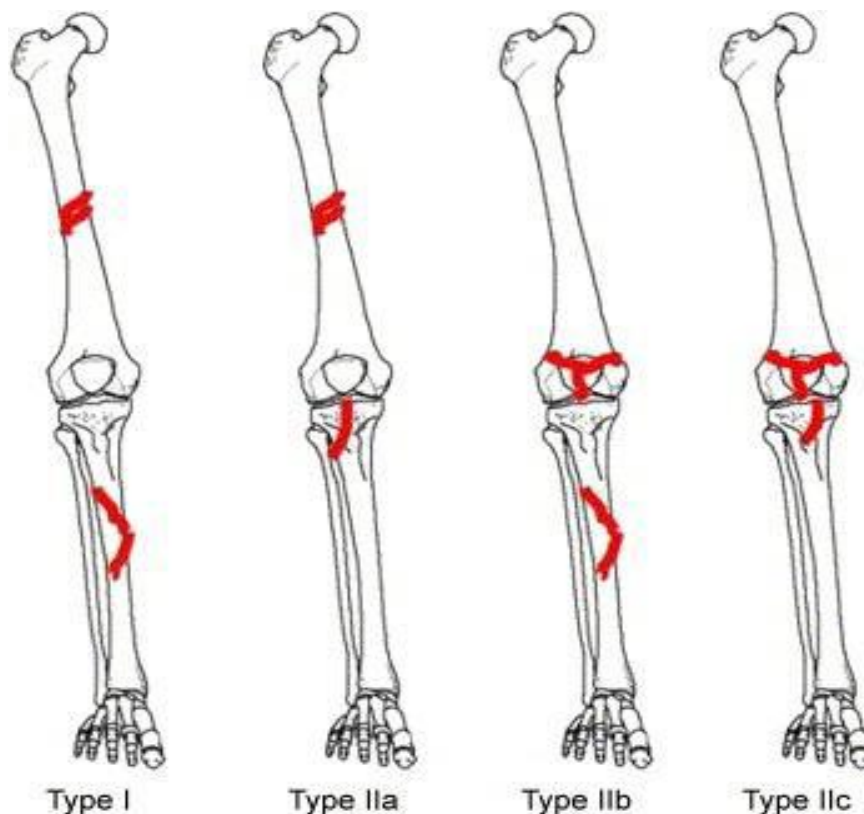
Les différentes fractures ont été classées selon la classification de FRASER, et ceci pour :

- Faciliter l'étude des lésions osseuses.
- Avoir un langage international commun.
- Codifier une conduite thérapeutique.
- Et dresser un pronostic.

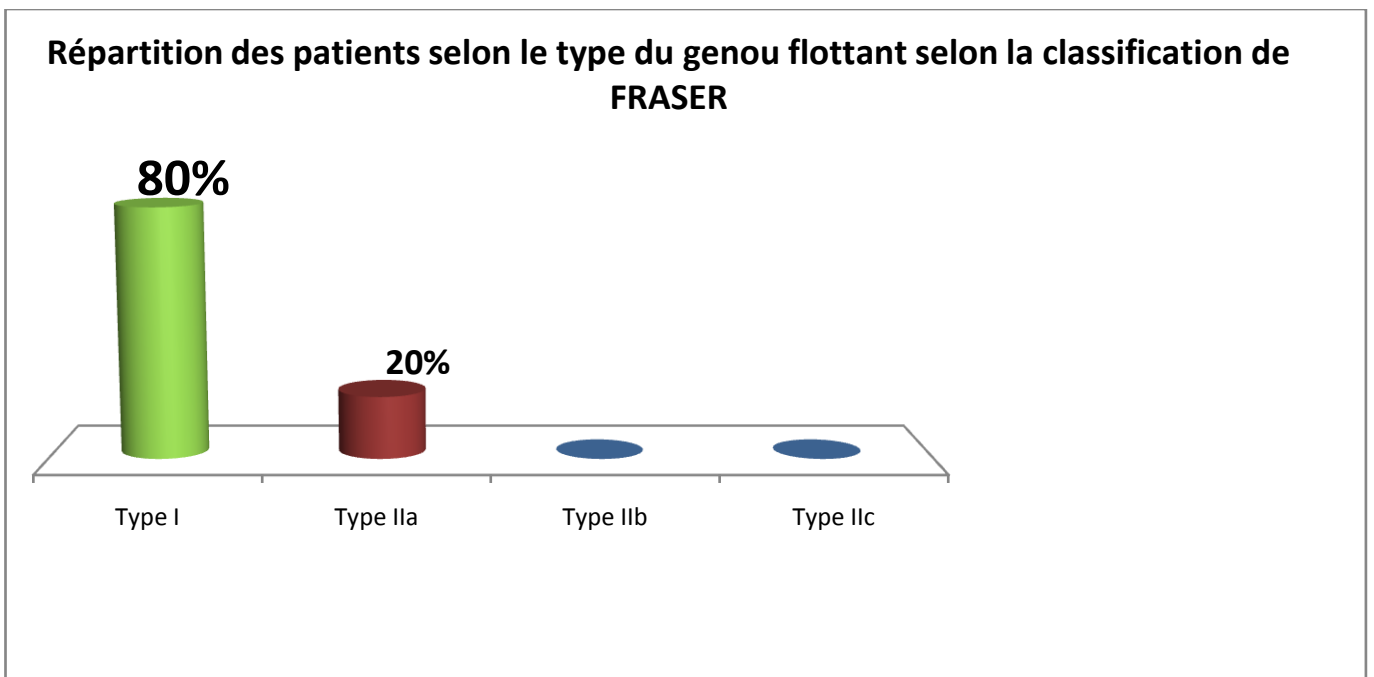
D'après FRASER [17] , les genoux flottants sont de deux types :

- Type I : où les fractures sont non articulaires.
- Type II : où il existe une fracture articulaire du genou, fémorale et/ou tibiale.
  - Type IIa : fracture des plateaux tibiaux.
  - Type IIb : fracture de l'extrémité inférieure du fémur.
  - Type IIc : les deux traits de fracture sont articulaires.

#### Classification de FRASER



- Résultats selon la classification de FRASER :
  - 4 cas du type I, soit : 80%
  - 1 cas du type IIa, soit : 20%
  - aucun cas du type IIb ni IIc.



On remarque que le type I est le plus fréquent.

## **C.ETUDE THERAPEUTIQUE :**

### **1. Méthodes thérapeutiques**

Dans le genou flottant on note que la principale attitude thérapeutique est la chirurgie exclusive des deux foyers fracturaires.

#### **a. Traitement initial à l'admission [18.19] :**

La prise en charge initiale des fractures ipsilatérales du fémur et du tibia est différente selon la présence ou non de l'ouverture cutanée, la prise en charge a comporté:

- Pour les fractures fermées : une traction trans-calcanéenne pour diminuer la douleur et éviter les complications.
- Pour les fractures ouvertes :
  - Un parage soigneux au bloc opératoire.
  - Un traitement médical : type prophylaxie antitétanique et antistaphylococcique.

#### **b. Bilan préopératoire [18.19] :**

Le bilan préopératoire comprenant les examens suivants, est aussitôt démarré:

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

Ce bilan permet :

- D'éliminer une contre indication à la chirurgie.
- De détecter certains troubles dont la correction est nécessaire avant l'acte opératoire.

**c. Techniques opératoires :**

**c-1. Type d'anesthésie :**

Dans notre série, 3 malades ont été opérés sous anesthésie générale et 2 malades sous rachi-anesthésie.

**c-2. Chronologie opératoire :**

Dans les 5 cas, les deux fractures ont été opérées dans le même temps opératoire.

Nous avons noté l'ordre d'intervention entre le tibia et le fémur, on commence toujours par le fémur sauf en cas de fracture ouverte du tibia, l'intervention débute par le foyer ouvert.

**c-3. Le matériel d'ostéosynthèse :**

Le matériel d'ostéosynthèse utilisé dans notre série est :

- L'enclouage centromédullaire.
- Le fixateur externe.
- Vis canulées.

**d. Soins post-opératoires :**

**d-1. Locaux :**

Les soins locaux au niveau des plaies ont été effectués quotidiennement chez tous nos malades opérés. Les drains sont enlevés le deuxième jour.

### **d-2. L'antibiothérapie :**

L'antibiothérapie post-opératoire a été utilisée systématiquement chez tous nos malades.

### **d-3. Prophylaxie thromboembolique :**

La prophylaxie thromboembolique a été systématique dans notre étude.

## **2. Rééducation fonctionnelle :**

Tous nos malades ont bénéficié d'une rééducation post-opératoire, dès que l'état du malade le permettait.

Cette mobilisation constitue un traitement complémentaire indispensable pour le pronostic fonctionnel des articulations en particulier le genou, tout retard ou négligence de la rééducation expose à l'amyotrophie et à la raideur des articulations avec limitation de l'amplitude de leurs mouvements.

Pour le genou flottant isolé, la déambulation est autorisée, sans appui du membre atteint vers la première semaine post-opératoire en moyenne. Pour les polytraumatisés, la rééducation est débutée le lendemain de l'intervention sous forme d'une mobilisation passive dès que l'état du malade le permettait. L'appui total n'est autorisé qu'après, il dépend de : l'ouverture cutanée, le type du matériel utilisé et des lésions associées [20].

## **D. COMPLICATIONS :**

### **1. Complications immédiates :**

#### **a. Complications vasculaires :**

On a révélé un cas de lésion de l'artère poplitée, nécessitant une amputation.

#### **b. Complications nerveuses :**

Dans notre série, aucune lésion nerveuse n'a été décelée.

### **2. Complications secondaires :**

#### **a. L'embolie graisseuse :**

Dans notre série on n'a noté aucun cas d'embolie graisseuse.

#### **b. L'embolie pulmonaire :**

Aucun cas d'embolie pulmonaire n'a été observé dans notre travail, grâce à l'anticoagulation prophylactique systématique.

#### **c. L'infection :**

Un cas d'infection superficielle, survenant sur une fracture ouverte, ayant été géré par un parage et une antibiothérapie adaptée.

### **3. Complications tardives :**

#### **a. Cals vicieux :**

On n'a pas eu de cals vicieux du fémur ou bien du tibia.

#### **b. Raideur articulaire :**

Dans notre travail on a observé un cas de limitation des amplitudes en flexion du genou, pour la quelle notre malade a bénéficié de séance de rééducation supplémentaire avec une bonne récupération fonctionnelle.

#### **c. L'ankylose du genou :**

Pas de cas d'ankylose du genou.

## E. RESULTATS FONCTIONNELS :

### 1. Critères d'évaluation des résultats :

Pour juger les résultats fonctionnels, nous avons utilisé les critères de KARLSTROM [21].

Ces critères associent des éléments :

- Subjectifs : douleurs.
- Et objectifs : mobilité articulaire, angulation et/ou déformation rotatoire.

**TABLEAU 6** : Les critères d'évaluation des résultats établis par KARLSTROM et OLERUD.

Critères	Excellent	Bon	Acceptable	Pauvre
Symptômes subjectifs référant à la cuisse ou à la jambe	Absents	Légers symptômes intermittents	Symptômes plus graves qui diminuent la fonction	Limitation notable de la fonction. douleur au repos
Symptômes subjectifs référant au genou et à la cheville	Absents	Légers symptômes intermittents	Symptômes plus graves qui diminuent la fonction	Limitation notable de la fonction. douleur au repos
Capacité à marcher	Inchangé	Comme avant l'accident	Limitée	Boiterie ou marche à la canne
Travail et sport	Comme avant l'accident	Abandon de certains sports, travail comme avant l'accident	Reclassement professionnel	Pas de reprise
Angulation et/ou déformation rotatoire	Absente	<10°	10°-20°	>20°
raccourcissement	Absent	<1 cm	1-3 cm	>3 cm
Limitation du mouvement hanche, genou, ou cheville	Absent	<10° cheville <20° hanche et/ou genou	10°-20° cheville, 20°- 40° hanche et/ou genou	>20° cheville >40° hanche et/ou genou

## 2. Résultats globaux :

Après 4,5 ans on a réexaminé nos malades, les résultats sont comme suite :

**Tableau 7 : Les résultats selon les critères d'évaluation de KARLSTROM**

Résultats	Nombre de cas
Excellent	2
Bon	1
Acceptable	1
Pauvre	1
Total	5

On a noté la prédominance de bon et d'excellents résultats dans notre série.

## 3. Résultats analytiques :

### a. Selon l'état cutané :

Dans notre série on a noté :

- 100% des résultats excellent et bon pour les fractures fermées.
- 60% des résultats excellent et bon pour les fractures ouvertes.

### b. Selon la classification de FRASER :

Dans notre travail on a constaté que :

- Pour le type I :
  - 60% des résultats excellent et bon.
  - 20% des résultats acceptables.
- Pour le type IIa :
  - Les résultats ont été bons.

---

# DISCUSSION

---

## A. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

### 1. L'âge :

Le genou flottant peut survenir à tout âge avec une prédominance pour le sujet jeune. Dans notre série la fourchette d'âge la plus touchée est comprise entre 20 ans à 42 ans.

**Tableau 8 :** L'âge moyen des patients selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Période d'étude	Age moyen (ans)
KARLSTROM.G [21]	31	1962-1977	26
FRASER.R.D [17]	222	1965-1975	34
VEITH.RG [22]	54	1968-1978	32
HWAN.T.H [23]	89	1987-1997	37
HUNG.S.H [24]	36	1992-1996	38
RETHMAN.U [25]	29	1998-2001	28
MARCO.FA [26]	22	1999-2004	31.2
PIETU.G [27]	172	1977-2006	31
ZRIG.M [28]	39	1990-2006	35
<b>NOTRE SERIE</b>	5	2009- juin 2013	28,6

L'âge moyen est variable entre 26 ans pour KARLSTROM [21] et 38 ans pour HUNG SH. [24] Ceci prouve la prédominance du sujet jeune dans l'atteinte par le genou flottant.

## 2. Le sexe :

Dans notre série nous avons noté une nette prédominance masculine.

**Tableau 9:** Répartition par le sexe selon les auteurs

Auteurs	Hommes	Femmes
KARLSTROM.G [21]	17	14
FRASER.R.D [17]	167	55
VEITH.RG [22]	32	22
HWAN.T.H [23]	80	9
HUNG.S.H [24]	26	10
RETHMAN.U [25]	27	2
MARCO.FA [26]	14	8
PIETU.G [27]	135	37
ZRIG.M [28]	36	3
<b>NOTRE SERIE</b>	4	1

On constate que nos résultats sont concordants avec ceux de la littérature ; ils montrent tous une prédominance masculine. Ceci s'explique par le fait que l'homme est plus exposé aux accidents de la circulation.

### 3. Le mécanisme :

Le choc direct et violent, à plusieurs points d'impacts, est incriminé dans toutes les études, vue la fréquence élevée des fractures ouvertes et des lésions associées [29.30].

### 4. Le côté atteint :

On a noté également que le côté droit est plus atteint que le côté gauche.

**Tableau 10 :** Répartition du côté atteint selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Droit	Gauche
FRASER.R.D [17]	222	91	131
VEITH.RG [22]	54	30	24
HWAN.T.H [23]	89	36	53
HUNG.S.H [24]	36	22	14
RETHMAN.U [25]	29	19	10
MARCO.FA [26]	22	2	20
PIETU.G [27]	172	104	68
ZRIG.M [28]	39	15	24
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

On constate que plus de la moitié des séries représentées dans le tableau ci-dessus, et parmi elles : notre série, montrent une prédominance du côté droit atteint.

Et ceci s'explique par :

- La fréquence des accidents à deux roues.
- Le refus de priorité à droite chez les personnes qui conduisent à gauche.

## 5. Les étiologies :

Les AVP représentent l'étiologie principale du genou flottant, dans notre série ils représentent 80%.

**Tableau 11** : Répartition des étiologies selon les auteurs

Auteurs	AVP(%)			Autres causes(%)
	Voiture	Piétons	2 roues	
KARLSTROM.G [21]	58	26	16	0
FRASER.R.D [17]	35	20	31	14
VEITH.RG [22]	38,5	23	38,5	0
HWAN.T.H [23]	22,5	13,5	48,3	15,7
HUNG.S.H [24]	20	30	44	6
PIETU.G [27]	20	28	45	7
ZRIG.M [28]	18	12,8	61,5	7,7
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

## **B. ETUDE RADIO-CLINIQUE**

### **1. Clinique**

#### **a. Examen clinique [31.32]**

Le diagnostic clinique est le plus souvent simple, il est établi sur :

- L'attitude vicieuse du membre inférieur traumatisé.
- L'impotence fonctionnelle de celui-ci.
- Double déformation visible siégeant au niveau du fémur et du tibia du même côté.
- L'ouverture cutanée.

Parfois, le diagnostic est moins évident, car la déformation d'un segment est évidente et masque par son impotence l'atteinte de l'autre segment qui peut passer inaperçue si on ne réalise pas la radiographie du deuxième segment osseux.

En outre, le genou flottant entre dans le cadre d'un polytraumatisé, d'où l'intérêt d'un examen systématique, effectué avec douceur pour ne pas aggraver les lésions préexistantes et faire souffrir le malade, à la recherche des lésions périphériques et d'éventuelles complications vasculo-nerveuses et surtout une lésion vitale, afin de dresser les priorités thérapeutiques.

#### **b. L'ouverture cutanée :**

L'ouverture cutanée exposerait aux complications septiques et aux troubles de la consolidation [33].

Les complications sont surtout en fonction du délai opératoire et la technique d'ostéosynthèse utilisée. Ceci montre l'intérêt d'une prise en charge urgente.

**Tableau 12 :** Etude comparative de la littérature selon l'ouverture cutanée

Auteurs	Nombre de cas	Ouverture cutanée(%)
KARLSTROM.G [21]	31	54,8
FRASER.R.D [17]	222	55
VEITH.RG [22]	54	57
HWAN.T.H [23]	89	61,8
HUNG.S.H [24]	36	55,6
RETHMAN.U [25]	29	20,7
MARCO.FA [26]	22	63,6
PIETU.G [27]	172	69,2
ZRIG.M [28]	39	71,8

On constate que le taux d'ouverture cutanée varie entre 20,7% pour RETHMAN.U [25] et 71,8% pour ZRIG.M [28].

**b-1. Siège de l'ouverture :**

**Tableau 13 : Répartition de l'ouverture cutanée au niveau du fémur et du tibia selon les auteurs**

Auteurs	Nombre de cas	Ouverture cutanée (%)	
		Fémur	Tibia
KARLSTROM.G [21]	31	22,6	48,4
FRASER.R.D [17]	222	27,5	49
VEITH.RG [22]	54	30	51
HWAN.T.H [23]	89	58,4	25,8
HUNG.S.H [24]	36	47,2	36,1
RETHMAN.U [25]	29	0	20,7
MARCO.FA [26]	22	45,4	54,5
ZRIG.M [28]	39	25,6	64,1
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>50</b>

On constate que les fractures ouvertes prédominent au niveau du tibia par rapport au fémur, et ceci s'explique par le fait qu'au niveau tibial l'os est situé sous la peau au niveau de la face antéro-interne du tibia.

**b-2. Type d'ouverture :**

**Tableau 14 :** Classification de GAUCHOIX DUPARC selon les auteurs

Auteurs		Taux(%)		
		Type I	Type II	Type III
VEITH.RG [22]	Fémur	47	41	12
	Tibia	27	56	20
HWAN.T.H [23]	Fémur	43,5	30,4	26,1
	Tibia	12,5	28,1	59,4
HUNG.S.H [24]	Fémur	17,6	41,2	41,2
	Tibia	15,4	38,5	46,1
MARCO.FA [26]	Fémur	60	30	10
	Tibia	16,7	25	58,3
ZRIG.M [28]	Fémur	45	44,3	10,7
	Tibia	20	55	25
NOTRE SERIE	Fémur	50	0	0
	Tibia	0	25	25

On constate que les ouvertures cutanées les plus rencontrées au niveau du fémur, sont de type I et II. Alors qu'au niveau du tibia les ouvertures cutanées les plus fréquentes sont de type II et III.

La rareté des ouvertures cutanées de type III au niveau du fémur est expliquée par : la localisation centrale et profonde du fémur, ainsi que, par sa protection par le capitonnage cutanéomusculo-aponévrotique important.

### c. Lésions associées :

#### c-1. Lésions vasculaires :

Les lésions vasculaires sont secondaires à un traumatisme pénétrant, elles sont la conséquence de la gravité, sans cesse, croissante des AVP.

L'atteinte vasculaire est une urgence chirurgicale, tout retard à la revascularisation risque de compromettre le résultat qui peut conduire à une amputation.

Tout membre traumatisé doit faire l'objet d'un examen vasculaire rigoureux et comparatif, toute suspicion de lésion vasculaire nécessite une artériographie et une prise en charge multidisciplinaire [34].

Le traitement précoce constitue le meilleur garant du bon pronostic, il fait appel à une revascularisation suivie d'une fixation rapide et définitive de la fracture.

Ces lésions peuvent concerner les artères : fémorales, poplitées ou tibiales postérieures.

#### c-2. Lésions nerveuses :

Elles sont rares et intéressent essentiellement le nerf sciatique. Comme la lésion vasculaire, l'atteinte neurologique doit être recherchée de principe.

**Tableau 15** : lésions nerveuses selon les auteurs.

Auteurs	Nombre de cas	Lésion nerveuse (%)
FRASER.R.D [17]	222	6,3
HUNG.S.H [24]	36	2,8
PIETU.G [27]	172	7
ZRIG.M [28]	39	2,5
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### **c-3. Lésions ligamentaires :**

Elles sont rares et sont diagnostiquées soit à l'examen initial ou ultérieurement. Cette lésion doit être recherchée de principe.

**Tableau 16 :** lésions ligamentaires selon les auteurs

<b>Auteurs</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>Lésion ligamentaire (%)</b>
FRASER.R.D [17]	222	7,6
RETHMAN.U [25]	29	13,8
MARCO.FA [26]	22	31,8
PIETU.G [27]	172	3
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### **c-4. Lésions associées à distance :**

Dans toutes les séries, le genou flottant entre dans le cadre du polytraumatisé et/ou polyfracturé. Ceci témoigne de la violence du choc, appelé le « high energy injury» chez les anglo-saxons, et de la difficulté de la prise en charge des patients [34].

**Tableau 17:** les lésions associées à distance selon les auteurs

<b>Auteurs</b>	<b>Polyfracturés (%)</b>	<b>Polytraumatisés(%)</b>
KARLSTROM.G [21]	48,3	32,2
VEITH.RG [22]	44	37
HWAN.T.H [23]	24,7	64
HUNG.S.H [24]	33,3	33,3
RETHMAN.U [25]	82,7	17,2
ZRIG.M [28]	51,2	46,1

Chez le polytraumatisé, il peut s'agir d'un traumatisme crânien, des lésions abdominales ou des lésions thoraciques pouvant engager le pronostic vital. Ces lésions passent souvent au premier plan et justifient pleinement la collaboration d'équipe pluridisciplinaire.

La fixation des fractures en urgence a pour but d'éviter les complications secondaires essentiellement :

- L'embolie graisseuse.
- Et complications du décubitus (phlébites).

En plus la fixation chez le polytraumatisé ou le polyfracturé est capitale car elle :

- Aide au nursing
- Diminue les complications cardiovasculaires.
- Améliore l'état général.
- Et accélère la disparition des phénomènes oedémateux cérébraux.

## **2. Etude radiologique :**

### **a. Siège de la fracture :**

Dans toutes les séries analysées, on retrouve une fréquence plus importante des fractures diaphysaires par rapport aux fractures des extrémités au niveau des deux segments.

Les fractures bifocales sont fréquentes au niveau du tibia, ceci s'explique par l'importance du traumatisme et la situation sous cutanée du tibia au niveau de la face antéro-interne. Ces fractures posent des problèmes thérapeutiques [35] :

- Un abord chirurgical plus large, ce qui expose au risque important d'infection.
- La difficulté de fixation, vu le dépériostage important et le risque de nécrose vasculaire du segment intermédiaire.
- La consolidation est souvent retardée de l'un des foyers.

**Tableau 18:** siège du trait de fracture selon les auteurs

Auteurs	Siège	Extrémité supérieure(%)	Diaphyse(%)	Extrémité inférieure(%)
KARLSTROM.G [21]	Fémur	6,4	80,6	13
	Tibia	10	90	-
FRASER.R.D [17]	Fémur	-	87,4	12,6
	Tibia	24,8	75,2	-
VEITH.RG [22]	Fémur	-	74	26
	Tibia	27,8	72,2	-
HWAN.TH [23]	Fémur	-	82	18
	Tibia	25,9	74,1	-
HUNG.SH [24]	Fémur	-	55,5	44,5
	Tibia	47,2	52,8	-
MARCO.FA [26]	Fémur	-	77,3	22,7
	Tibia	36,3	63,6	-
PIETU.G [27]	Fémur	-	68	28
	Tibia	25	67,4	-
ZRIG.M [28]	Fémur	-	76,9	10,2
	Tibia	15,3	74,3	-
NOTRE SERIE	Fémur	-	50	-
	Tibia	10	40	-

**b. Classification de FRASER :**

La majorité des auteurs ont trouvé la fréquence du type I selon la classification de FRASER.

**Tableau 19 :** classification de FRASER selon les auteurs

Auteurs	I(%)	II(%)		
		Ila	Ilb	Ilc
FRASER.RD [17]	70,7	16,7	4,5	8,1
VEITH.RG [22]	46,4	27,8	24	1,8
HUNG. SH [24]	47,2	22,2	25	5,6
MARCO.FA [26]	54,7	13,6	13,6	18,1
PIETU.G [27]	71,5	8,2	11,6	8,7
ZRIG.M [28]	79,5	10,2	5,1	5,1
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>80</b>	<b>20</b>	-	-

## C. TRAITEMENT

Les objectifs primordiaux à atteindre par le traitement des fractures ipsilatérales du fémur et du tibia sont :

- De traiter la douleur.
- D'éviter les complications systémiques précoces.
- Et d'obtenir le maximum de récupération fonctionnelle du membre.

Ainsi le chirurgien se trouve dans l'obligation de rétablir l'équilibre physique, psychique et social, par un traitement rapide et définitif [36]. D'où l'intérêt du traitement chirurgical des deux foyers fracturaires permettant :

- Une consolidation rapide.
- De réduire les séquelles en permettant une mobilisation immédiate des muscles et des articulations sus et sous-jacentes.
- D'éviter les complications du décubitus et les complications systémiques précoces, surtout l'embolie graisseuse.

Cependant, le traitement chirurgical a des inconvénients qui sont dominés par deux risques :

- La pseudarthrose.
- Et l'infection.

### 1. Le délai opératoire :

Tous les auteurs confirment que la fixation en urgence [37.38] :

- N'augmente pas le nombre de pseudarthrose pour l'enclouage.
- Diminue les complications cardio-vasculaires.
- Supprime le risque d'embolie graisseuse.
- Facilite le nursing surtout pour le polytraumatisé ou le polyfracturé.
- Et diminue la durée d'hospitalisation.

Le délai moyen d'intervention varie entre 2 jours pour RETHMAN.U [25] à 5,2 jours pour VEITH.RG. [22] Dans notre série il est de 14 jours, ce retard est expliqué par :

- Les tares découvertes fortuitement lors du bilan pré-anesthésique.
- Le bas niveau socio-économique des patients.
- Et parfois le recours des patients à d'autres moyens thérapeutiques : traditionnels.

## **2. Durée d'intervention :**

La durée moyenne de l'intervention dans notre série est de 02heures, elle est presque identique à celle retrouvée dans la littérature.

Ce paramètre est important à évaluer car tout allongement de la durée de l'acte opératoire augmente le risque d'infection post-opératoire.

## **3. Type d'anesthésie :**

Le choix du type d'anesthésie est différent d'une série à l'autre, mais en général, l'anesthésie générale est privilégiée chez les polytraumatisés.

## **4. Voie d'abord :**

Dans notre série, nous avons constaté que la voie Para-patellaire interne est la plus utilisée. En effet cette voie a été adoptée par plusieurs auteurs.

## **5. Méthodes thérapeutiques :**

### **a. L'enclouage centromédullaire**

Proposé par KUNCHTER en 1940, son principe est basé sur la contention de la fracture à partir du canal médullaire [39].

- L'enclouage à foyer ouvert : l'ouverture du foyer permet la réduction et éventuellement une stabilisation complémentaire du foyer, mais l'inconvénient est le risque d'infection.

- L'enclouage a foyer fermé [40] : c'est la méthode de choix, elle consiste à :
  - Une ostéosynthèse par un tube creux placé sur l'axe neutre de l'os.
  - Une mise en place à foyer fermé.
  - Son introduction après alésage de la cavité médullaire.

Ses avantages sont nombreux [41.42] :

- Le respect de la vascularisation périostée.
- Le respect de l'hématome fracturaire.
- Intérêt esthétique : courte incision.
- Et surtout la diminution de l'incidence des infections postopératoires.

Ses limites sont [43.44] : il ne permet pas d'obtenir une bonne stabilité si :

- Le siège de la fracture est articulaire.
- Une fracture instable (trait oblique long).
- Le trait de fracture est comminutif.

L'enclouage centromédullaire nécessite une installation sur table orthopédique, un amplificateur de brillance pour vérifier la réduction et des manœuvres de réduction pour introduire le guide d'alésage [45.46].

L'apport de l'enclouage verrouillé, avec deux types : dynamique et statique, est le traitement du choix actuellement malgré les difficultés de réduction et du cathétérisme du fragment distal qui prolongent la durée d'intervention [47.48].

#### **b. Le fixateur externe :**

Il a des indications limitées aux fractures ouvertes de type II et III avec un délabrement musculaire important, souillées, vues après 6 heures et associées ou non à des lésions vasculaires ou nerveuses [49].

- Les avantages du fixateur externe sont [50] :
  - La stabilité du foyer de la fracture.
  - La facilité de la réparation cutanée.
  - Et l'absence du métal dans le foyer, qui maintient l'infection.
- Ses inconvénients [51.52] sont :
  - Le sepsis des fiches qui aboutit à un échec thérapeutique.
  - Le défaut de réduction.
  - Le manque de rigidité et donc peut être à l'origine de la pseudarthrose.
  - Le risque de lésion vasculaire ou nerveuse par les fiches.
  - Et l'inconfort du malade : matériel lourd.

En fait, il est indiqué dans les fractures ouvertes où il existe des facteurs complexes de retard de consolidation : foyer septique et fracture comminutive [53].

**Tableau 20** : différents méthodes utilisées selon les auteurs

Auteurs		Méthodes			
		ECM(%)	PV(%)	FE(%)	Autres(%)
VEITH.RG [22]	Fémur	96,3	3,7	-	-
	Tibia	38,9	57,4	3,7	-
HWAN.T.H [23]	Fémur	31,5	62,9	5,6	-
	Tibia	27	34,8	38,2	-
HUNG.S.H [24]	Fémur	63,9	19,4	2,8	13,9
	Tibia	52,8	11,2	5,5	30,5
RETHMAN.U [25]	Fémur	69	31	-	-
	Tibia	65,5	27,6	6,9	-
MARCO.FA [26]	Fémur	27,3	72,7	-	-
	Tibia	22,8	54,5	22,7	-
PIETU.G [27]	Fémur	71,9	7	13,5	7,6
	Tibia	54,5	5,9	25,1	14,6
ZRIG.M [28]	Fémur	59	30,8	10,2	-
	Tibia	43,6	10,4	38,5	15,5
NOTRE SERIE	Fémur	100	-	-	-
	Tibia	60	-	20	20

On remarque que l'enclouage centromédullaire, du fémur et du tibia, est la méthode la plus utilisée.

## **D. COMPLICATIONS :**

### **1. Complications immédiates :**

#### **a. Décès :**

En terme de genou flottant, la survenue du décès peut s'expliquer par la violence du traumatisme, et l'association lésionnelle potentiellement grave compromettant le pronostic vital.

Dans notre expérience, aucun cas de décès n'a été déploré.

#### **b. Complications vasculaires :**

Les lésions vasculaires sont secondaires à un traumatisme pénétrant, elles sont la conséquence de la gravité des AVP.

Dans notre travail, on a révélé un seul cas de lésion de l'artère poplitée, nécessitant une amputation.

#### **c. Lésions nerveuses :**

Elles intéressent surtout le nerf sciatique avec ses deux branches terminales. Leur fréquence varie entre 2,8% pour HWAN. SH [23] et 7% pour PIETU. G [27].

Dans notre série, aucune lésion nerveuse n'a été décelée.

### **2. Complications secondaires :**

#### **a. L'embolie graisseuse :**

Ce syndrome d'étiopathogénie toujours discuté est caractérisé par [54]:

- Sa survenue fréquente et surtout lors des fractures multiples avec ostéosynthèse différée.
- Sa période de latence d'environ 48 heures.

Une symptomatologie variable qui associe : une hyperthermie, une insuffisance respiratoire, des troubles de la crase sanguine avec rush pétéchial cliniquement localisé à la face antérieure des épaules, du cou, du thorax et sous conjonctival.

**Tableau 21** : le taux d'embolie graisseuse selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage(%)
KARLSTROM.G [21]	31	19,4
FRASER.R.D [17]	222	10,8
VEITH.RG [22]	57	12,2
HWAN.T.H [23]	89	5,6
HUNG.SH [24]	36	2,8
RETHMAN.U [25]	29	10,3
PIETU.G [27]	172	3
ZRIG.M [28]	39	5,1
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

C'est une complication qui engage le pronostic vital, actuellement, elle évolue favorablement sous traitement.

**b. Complications du décubitus :**

**b-1. Les thrombophlébites :**

Elles constituent l'une des principales complications à redouter en post opératoire. Souvent elles sont décelées par des signes cliniques très parlants :

fébricule, une douleur, l'œdème, lourdeur et difficulté de mobilisation des membres inférieurs. Elles sont confirmées par l'écho-doppler [55].

Ces complications sont de plus en plus rares grâce à la prophylaxie par les anticoagulants.

Le taux de survenue des thrombophlébites varie entre 0% pour la majorité des auteurs et 4% pour PIETU.G [27].

Dans notre série on n'a décelé aucun cas de thrombophlébite.

### **b-2. L'embolie pulmonaire :**

C'est une complication qui devient de plus en plus rare, FRASER [17] a décrit 7 cas, soit 3,1% et VEITH [22] a noté 3 cas, soit 5,2%.

Cette complication peut être prévenue par le traitement anticoagulant.

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas d'embolie pulmonaire, de même que la majorité des auteurs.

### **c. Les complications infectieuses :**

**Tableau 22 :** complications infectieuses selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage
KARLSTROM.G [21]	31	7
FRASER.R.D [17]	222	30
VEITH.RG [22]	54	7,4
HWAN.T.K [23]	89	23,6
HUNG.S.H [24]	36	8,3
PIETU.G [27]	172	12,8
ZRIG.M [28]	39	15,4
<b>Notre série</b>	<b>5</b>	<b>20</b>

On note que le taux des complications infectieuses varie entre 7% pour KARLSTROM [21] et 30% pour FRASER [17].

- Dans notre série, le taux d'infection est bas par rapport à certains auteurs, ceci s'explique par :
  - L'utilisation d'une antibioprophylaxie d'une façon systématique et prolongée.
  - Et la rigueur absolue de l'asepsie en chirurgie osseuse.
- Mais plus élevé par rapport aux autres à cause de :
  - Lors d'un traitement chirurgical d'une fracture complexe.
  - Et/ou lorsque la fracture est ouverte.

### **3. Complications tardives :**

#### **a. Raideur articulaire :**

Sur le plan de la mobilité articulaire, la hanche en général ne pose pas de problème sauf s'il y a association aux fractures ou traumatisme du bassin associé.

De même pour la cheville, elle ne pose pas de problèmes que s'il y a une association d'un traumatisme de la cheville.

La raideur du genou est la plus fréquente vue sa situation entre les deux fractures. D'où l'intérêt de la rééducation bien menée et précoce.

La comparaison avec d'autres séries est difficile, compte tenu de la disparité des traitements et surtout des lésions ligamentaires associées.

Le taux de raideur articulaire du genou varie entre 13,8% pour RETHMAN.U [25] et 27% pour HWAN.T.K [23].

Dans notre travail on a observé un cas de limitation des amplitudes en flexion du genou, pour la quelle notre malade a bénéficié de séance de rééducation supplémentaire avec une bonne récupération fonctionnelle.

**b. Cals vicieux :**

**Tableau 23** : les taux des cals vicieux selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage (%)
FRASER.R.D [17]	222	32
VEITH.RG [22]	54	11,1
HUNG.S.H [24]	36	5,5
MARCO.FA [26]	22	31,8
PIETU.G [27]	172	15,1
ZRIG.M [28]	39	46,1
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

Le taux des cals vicieux varie entre 5,5% pour HUNG. SH [24] et 46,1% pour ZRIG M [28]. Aucun cas de cals vicieux n'a été observé dans notre série.

**c. Rupture de l'implant :**

**Tableau 24** : survenu de rupture d'implant selon les séries

Séries	Nombre de cas	Pourcentage %
Vichard [8]	31	3,2
Lauri Handolin [56]	44	4,5
Ghandour [57]	21	0
Saw [58]	13	0
<b>Notre série</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

Vichard [8] rapporte un cas de rupture de clou, soit 3,2 %.

Lauri Handolin [56] rapporte 2 cas de Rupture de vis de verrouillage, soit 4,5%.

Dans notre série, ainsi que dans les séries de Ghandour [57] et Saw [58], aucune rupture d'implant n'a été constatée.

**d. Fracture sur clou :**

Dans notre série, On n'a noté aucune fracture sur clou.

PIÉTU [59] rapporte deux fractures au-dessus du matériel survenues chez des patients ostéoporotiques. Une a été favorisée par des difficultés de verrouillage proximal. Malgré la reprise par un clou plus long, l'évolution s'est faite vers une nouvelle fracture aboutissant au décès. L'autre s'est produite chez une paraplégique.

## E. RESULTATS FONCTIONNELS

### 1. Résultats globaux

Les résultats fonctionnels sont améliorés par la prise en charge correcte en post-opératoire et par une rééducation précoce adaptée.

**Tableau 25** : les résultats fonctionnels selon les auteurs

Auteurs	Nombre de cas	Excellent (%)	Bon (%)	Acceptable (%)	Pauvre (%)
KARLSTROM.G [21]	31	25	34	30	11
FRASER.R.D [17]	222	11	17	52	20
VEITH.RG [22]	54	40	42	10	7
HWAN.T.H [23]	89	7,7	59,6	28,2	4,5
HUNG.S.H [24]	36	5,6	36,1	22,2	36,1
RETHMAN.U [25]	29	51,7	31,1	6,9	10,3
MARCO.FA [26]	22	22,7	22,7	18,2	36,4
PIETU.G [27]	172	19,8	32,8	30,2	17,2
ZRIG.M [28]	39	14,7	35,2	32,3	17,6
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

On note que nos résultats sont concordants avec ceux de la littérature et que les résultats excellents et bons prédominent dans toutes les études, et ceci grâce à la prise en charge précoce et correcte.

## 2. Résultats analytiques :

### a. L'état cutané :

**Tableau 26** : les résultats fonctionnels selon l'ouverture cutanée d'après les auteurs

Auteurs	1 ou 2 fractures ouvertes		2 fractures fermées	
	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre (%)	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre (%)
MARCO.FA [26]	37,3	62,7	90,4	9,6
PIETU.G [27]	44,1	55,9	85	15
NIYA [60]	81,3	18,7	75	25
<b>NOTRE SERIE</b>	<b>60</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>0</b>

On conclue que les fractures fermées sont de meilleur pronostic, par contre les fractures ouvertes sont de pronostic plus fâcheux puisqu'elles augmentent le taux des résultats acceptable et pauvre.

b. Selon la classification de FRASER :

**Tableau 24: les résultats fonctionnels selon la classification de FRASER d'après les auteurs**

Auteurs	I		II					
			IIa		IIb		IIc	
	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre(%)	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre(%)	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre(%)	Excellent et bon (%)	Acceptable et pauvre(%)
MARCO.FA [26]	36,4	9,1	13,6	9,1	9,1	9,1	-	13,6
PIETU.G [27]	89,4	10,6	37	10	12	15	8,6	17,4
NOTRE SERIE	60	40	100	-	-	-	-	-

Les fractures de type I sont de bon pronostic par rapport aux celles du type II, qui sont de pronostic plus fâcheux.

## F. INTERET DU CLOU RETROGRADE EN MATIERE DU GENOU FLOTTANT :

Dans les séries les plus récentes, le traitement des genoux flottants de type I fait le plus possible appel au double enclouage avec deux méthodes :

- la technique du double enclouage descendant du fémur et du tibia,
- et la technique de l'enclouage rétrograde du fémur et antérograde du tibia.

Cette dernière technique permet:

- de réaliser l'ostéosynthèse du fémur et du tibia avec la même installation et la même incision,
- un gain important du temps opératoire, en particuliers chez certains patients (polytraumatisés, vieillards), ou cette technique d'ostéosynthèse y est moins agressive,
- Un abord chirurgical à minima lors de certaines combinaisons fracturaires ou lésionnelles telles qu'une fracture de rotule ou une fracture associée fémur-tibia; ou lors de certaines situations pré-existantes à la fracture, (arthrodèse de hanche, prothèse de la hanche, déformation fémorale...).

Les critiques à l'égard de cette technique sont principalement axées sur le problème ligamentaire associé. En effet, il semble difficile d'effectuer une ligamentoplastie secondaire avec les clous en place. La complication la plus extrême étant la fracture du condyle fémoral médial lors de l'ablation du clou de fémur.

---

# CONCLUSION

---

Ce travail nous a permis de faire le point sur une entité traumatologique relativement rare mais potentiellement grave, survenant à tout âge avec une nette prédominance chez le sujet jeune de sexe masculin.

L'incidence de cette association fracturaire augmente avec la fréquence des AVP ; elle est la conséquence du traumatisme violent comme en témoigne la fréquence des lésions associées et des fractures ouvertes.

Le genou flottant résume et illustre les difficultés de la traumatologie et pose des problèmes spécifiques :

- Une prise en charge globale et de longue durée des polyfracturés, et ceci dès le stade de l'urgence.
- Les séquelles osseuses avec risque de raideur articulaire, qui peuvent être diminuées avec les moyens d'ostéosynthèse actuels.

L'enclouage centromédullaire rétrograde est une alternative fiable dans le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du fémur, en particulier dans le cadre des genoux flottants. Les résultats cliniques et radiologiques étaient très encourageants. La consolidation est survenue dans la plupart des cas dans un délai raisonnable, et le taux de complication était très faible.

Bien que l'ostéosynthèse assure une contention solide et stable après réduction anatomique, elle autorise une rééducation précoce aboutissant à une récupération articulaire et musculaire complète, tout en évitant les séquelles handicapantes.

---

# RESUMES

---

## Résumé

Le genou flottant est une entité clinique rare en pathologie traumatique qui met en jeu le pronostic vital immédiat du patient et compromet le devenir fonctionnel du membre inférieur. Nous rapportons notre étude rétrospective de 5 patients opérés au service de chirurgie orthopédique et ostéoarticulaire B4 dans la période de janvier 2009 au juin 2013. Dans cette vision rétrospective nous avons apporté le profil épidémiologique ; les mécanismes traumatiques ; les méthodes thérapeutiques tout en discutant le devenir post opératoire et le pronostic à long terme des membres opérés. Une revue de la littérature a été faite avec apport des références francophones et des articles anglophones publiant des cas de genou flottant.

Nous avons eu 4 hommes et une femme ayant un traumatisme grave du membre inférieur et dont l'étiologie était un accident de la voie public dans 80% des cas et dans 20% un accident de travail. L'âge moyen de nos malades est de 28,6 ans. Selon la classification de Fraser 4 cas ont eu un genou flottant type I et 1 cas classé type IIa. quatre malades de notre série ont eu une ouverture cutanée dont 1 été classé stade III selon CAUCHOIX DUPARC. Tous nos malades ont été opérés avec un enclouage rétrograde centromédullaire du fémur et antérograde pour le tibia. Nous avons utilisé un vissage du plateau tibial chez un patient.

Le résultat fonctionnel été évalué selon les critères de KARLSTROM, chez nos malades il a été excellent à bon dans 60% des cas, avec un cas de raideur articulaire récupéré grâce à une rééducation renforcée.

Notre étude, mettant en valeur le résultat obtenu par l'enclouage rétrograde du Fémur dans le traitement chirurgical des genoux flottants, se concorde avec les résultats des articles publiés dans la littérature.

## Abstract

The floating knee is a rare clinical entity in orthopedics that engages the vital prognosis of the patient and compromises the functional outcome of the lower limb. This is a retrospective study of five patients operated in the B4 section of the department of orthopedics in the UNIVERSITY TEACHING HOSPITAL HASSAN II of FES from January 2009 to June 2013. In this retrospective study we report its epidemiological profile; traumatic mechanisms, therapeutic methods while discussing the future postoperative and long-term prognosis of the patients who undergone surgery. literature review was done with the help of French references and English articles published on floating knee.

We had four men and one woman with severe lower limb trauma caused by road accidents in 80% of cases and professional accidents in 20% of cases. The average age of our patients was 28.6 years. Using the classification of Fraser; 4 patients had a floating knee type I and a single case of type IIa. Four patients in our series had an open skin injury of which one case was classified as stage III CAUCHOIX DUPARC. All our patients were operated with a retrograde intramedullary nailing of the femur and with an anterograde nailing of the tibia. We used a tibial screw in a single patient.

The functional outcome was assessed using to the criteria of KARLSTROM of which 60% of cases were excellent or good. A single case of stiffness was recorded which was recovered through enhanced rehabilitation.

Our study, highlighting the results achieved by retrograde nailing of the femur in surgical treatment of floating knees is consistent with the results of the articles published in the literature.

## ملخص

- تعد الركبة الطافية حالة مرضية نادرة و خطيرة قد تؤدي إلى الوفاة مباشرة كما أنها تهدد المستقبل الوظيفي للطرف السفلي.
- نتناول في هذه الدراسة مجموعة مكونة من 5 حالات كسر بنفس الجهة من عظم الفخذ و الضنوب، تم علاجها بمصلحة جراحة و تقويم العظام بالمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس، خلال الفترة الممتدة من يناير 2009 إلى يونيو 2013.
- عبر هذا العمل قدمنا الجانب الوبائي لهذه الآفة ، وآليات الصدمة، و الأساليب العلاجية المستعملة مع تحليل التطور العلاجي للطرف السفلي خاصة الوظيفي على المستوى القريب و البعيد.
- تم إجراء مراجعة للمقالات الأدبية الفرنكوفونية و الانجليزية المهمة بالركبة الطافية.
- كان لدينا أربعة رجال وامرأة واحدة مع ضحايا الصدمة الشديدة للأطراف و التي كانت بسبب حادث الطريق العام في 80% من الحالات و حوادث العمل في 20% من الحالات.
- كان متوسط عمر المرضى لدينا 28.6 عاما.
- وفقا لتصنيف FRASER 4 حالات كانت من نوع الركبة الطافية I و حالة واحدة تم تصنيفها IIa .
- وجدنا أربعة مرضى لديهم فتحة الجلد أحدها صنفت في المرحلة الثالثة حسب CAUCHOIX DUPARC.
- تمت الجراحة لدى جميع المرضى بالتسمير المركزي النخاعي التراجعي بالنسبة لعظم الفخذ و التقدمي بالنسبة للضنوب و قد استعملنا التسمير العادي بالنسبة لحالة واحدة لكسر على مستوى الجزء العلوي للضنوب.
- وتم تقييم النتائج الوظيفية وفقا لمعايير KARLSTROM، وكانت النتائج جيدة أو حسنة في 60% من الحالات، مع حالة من تصلب مفصلي تعافى من خلال تعزيز إعادة التأهيل الوظيفي.
- مكنت هذه الدراسة، من تسليط الضوء على أهمية النتائج المحصلة بالتسمير المركزي النخاعي التراجعي بالنسبة لعظم الفخذ في العلاج الجراحي للركبة الطافية ، بما يتفق مع نتائج المقالات العلمية التي نشرت بهذا الصدد.

---

# **BIBLIOGRAPHIE**

---

**1– MC BRYDE AM, BLAKE R**

The floating knee: ipsilateral fractures of the femur and tibia

J. Bone and Joint 1974; 56–A, N°: 6, September: 1309

**2– LAHLAIDI A**

Anatomie topographique du membre inférieur

**3– K.CHAKOUR– A.DAOUDI**

Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine et de pharmacie de FES

**4– ALAIN BOUCHET, JACQUE CUILLERET**

Anatomie topographique, descriptive, fonctionnelle du membre inférieur, 3ème édition.

**5– D. Seligson**

Les fractures supra-condyliennes du fémur : Enclouage centro-médullaire

[www.maitrise-orthop.com](http://www.maitrise-orthop.com)

**6– J.C. Alvarez, William G. DeLong, Jr, Philip A. Caracciolo, M.P.T., and Christopher T. Born,**

Retrograde Femoral Rodding

U.P.O.J Volume 12 Spring 1999 Pages 57–65

**7– Richard F. Kyle, Robert A. Winkquist,**

Surgical Techniques for Fixation of Fractures with an M/DN Femoral Retrograde Nail

Zimmer

**8– P. Vichard**

Enclouage rétrograde du fémur

Conférences d'enseignement de la Sofcot 2002 ; 79 125–140.

**9– ROBERT F. OSTRUM,**

Retrograde femoral nailing : Indications and techniques

2003 Elsevier

**10– Michael Prayson, Michael Herbenick, Karl Siebuhr, Ryan Finnan,**

An Alternative Direction for Proximal Locking in Retrograde Femoral Nails

ORTHOPEDICS 2008; 31:757

**11– A.J.STARR, R.W.BUCHOLZ**

Retrograde nailing of fractures of the femoral shaft

Current orthopaedics 1999 ,13,237–241

**12– Khare Anup and Mehra M. M.**

Retrograde femoral interlocking nail in complex fractures

Journal of Orthopaedic Surgery 2002, 10(1): 17–21

**13– A.EL MRINI, A.DAOUDI**

Service de traumatologie orthopédie CHU Hassan II FES

**14–Michael Prayson,; Michael Herbenick,; Karl Siebuhr,; Ryan Finnan,**

An Alternative Direction for Proximal Locking in Retrograde Femoral Nails

ORTHOPEDICS 2008; 31:757

**15– HENRY, S.L., AND SELIGSON, D.**

Management of supracondylar fractures of the femur with the GSH supracondylar nail : the percutaneous technique.

Tech. Orthop., 9(3):189–194, 1994

**16– DELONG, W.G., WATSON, J.T., BORN, C.T., INNACONE, W.M**

Treatment of supracondylar and femoral shaft fractures by retrograde nail

techniques. Orthopedic Trauma Association 11th Annual Meeting, Tampa, Florida,

September 28–October 1, 1995

**17– FRASER RD, HUNTER GA, WADELL JP**

Ipsilateral fracture of the femur and tibia

J. Bone and Joint 1978, 60–B, N°4: November: 510\_515

**18- FERON JM, SIGNORET F, BONFAIT H, PATEL A**

Le genou flottant: indication thérapeutique et résultats

Communication orale 8ème congrès international de chirurgie orthopédique de la Méditerranée, Montpellier, 16-18 septembre 1985

**19- EL MRINI A, EL IBRAHIMI A, AGOUMI O, BOUTAYEB F, MAHFOUD M, EL BARDOUNI A, EL YAACOUBI M**

Ipsilateral fractures of tibia and femur or floating knee

Int Orthopaedics, 2006 October, 30(05): 325-328

**20- DE RYCK W**

Mobilisation précoce de l'articulation du genou traumatisé opéré

Annales Kinesither, 1990, t, 17, N° 9 : 465-467

**21- KARLSTROM G, OLERUD S**

Ipsilateral fracture of the femur and tibia

J Bone Joint surg (Am) 1977; 59: 240-243

**22- VEITH RG, WINQUIST RA, HANSEN ST**

Ipsilateral fractures of the femur and tibia

J Bone and Joint 1984; 66-A, N°7, September: 991-1002

**23- HWAN Tak H, Ho Poh W, Yin Peng L, Leann M**

Predictors of outcome of floating knee injuries in adults

Acta Orthop Scand, 2001; 72: 385-394

**24- HUNG SH, LU YM, HVANG HT, LIN YK**

Surgical treatment of type II of floating knee: comparaison of the results of type IIa and type IIb floating knee

Knee surg sports traumatol arthrosc 2007 May; 15(5): 578-586

**25- RETHMAN U, YESUPALAN RS, NAIR R**

The floating knee: epidemiology, prognosis indicators and outcome following

surgical management

J Trauma Manag Outcomes, 2007 November 26; 1(1): 2

**26- MARCO FA, ROZIM AZ, PIEDADE SR**

Knee joint stability in a “floating knee” condition

Acta Ortop Bras, 2008; 16(1): 32–36

**27- PIETU G, JACQUOT F, FRERON JM**

The floating knee: a retrospective analysis of 172 cases

Rev Chir Orthop Reparatrice, 2007 October, 93(6): 627–634

**28- ZRIG M, MNIF H, HAMMOUDA I, ABBADI A, ALLAGUI M, HAMDY MF,  
KOUBAA M**

Le genou flottant: Etude rétrospective de 39 cas

Tunisie Orthopédie, 2008, Vol 1, N° 2 : 165–170

**29- DAFNER RH, DEEB ZL, LUPETIN AR, ROTHFUS WE**

Patterns of high-speed impact injuries in motor vehicular occupants

J Trauma 1998; 28, April: 498–50

**30- MC COY GF, JOHNSTONE RA, NELSON IW, KENWRIGHT L, DUTHIE RB**

Incidence and consequences of ejection in motor vehicular accidents

Br Med J 1988; 297, November 12: 1244–1245

**31- BANSAL, SINGHAL V, MAN MK, GILL SS**

The floating knee. 40 cases of ipsilateral fractures of the femur and tibia.

Int Orthop 1984; 8: 183–187

**32- BAKER SP, O’NEILL B, HADDON W, LONG WB**

The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care

J Trauma 1974; 14, N°3, March: 187–196

**33- PATZAKIS MJ, WILKINS J**

Factors influencing infection rate open fracture wounds

Clin Orthop 1989; 243, June: 36-40

**34- DROST TF, ROSEMURGY AS, PROCTOR D, KEANEY RE**

Outcome of treatment of combined orthopedic and arterial trauma to the lower extremity

J Trauma 1989; 29, October: 1331-1334

**35- BOSCHER Y, FOUQUE PA, NAY P, PIDHORZ L**

Fractures étagées diaphysaires des membres inférieurs

Int Orthop 1987 ; 11 :353-360

**36- RISK A EB, VON BONSDORFF H, HAKKINEN S, JAROMA H, KIVILUOTO O, PAAVILLAINEN T**

Primary operative fixation of long bone fractures in patient with multiple injuries

J Trauma 1977; 17, 2: 111-121.

**37- BONE LB, JOHNSON KD, WEIGELT J, SCHEINBERG R**

Early versus delayed stabilization of femoral fractures: a retrospective randomized study.

J Bone and Joint 1989, 71-A, N° 3, March: 336-340.

**38- BEHRMAN SW, FABIAN TC, KUDSK KA, TAYLOR JC.**

Improved outcome with femur fractures: early versus delayed fixation

J Trauma 1990; 30: 792-798

**39- I KEMPF, JY JENNY**

L'enclouage centromédullaire à foyer fermé selon Künchter: principe de base, apport du verrouillage

Cahier d'enseignement de SOFCOT, vol 39, 1990 : 5-12

**40- BEHR JT, APPEL DM, PINZUR MS, DOBOZI WR, BEHR MJ**

Flexible intramedullary nails for ipsilateral femoral and tibial fractures

J Trauma 1987; 27: 1354-1357

**41- BUTLER MS, BRAUMBACK RJ, ELLISON S, POKA A, BATHON GH, BURGESS AR**

Interlocking intramedullary nailing for ipsilateral fractures of the femoral shaft and distal part of the femur

Journal of Bone and Joint Surgery 1991; 73-A, N° 10, December: 1492-1502

**42- BOREL JC, DUJARDIN F, THOMINE JM, BIGA N**

Enclouage verrouillé des fractures complexes de la diaphyse fémorale de l'adulte

Revue de Chirurgie Orthopédique 1993 ; vol 79, N° 7 : 553-564

**43- SOBJJERG J, EISKJAER S, MOLLER-LARSEN F**

Locked nailing of comminuted and unstable fractures of femur

J Bone and Joint Surg (Br) 72: 23-25

**44- ALHO A, EKELAND A, STROMOSE K, FOLLERAS G,**

**THORESEN BO**

Locked intramedullary nailing for displaced tibial shaft fractures

J Bone and Joint Surg (Br) 72: 805-809

**45- E SCHVINGT, SR RABAIN**

Technique de l'enclouage standard et de l'enclouage d'alignement du tibia

Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 1990 : 40-50

**46- SUTER**

Enclouage verrouillé du tibia

Swiss Surgery, 1995, cote 7515 : 250-255

**47- KEMPF I, GROSSE A, LAFFORGUE**

L'apport du verrouillage dans l'enclouage centromédullaire des os long

Revue Chirurgie Orthopédique, 1978 ; vol 64 : 635-651

**48– BEHR JT, APPEL DM, PINZUR MS, DOBOZI WR, BEHR MJ**

Flexible intramedullary nails for ipsilateral femoral and tibial fractures

J Trauma 1987; 27: 1354–1357

**49– BACH AW, HANSEN ST**

Plates versus external fixation in severe open tibial shaft fractures: a randomized trial

Clin Orthop 1989; 241, April: 89–94

**50– BARQUET A, MASSAFERRO J, DUBRA A, NIN F**

Ipsilateral open fracture of the femur and tibia treated using the dynamic ASIF–BM tubular external fixator: case reports

J Trauma 1991; 31, 9: 1312–1315.

**51– CLIFFORD RP, LYONS TJ, WEBB JK**

Complications of external fixation of open fractures of the tibia

Injury 1987; 18, May: 174–176.

**52– EDWARDS CC, SIMMONS SC, BROWNER BD, WEIGEL MC**

Severe open tibial fractures: results treating 202 injuries with external fixation

Clin Orthop 1988; 230, May: 98–115.

**53– ROOSER B, HANSSON P**

External fixation of ipsilateral fractures of the femur and tibia

Injury 1985; 16: 371–373

**54– BOUCHUT J C, BEURET P, DUCREUX JC**

L'embolie graisseuse

Lyon Chir ; 1996, 92 : 1–5.

**55– DOLF RICHTERTZ, MD AND PETER SLABAUGH**

Thrombosis of the tibial artery associated with simultaneous fractures of the tibia and the femur and fibula

Journal of Bone and Joint surgery, Vol 69, A, N, 5, June 1987

**56– 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

**57– 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

**58– A Saw, CP Lau**

Supracondylar nailing for difficult distal femur fractures

Journal of Orthopaedic Surgery 2003: 11(2): 141–147

**59– PIÉTU G, GOUIN F, HUGUET D, HAUET Ph, POTAUX F, BRESSON C, LETENNEUR J.**

Le clou supracondylien : Expérience à propos de 34 cas

ANN.ORTHOP.OUEST 1997 – 29 –p91

**60– NIYA F**

Genou flottant à propos de 24 cas

Thèse médicale, N° 308, 2004

**61– MEZOURI I**

Fractures ipsilatérales du fémur et du Tibia ou genou flottant (A propos de 23 cas)

thèse médicale, N°021, 2010

**62 – TAHRI I**

L'enclouage centromédullaire rétrograde dans Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur (à propos de 07 cas)

Thèse médicale, N° 022,2010