

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

UNIVERSITE DES SCIENCES DES  
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES  
DE BAMAKO



**U.S.T.T-B**



FACULTE DE MEDECINE ET  
D'ODONTO-STOMATOLOGIE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019-2020

N°.....

**THESE**

**PRISE EN CHARGE DES  
PSEUDARTHROSES A  
L'HOPITAL DE SIKASSO**

Présentée et soutenue publiquement le / / 2020 devant la Faculté de  
Médecine et d'Odontostomatologie par

**M. Boubacar Sidiki Coulibaly**

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine  
**(DIPLOME D'ETAT)**

**Jury**

Président : **Pr Broulaye SAMAKE**  
Membre : **Dr Louis TRAORE**  
Co-Directeur : **Dr Layes TOURE**  
Directeur : **Pr Tiéman COULIBALY**

# **DEDICACES ET REMERCIEMENTS**

**Je dédie cette thèse :**

*A Allah le Tout puissant, le tout miséricordieux le très miséricordieux ;*

*A son prophète **Mouhamad** paix et salut sur lui ;*

***A mon cher père Zoumana, Baba** c'est l'occasion pour moi de vous avouer toute ma reconnaissance, seul Dieu peut témoigner ce que vous avez fait pour moi, tant sur le plan éducatif que sur le plan social. Un père idéal, simple, compréhensible, toujours soucieux aux problèmes de sa famille. Malgré vos multiples travaux vous vous donnez du temps pour nous, moi et mes frères.*

*Qu'Allah vous donne longue vie pleine de bonheur.*

***A ma chère mère Fadima Diawara, maman** je ne cesserai de te dire merci, car tu m'as offert le plus grand cadeau du monde **ton amour**. Femme courageuse et battante, tu n'as jamais cessé de nous dire « sois encouragé face aux difficultés » et de nous dire que seul le travail fait la beauté d'un homme. « Ni ima barkè ibè sirikadi barakèla uma » si tu ne travailles tu seras l'esclave des travailleurs. Merci mère encore, merci pour tes souffrances et ta patience à ma personne, mes frères et sœurs.*

*Qu'Allah exauce tes vœux, et te garde à nos côtés pendant 1000 ans.*

***A ma grand-mère Coumba Diakité**, si les autres considèrent leurs grand-mères comme une comédienne ; toi **Coumba** tu es pour moi une mère autrement dit **ma mère adoptive**. Tu m'as élevé depuis que j'ai été sevré jusqu'au jour d'aujourd'hui tu continues à le faire. Tu as été toujours soucieuse de mes études, là où je suis aujourd'hui c'est grâce à tes efforts infaillibles .Les mots me manquent énormément pour te remercier. Que le tout puissant te protège et accepte tes prières.*

***A mon grand-père Moussa Diawara**, mon instituteur c'est le nom que je te donne car c'est grâce à toi que j'ai pu lire le syllabaire « Mamadou et Bineta ». Tu me réveillais chaque jour à 5h00 du matin pour faire mes prières et après apprendre mes leçons. Parfois je me demandais si ce n'était pas toi mon père*

*parce que tu me faisais toujours de pression pour apprendre et me conseillais mutuellement.*

*Je ne saurai que de te remercier. Ta qualité religieuse fait de vous un homme particulier et un exemple à suivre.*

*Paix, bonheur et longévité soient avec toi.*

***A la mémoire de mon grand-père et de ma grande mère paternels Abdoulaye et Korotoumou Traoré,** je m'aimerais tant que vous soyez présents à la fin de ce travail, mais le Tout Puissant a décidé autrement. Vous seriez toujours présent dans nos cœurs, merci pour vos soutiens moraux au début de ma vie estudiantine.*

*Qu'Allah vous accueille dans son paradis.*

***A ma femme Atta Arabiatou Traoré,** je vous remercie pour votre soutien indéniable à mon égard et votre confiance. En témoignant de mon amour, de mon admiration et de ma grande affection je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de mon estime et de mon sincère attachement à notre union. Que Dieu nous donne une longue vie, de bonheur et de prospérité. Bienvenu à notre prince **Abdoulaye.***

***Mes remerciements :***

***A mon oncle Nouhoum Diawara, celui qui ne m'a jamais donné du temps quand il s'agit de l'étude. Vous vous êtes toujours battu pour moi pour une bonne réussite. Voilà votre rêve réalisé. C'est l'occasion pour moi de tirer le chapeau et de vous dire un grand merci,***

***A mes tontons Sidi, Adama, Mohamed Diawara, Seydou Konaté, Mamadou Dissa, Amadou Diadjé Coulibaly, Sorry Diawara***

***A la mémoire de ma grande sœur Massa Coulibaly dite LaMass, courageuse et battante. Tu disais toujours de travailler dur pour sortir notre famille dans la pauvreté et maintenant tu n'es plus. Je m'aimerais tant que tu sois présente à la réalisation de ce travail. Que Dieu t'accueille dans son paradis. Merci pour tout ce que tu as fait pour moi.***

***A mes Tentés, Hawa et Hawoye depuis Abidjan, Mama, Lalla, Maya, Oumou Baldé, Sali Diarra,***

***A mes frères, sœurs et cousins, je vous dis courage et bonne chance. J'espère que ce travail sera un exemple pour vous.***

***Aux familles : - Diawara de Nino***

- Diawara de Bamako***
- Coulibaly de Bamako***
- Fofana de Point G***

***Merci pour vos soutiens et votre amour.***

***A Dr Touré Layes, votre courage et votre dynamisme dans le travail m'ont impressionné. Veuillez, trouver ici cher maître, l'expression de mes sincères remerciements.***

***A Dr Traoré Terna votre simplicité et votre abord facile m'ont facilité l'apprentissage à vos côtés.***

***A mes collègues du service et aux autres étudiants stagiaires***

*Dembélé Gerald, Namou Boureima, Ballo, Ninag Mamadou, Keïta S, Dembélé Mamadou, Moussa Dabo, Ouattara, Dieudonné Adama, Traoré Yaya, Dô Sylla, Touré, Bamba, Sissoko et sa femme, Diarra, Sogoba Y, Boubacar et Berthé*

***A mes amis d'enfance***

*Nouhoum, Soumaïla, Mamoudou, Benjamin, Karim, Moussa*

***A mes amis d'école***

*Mouadji Niang, Baba, Adama et Aoua, Hawa, Hamsétou, Dramane Danté, Souleymane, DriBoss, Djénéba.*

***A mes amis de Point-G et de l'université***

*Batidio et famille, Koli Diawara, Daouda, Daniel, Ahmed, Bintou Kouyaté, Lassine Bouaré, Abdoulaye Traoré, Sorry, Madou Coulou, je vous remercie pour votre collaboration.*

***A tous les personnels du service de traumatologie***

*Majore Assanatou Diarra, Yaya, Adama, Bintou, Ma burasso Maimouna, Maimouna Goïta, Alassane, Coulibaly Djénéba, Ballo K, Balakissa, Salimata, Soumana ....*

***Aux personnels du service de Chirurgie Générale***

*Dr Diallo B, Dr Traoré Bathio, Dr Diassana, majore et aux autres infirmiers*

***Aux personnels du service des Urgences.***

***Aux personnels du bloc opératoire et anesthésie-réanimation.***

***A la promotion 9<sup>e</sup> promotion du numérus de la FMOS***

*Merci pour le bon moment qu'on a passé ensemble*

***Au Corps Professoral et à tout le Personnel de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS)***

*Pour votre enseignement et éducation scientifique merci.*

***A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce document et dont les noms ne sont pas cités, trouvez ici l'expression de ma profonde reconnaissance.***

# **HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY**

**A notre maître et président du jury :**

**Professeur Broulaye SAMAKE**

- ✪ **Maître de conférences agrégé en anesthésie-réanimation à la FMOS ;**
- ✪ **Membre de la Société d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'Urgence du Mali (SARMU-Mali) ;**
- ✪ **Membre de la Société d'Anesthésie-Réanimation d'Afrique Noire Francophone (SARANF) ;**
- ✪ **Membre de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR) ;**
- ✪ **DIU de Prise en charge de la douleur ;**
- ✪ **DIU en organisation, qualité et gestion des risques en anesthésie-réanimation ;**
- ✪ **DIU en anesthésie locorégionale et analgésie ;**
- ✪ **Chef du service d'anesthésie du CHU Gabriel Touré.**

*Cher maître, vous nous faites un grand honneur et un réel plaisir en acceptant de présider ce jury de thèse malgré vos multiples et importantes occupations.*

*Grand homme de science et de culture.*

*Vos multiples qualités pédagogiques, humaines et sociales font de vous un maître exemplaire et admiré de tous.*

*Veillez accepter cher maître l'expression de notre profond respect.*



**A notre maître et membre du jury :**

**Dr Louis TRAORE**

- ✿ **Maître assistant à la Faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie ;**
- ✿ **Chirurgien Orthopédiste et Traumatologue ;**
- ✿ **Praticien hospitalier ;**
- ✿ **Membre de la SOMACOT ;**
- ✿ **Membre de la Société Malienne de Chirurgie du Mali ;**
- ✿ **Membre de la Société Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique ;**
- ✿ **DIU de Médecine de Sport.**

*Cher maître, nous sommes très heureux de vous compter parmi les membres du jury.*

*Vos critiques et suggestions ont permis d'améliorer la qualité scientifique de ce travail.*

*Veillez accepter cher maître, nos sentiments les plus respectueux.*

**A notre maître et co-directeur de thèse:**

**Dr Layes TOURE**

- ✪ **Spécialiste en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique ;**
- ✪ **Chef de service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique de l'Hôpital de Sikasso ;**
- ✪ **Maître-assistant en Chirurgie Orthopédique et Traumatologique à la FMOS ;**
- ✪ **Spécialiste en Chirurgie générale ;**
- ✪ **Membre de la SOMACOT ;**
- ✪ **Membre de la SOCHIMA ;**
- ✪ **Président de la commission médicale de l'Hôpital de Sikasso.**

*Cher maître, vous nous faites un grand honneur en acceptant de codiriger cette thèse.*

*Vous nous avez donné l'amour de la chirurgie, et vous nous avez enseigné l'amour du travail bien fait, la modestie et le respect de la déontologie*  
*Veillez recevoir nos sincères remerciements.*

**A notre maître et Directeur de thèse :**

**Professeur Tiéman COULIBALY**

- ✪ **Maître de conférences en orthopédie et traumatologie à la FMOS de Bamako ;**
- ✪ **Chef de service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré ;**
- ✪ **Membre de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie (SOMACOT) ;**
- ✪ **Membre de la Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique ;**
- ✪ **Membre des Sociétés Marocaine et Tunisienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique ;**
- ✪ **Membre de l'Association des Orthopédistes de Langue Française ;**
- ✪ **Membre de la Société Africaine d'Orthopédie.**

*Cher maître, c'est un grand honneur et un immense plaisir que vous nous faites en acceptant de diriger ce travail.*

*Votre abord facile, votre disponibilité et votre souci constant de notre bonne formation font de vous, un maître exemplaire.*

*Que Dieu le Tout Puissant vous accorde santé et longévité afin que plusieurs générations d'apprenants puissent bénéficier de la qualité de votre enseignement.*

### Liste des abréviations

<b>ACTH</b>	: Adrenocorti-cothrophine hormone
<b>AINS</b>	: Anti-Inflammatoire Non Stéroïdien
<b>AO</b>	: Association d'Etude de l'Ostéosynthèse
<b>ATB</b>	: Antibiotique
<b>AVP</b>	: Accident de la Voie Publique
<b>BMU</b>	: Basic Muli cellulor Union
<b>CBV</b>	: Coups et Blessures Volontaires
<b>CRP</b>	: Protéine C-Réactive
<b>DOPC</b>	: Determinal Osteogenic Precusor Cells
<b>ECB</b>	: Examen Cyto-Bactériologique
<b>HTA</b>	: Hypertension Artérielle
<b>IOPC</b>	: Inductible Osteogenic Precusor Cells
<b>Km</b>	: Kilo-mètre
<b>mm</b>	: Milli-mètre
<b>VIP</b>	: Very Important Personality
<b>VS</b>	: Vitesse de Sédimentation

**Liste des Tableaux**

<b>Tableau II :</b> Répartition des patients en fonction de la profession .....	95
<b>Tableau III:</b> Répartition des patients en fonction du terrain .....	97
<b>Tableau IV:</b> Répartition des patients en fonction du délai entre la fracture initiale et le traitement de la pseudarthrose.....	97
<b>Tableau V:</b> Répartition des patients en fonction de l'étiologie de la fracture initiale .....	98
<b>Tableau VI:</b> Répartition des patients en fonction de type de fractures initiales	99
<b>Tableau VII:</b> Répartition des patients en fonction de type du traitement initial	99
<b>Tableau VIII:</b> Répartition des patients en fonction de la durée du traitement traditionnel.....	100
<b>Tableau IX:</b> Répartition des patients en fonction de l'os atteint .....	100
<b>Tableau X:</b> Répartition des patients en fonction des signes cliniques.....	101
<b>Tableau XI:</b> Répartition des patients en fonction de facteurs déclenchant la douleur.....	101
<b>Tableau XII:</b> Répartition des patients en fonction de type de trait de fracture	103
<b>Tableau XIII:</b> Répartition des patients en fonction du siège de la fracture au niveau du fémur.....	103
<b>Tableau XIV:</b> Répartition des patients en fonction du siège de la fracture au niveau du tibia-fibula.....	104
<b>Tableau XV:</b> Répartition des patients en fonction du siège de la fracture au niveau de l'humérus .....	104
<b>Tableau XVI:</b> Répartition des patients en fonction du siège de la fracture au niveau radius-ulna .....	105
<b>Tableau XVII:</b> Répartition des patients en fonction du siège de la fracture ...	106
<b>Tableau XVIII:</b> Répartition des patients en fonction du type radiologique de la pseudarthrose.....	106
<b>Tableau XIX:</b> Répartition des patients en fonction du matériel d'ostéosynthèse utilisé .....	108

**Tableau XX:** Répartition des patients en fonction de greffons osseux..... 108

**Tableau XXI:** Répartition des patients en fonction de la durée de l'antibiotique prophylaxie en semaine ..... 109

**Tableau XXII:** Répartition des patients en fonction de l'évolution ..... 110

**Tableau XXIII:** Répartition des patients en fonction du délai de consolidation du fémur..... 110

**Tableau XXIV:** Répartition des patients en fonction du délai de consolidation du tibia-fibula ..... 111

**Tableau XXV:** Répartition des patients en fonction du délai de consolidation ..... 113

**Tableau XXVI:** Répartition des patients en fonction de la qualité de marche 113

**Tableau XXVII:** Répartition des patients en fonction des résultats ..... 114

## Liste des figures

<b>Figure 1 :</b> Humérus.....	26
<b>Figure 2:</b> Radius-Ulna en prono-supination .....	29
<b>Figure 3:</b> Les articulations et les os de la main vue palmaire .....	33
<b>Figure 4:</b> Vascularisation-Innervation membre supérieur .....	41
<b>Figure 5 :</b> Fémur .....	45
<b>Figure 6 :</b> Patella .....	46
<b>Figure 7 :</b> Tibia-Fibula .....	49
<b>Figure 8:</b> Pied .....	51
<b>Figure 9 :</b> Muscle de la cuisse .....	55
<b>Figure 10:</b> Muscles de la jambe .....	57
<b>Figure 11 :</b> Artères du membre inférieur .....	60
<b>Figure 12:</b> Veines du membre inférieur .....	62
<b>Figure 13:</b> Innervation du membre inférieur .....	65
<b>Figure 14 :</b> Types de pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale .....	76
<b>Figure 15 :</b> Carte de Sikasso .....	85
<b>Figure 16 :</b> Répartition des patients en fonction du sexe .....	93
<b>Figure 17 :</b> Répartition des patients en fonction de l'âge .....	94
<b>Figure 18 :</b> Répartition des patients en fonction de motif de consultation .....	96
<b>Figure 19 :</b> Répartition des patients en fonction du mécanisme .....	98
<b>Figure 20:</b> Répartition des patients en fonction de l'écoulement purulent.....	102
<b>Figure 21 :</b> Répartition des patients en fonction du type clinique de pseudarthrose.....	107
<b>Figure 22:</b> Répartition des patients en fonction du délai de consolidation de l'Humérus.....	111
<b>Figure 23:</b> Répartition des patients en fonction du délai de consolidation du Radius-ulna.....	112

**Table des matières**

Objectif général .....	20
Objectifs spécifiques .....	20
<b>II. Généralités</b> .....	22
1. Anatomie des membres .....	22
2. La consolidation osseuse.....	66
3. Etude théorique de la pseudarthrose .....	71
4. Traitement .....	77
<b>III. METHODOLOGIE</b> .....	85
1. Cadre d'étude .....	85
2. Type d'étude .....	89
3. Période d'étude : .....	89
4. Population d'étude .....	89
5. Echantillonnage .....	90
6. Collecte des données .....	90
7. Saisie et analyse des données .....	90
8. Variables .....	90
9. Résultat fonctionnel.....	91
<b>IV. Résultats</b> .....	93
1. Fréquence globale .....	93
2. Aspect socio-épidémiologique.....	93
3. Aspect clinique et thérapeutique .....	96
<b>V. Commentaires et discussion</b> .....	116
<b>VI. Conclusion</b> .....	121
<b>VII. Recommandations</b> .....	123
<b>VIII. Bibliographie</b> .....	125
<b>IX. Iconographies</b> .....	130
<b>Annexes</b> .....	132
<b>Fiche signalétique</b> .....	136
<b>SERMENT D'HIPPOCRATE</b> .....	138



# INTRODUCTION

## **I.Introduction**

La pseudarthrose compte parmi les complications les plus difficiles à traiter pour le chirurgien orthopédiste, en particulier, si elle se complique de perte de substance ou d'infection.

Elle peut se définir par l'arrêt de tout processus de consolidation sans union osseuse véritable. En dehors d'une perte osseuse importante, on ne parle pas de pseudarthrose avant un délai de 6 à 8 mois après la fracture initiale. [1]

Il existe en effet 10 % des cas de fracture d'un os long qui vont aboutir à une non consolidation, et ce en l'absence de facteur de risque particulier. A l'opposé, en cas d'erreur technique (fixation inadéquate, contrôle approximatif de la rotation, notamment dans les fractures diaphysaires des os longs), le risque de non consolidation est estimé à 50 %. Entre ces deux extrêmes, le risque de non consolidation est fonction de la présence des facteurs locaux et généraux et peut atteindre 30%. [2]

Dans beaucoup de pays en développement tout comme le Mali, le traitement orthopédique et traditionnel des fractures est à l'origine de la grande majorité des pseudarthroses. Ainsi les travaux de **S.M THIAM** en 1999 et **A.DIAKITE** en 2002 ont respectivement trouvé **5,10%** et **4,6%** de pseudarthroses comme de complications de traitement traditionnel des fractures des membres inférieurs.[3] De ce fait le diagnostic de cette pathologie est d'ordre clinique (**douleur persistante à la marche ou à l'appui, mobilité du foyer fracturaire et/ou déformation**) et radiologique.

Il existe une multitude de techniques décrites dans la littérature orthopédique. De façon un peu schématique, on peut dire que le choix de la technique dépend du caractère hypertrophique ou atrophique de la pseudarthrose et de la qualité de l'alignement des fragments. [1]

Malgré l'amélioration du traitement des fractures ; la pseudarthrose se rencontre dans tous les types de traitement, qu'il s'agisse du traitement traditionnel,

orthopédique ou chirurgical. Leur fréquence varie considérablement en fonction de la méthode choisie pour le traitement initial de la fracture.

Le but de notre travail était d'analyser le résultat de la prise en charge de la pseudarthrose de façon générale dans le service de chirurgie orthopédique-traumatologique de l'Hôpital de Sikasso.

# OBJECTIFS

**Objectif général :**

Analyser la prise en charge des pseudarthroses à l'hôpital de Sikasso

**Objectifs spécifiques :**

- Déterminer les aspects épidémiologiques des pseudarthroses à l'hôpital de Sikasso
- Décrire les aspects cliniques et thérapeutiques des pseudarthroses à l'hôpital de Sikasso
- Evaluer les résultats du traitement des pseudarthroses à l'hôpital de Sikasso.

# **GENERALITES**

## II. Généralités

### 1. Anatomie des membres : (4-5-6-7-8-9-10-11)

Les membres sont constitués par plusieurs systèmes (ou ensembles d'organes de structure analogue) : os, articulations, muscles, aponévroses, nerfs et vaisseaux.

#### ➤ Les os :

Il existe 3 types d'os :

-Les os longs : une de leurs dimensions est nettement supérieure aux deux autres ; exemple : l'humérus, le radius, le fémur, le tibia.

-Les os courts : leurs trois dimensions sont très voisines ; exemples : scaphoïde, pisiforme.

-Les os plats: deux de leurs dimensions sont nettement supérieures à la troisième; exemple: l'os coxal, la scapula.

Les os sont constitués par :

-la corticale (tissu compact);

-la médullaire (tissu spongieux).

#### ➤ Les articulations

Elles représentent l'ensemble des constituants par l'intermédiaire desquels les os sont unis entre eux.

Il existe 3 types d'articulations :

○ articulations immobiles; ou synarthroses (articulations fibreuses);

exemple: os du crâne ;

○ articulations semi mobiles ou amphiarthroses (articulation cartilagineuse);

exemple: colonne vertébrale;

○ articulations mobiles ou diarthroses (articulation avec synoviale articulaire):

- **Énarthrose**, avec une surface sphérique: située à la racine des membres, elle autorise une amplitude maximale; exemple: articulation coxo-fémorale,

- **Condylienne**, avec poulie; exemple: articulation fémoro-tibiale,

- **Trochléenne**, avec poulie; exemple: articulation fémoro-patellaire (genou),

- **Trochoïde**, avec cylindre osseux (dans un anneau fibreux);

exemple: articulation talo-crurale ;

- **Emboîtement réciproque**, autorisant tous les mouvements de petite amplitude (sauf la rotation).

➤ **Les muscles :**

Il existe 2 groupes de muscles :

-les muscles lisses (vie végétative), involontaires, blancs;

-les muscles striés (vie de relation), sous le contrôle de la volonté, rouges; ils sont de type variable, ayant:

-un ou plusieurs corps musculaires: il existe des muscles digastriques, avec 2 corps musculaires (et 1 tendon intermédiaire);

-un nombre variable de tendons d'insertion osseuse: 1 par extrémité, parfois plus (2 ou 3).

➤ **Les aponévroses ou fascias :**

Ils sont constitués par un tissu fibreux :

-soit d'insertion (fascia ou septum inter-musculaire, membrane interosseuse)

-soit de recouvrement (fascia jambier).

Ces fascias délimitent des loges musculaires : antérieure, postérieure, latérale.

Sont rattachées aux aponévroses :

-les bourses séreuses (facilitant le glissement);

-les gaines séreuses péri tendineuses.

➤ **Les vaisseaux :**

Ils sont classés en : artères, veines et lymphatiques.

Les veines et les lymphatiques représentent les voies de retour de la circulation.

Les vaisseaux seront décrits dans le sens du courant sanguin, en envisageant successivement :

-le trajet d'ensemble: origine, trajet, terminaison;

-les branches: collatérales et terminales;

Les anastomoses.



**➤ Les nerfs :**

Sont toujours étudiés successivement :

- les racines d'origine;
- la description du trajet d'ensemble;
- la division en branches: collatérales et terminales;
- les territoires d'innervation: moteur et sensitif.

**1.1. Ostéologie du membre supérieur :**

Au nombre de deux chez l'individu normal, le membre supérieur est limité à sa partie proximale par l'extrémité supérieure de l'humérus et sa partie distale par les doigts qui sont au nombre de cinq de chaque côté, constitués de phalanges (3 pour chaque doigt, excepté le premier qui en compte 2). Ce membre est subdivisé en 3 segments qui sont de haut en bas :

- le bras (constitué de l'humérus) ;
- l'avant-bras (radius, ulna) ;
- la main (carpe, métacarpe, phalanges).

Ces segments sont ponctués d'articulations qui sont de haut en bas :

- l'articulation gléno-humérale ;
- l'articulation du coude ;
- l'articulation du poignet ;
- l'articulation métacarpo-phalangienne et l'articulation inter phalangienne.

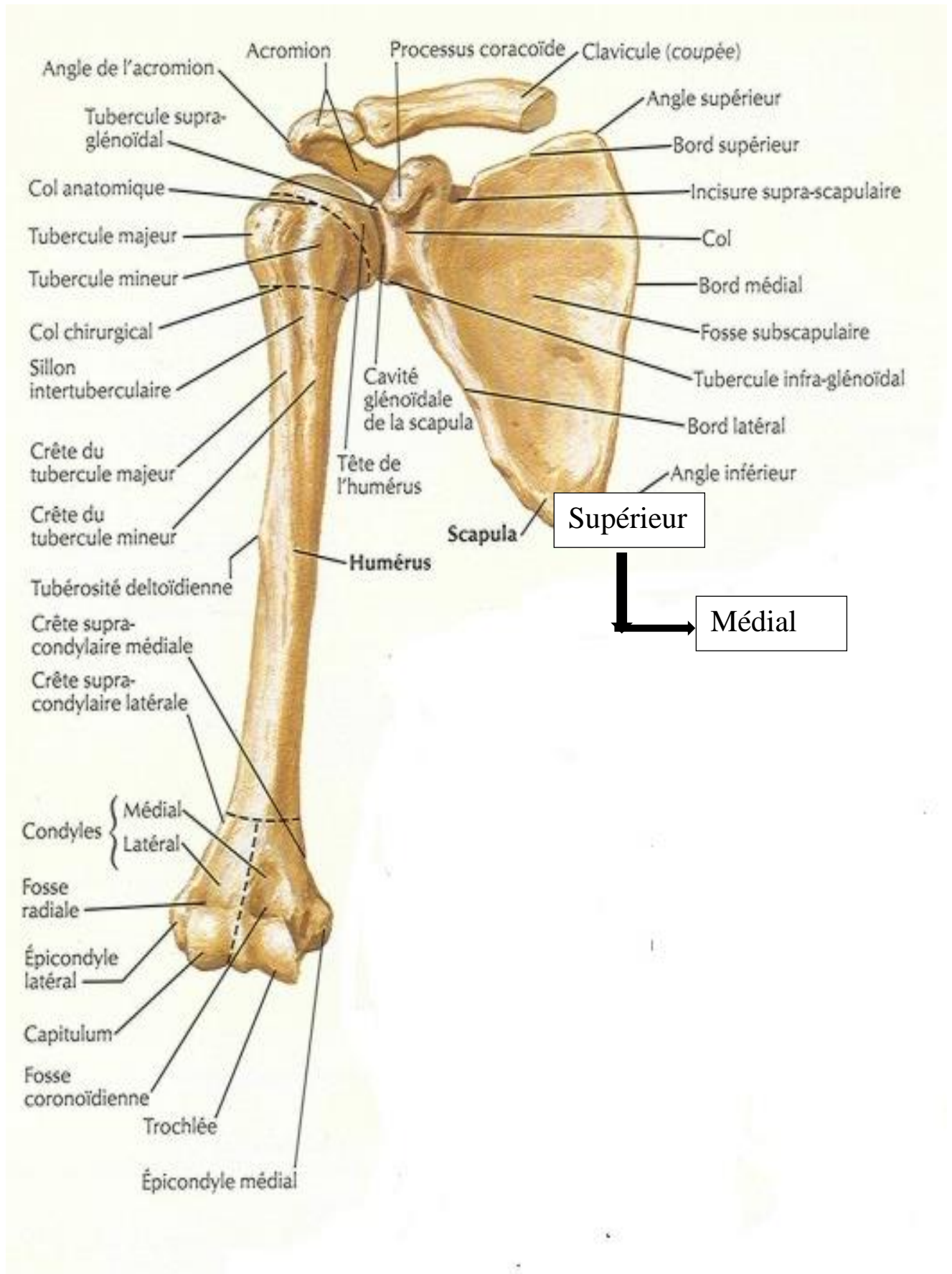
**1.1.1.L'humérus :**

C'est un os long articulé en haut avec la scapula (omoplate), en bas avec le radius et l'ulna ; il constitue à lui seul le squelette du bras. On lui décrit (comme à tous les os longs) : un corps et deux extrémités.

- Le corps : à peu près cylindrique en haut, prismatique triangulaire en bas, il décrit une discrète courbe à convexité médiale. On lui décrit trois faces (antérolatérale, antéro-médiale et postérieure) et trois bords (latéral, médial et antérieur).

-L'extrémité proximale (supérieure) : volumineux, reliée au corps de l'humérus par le col chirurgical, elle présente 3 saillies : la tête de l'humérus (articulaire) ; le tubercule majeur (trochiter) ; le tubercule mineur (trochin).

-L'extrémité distale (inférieure) : aplatie en arrière, déjetée vers l'avant, elle présente une surface articulaire, et 2 apophyses latérales qui correspondent à des insertions musculaires ou ligamentaires.



**Figure 1 : Humérus [12]**

### **1.1.2. Le radius :**

C'est un os long, latéral par rapport à l'ulna constituant avec lui le squelette de l'avant-bras ; il s'articule en haut avec l'humérus, en bas avec le carpe.

On lui décrit un corps et deux extrémités.

-Le corps : prismatique triangulaire, il est plus volumineux vers l'extrémité distale ; il est concave en avant, et vers la ligne médiane.

On lui décrit 3 faces (antérieure, postérieure et latérale) séparées par 3 bords (antérieur, postérieur et interosseux).

-L'extrémité proximale supérieure : constituée de 3 parties : la tête, le col, la tubérosité radiale (cupule radiale).

-L'extrémité distale (inférieure) : volumineuse, de forme quadrangulaire, elle se prolonge latéralement et en bas par le processus styloïde (apophyse styloïde). On lui décrit 5 faces (inférieure, antérieure, postérieure, latérale, médiale).

### **1.1.3. L'ulna:**

C'est un os long situé entre la trochlée de l'humérus (en haut) et le carpe (en bas).

On lui décrit un corps et deux extrémités.

-Le corps : prismatique triangulaire à la coupe, il présente une double courbure qui est due à la traction du muscle fléchisseur profond des doigts (en haut), et du muscle carré pronateur (en bas).

Dans le plan frontal, il dessine un S allongé, convexe latéralement dans sa partie proximale (supérieure), concave latéralement dans sa partie distale (inférieure).

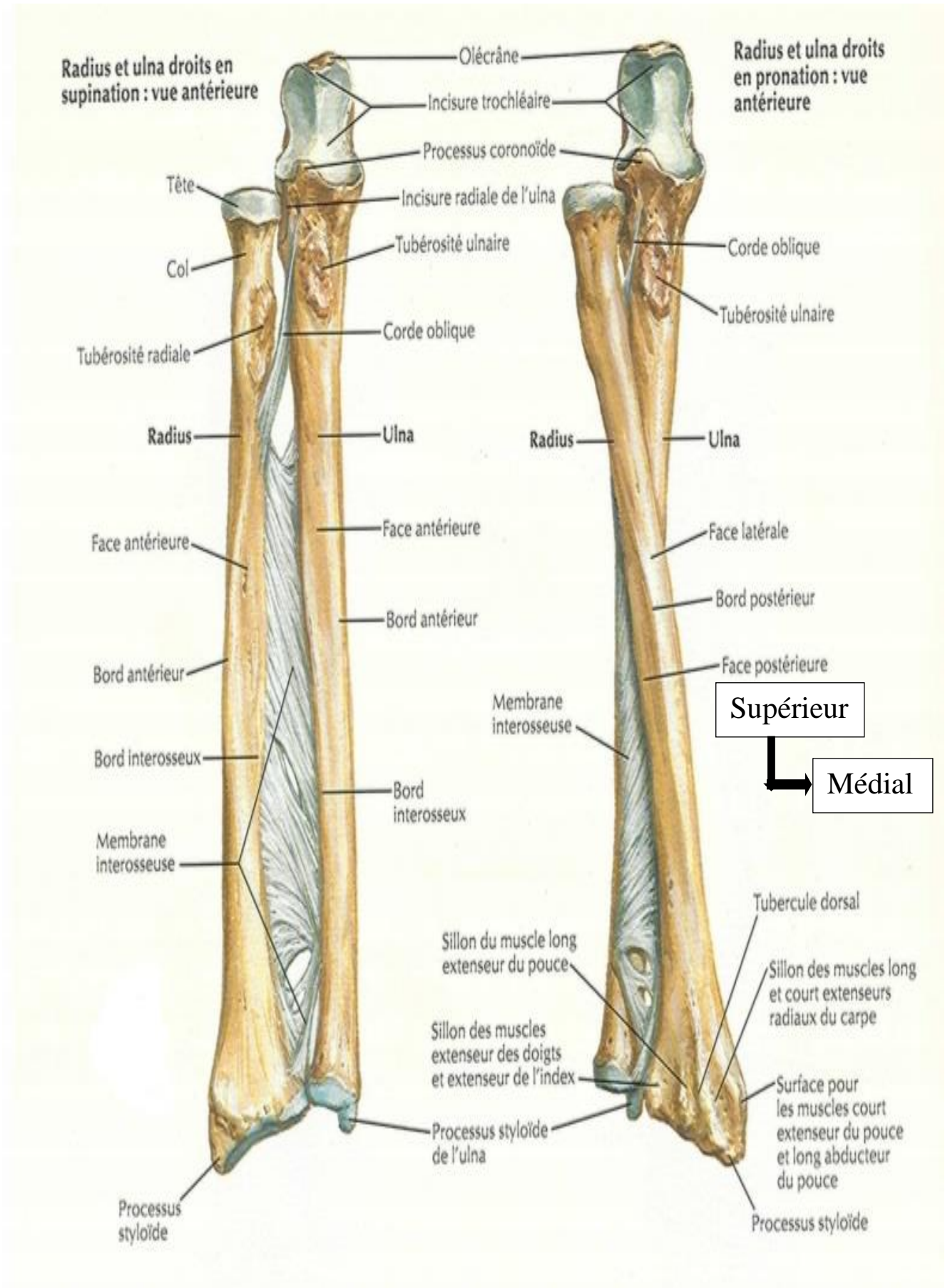
Dans le plan sagittal, il est un peu concave en avant.

On lui décrit 3 faces (antérieure, postérieure et médiale) séparées par 3 bords (antérieur, interosseux et postérieur).

-L'extrémité proximale (supérieure) : volumineuse, elle est constituée par une saillie verticale (l'olécrane) et une saillie horizontale (le processus coronoïde ou apophyse coronoïde). Ces deux saillies constituent en avant une cavité en forme de crochet (incisure trochléaire).

-L'extrémité distale (inférieure) : elle est constituée par 2 saillies (tête de l'ulna et le processus styloïde). Un sillon sépare la tête de l'ulna et le processus styloïde.

Le radius et le ulna s'articulent au niveau des articulations radio-ulnaires proximale et distale.



**Figure 2:** Radius-Ulna en prono-supination [12]

#### **1.1.4. Le carpe :**

C'est le squelette du poignet : il réunit les 2 os de l'avant-bras au métacarpe.

Il est formé de 8 os courts, disposés en deux rangées :

-rangée proximale, supérieure ou antibrachiale, avec successivement les os : scaphoïde, semi-lunaire, pyramidal, pisiforme ;

-rangée distale (inférieure ou carpienne) avec successivement les os : trapèze, Trapézoïde, capitulum (grand os), os crochu.

#### **1.1.5. Le métacarpe :**

C'est le squelette de la paume de la main.

Il est formé de 5 métacarpiens numérotés de 1 à 5 en allant vers la ligne médiane.

Ces os délimitent entre eux quatre espaces interosseux.

Ils sont articulés avec le carpe en haut, les phalanges en bas.

#### **1.1.6. Les phalanges :**

Elles forment le squelette des doigts, et s'articulent avec les métacarpiens.

Chaque doigt a 3 phalanges qui sont du haut en bas : la 1ère phalange, la 2<sup>ème</sup> phalange, la 3ème phalange. Le pouce n'a que deux phalanges, chaque phalange présente une base ou extrémité inférieure, une tête à extrémité supérieure, et un corps.

#### **1.1.7. Les os sésamoïdes :**

Ce sont des petits osselets situés dans l'épaisseur des ligaments. Au niveau de la tête du 1er métacarpien, on retrouve généralement 2 os sésamoïdes.

### **1.2. Arthrologie du membre supérieur :**

#### **1.2.1. Articulation scapulo-humérale :**

C'est une articulation sphéroïde (énarthrose), entre la cavité glénoïdale de la scapula, et la partie articulaire de la tête humérale (segment de sphère).

Elle est très mobile, mais assez fragile, comme en témoigne la fréquence des luxations. Elle donne à l'épaule un grand degré de liberté, lui permettant des mouvements dans les trois plans de l'espace :

-Dans le plan sagittal :

Mouvement d'antépulsion, portant le bras vers l'avant et vers le haut avec une amplitude de  $180^\circ$  ;

Mouvement de rétropulsion, portant le bras en arrière, jusqu'à  $45^\circ$ .

-Dans le plan frontal :

Mouvement d'abduction, portant le bras latéralement, avec une amplitude de  $180^\circ$  ;

Le mouvement d'adduction uniquement possible si le bras est porté en avant ou en arrière pour éviter un obstacle mécanique du tronc.

-Dans le plan horizontal passant par le moignon de l'épaule :

On prend comme position initiale de référence un sujet le bras en abduction à  $90^\circ$ .

Mouvement d'anté-pulsion et d'adduction antérieure, le bras décrivant un arc de cercle de  $140^\circ$  vers l'avant et vers la ligne médiane.

Mouvement de rétropulsion et d'adduction postérieure, le bras décrivant un mouvement contraire de  $30^\circ$  d'amplitude.

Ces différents mouvements élémentaires peuvent être combinés, aboutissant au mouvement de circumduction.

### **1.2.2. Articulation du coude :**

Le coude représente l'union du bras et de l'avant-bras. Trois os sont en contact : l'humérus, le radius et l'ulna ; ils forment trois articulations :

-l'articulation huméro-ulnaire, articulation trochléenne permettant les mouvements de flexion-extension de l'avant-bras sur le bras.

-l'articulation radio-ulnaire proximale (supérieure), articulation trochoïde permettant les mouvements de prono-supination de l'avant-bras ;

-l'articulation huméro-radiale, articulation sphéroïde, participant à la fois aux mouvements de flexion extension et de prono-supination.



Sur le plan anatomique, ces trois articulations forment un tout : l'articulation du coude, avec une seule cavité articulaire, une seule synoviale, et qu'un seul appareil ligamentaire.

### **1.2.3. Articulation du poignet :**

Le poignet comporte 2 articulations :

-L'articulation radio-ulnaire distale (inférieure) qui fonctionne en synergie avec l'articulation radio-ulnaire proximale (supérieure), autorisant les mouvements de prono-supination. La main est en supination lorsque la paume est orientée vers l'avant ; elle est en pronation lorsque la paume est orientée vers l'arrière.

-L'articulation radio-carpienne qui est une articulation condylienne. Les articulations radio-carpienne et médio-carpienne agissent en synergie et autorisent les mouvements complexes du poignet : les mouvements d'abduction adduction, de flexion-extension, et de circumduction par combinaison des mouvements d'abduction-adduction et flexion-extension.

### **1.2.4. Articulations carpiennes :**

Le carpe est formé de deux rangées osseuses (proximale et distale), contractant 3 ordres de rapports articulaires :

- rapports des os de la rangée proximale entre eux ;
- rapports des os de la rangée distale entre eux ;
- rapports d'une rangée avec l'autre (articulation médio-carpienne).

### **1.2.5. Articulations carpo-métacarpiennes :**

Deux articulations réunissent la rangée inférieure des os du carpe aux 5 métacarpiens : articulation carpo-métacarpienne du pouce et articulation carpo-métacarpienne des autres doigts.

### **1.2.6. Articulations inter métacarpiennes :**

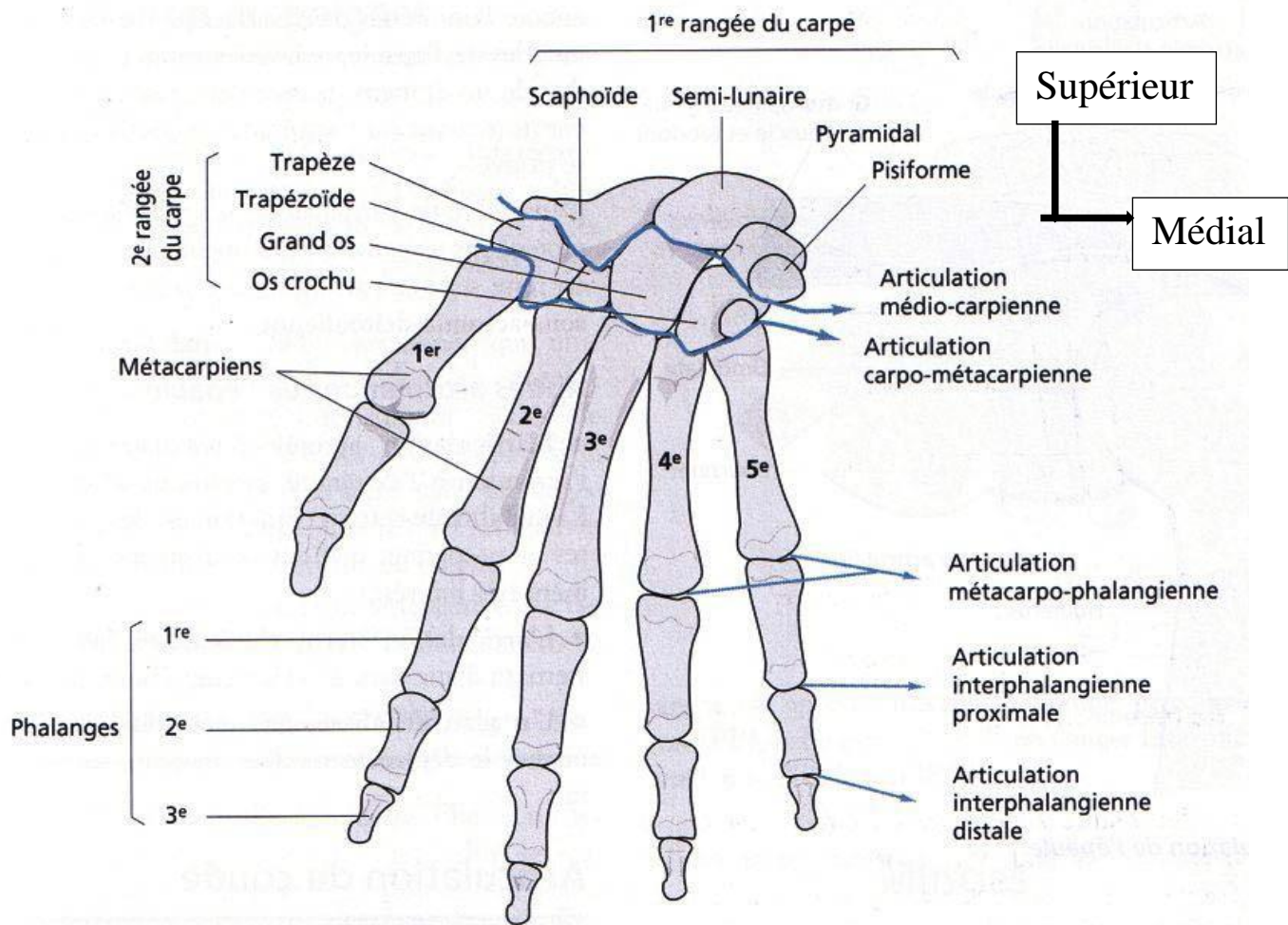
Les extrémités proximales des quatre derniers métacarpiens forment trois articulations.

### 1.2.7. Articulations métacarpo-phalangiennes :

Formées par l'articulation métacarpo-phalangienne du pouce et les articulations métacarpo-phalangiennes des quatre derniers doigts.

### 1.2.8. Articulations inter phalangiennes :

Chaque doigt, sauf le pouce, possède trois phalanges donc deux articulations inter-phalangiennes proximale et distale. Le pouce ne présente qu'une articulation inter phalangienne.



**Figure 3:** Les articulations et les os de la main vue palmaire [13]

## 1.3. Myologie du membre supérieur :

### 1.3.1. Muscles de l'épaule :

Ce sont des muscles moteurs de l'épaule et du bras, innervés par le plexus brachial comme les autres muscles du membre supérieur.

4 (quatre) groupes musculaires sont à envisager :

- groupe musculaire antérieur ;
- groupe musculaire médial ;
- groupe musculaire postérieur ;
- groupe musculaire latéral.

#### **1.3.1.1. Le groupe antérieur :**

Le muscle grand pectoral : constitué de 3 portions (claviculaire, sternale et abdominale). Il sert à l'antépulsion, la rotation interne et l'abduction du bras.

Le muscle petit pectoral : situé au-dessous du grand pectoral, aide à abaisser l'omoplate.

Le muscle sous clavier : situé sur la face inférieure de la clavicule et sert au maintien de l'articulation sternoclaviculaire.

#### **1.3.1.2. Le groupe postérieur :**

Le muscle sus épineux : va de la fosse sus épineuse de l'omoplate à la partie supérieure du trochiter. Il maintient la tête humérale dans la cavité glénoïde, sert également à l'abduction du bras.

Le muscle sous épineux : s'étend de la fosse sous épineux à la partie moyenne du trochiter, sert à la rotation externe du bras.

Le muscle petit rond : s'étend de la face postérieure de l'omoplate au trochiter, sert à la rotation externe du bras.

Le muscle grand rond : va de la face postérieure de l'omoplate à la crête sous trochantérienne et sert à la rotation interne, à l'abduction et à la rétropulsion du bras.

Le muscle sous-scapulaire : va de la face antérieure de l'omoplate à la crête sous trochantérienne, sert à la rotation interne et l'adduction du bras.

#### **1.3.1.3. Le groupe externe :**

Constitué essentiellement par le muscle deltoïde qui comprend une portion claviculaire, une portion acromiale et une portion spirale. Il va de l'extrémité

externe de la clavicule, de l'acromion, de l'épine de l'omoplate pour s'étendre jusqu'à la tubérosité deltoïde de l'humérus. Il sert à l'abduction du bras.

**1.3.1.4. Le groupe interne :** Constitué du muscle dentelé antérieur, qui va de la face antérieure du bord interne de l'omoplate aux 10 premières côtes, sert à l'attache de l'omoplate à la cage thoracique.

### **1.3.2. Les muscles du bras :**

On distingue 2 groupes musculaires :

#### **1.3.2.1. Les muscles de la loge antérieure :**

3(trois) muscles sont disposés en 2 plans :

-plan profond : le muscle coraco-brachial qui sert à la flexion bras ; et le muscle brachial antérieur servant à la flexion de l'avant-bras sur le bras.

-plan superficiel : le muscle biceps brachial qui sert à la flexion de l'avant-bras sur le bras. Lorsque l'avant-bras est en pronation, il devient supinateur.

#### **1.3.2.2. Les muscles de la loge postérieure :**

Ils sont formés par le seul muscle triceps brachial constitué par 3 chefs (chefs long, chef médial, chef latéral). Il sert à l'extension de l'avant-bras de même qu'aux mouvements de poussée.

### **1.3.3. Les muscles de l'avant-bras :**

On distingue 3 groupes musculaires : antérieur, latéral et postérieur.

#### **1.3.3.1. Le groupe antérieur des muscles :**

Il comporte 8 muscles qui sont essentiellement les muscles fléchisseurs de la main et des doigts et le muscle carré pronateur.

Antérieurs et médiaux par rapport au squelette de l'avant-bras, ils sont disposés en plans :

-plan profond ou plan du muscle carré pronateur : le muscle aplati ;

-plan des muscles fléchisseurs profonds : constitué par 2 muscles :

- fléchisseur profond des doigts qui est médial ;
- long fléchisseur du pouce qui est latéral.

-plan du muscle fléchisseur superficiel des doigts : muscle large tendu de l'humérus et des deux os de l'avant-bras aux quatre derniers doigts.

-plan des muscles épicondyliens médiaux : fait de 4 muscles :

-le rond pronateur ;

-le fléchisseur radial du carpe ;

-le long palmaire ;

-le fléchisseur ulnaire du carpe.

### **1.3.3.2. Le groupe latéral des muscles de l'avant-bras :**

Il est fait de 4 muscles qui sont de la profondeur vers la superficie :

-le supinateur (court supinateur) ;

-le court extenseur radial du carpe (2<sup>ème</sup> radial) ;

-le long extenseur radial du carpe (1<sup>er</sup> radial) ;

-le brachio-radial (long supinateur).

### **1.3.3.3. Le groupe postérieur des muscles de l'avant-bras :**

Il est fait de 8 muscles disposés en deux plans :

**-plan profond :**

-long abducteur du pouce ; le court extenseur du pouce ;

-long extenseur du pouce ; extenseur propre du 2<sup>ème</sup> doigt.

**-plan superficiel :**

-extenseur commun des doigts ; extenseur propre du 5<sup>ème</sup> doigt ;

-extenseur ulnaire du carpe ; encorné ;

### **1.3.4. Les muscles de la main :**

Ils se répartissent en 3 groupes :

**-un groupe moyen :** les muscles lombricaux et interosseux ;

**-un groupe latéral :** les muscles de l'éminence thénar ;

**-un groupe médial :** les muscles de l'éminence hypothénar.

### **1.3.4.1. Groupe moyen :**

#### **1.3.4.1.1. Les muscles lombricaux :**

Ce sont les 4 muscles annexés aux tendons du muscle fléchisseur profond des doigts. Ils sont fléchisseurs de la phalange proximale. Ils sont extenseurs des autres phalanges.

#### **1.3.4.1.2. Les muscles interosseux :**

Ils sont répartis en deux groupes :

- les muscles interosseux palmaires ;
- les muscles interosseux dorsaux.

Ils sont fléchisseurs de la phalange proximale sur le métacarpien et extenseurs des deux autres phalanges.

Ils rapprochent les doigts de l'axe de la main.

### **1.3.4.2. Groupe latéral :**

#### **Les muscles de l'éminence thénar :**

L'éminence thénar est le relief charnu qui occupe le quart supéro-latéral de la main.

Elle est formée des quatre muscles moteurs du pouce, qui sont de la profondeur vers la superficie :

- l'adducteur du pouce ;
- le court fléchisseur du pouce ;
- l'opposant du pouce ;
- le court abducteur du pouce.

### **1.3.4.3. Groupe médial :**

#### **Les muscles de l'éminence hypothénar :**

Ils forment le relief médial de la main.

Ce sont 4 muscles destinés au 5<sup>ème</sup> doigt, de la profondeur à la superficie :

- le muscle opposant du 5<sup>ème</sup> doigt ;
- le muscle court fléchisseur du 5<sup>ème</sup> doigt ;
- le muscle adducteur du 5<sup>ème</sup> doigt ;

-le muscle court palmaire.

#### **1.4. Vascularisation du membre supérieur :**

##### **1.4.1. Les artères :**

###### **1.4.1.1. Les artères de l'épaule :**

L'épaule est essentiellement irriguée par l'artère axillaire et ses branches collatérales. L'artère axillaire fait suite à l'artère sous-clavière.

###### **Les branches collatérales :**

- l'artère thoracique supérieure ;
- l'artère acromio-thoracique ;
- l'artère scapulaire supérieure (ou mammaire externe) ;
- l'artère scapulaire inférieure ;
- l'artère circonflexe postérieure ;
- l'artère postérieure ;
- l'artère circonflexe antérieure.

###### **1.4.1.2. L'artère humérale :**

Située dans la région antérieure du bras et du coude. Elle fait suite à l'artère axillaire et s'étend jusqu'au pli du coude où elle se divise en deux branches terminales : l'artère radiale et l'artère cubitale.

###### **1.4.1.3. L'artère radiale :**

Naît de la bifurcation externe de l'artère humérale, puis s'étend de la face antérieure de l'avant-bras, la face dorsale du poignet jusqu'à la paume de la main pour constituer avec une branche de l'artère cubitale, l'arcade palmaire superficielle.

###### **1.4.1.4. L'artère cubitale :**

Issue de la bifurcation interne de l'artère humérale dans la partie interne de la région antérieure de l'avant-bras. Elle s'étend du pli du coude à la paume de la main où elle se termine en formant l'arcade palmaire superficielle.

##### **1.4.2. Les veines :**

Il s'agit de :

- la veine axillaire ;
- la veine humérale ;
- la veine radiale ;
- la veine cubitale.

### **1.4.3. Les lymphatiques :**

On distingue des vaisseaux superficiels et profonds. Les trons lymphatiques superficiels gagnent la face antérieure du bras et les lymphatiques profonds sont satellites des gros vaisseaux sanguins.

## **1.5. Innervation du membre supérieur :**

### **1.5.1. Le plexus brachial :**

La branche antérieure du 5<sup>ème</sup> nerf cervical : reçoit d'abord une anastomose de la 4<sup>ème</sup> puis se réunit à la 6<sup>ème</sup> pour former un tronc volumineux appelé 1<sup>er</sup> tronc primaire.

La 7<sup>ème</sup> cervicale reste indépendante et forme le 2<sup>ème</sup> tronc primaire.

La 8<sup>ème</sup> cervicale se réunit à un gros rameau de la 1<sup>ère</sup> dorsale pour former le 3<sup>ème</sup> tronc primaire.

Chacun de ces troncs primaires se divise en une branche postérieure et antérieure. Les trois branches postérieures des troncs primaires se réunissent à la branche antérieure du 2<sup>ème</sup> pour former le tronc secondaire antéro-externe, celui-ci donne le nerf médian. La branche antérieure du 3<sup>ème</sup> tronc secondaire antérointerne ; celui-ci, après avoir donné le nerf brachial cutané interne et cubital, devient la racine interne du médian.

### **1.5 .2. Les branches collatérales :**

Toutes sont à destinée purement motrice.

Mise à part les branches collatérales, nées des racines antérieures des racines rachidiennes :

- les rameaux (nés de C5, C6, C7, C8) pour les muscles intertransversaires des derniers espaces intervertébraux ;



-les rameaux pour les muscles scalènes : rameau né de C5 pour le muscle scalène antérieur, rameaux nés de C6, C7 et C8 pour les muscles scalènes moyens et postérieurs.

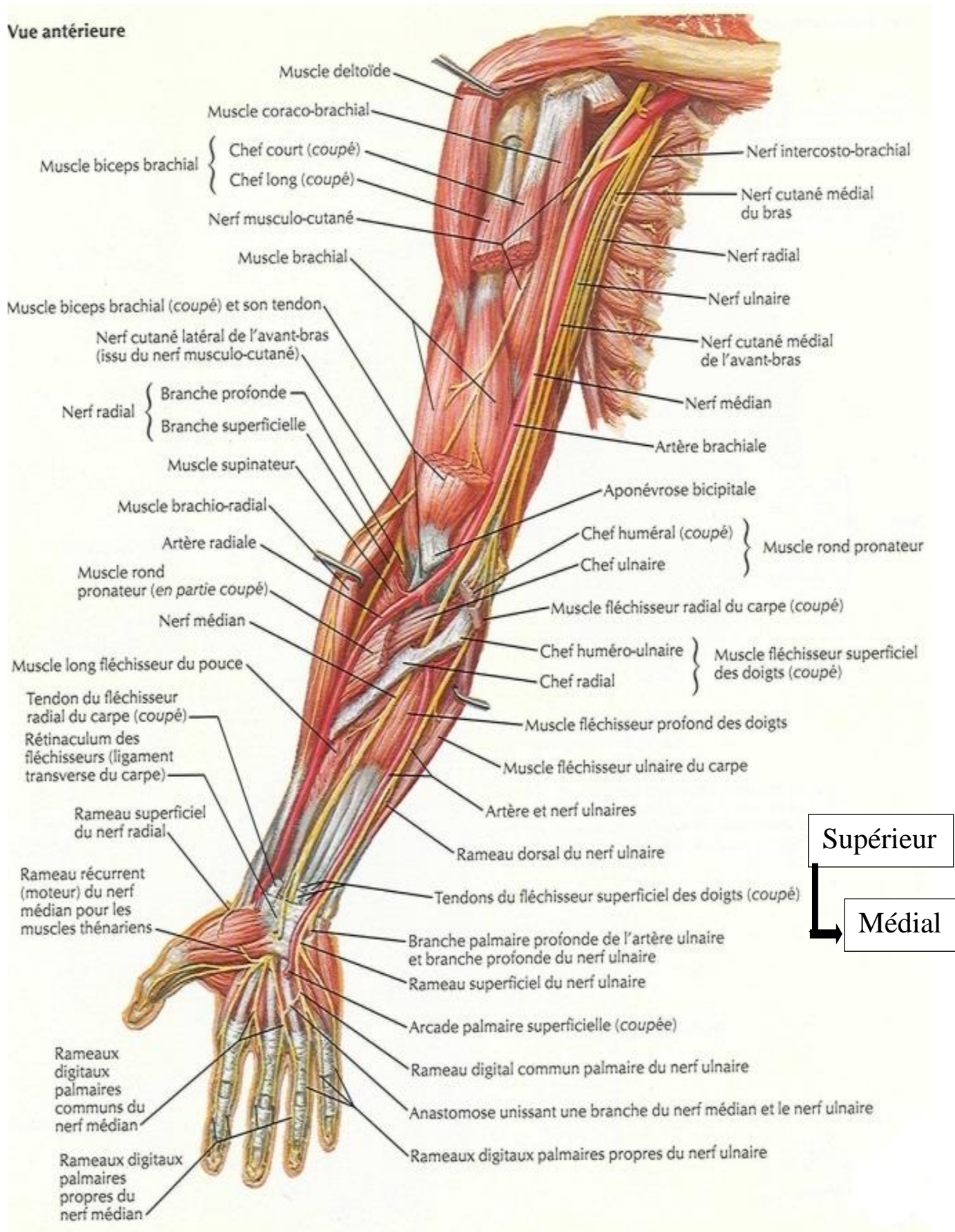
### **1.5.3. Les branches terminales :**

Il existe 5 branches antérieures :

- le nerf musculo-cutané ;
- le nerf médian ;
- le nerf ulnaire (nerf cubital) ;
- le nerf cutané médial de l'avant-bras ;
- le nerf cutané médial du bras ;

2 branches postérieures :

- le nerf axillaire (nerf circonflexe)
- le nerf radial.



**Figure 4:** Vascularisation-Innervation membre supérieur [12]

## **1.6. Ostéologie du membre inférieur :**

Le squelette du membre inférieur est constitué de 31 os. Ces os sont répartis en 4 étages : le bassin, la cuisse, la jambe et le pied.

Au niveau de la cuisse se trouve le fémur qui est un os long présentant deux épiphyses ou extrémités et un corps ou diaphyse. L'épiphyse supérieure est appelée tête fémorale.

Au niveau de la jambe se trouvent deux os longs présentant tous deux épiphyses et une diaphyse : le tibia et le péroné. Le tibia est trois fois plus gros que le péroné et est le plus important.

Quant aux os du pied, ils sont divisés en tarses, métatarses et phalanges.

### **1.6.1. Le fémur :**

C'est l'os le plus long du corps. Articulé en haut avec l'os coxal (acétabulum), en bas avec le tibia, il constitue à lui seul le squelette de la cuisse. On lui décrit (comme à tous os long) un corps et deux extrémités.

#### **1.6.1.1. L'extrémité proximale (supérieure) :**

Volumineuse, reliée au corps du fémur par le col du fémur, elle présente 3 saillies :

- une saillie articulaire : la tête du fémur ;
- et 2 tubérosités non articulaires : le grand trochanter et le petit trochanter.

##### **1.6.1.1.1. La tête du fémur :**

Recouverte de cartilage, elle est articulaire avec le bourrelet acétabulaire. Elle regarde en haut vers la ligne médiane, et légèrement en avant. Elle est arrondie, constituée par 2/3 d'une sphère de 20 mm de rayon. Elle est limitée par 2 lignes courbes, concaves latéralement. Elle présente dans son 3/4 postéro-inférieur la fovéa capitis (fossette du ligament rond) :

- dépourvue de cartilage ;
- donnant insertion au ligament de la tête fémorale ;
- sur son pourtour s'attache la tête du ligament de la tête fémorale.

**1.6.1.1.2. Le col du fémur :**

Il relie la tête du fémur au corps du fémur. Il est oblique en haut et latéralement, formant :

- avec la diaphyse un angle d'inclinaison mesurant  $125^\circ$  ouvert en bas et vers la ligne médiane (angle cervico-diaphysaire) ;
- avec l'axe transversal de l'extrémité inférieure (distale) un angle de déclinaison (ou angle d'antéversion) mesurant  $15^\circ$ , ouvert en avant et vers la ligne médiane.

Il présente 2 faces et 2 bords :

- une face antérieure, presque plane, regardant légèrement en bas ;
- une face postérieure, lisse, regardant légèrement en haut ; concave ;
- un bord supérieur, horizontal ;
- un bord inférieur, concave, oblique en bas et latéralement ; la capsule s'insère à sa partie latérale.

**1.6.1.1.3. Le grand trochanter (tubercule majeur) :**

Il est situé latéralement et au-dessus de la jonction du col et du corps du fémur.

Volumineuse protubérance osseuse de forme quadrilatère, on lui décrit : une face latérale, une face antérieure, une face postérieure, une face supérieure, une face médiale.

**1.6.1.1.4. Le petit trochanter (tubercule mineur) :**

Il est médial par rapport au tubercule majeur. Conique, en forme de pyramide triangulaire, il donne insertion au muscle ilio-psoas. En avant et au-dessus de lui, sont limitées 2 fossettes :

- pré-trochantérienne où s'insère le ligament pubo-fémoral ;
- sous-trochantérienne où s'insère le muscle petit iliaque.

**1.6.1.2. Le corps du fémur :**

Triangulaire à la coupe (légèrement aplati en haut, quadrilatère en bas), il présente :

- 3 faces : antérieure, médiale et latérale ;

-séparées par 3 bords : médial et latéral (peu nets), et postérieur (très aigu) : la ligne âpre.

Les parties supérieure et inférieure de l'os sont pourvues d'une face supplémentaire, postérieure, née de la divergence des 2 lèvres de la ligne âpre.

#### **1.6.1.3. L'extrémité distale (inférieure) :**

Volumineuse, quadrilatère, surtout développée dans le sens transversal, elle présente une surface articulaire et 2 apophyses latérales qui correspondent à des insertions ligamentaires ou musculaires.

##### **1.6.1.3.1. La surface articulaire :**

Recouverte de cartilage, elle est constituée par :

- une poulie (médiale) : la surface patellaire (trochlée) ;
- et 2 segments de sphère latéraux : les condyles fémoraux.

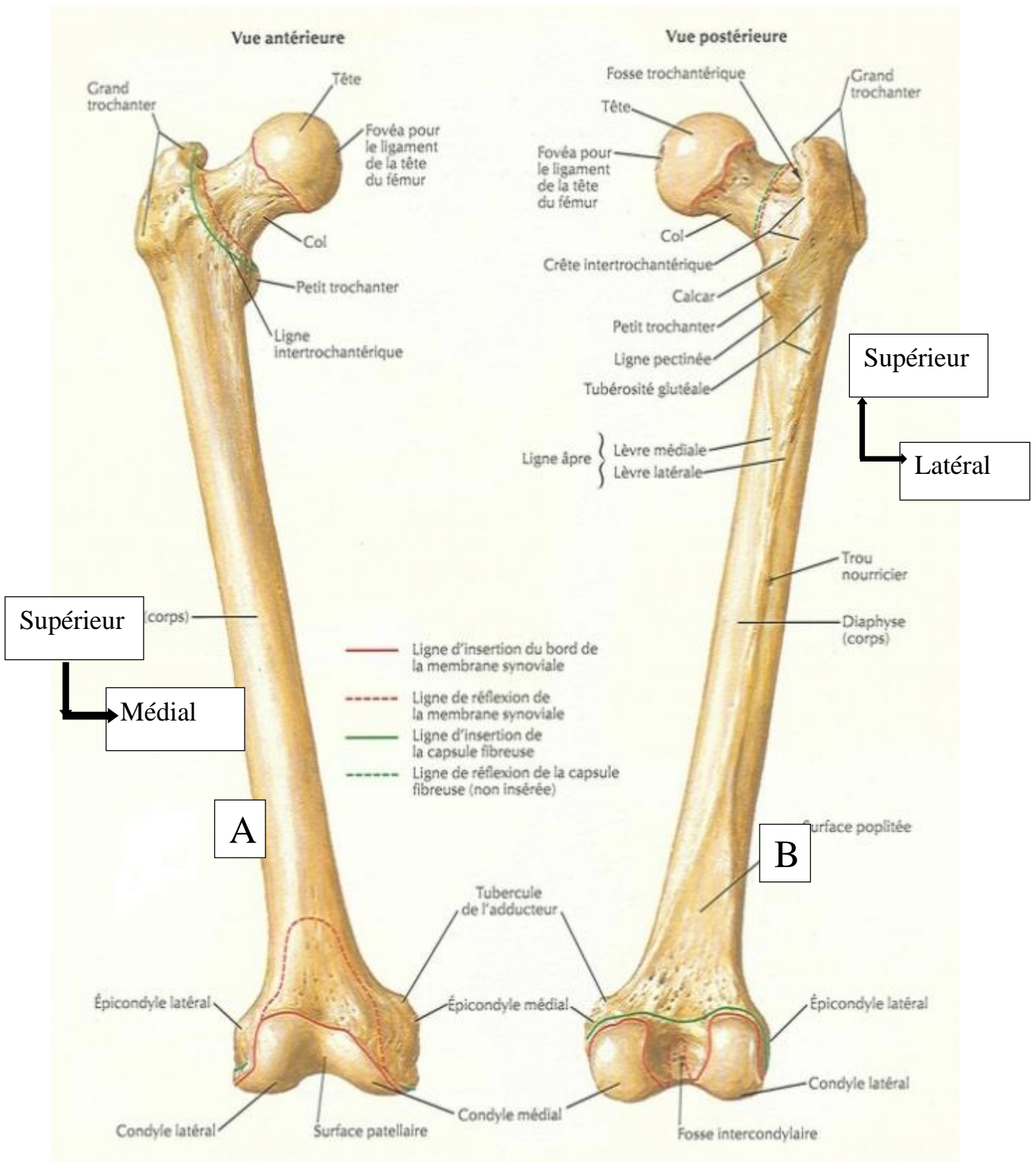
##### **1.6.1.3.2. Les apophyses latérales ou épicondyles :**

###### **1.6.1.3.2.1. L'épicondyle latéral :**

Il est situé en regard de l'extrémité postérieure du condyle latéral. Il donne insertion au ligament collatéral fibulaire de l'articulation du genou. Il est entouré par 2 fossettes.

###### **1.6.1.3.2.2. L'épicondyle médial :**

Il est situé en regard de l'extrémité postérieure du condyle médial. Il donne insertion au ligament collatéral tibial de l'articulation du genou. Au-dessus s'insère le chef médial du muscle gastrocnémien (muscle jumeau interne). En arrière et au-dessus, existe une saillie : le tubercule de l'adduction, où s'insère le muscle grand adducteur.

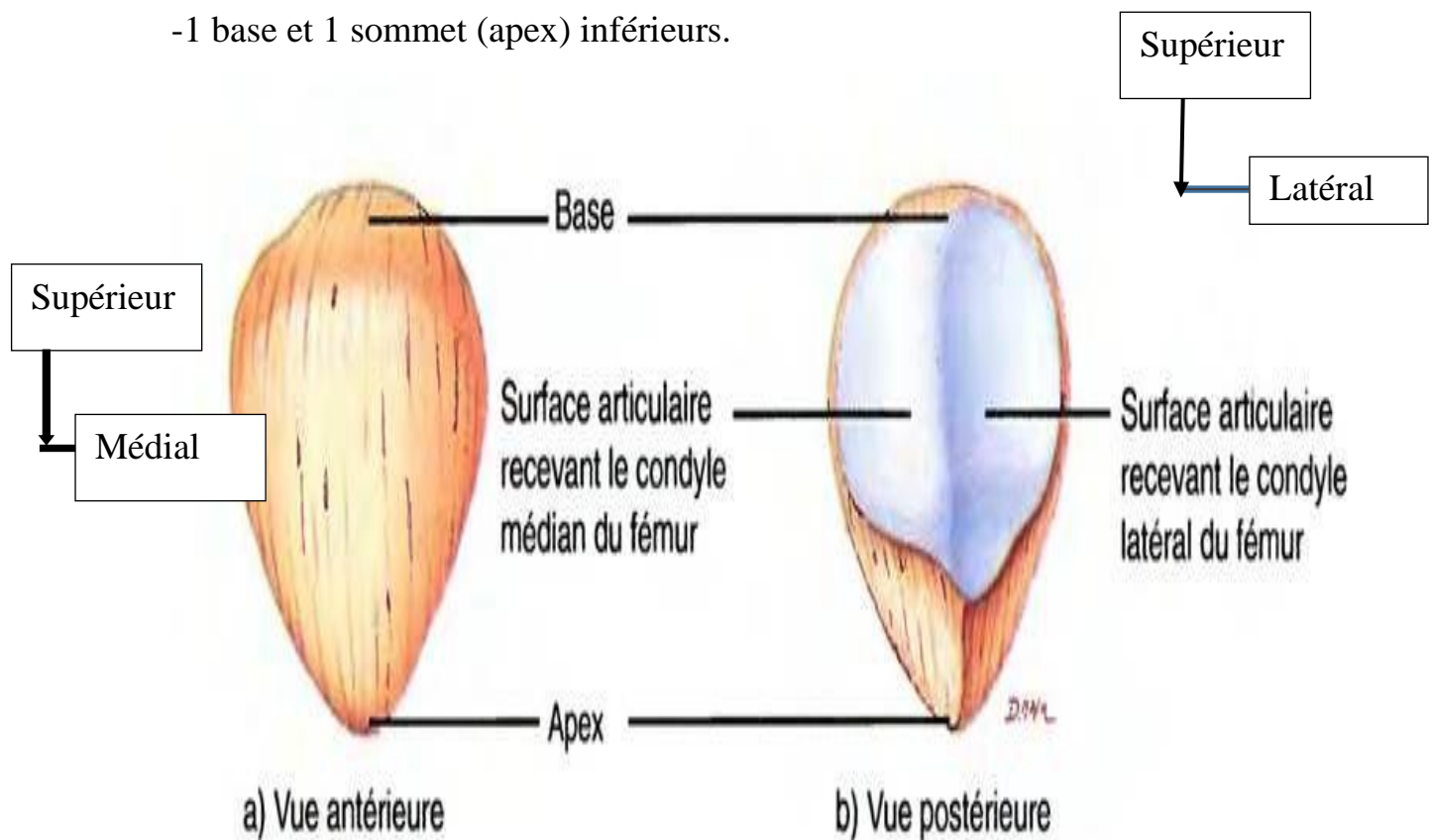


**Figure 5 : Fémur [12] : A) Vue antérieure  
 B) Vue postérieure**

### 1.6.2. La rotule (Patella) :

C'est un os court, triangulaire à sommet inférieur. Elle est située sur la face antérieure du genou, en avant de la surface patellaire. Entourée par le tendon d'insertion du muscle quadriceps fémoral, la patella fait partie de l'appareil extenseur du genou. Aplatie d'avant en arrière, elle présente :

- 3 faces (antérieure et postérieure, articulaire) ;
- 2 bords latéraux ;
- 1 base et 1 sommet (apex) inférieurs.



**Figure 6 : Patella [14]**

### 1.6.3. Le tibia :

Os long, situé à la face antérieure et médiale de la jambe, il constitue avec la fibula (péroné) le squelette de la jambe ; il s'articule en haut avec le fémur, en bas avec le talus (astragale).

On lui décrit un corps et deux extrémités (supérieure et inférieure).

**1.6.3.1. Le corps du tibia :**

Large et prismatique, triangulaire dans ses 2/3 supérieurs, il se rétrécit au niveau du 1/3 moyen puis s'élargit vers le bas (dévient cylindrique).

On lui décrit :

- 3 faces : médiale, latérale et postérieure ;
- séparées par 3 bords : antérieur, médial et interosseux.

**1.6.3.2. L'extrémité supérieure du tibia :**

Volumineuse, elle est déjetée en arrière de l'axe de l'os.

En forme de pyramide à base supérieure, aplatie d'avant en arrière. Elle présente une face supérieure et deux tubérosités.

**1.6.3.3. L'extrémité inférieure du tibia :**

Moins volumineuse que l'extrémité supérieure, de forme quadrangulaire, elle présente cinq faces et, à sa partie postéro-inférieure, un processus vertical : la malléole.

**1.6.4. Le péroné (fibula) :**

Os long et mince, situé à la face latérale de la jambe, il constitue avec le tibia le squelette de la jambe. Il s'articule en haut avec le tibia, en bas avec l'astragale.

Sa partie moyenne est reliée au tibia par la membrane interosseuse. On lui décrit un corps et deux extrémités (supérieure et inférieure).

**1.6.4.1. Le corps du péroné :**

Grêle, triangulaire, il est fortement tordu sur son axe dans son 1/4 inférieur (au fur et à mesure que l'on se rapproche de la malléole latérale).

Il présente :

- 3 faces : médiale, postérieure et latérale ;
- séparée par 3 bords : antérieur, interosseux et postérieur.

**1.6.4.2. L'extrémité supérieure du péroné :**

Elle présente deux parties :

- la tête du péroné ;
- le col du péroné, portion rétrécie de l'os réunissant la tête au corps.



On décrit deux portions : articulaire et non articulaire.

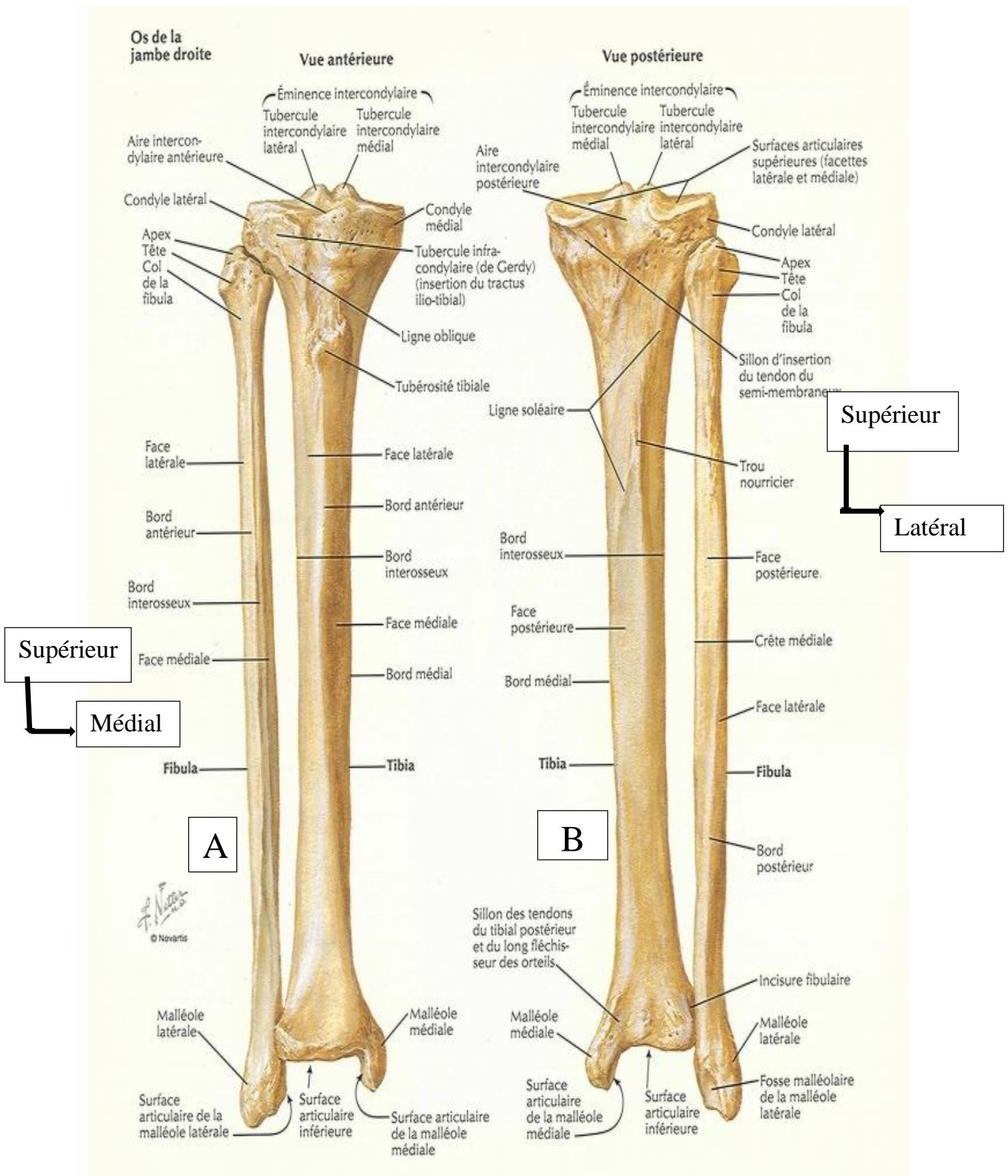
La surface articulaire est la partie supéro-médiane de la tête.

Les zones non articulaires sont composées par le col et l'apex.

**1.6.4.3. L'extrémité inférieure du péroné :**

C'est la malléole latérale : elle est plus proéminente, plus postérieure et plus basse que la malléole médiane ; elle s'articule avec le talus.

Elle présente à décrire 2 faces, 1 bord et 1 axe.



**Figure 7 : Tibia-Fibula [12] : A) Vue antérieure B) Vue postérieure**

### **1.6.5. Le tarse :**

Il comprend 7 os :

- le talus (astragale), articulation avec le squelette de la jambe ;
- le calcanéus ;
- le cuboïde ;
- l'os naviculaire (scaphoïde) ;
- les trois cunéiformes : médial, intermédiaire et latéral.

Les deux premiers (talus et calcanéus) constituent le tarse postérieur et les cinq autres le tarse antérieur.

### **1.6.6. Le métatarse :**

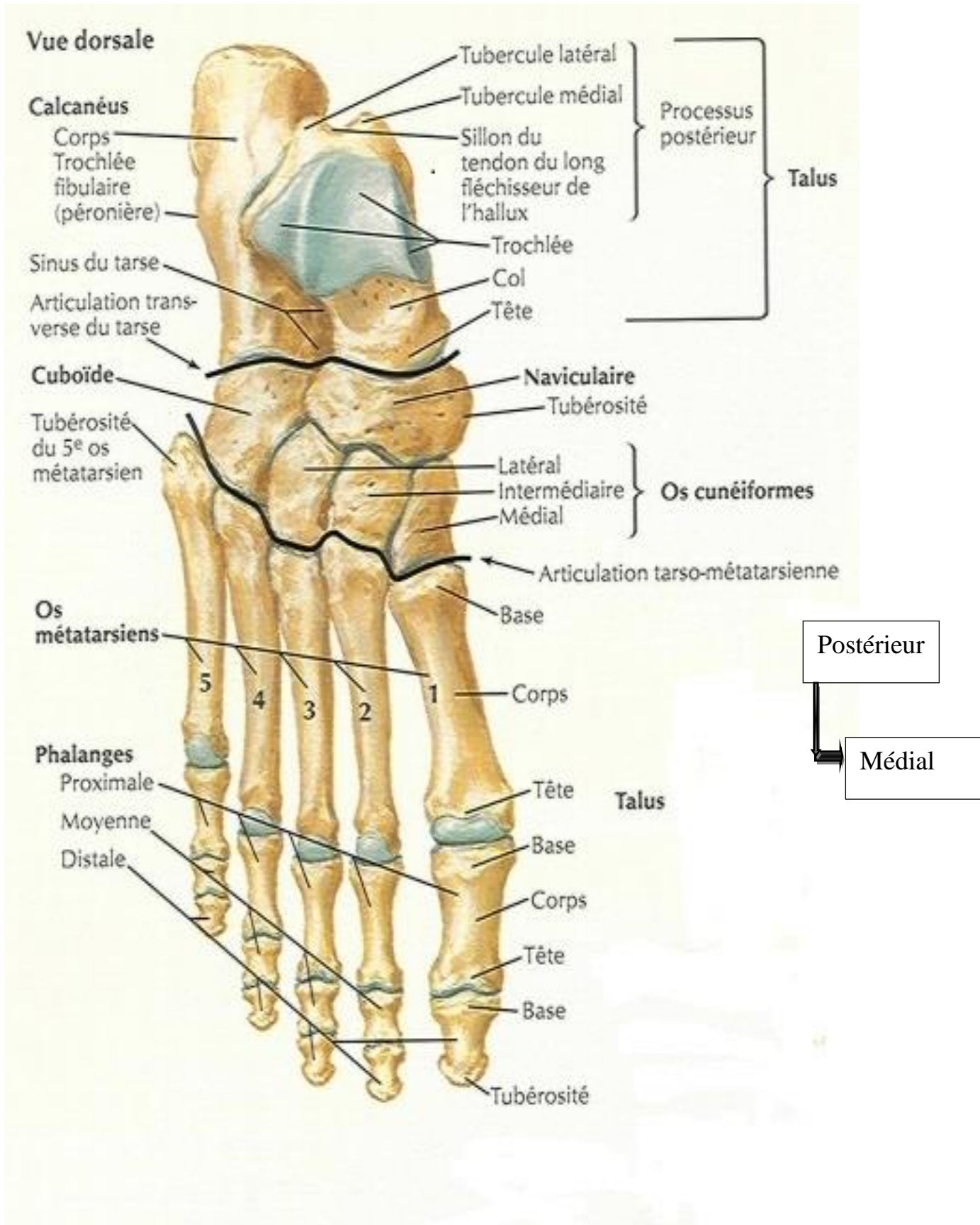
C'est le squelette de la voûte plantaire (arche antérieure du pied).

Il est constitué par 5 métatarsiens numérotés de 1 à 5, en allant de la ligne médiane vers le bord latéral du pied.

Ces os sont articulaires avec le tarse (en haut) et les phalanges (en bas) ; ils délimitent entre eux 4 espaces interosseux.

### **1.6.7. Les phalanges :**

Elles forment le squelette des orteils et s'articulent avec les métatarsiens. Elles sont au nombre de 14, on en trouve 3 au niveau de chaque orteil sauf le gros orteil qui en possède 2. Leur rôle est capital dans la marche.



**Figure 8: Pied [12]**

## **1.7. Arthrologie du membre inférieur :**

### **1.7.1. Articulation coxo-fémorale :**

C'est une articulation sphéroïde (énarthrose) entre l'acétabulum (cavité cotyloïde de l'os coxal) et la partie articulaire de la tête fémorale (segment de sphère).

Profondément située, elle est d'une grande stabilité, car entourée par une capsule forte et dense (surtout en avant) et par des muscles puissants (en arrière).

### **1.7.2. 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 3 os (le fémur, la patella, le tibia) : l'articulation fémoro-patellaire, trochléenne et les 2 articulations fémoro-tibiales, condyliennes (complétées chacune par un ménisque).

Anatomiquement, ces 3 articulations constituent un tout : l'articulation du genou, avec une capsule, une cavité articulaire, une seule synoviale et un appareil ligamentaire commun.

### **1.7.3. Articulation tibio-fibulaire supérieure :**

C'est une articulation (arthrodie) qui unit l'extrémité supérieure du tibia à la tête de la fibula.

### **1.7.4. Articulations de la cheville :**

La cheville comporte deux articulations :

- l'articulation tibio-fibulaire distale (syndesmose péronéo-tibiale) ;
- et l'articulation talo-crurale (articulation tibio-tarsienne).

**1.7.4.1. Articulation tibio-fibulaire distale :**

C'est une articulation qui réunit la malléole latérale (fibula) et l'extrémité inférieure du tibia.

**1.7.4.2. Articulation talo-crurale :**

C'est une articulation trochoïde, réunissant les 2 os de la jambe (tibia et fibula) au talus (astragale).

**1.7.5. Articulation sous-talienne ou sous astragaliennne:**

C'est l'articulation située entre les 2 os du tarse postérieur (talus et calcaneus).

**1.7.6. Articulation medio-tarsienne :**

L'articulation médio-tarsienne (ou articulation transverse du tarse) sépare tarse postérieur (talus, calcaneus), d'une part, et tarse antérieur, d'autre part (c'est le classique interligne articulaire de CHOPART).

Elle comporte 2 articulations :

-talo-calcaneonaviculaire (astragalo-scaphoïdienne) : articulation sphéroïde, c'est une articulation médio-tarsienne ;

-calcaneocuboïdienne : c'est une articulation trochoïde.

**1.7.7. Articulation du tarse antérieur :**

Le tarse antérieur est constitué de 5 os contractant des rapports entre eux et formant 4 groupes d'articulations :

-l'articulation naviculo-cuboïdienne ;

-les 3 articulations cunéo-naviculaires ;

-les articulations intercunéennes ;

-l'articulation cunéo-cuboïdienne.

**1.7.8. Articulation tarso-métatarsienne :**

Cette articulation réunit la rangée inférieure des os du tarse : 3 cunéiformes et os cuboïde aux métatarsiens (c'est le classique interligne articulaire de LISFRANC).

**1.7.9. Articulations inter-métatarsiennes :**

Les extrémités proximales des 4 derniers métatarsiens forment 3 articulations.

### **1.7.10. Articulations métatarso-phalangiennes :**

Analogues à celles des doigts, ce sont les articulations condyliennes.

### **1.7.11. Articulations inter-phalangiennes :**

Chaque orteil (du 2ème au 5ème) possède 3 phalanges, donc 2 articulations inter-phalangiennes, proximale et distale.

Le gros orteil ne présente qu'une articulation inter-phalangienne.

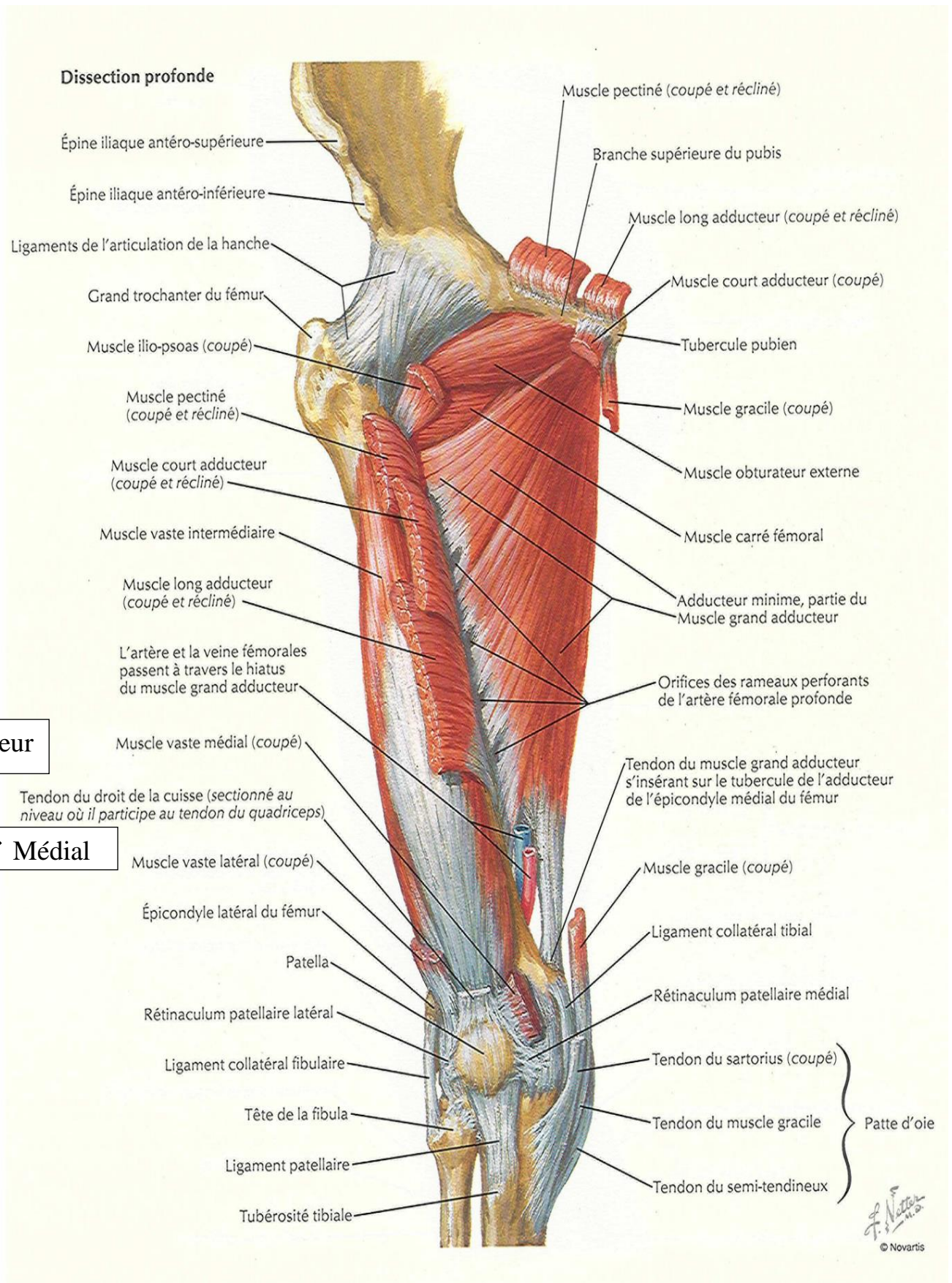
## **1.8. Myologie du membre inférieur :**

La classification de la musculature du membre inférieur peut s'effectuer de différentes manières.

### **1.8.1. Les muscles de la cuisse :**

Ils se répartissent en 3 groupes musculaires :

- groupe musculaire antérieur : le quadriceps fémoral et le couturier ;
- groupe musculaire interne : les muscles adducteurs (grand adducteur, court adducteur et long adducteur), pectiné et gracile (droit interne) ;
- groupe musculaire postérieur : muscles ischio-jambiers (biceps fémoral, semitendineux et semi-membraneux).



**Figure 9 : Muscle de la cuisse [12]**



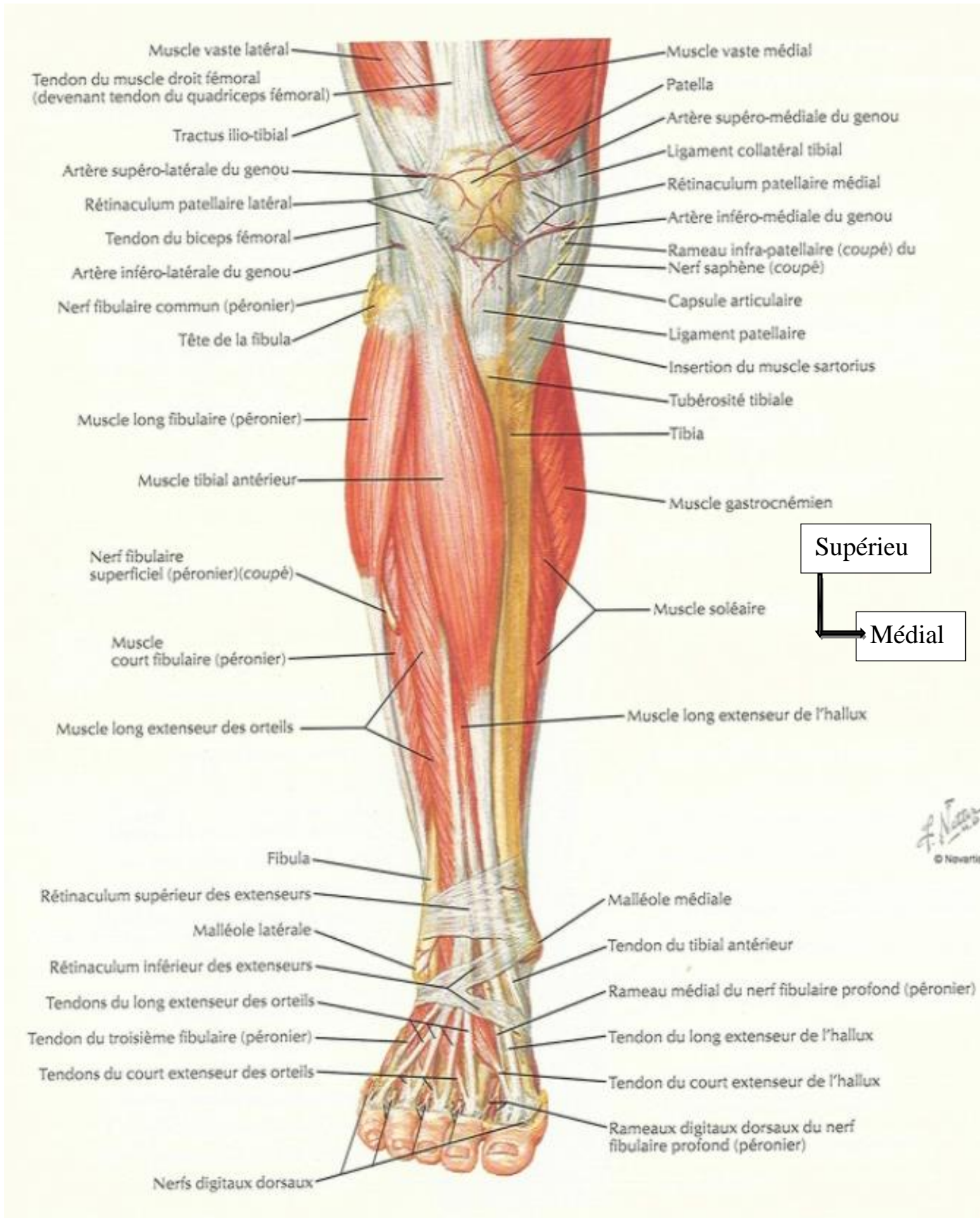
### **1.8.2. Les muscles de la jambe :**

Au nombre de 12, ils sont répartis en 3 groupes :

-groupe musculaire antérieur (loge antérieure de la jambe) : tibia antérieur (jambier antérieur), long extenseur de l'hallux (extenseur propre du gros orteil), long extenseur des orteils (extenseur commun des orteils), le 3ème péronier (péronier antérieur) inconstant ;

-groupe musculaire latéral (loge latérale de la jambe) : le long péronier et le court péronier ;

-postérieur (loge postérieure de la jambe) : le poplité, le tibia postérieur, le long fléchisseur des orteils, le long fléchisseur de l'hallux, le triceps sural, le plantaire.



**Figure 10:** Muscles de la jambe [12]

### **1.8.3. Les muscles du pied :**

Ils se répartissent en 2 groupes musculaires :

- un groupe musculaire dorsal, constitué par le seul muscle court extenseur des orteils (muscle pédieux),
- un groupe musculaire plantaire, disposé en 3 sous-groupes : le médial (destinés à l'hallux), le central, le latéral (muscles destinés au 5ème orteil).

### **1.9. La vascularisation du membre inférieur :**

#### **1.9.1. Les artères :**

La vascularisation du membre inférieur est assurée :

-avant tout par l'artère fémorale commune, qui fait suite à l'artère iliaque externe et se divise en branches :

- artère fémorale profonde, véritable artère nourricière de la cuisse,
- artère fémorale superficielle, artère de passage à la cuisse et destinée à la partie plus distale du membre (genou, jambe, pied) ;

-accessoirement, par quelques branches pariétales de l'iliaque interne (artère hypogastrique), qui peuvent prendre de l'importance en pathologie, lors des oblitérations de l'axe iliaque.

#### **1.9.1.1. Artères fémorales :**

L'artère fémorale commune, qui fait suite à l'artère iliaque externe, se divise après un court trajet en :

- artère fémorale superficielle, artère de passage à la cuisse (où elle donne peu ou pas de collatérales), qui deviendra l'artère poplitée (région du genou), destinée à la jambe et au pied ;
- artère fémorale profonde, véritable artère nourricière de la cuisse.

On désigne volontiers ces vaisseaux sous le terme de «trépied fémoral»

#### **1.9.1.2. Artère poplitée :**

Elle naît en regard de l'anneau du muscle grand adducteur où elle fait suite à l'artère fémorale superficielle.

Elle donne 5 artères horizontales et 2 artères musculaires presque verticales : les artères surales (artères jumelles).

#### **1.9.1.3. Artères de jambe :**

Elles sont à la fois des artères nutritives pour les 3 loges de la jambe (par leurs branches terminales).

Il existe trois artères de jambe qui font suite aux deux branches terminales de l'artère poplitée :

-l'artère tibiale antérieure ;

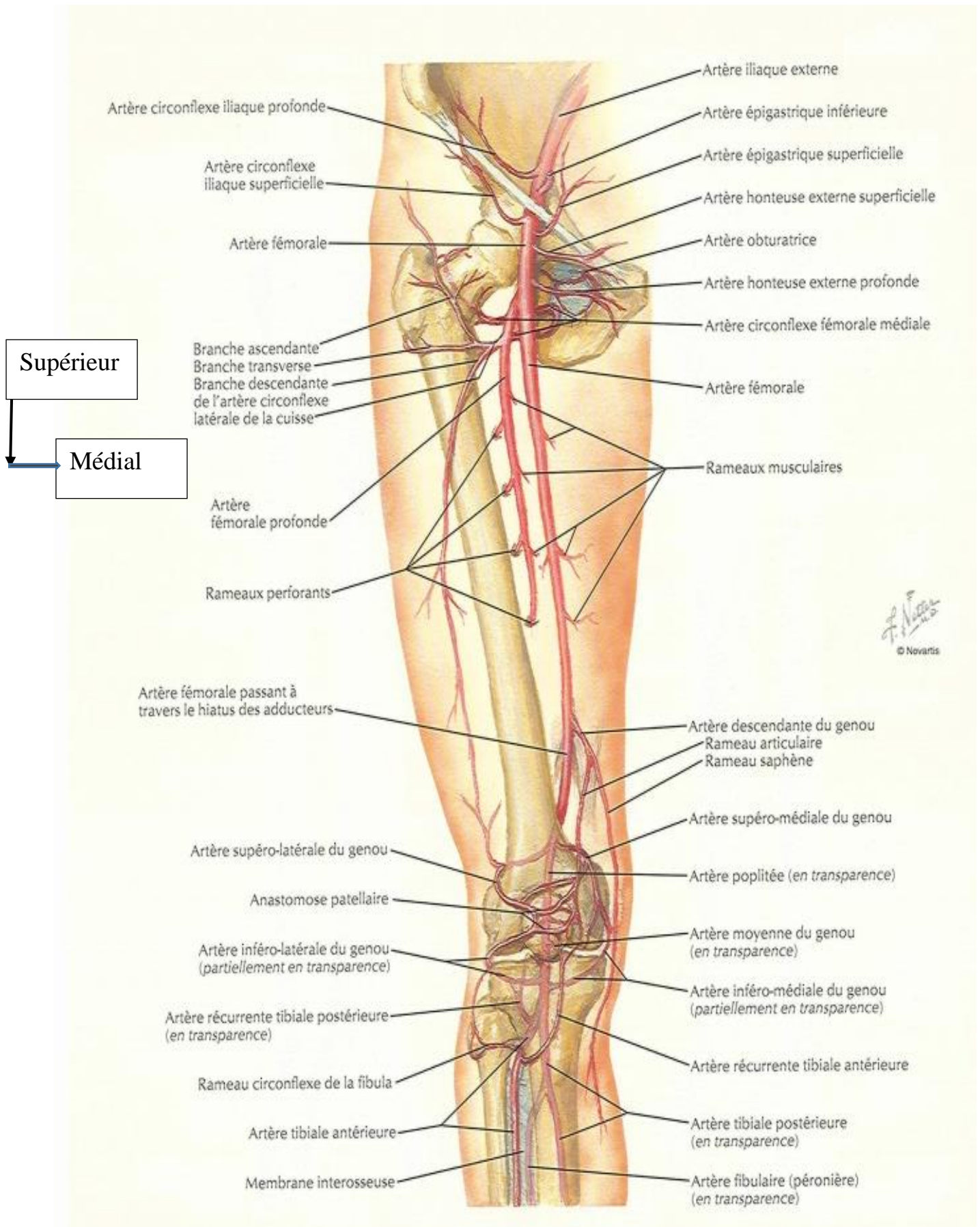
-l'artère tibiale postérieure et l'artère péronière ou fibulaire, nées de la division du tronc tibio-péronier.

#### **1.9.1.4. Artères du pied :**

Il existe 3 artères pour le pied (toutes les branches terminales des artères de la jambe) :

-deux artères plantaires (branches de bifurcation de l'artère tibiale postérieure) : latérale et médiale ;

-une artère dorsale, du pied (artère pédieuse).



**Figure 11 : Artères du membre inférieur [12]**

## **1.9.2. LES VEINES :**

Explorable par la phlébographie, les veines du membre inférieur constituent deux réseaux : profond et superficiel.

### **1.9.2.1. Le réseau veineux profond :**

Il est constitué par des veines satellites des artères : 2 veines par artère au niveau de la jambe et du pied, une seule veine par artère pour le tronc tibio-péronier, l'artère poplitée et l'artère fémorale.

Dans l'ensemble, le réseau veineux profond (constitué de veines valvulées à la cuisse et à la jambe) assure physiologiquement la grande majorité du retour veineux (90%).

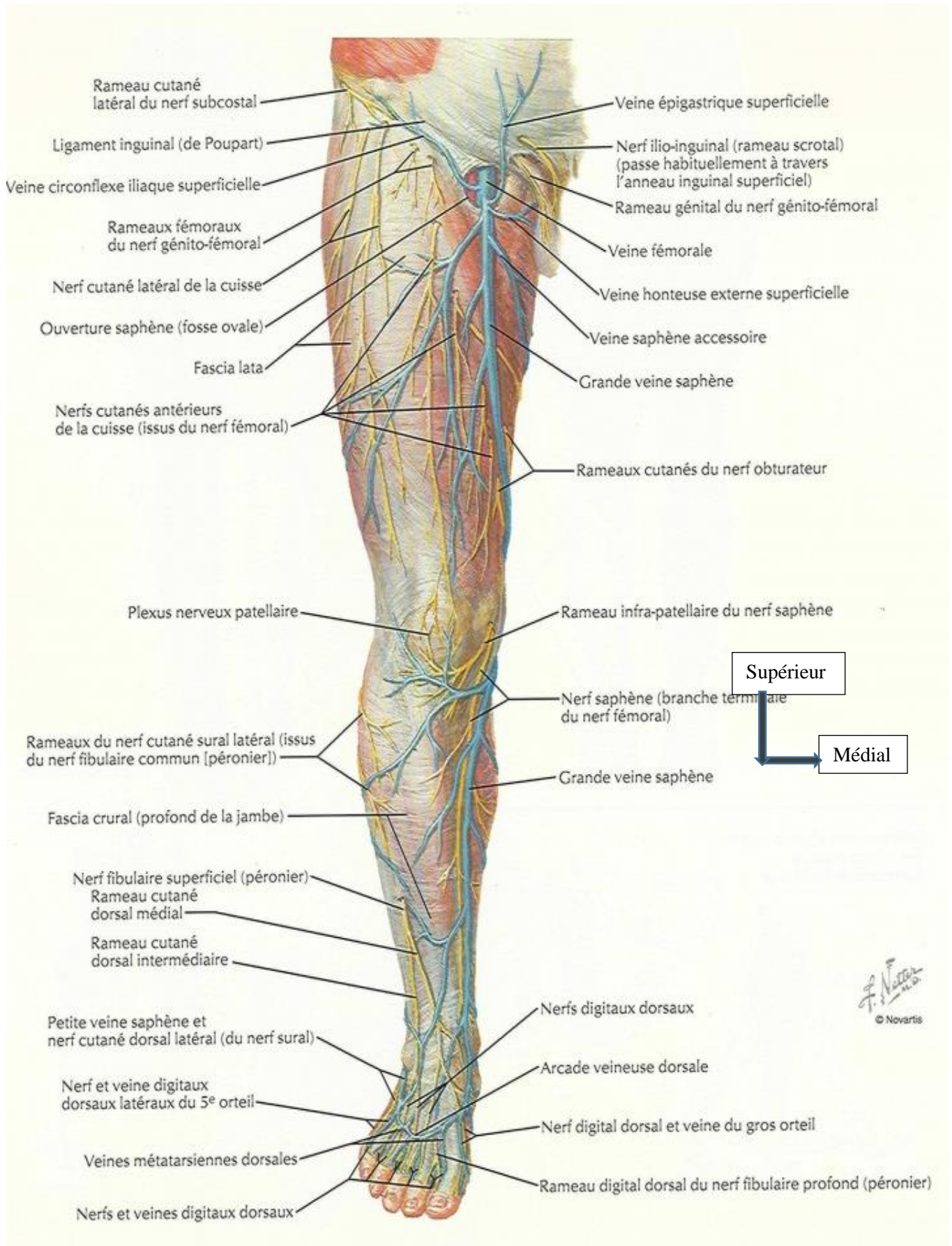
### **1.9.2.2. Le réseau veineux superficiel :**

Il est constitué par de nombreuses veines superficielles, non satellites des artères, cheminant dans le plan sus-aponévrotique.

Ce réseau se draine dans 2 gros collecteurs longitudinaux :

-la grande veine saphène (veine saphène interne), qui se jette dans la veine fémorale, dans le trigone fémoral ;

-la petite veine saphène (veine saphène externe), qui se jette dans la veine poplitée, dans le creux poplité.



**Figure 12:** Veines du membre inférieur [12]

### **1.9.3. Les lymphatiques :**

#### **1.9.3.1. Lymphatiques superficiels :**

A la cuisse et à la jambe, 3 courants :

- médial : satellite de la grande veine saphène ;
- latéral, remontant sur la face antérieure de la jambe et de la cuisse ;
- postérieur, satellite de la petite veine saphène.

Dans la région glutéale (fessière), 2 courants :

- latéral, gagnant les nœuds inguinaux supéro-latéraux ;
- médial, gagnant les nœuds inguinaux inféro et supéro-médiaux.

#### **1.9.3.2. Lymphatiques profonds :**

Ils sont satellites des vaisseaux profonds :

- les lymphatiques pédieux, péroniers, tibiaux antérieurs et postérieurs, se drainent dans les nœuds poplités ;
- les lymphatiques fémoraux, dans les nœuds inguinaux profonds et iliaques externes ;
- les lymphatiques obturateurs, dans les nœuds iliaques externes ;
- les lymphatiques glutéaux, dans les nœuds iliaques internes.

### **1.10. Innervation du membre inférieur :**

L'innervation motrice des membres inférieurs est assurée par le nerf crural, le nerf fémoro-cutané et l'obturateur qui sont des branches terminales du plexus lombaire et par la sciatique (grand sciatique et sciatique poplité) qui dérive de L5-S1. Ils ont un trajet particulier et une fonction précise. Les nerfs cruraux, fémoro-cutané et obturateur descendent le long de la face antéro-interne de la cuisse, la face interne du genou, de la jambe et du pied. Quant au sciatique, qui descend le long de la face postérieure de la cuisse, du genou en donnant une branche interne et une branche externe.

En ce qui concerne l'innervation sensitive, elle est assurée par le 2<sup>ème</sup> nerf intercostal et les branches du plexus lombaire et sacré.

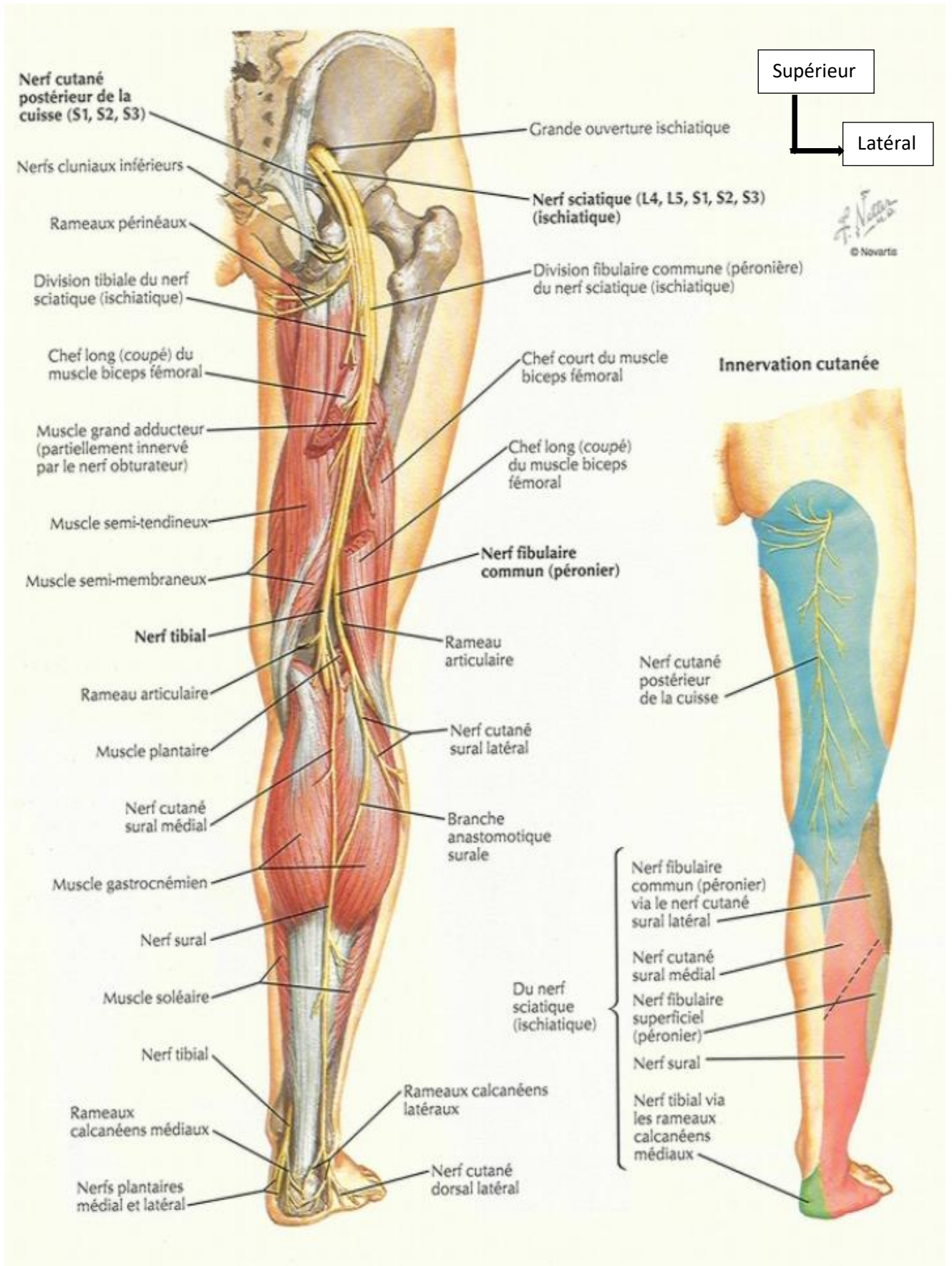


Au niveau de la cuisse, elle est assurée par les branches des abdomino-génitiaux, du genito-crural, de l'obturateur et des musculo-cutanés internes et externe pour la face antérieure.

Pour la face postérieure, c'est surtout le cutané postérieur.

Au niveau de la jambe, ce sont le nerf cutané péronier, le musculo-cutané, le nerf saphène interne qui innervent la face antérieure et postérieure.

C'est également la saphène interne et externe, musculo-cutané et le nerf tibial antérieur et postérieur qui assurent l'innervation du pied et des orteils.



**Figure 13: Innervation du membre inférieur [12]**

## **2. La consolidation osseuse**

### **2.1. Définition :**

C'est la soudure des extrémités fracturaires. Phénomène naturel, elle permet la reconstruction du tissu osseux lésé dans ses propriétés et forme d'avant la fracture.

### **2.2. Les modes de consolidation :**

Classiquement il y en a deux ; et qu'elle qu'en soit le mode, le rôle primordial appartient au périoste, à la bonne vascularisation de l'os, à l'état des tissus mous environnants et à la vitalité du contenu des espaces inter fragmentaires. [31]

#### **2.2.1 La consolidation indirecte ou secondaire :**

Il s'agit d'un processus associant de nombreux évènements dont la succession dans le temps aboutit à la formation d'ostéoblastes puis d'un cal osseux et éventuellement à la restauration "ad-intégrum" du tissu osseux. [17]

Elle se déroule en deux grandes étapes [28]: la période d'union et la période de remodelage modelage.

##### **2.2.1.1 La période d'union :**

- **L'hématome fracturaire et la période cellulaire:**

Après une fracture, il se produit un hématome provenant des extrémités fracturaires et des tissus mous environnants. Il s'y installe une réaction inflammatoire avec exsudation et infiltration histiocytaire. La prolifération du vaisseau péri osseux restaure la continuité interrompue par le traumatisme. Les fibroblastes, les lymphoblastes, la substance fondamentale forment le nouveau tissu conjonctif ; les ostéoblastes et les chondroblastes forment la matrice osseuse et cartilagineuse. Cette étape est terminée en 7 jours.

- **le cal mous:**

-Le tissu de granulation : les cellules précurseurs et les facteurs médiateurs locaux induisent la production collectivement de nouvelles cellules qui se différencient et s'organisent pour former de nouveaux vaisseaux, des cellules de

soutien et d'autres cellules. Ils forment le tissu de granulation mou dans l'espace inter-fragmentaire.

On peut voir apparaître à ce stade quelques ostéoclastes qui érodent les surfaces fracturaires. Cette phase dure en général deux semaines.

- Le cal primaire : Les ostéoclastes élaborent une matrice organique appelée substance ostéoïde dont la minéralisation fait apercevoir de l'os primaire amarrant les néoformations aux extrémités.

Au fur et à mesure de la formation et de la minéralisation du cal encore appelé cal d'encrage, la réaction cellulaire et l'œdème diminuent. Les fibres musculaires se resserrent, la tuméfaction s'efface. Progressivement le cal d'encrage des deux extrémités croît en direction du foyer et se rapproche pour ponter éventuellement les deux fragments. Le cal d'encrage et le cal en pont constituent le cal périosté par opposition au cal médullaire ou endosté. L'apport d'oxygène est important à cette phase.

Une fois qu'un certain degré de stabilisation est obtenu, l'espace entre les fragments est envahi par des cellules provenant soit du tissu du cal en pont, soit d'éléments médullaires ; le cal d'union est alors constitué. Cette phase est achevée vers la sixième semaine.

- **Le cal dur:**

La minéralisation qui a débuté se poursuit pour envahir tout le cal en un véritable front de minéralisation enchondral. L'union osseuse devient assez solide et rigide. Le cal dur est composé soit d'os, soit de fibrocartilage.

La réunion du cal externe et du cal endosté constituent le cal d'union et marque la fin de la première grande partie de la consolidation. Le dur est formé à partir de la seizième semaine.

### **2.2.1.2 La période de remodelage modelage :**

- + **Phase de remodelage :**

Elle est caractérisée par la transformation d'os immature en os lamellaire

Le remodelage fait intervenir un processus simultané de résorption

ostéoclastique et d'apposition ostéoblastique accompagnée de nouveaux vaisseaux.

Par la mise à jeu de médiateurs inconnus, l'os induit son propre remodelage par ce que FORST cité par SEDEL [28] appelle les BMU (Basic Multicellular Union)

Le remodelage par BMU a 4 actions :

- remplacer le cartilage minéralisé par de l'os immature
- remplacer l'os immature par des paquets d'os lamellaire
- remplacer le cal entre les extrémités par des ostéons secondairement fait d'os lamellaire
- nettoyer la cavité médullaire de tout cal obstruant.

La phase de remodelage peut s'étendre de 1 à 4 ans.

#### **+ La phase de modelage :**

A l'arrêt de la formation du cal, la résorption et la formation osseuse tendent à restituer l'os dans sa forme initiale. Ce processus, différent de celui qui se fait par BMU est lent et peut s'étendre à plusieurs années. Selon l'âge et l'importance du déplacement, le modelage peut être complet ou incomplet.

### **2.2.2 La consolidation directe ou perpriman :**

C'est la consolidation sans formation préalable de cal. Ce type de consolidation est comparable au remodelage naturel de l'os.

Il s'y produit un dépôt d'os lamellaire le long du trait fracturaire suivi d'un passage direct d'ostéon d'un fragment à l'autre. [15]

Trois conditions y sont nécessaires :

- contact intime des extrémités fracturaires
- immobilisation stricte du foyer de fracture
- une bonne vascularisation des fragments

### **2.3. Rôle des différentes structures osseuses :**

#### **2.3.1. Le périoste :**

C'est une membrane blanchâtre qui recouvre l'os sauf au niveau de l'articulation. Sa capacité ostéogénique a été évoquée par beaucoup d'auteurs. [28,31,17]

Il est constitué de deux couches cellulaires :

La couche fibreuse externe joue un rôle d'encapsulation, assure la nutrition de la couche corticale et semble ne pas intervenir dans l'ostéogénèse. Elle est formée de plusieurs couches de cellule de type fibroblastique.

La couche interne ou couche ostéogène d'OLLIER est formée de cellules précurseurs ostéoprogénitrices, des ostéoblastes, des ostéoclastes et des cellules endothéliales vasculaires. Pendant la croissance, la couche la plus superficielle est formée par les préostéoblastes ressemblant à des fibroblastes et interne par des ostéoblastes. Ces deux couches ont une capacité de prolifération et de transformation ostéoblastique.

### **2.3.2 L'endoste :**

C'est une membrane tapissant la face interne de la corticale et enveloppant la moelle osseuse. Il est responsable d'une prolifération d'aspect fibroblastique et vasculaire à l'origine du tissu fibreux.

Tout comme le périoste, il est difficile d'y différencier les cellules qui deviennent ostéogéniques et fibroblastes jeunes.

### **2.3.3 La moelle osseuse :**

BRIGTON cité par HERGINOU [17] a démontré à partir d'études en microscopie électronique, que les cellules présentes dans la moelle osseuse sont à l'origine d'une partie du cal osseux.

FRIEDENSTEIN cité par SEDEL [28] a décrit deux types de cellules médullaires ostéoformatrices :

- Les DOPC (Determinal ostéogénique precursor cells) accolées aux trames osseuses et dont le rôle est de fabriquer de l'os.
- Les IOPC (inductible ostéogénic precursor cells) présentes en dehors du squelette.

### **2.3.4 Les extrémités fracturaires :**

Elles sont un obstacle à surmonter et un soutien efficace dans le processus de la consolidation. L'os nécrosé doit être à la fois contourné et pénétré, enfin éliminé

par le tissu ostéoformateur du cal. Leur rôle positif est surtout la stabilisation temporaire.

Malgré les progrès réalisés, l'origine et la nature des tissus ostéoblastiques, responsable de la minéralisation du cal demeure discutable.

#### **2.4. Perturbation de la consolidation :**

De nombreux facteurs (locaux et généraux) peuvent perturber le processus de consolidation aboutissant ainsi, soit à un retard de consolidation, soit à une pseudarthrose.

L'hypophysectomie retarde la consolidation. Cette action semble être sous la dépendance de l'hormone de croissance. [28]

L'hyper vascularisation local favorise la prolifération cellulaire et l'élaboration ducal. L'anémie hypovolémique entraîne une diminution de l'élasticité de l'os et un retard de consolidation. [28]

HERGINOU [17] dans son étude trouve que la moelle et la crête iliaque des patients présentant une pseudarthrose sont pauvres en progéniteurs osseux et hématopoïétiques.

L'administration d'AINS après traumatisme augmente le risque de retard de consolidation et de pseudarthrose. [16]

Le type anatomique de la fracture, l'interposition des tissus en particulier le périoste, les facteurs biomécaniques [31] et l'infection constituent un facteur influençant la consolidation d'une fracture.

Pour une consolidation indirecte, la perturbation est généralement d'origine mécanique par éclatement des cellules situées dans le trait de fracture. [27]

Il suffit alors d'une bonne immobilisation du foyer par ostéosynthèse ou plâtre pour aboutir à une consolidation.

Nous pouvons alors considérer certaines fractures comme « Fracture à risque » [15] :

- Fractures avec perte de substance importante
- Fractures pathologiques

- fractures infectées.

### **3. Etude théorique de la pseudarthrose**

**1°) Définition :** La pseudarthrose désigne d'absence de consolidation d'une fracture. Il se produit une union à l'aide d'adhérences fibreuse avec conservation d'une mobilité entre les fragments osseux. Dans certains cas, il y a formation d'une néo articulation associant une sclérose des extrémités qui sont recouvertes de cartilages, dont la cavité médullaire est obstruée, et qui sont réunies par une capsule articulaire.

CIROTTEAU ET BENOIT J cités par CHAMMANI [15] la définissaient comme étant toute fracture non consolidée au bout de trois mois, d'avantage six mois.

Récemment cette définition a été considérée, ne tenant plus compte du facteur temps. Ainsi donc, on nomme pseudarthrose, la fracture qui, pour une raison biologique ou mécanique n'aboutira pas à une consolidation osseuse spontanée.

Si l'on accepte la suppression de cet élément temps dans la définition, il devient clair qu'aussi bien théoriquement que pratiquement certaines fractures peuvent être considérées comme pseudarthrogènes dès le moment du traumatisme initial.

Par exemple le cas d'une fracture avec perte de substance.

#### **2°) Les étiologies :**

Différents facteurs permettent d'expliquer la survenue de la pseudarthrose.

##### **a) Les facteurs généraux :**

Ils interviennent peu dans l'apparition d'une pseudarthrose.

- Le métabolisme intervient peu dans la consolidation qui est essentiellement un phénomène local. [15]
- L'anémie avec hypovolémie entraîne une diminution de l'élasticité de l'os et un retard de consolidation. [28]
- L'ostéoporose ne ralentit pas la consolidation mais complique le traitement de la pseudarthrose.
- La grossesse et la lactation ralentissent la formation de cal osseux. [31]



- L'ACTH de même que l'hydrocortisone peuvent retarder ou arrêter la consolidation. [28]
- L'administration prolongée d'AINS [16], de corticoïde et d'héparine augmentent le risque de retard de consolidation et de pseudarthrose. [15]

#### **b) Les facteurs locaux :**

Les facteurs jouent un rôle prépondérant.

- L'ouverture du foyer de fracture double le taux de pseudarthrose. [21]  
Elle traduit soit un traumatisme appuyé des parties molles en cas d'ouverture de dehors en dedans, soit un déplacement important des fragments s'il s'agit d'une ouverture de dedans en dehors ;
- Une comminution en raison de la dévascularisation d'un ou plusieurs fragments et la difficulté de stabilisation mécanique.
- Une perte de substance osseuse.
- L'interposition: il s'agit le plus souvent de tissus mous (muscle, fascia, tendon périoste). [31]
- L'existence de fractures multiples d'un même membre, de fracture à doubles étages sur un même segment aboutit le plus souvent à la consolidation rapide d'un foyer et un retard de consolidation ou une pseudarthrose de l'autre foyer. [15]
- Les troubles de l'innervation périphérique des vaisseaux sanguins, prédisposent à la formation de pseudarthrose. [31]

#### **4°) Etude clinique et radiologique de la pseudarthrose :**

Toutes les pseudarthroses présentent des données cliniques et radiologiques communes. Peu de différences liées aux sollicitations fonctionnelles de chaque os sont notées.

##### **a°) Données cliniques :**

Elles sont plus ou moins nettes suivant la variété.

-Dans le cas typique : la pseudarthrose se traduit par une mobilité indolore au niveau du foyer de fracture.

-Mais il existe des pseudarthroses dites « serrées », n'entraînant qu'une gêne fonctionnelle minime. Le diagnostic clinique reste difficile, car il n'existe pas de mobilité anormale, mais une douleur vive au niveau du foyer de fracture. Un blessé qui souffre au niveau de son foyer de fracture lors de sa mobilisation n'est sûrement pas consolidé. La douleur est donc un deuxième signe majeur. Dans ce cas la non consolidation n'est parfois mise en évidence que par des examens radiologiques effectués dans des positions forcées.

Plus rares sont les pseudarthroses dites « flottantes » avec des mouvements de flot entraînant une infirmité considérable.

#### **b°) Données radiologiques :**

Comme la clinique, l'interprétation est plus ou moins difficile selon que la pseudarthrose est serrée ou flottante.

Dans les cas typiques les radiographies montreront :

- la persistance du trait de fracture ;
- et l'absence de travées osseuses unitives entre les fragments.

Néanmoins quel qu'en soit la travée, l'examen radiologique permettra de préciser:

- l'importance de l'écart inter fragmentaire ;
- l'état des extrémités osseuses ; tantôt effilées, ostéoporotiques, tantôt au contraire renflées, condensées avec obturation du canal médullaire.

#### **5°) Classification des pseudarthroses**

Sur le plan anatomopathologique, clinique et dans l'ordre croissant de gravité, nous pouvons distinguer plusieurs types de pseudarthroses.

Beaucoup de classifications ont été proposées, mais l'accord n'est pas parfaitement réalisé sur le sujet.

#### **a°) Les pseudarthroses hypervasculaires ou hypertrophique**

##### **\*Histologiquement**

Ces pseudarthroses correspondent à un cal fibrocartilagineux. On retrouve constamment à leur origine une hyper mobilité au niveau du foyer de fracture

bien que le « tissu ostéogénique » se soit normalement développer. En d'autres termes, elles sont toujours dues à une insuffisance d'immobilisation survenue au cours du traitement dont l'étape initiale de la consolidation s'était bien déroulée.

**\*Cliniquement**

La douleur à la mobilisation est le signe principal ; le blessé a parfois une sensation d'instabilité de membre. Il est plus rare de mettre en évidence une mobilité anormale.

**\* les radiographies :**

Elles montrent l'hypertrophie en « patte d'éléphant » des extrémités fracturaires et du cal, qu'une ligne claire sépare nettement.

Elles montrent aussi la densification des traits de fractures, l'obturation de la médullaire. Parfois apparaît une infection au niveau du foyer.

**b°) Les pseudarthroses avasculaire ou atrophiques :**

**\* Histologiquement**

Elles correspondent à un cal purement fibreux. Dans leurs étiologies on peut relever soit des facteurs purement traumatiques (fractures ouvertes, largement déplacées avec éventuellement perte de substance osseuse) ; soit des facteurs thérapeutiques (dépériostage étendu notamment). Les facteurs étiologiques se suivent donc temporellement au début de l'histoire de la fracture ou de son traitement.

**\* Cliniquement**

Si la fracture n'a pas été ostéosynthésée, on retrouve une mobilité anormale d'assez grande amplitude.

**\*Les radiographies**

Elles montrent l'absence de cal périphérique, la résorption parfois considérable des extrémités fracturaires qui peuvent être effilées en queue de radis, parfois même apparaît une perte de substance osseuse. Les extrémités osseuses sont denses, le canal médullaire est obturé. Le matériel d'ostéosynthèse, s'il existe, n'est pas obligatoirement rompu.

**c°) Les pseudarthroses suppurées:**

**\*Clinique :**

La suppuration est plus ou moins évidente. L'os peut être largement exposé ou bien il n'existe qu'une fistule chronique, parfois simplement intermittente et dans ce cas l'accélération de la vitesse de sédimentation témoin de la pérennité de l'infection.

De toute façon le processus suppuratif décolle le périoste et les parties molles des extrémités osseuses qui sont habituellement largement nécrotiques.

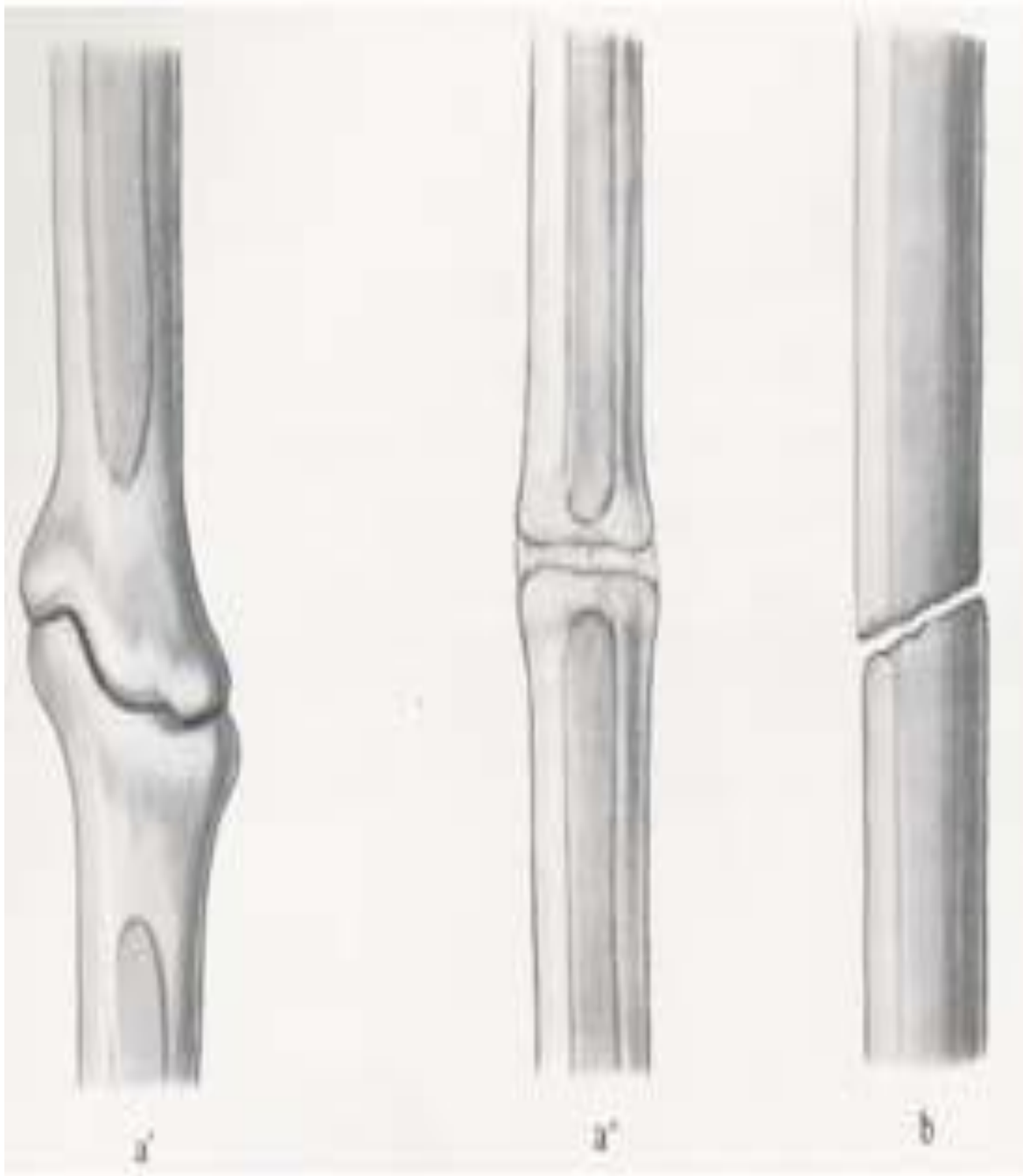
**\* Radiologiquement :**

Les extrémités sont denses, scléreuses, le cal périphérique est à distance du foyer.

D'éventuels fragments supplémentaires sont séquestrés. Il existe des cavités d'ostéolyse. Une fistulographie peut faire la preuve du décollement entre les parties molles de l'os.

**d°) Les pseudarthroses eutrophiques :**

C'est un état intermédiaire entre les pseudarthroses hypertrophiques et atrophiques ; caractérisées essentiellement par leurs extrémités dont le calibre reste inchangé.



A' : Patte d'éléphant (Hypertrophique, Hypervasculaire)

A '' : Sabot de cheval (Eutrophique)

B : peu vascularisée

**Figure 14** : Types de pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale [23]

## **4-Traitement**

### **a°) Les principes:**

Le traitement des non-consolidations est axé actuellement sur des principes généraux qui doivent tenir compte des notions pathogéniques et anatomopathologiques que nous venons de voir et d'où il découle que:

-la contention rigide de la coarctation fragmentaire est un élément majeur de la consolidation des fractures, [22]

-la mise en pression positive des extrémités osseuses favorise la formation du cal. [18]

-Le foyer de pseudarthrose est un tissu vivant, possédant un potentiel de reconstruction qui ne demande qu'à se manifester si on le place dans des conditions favorables. [30,29]

-La greffe osseuse autogène est le meilleur moyen de provoquer la reviviscence du foyer pseudarthrosique. [24]

-une intervention osseuse ne peut jamais être envisagé si les téguments n'ont pas été, au préalable, reconstitués à la surface du foyer de fracture.

Ces différents principes trouvent leurs applications dans diverses circonstances.

Pour les pseudarthroses, plusieurs modes de traitement ont été préconisés. Nous étudierons successivement les méthodes et les indications.

### **b°) Les voies d'abord**

#### **➤ Humérus : [6]**

Il est possible d'exposer l'humérus sur toute sa hauteur par une incision antéroexterne continue. La diaphyse humérale est exposée en dehors du biceps en fendant le brachial antérieur longitudinalement dont les fibres postérieures protègent le nerf radial lorsqu'il quitte la gouttière radiale pour traverser la cloison inter-musculaire externe et passé dans la loge antérieure du bras. Plus distalement le plan de dissection passe entre le brachial antérieur et le long supinateur, en repérant le nerf radial.

La voie postéro-interne est rarement utilisée et implique une mobilisation étendue du nerf cubital.

Dans la voie postérieure, au 1/3 supérieure et moyen de l'humérus, d'importantes incisions musculaires sont nécessaires, entraînant un risque pour le nerf radial qui doit être reconnu et soigneusement mis à l'abri.

➤ **Radius** : [33]

Les veines superficielles sont respectées autant que possible et l'aponévrose est incisée dans l'axe de l'incision cutanée. Les lambeaux cutané-aponévrotiques sont écartés pour exposer le long abducteur du pouce et le court extenseur du pouce qui traversent obliquement le champ opératoire. L'identification de ces muscles est facilitée en écartant l'extenseur commun des doigts vers le cubitus.

Le long abducteur du pouce et le court extenseur du pouce sont écartés pour exposer les tendons du premier et du deuxième radial qui passent à leur face profonde.

Une incision du périoste du radius est pratiquée le long du bord interne du deuxième radial. La diaphyse radiale est ainsi exposée. L'exposition peut être améliorée en écartant en dedans le long extenseur du pouce.

A noter qu'il faut éviter de poursuivre la dissection le long du bord cubital du long extenseur du pouce car il reçoit son innervation du bord cubital et qui risque d'être compromise.

➤ **Ulna** : [33]

L'ulna est sous-cutané sur toute sa longueur et peut donc être abordé par une incision sur la crête cubitale, centrée sur le foyer fracturaire.

La crête cubitale peut être aisément palpée depuis la styloïde cubitale jusqu'à la pointe de l'olécrâne. La localisation exacte de l'incision dépend des lésions à corriger.

➤ **Patella** : [34]

Elle est médiane ou paramédiane et parfois imposée par la localisation des lésions cutanées.

L'arthrotomie est généralement interne et permet de contrôler la qualité de la réduction, de la surface articulaire postérieure avant la mise en place d'une ostéosynthèse définitive. Les autres voies d'abord sont au moins dans notre contexte.

➤ **Jambe : [3]**

On a le choix entre cinq voies d'abord :

**-Voie interne** : Elle donne accès sur la face interne de la jambe e permet de pratiquer une greffe encastrée.

**-Voie antéro-externe** : Est la plus commode. Elle se fait par une incision rigoureusement rectiligne, et permet d'aborder le tibia sur une face recouverte d'une épaisse couche musculaire. Elle permet, en décollant les muscles de la loge antérieure, de pratiquer une greffe opposée ou fixée sur la face externe du tibia.

Les autres voies d'abord sont : voie postéro-interne, voie externe, et voie postéro-externe leur choix dépend de l'indication et le confort du chirurgien.

**c°) Techniques de traitement des pseudarthroses:**

● **Les méthodes**

Le traitement sanglant est régulièrement efficace dans les non consolidations.

\***L'ostéosynthèse :**

Elle réalise une immobilisation chirurgicale. Divers moyens sont utilisés.

L'enclouage centromédullaire type KUNTCHER : donne un montage solide, condition de choisir, un clou rigide, indéformable et exactement adapté à la cavité médullaire par un alésage préalable. [25]

- Les plaques « classiques » ne sont presque plus utilisées.

- Les plaques avec compression

• Type coaptateur de DANIS: ont donné à certains auteurs de bons résultats;

• Type A.O: très largement utilisé à l'heure actuelle.

- Le fixateur externe, avec ou sans compression.



### **\*La greffe osseuse :**

MERLE D'AUBIGNE [25] disait « la greffe osseuse est pour nous la méthode la plus sûre, car elle nous a donné 95 à 98% de succès avec des délais qui ne dépassent pas six mois, pour tous les cas ne comportant ni infection, ni perte de substance ».

La provenance de la greffe : elle peut être autogène, homogène ou hétérogène. L'os frais ou réfrigéré destiné à la greffe, n'est utilisé que lorsque la source d'os frais autogène est soit inadéquate, soit inaccessible.

Les greffes autogènes proviennent de trois sources: os iliaque, le tibia, le péroné. Sans rentrer dans les détails, nous citerons les diverses techniques de greffe:

- La greffe par apposition simple de PHEMISTER: la greffe est placée en sous périoste; sur le foyer de fracture, sans mobiliser les fragments. UN plâtre est nécessaire pendant deux à trois mois.
- La greffe « onlay » de CAMPBELL et HUNDUSON: il s'agit d'une greffe corticale vissée, au niveau du foyer pseudarthrosique. On termine l'opération en plaçant autour du foyer des copeaux d'os spongieux.

Un plâtre est nécessaire, jusqu'à consolidation.

- La greffe encastrée d'os spongieux préconisée par NICOLL, qui comble les pertes de substance :

Cette technique est toujours associée à une ostéosynthèse rigide.

- La greffe « inlay » par glissement, dans laquelle le greffon encastré est prélevé sur l'un des fragments et, est glissé dans l'autre, permet de n'avoir qu'un seul foyer.

### **\*Ostéosynthèse +greffe**

C'est la méthode la plus utilisée.

Presque tous les auteurs s'accordent à croire que l'ostéosynthèse ou la greffe seule est souvent insuffisante, et les chances de consolidation sont accrues quand on associe la greffe et l'ostéosynthèse rigide.

**● Les indications:**

Actuellement les indications sont mieux codifiées, et tiennent compte de trois facteurs locaux importants :

- L'infection;
- L'existence ou non d'une perte de substance;
- L'existence d'une déformation axiale.

Dans ces cas le traitement des pseudarthroses doit envisager plusieurs cas différents.

**Les pseudarthroses aseptiques :** elles sont les moins difficiles à traiter.

**-Pseudarthrose sans perte de substance:**

Les indications sont variées suivant les auteurs. Pour beaucoup d'entre eux, il semblerait que l'adjonction de greffon est superflue, et qu'il suffit d'obtenir une bonne immobilisation, grâce à une plaque ou un clou centromédullaire après alésage.

Une méthode nous paraît particulièrement précieuse. Elle a été défendue récemment par JUDET [20] : la décortication ostéo-musculaire. Son principe est de créer au niveau du foyer pseudarthrosique de nombreux petits greffons pédiculés.

L'intervention est complétée par montage solide d'ostéosynthèse. Pour se faire, JUDET emploie souvent le fixateur externe. D'autres comme MULLER utilise la plaque avec compression (type A.O).

**-Pseudarthrose avec perte de substance:**

La greffe osseuse est le traitement de base. La mise en place d'un greffon, soit corticale ou cortico-spongieux ou les deux simultanément s'avère nécessaire.

Quel que soit la méthode utilisée, un montage solide s'impose.

**Les pseudarthroses suppurées :**

L'existence de l'infection osseuse, va changer le programme et en faire un des problèmes, les plus difficiles de la chirurgie orthopédique et réparatrice.

Le traitement classique d'une pseudarthrose suppurée comprend deux étapes :

-D'abord l'assèchement du foyer par immobilisation simple ou plus souvent par curetage du foyer osseux, sequestrectomie plus ou moins étendue et mise à plat par saucérisation;

-La dernière étape vise à obtenir la consolidation par l'application d'un greffon osseux.

Tout au long de ce traitement, la reprise des processus infectieux est une menace perpétuelle.

Devant cette hantise, MERLE D'AUBIGNE [26] considère qu'un délai minimum de trois mois était nécessaire entre la cicatrisation complète des parties molles et l'abord du foyer pour le greffer. L'échec n'est pas exceptionnel et l'amputation peut devenir nécessaire devant les échecs répétés des différentes interventions.

Récemment JUDET [19] a préconisé une méthode ; elle consiste à rassembler dans un même temps opératoire, tous les stades des divers temps thérapeutiques de la méthode classique.

Il associe une décortication avec immobilisation du foyer de fracture par un fixateur externe qui réalise une compression.

IL a constaté que même en milieu septique, les greffons pédiculés pouvaient vivre et même s'assurer d'une consolidation.

Quel que soit la technique utilisée, un traitement adjuvant par antibiothérapie est nécessaire. Elle peut se faire soit par voie générale ou par irrigation continue au niveau du foyer.

De ce qui précède, nous pouvons retenir que la base du traitement des pseudarthroses demeure la réalisation d'une ostéosynthèse avec selon les cas, mise à pression positive du foyer, associée à une greffe autogène, en cas de perte de substance.

Cependant, nous devons insister sur la technique de décortication ostéo-médullaire préconisée par R. et J. JUDET [19] et qui sont promoteurs du traitement en un seul temps des pseudarthroses suppurées.

## 6°) Les complications :

Elles sont nombreuses et peuvent réaliser une infirmité importante et une invalidité, rendant parfois le membre inutilisable.

- **La thrombose veineuse et l'embolie pulmonaire:** elles méritent un traitement anticoagulant préventif en raison de la gravité et des séquelles trophiques.
- **L'infection:** elle peut être précoce ou tardive et transforme un foyer aseptique en pseudarthrose suppurée dont le traitement associe schématiquement la stabilisation du foyer de pseudarthrose et le traitement de l'infection.
- **La pseudarthrose récurrente :** elle constitue l'une des complications les plus redoutables. Elle doit être traitée tant de fois qu'il faut pour la décortication et l'apport de tissus spongieux.
- **Les cals vicieux:** ils sont de gravité variable. La décision de leur correction dépend de l'importance de la perturbation fonctionnelle du membre qu'ils entraînent.
- **Le raccourcissement:** il pose le même problème de correction. Il est souvent inévitable, lié, soit à une perte de substance, soit à une nécrose importante des extrémités. Si le ralentissement est important, il faut envisager une chirurgie d'égalisation du côté opposé.
- **Les troubles trophiques:** ils sont favorisés par les lésions des parties molles, en particulier vasculaires et nerveuses, survenues lors du traumatisme initial, la longue immobilisation et parfois la thrombose veineuse.

# **METHODOLOGIE**

### III. METHODOLOGIE

#### 1. Cadre d'étude :

Notre étude s'est déroulée dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'Hôpital de Sikasso.

##### 1.1. Présentation géographique de la région de Sikasso :



**Figure 15** : Carte de Sikasso [37]

La région de Sikasso ou 3ème région administrative du Mali, occupe le sud du territoire national entre 12°30' latitudes nord et la frontière ivoirienne d'une part et 8°45' longitudes ouest et la frontière burkinabé d'autre part.

Elle est limitée au nord par la région de Ségou, au sud par la république de Côte d'Ivoire, à l'ouest par la république de Guinée, à l'est par le Burkina Faso et au nord-ouest par la région de Koulikoro.

D'une superficie de **71790** Km<sup>2</sup> soit **5,8%** du territoire national, la région de Sikasso compte **7** cercles (Sikasso, Bougouni, Koutiala, Kadiolo, Kolondièba, Yanfolila, et Yorosso), **3** communes urbaines (Sikasso, Bougouni, Koutiala), **144** communes rurales et **1831** villages avec une population de **3.242.000** habitants en 2015.

La région de Sikasso, est la seule région du Mali qui s'étend en exclusivité dans la zone humide et subhumide, occupe une zone comprise entre les isohyètes **750 mm** au nord et **1400 mm** au sud.

## **1.2. Présentation de l'hôpital de Sikasso :**

### **Situation géographique et l'implantation :**

L'hôpital de Sikasso est situé au quartier Lafiabougou non loin du commissariat de police du 2ème Arrondissement sur la route de « Missirikoro » en face du village CAN annexe.

Il a 5 portes d'accès :

Une porte principale destinée aux malades et usagers,

Une porte destinée aux véhicules d'urgence,

Une porte destinée à l'entrée du personnel,

L'ensemble de ces portes fait face à la route de « Missirikoro » ;

Une porte d'accès de la morgue qui est située sur la façade Nord,

Une porte d'accès des sapeurs-pompiers située sur la façade Est.

L'hôpital de Sikasso couvre une superficie d'environ huit (8) hectares (ha).

Ce complexe hospitalier est pavillonnaire et comprend 21 bâtiments avec un mur de clôture de 1,7km linéaire. La pose de la première pierre a été faite en Novembre 2007 et l'inauguration a eu lieu le 18 Octobre 2010 sous la Présidence de son Excellence M. Amadou Toumani TOURE.

Le déménagement a été fait le 29 Novembre 2010.

### **1.3 LOCAUX :**

#### **BLOC HOSPITALISATION TRAUMATOLOGIE**

##### **a- Rez-de-chaussée**

- 1 bureau : Le chef de service de la traumatologie-orthopédie,
- 1 bureau : Le chef de service adjoint.

##### **b- A l'étage**

- On a 33 lits répartis comme suit : 2 salles VIP à 1 lit ; 1 salle à 2 lits ; 1 salle d'isolement à 1 lit ; 2 grandes salles à 8 lits et 2 grandes salles à 6 lits
- 1 salle d'accueil – orientation ;
- 1 bureaux : le chef de service de la chirurgie générale,
- 1 bureau : majore du service de traumatologie
- 4 toilettes ;
- 1 salle des étudiants hospitaliers ;
- 1 salle de garde des infirmiers ;
- 1 salle des archives ;
- 1 salle pour matériel de nettoyage ;
- 1 salle de staff

#### **BLOC OPERATOIRE ET STERILISATION CENTRALE :**

##### **a- Bloc opératoire**

Nous avons :

- 3 salles d'opération ;
- 1 salle de réveil ;
- 1 salle de préparation des malades ;
- 2 bureaux ;
- 1 salle de garde des aides ;
- 2 salles de garde des anesthésistes ;
- 2 toilettes ;
- 2 vestiaires ;



- 1 salle d'entrée des produits ;
- 1 salle de sortie des linges sales ;
- 1 salle de livraison du matériel stérilisé.

#### **b- Stérilisation générale**

On a :

- 1 aire de lavage ;
- 1 aire d'emballage ;
- 1 salle d'autoclave ;
- 2 salles de stockage du matériel stérilisé ;
- 2 toilettes ;
- 1 bureau ;
- 2 vestiaires ;
- 1 salle de garde.

#### **BLOC DU SERVICE DES URGENCES**

On note :

- 2 salles d'accueil-orientation ;
- 3 box de tri ;
- 1 salle de soins ;
- 1 salle de plâtrage ;
- 1 salle de petite chirurgie ;
- 1 salle de bain malade ;
- 2 salles d'observation à 3 lits ;
- 4 bureaux ;
- 1 salle de garde des internes ;
- 1 salle de garde des Médecins ;
- 2 salles de garde des infirmiers ;
- 2 toilettes.

#### **1.4 PERSONNEL DU SERVICE DE TRAUMATOLOGIE :**

Il se compose de :

- deux traumatologues ;
- six (6) infirmiers : 4 Techniciens Supérieurs de Santé ; 2 Techniciens de Santé.

ET trois étudiants en médecine (Thésards) ;

### **1.5 ACTIVITES :**

Les activités du service de Traumatologie sont :

- les consultations externes du Mardi au Vendredi au niveau du bureau des entrés ;
- les hospitalisations se font tous les jours,
- le Lundi est le jour de bloc pour la traumatologie conformément à un programme opératoire établi chaque Vendredi
- chaque matin, il est organisé un staff de 45minutes (entre 08H-08H45mn),
- la visite des malades hospitalisés à partir de 08H 45mn,
- les Vendredi un staff général d'une heure pour tout l'hôpital
- le Mercredi est le jour de staff du service sur les thèmes traumatologiques,
- une équipe de garde comprenant un chirurgien et un thésard est toujours détachée pour recevoir les urgences et une équipe infirmière au service.

### **2. Type d'étude :**

Il s'agissait d'une étude retro-prospective descriptive portant sur la prise en charge des pseudarthroses dans le service de traumatologie et orthopédie à l'hôpital de Sikasso.

### **3. Période d'étude :**

Elle s'est déroulée du 1<sup>er</sup> Avril 2015 au 31 Mars 2019 soit une période de 4 ans avec recul moyen de 6 mois.

### **4. Population d'étude :**

L'étude avait concerné l'ensemble des malades reçus pour fractures de membres pendant la période d'étude.

## **5. Echantillonnage :**

### **Critères d'inclusion :**

Ont été inclus dans notre étude tous les patients victimes d'un traumatisme ayant entraîné une fracture ouverte ou fermée et dont celle-ci a évolué vers une pseudarthrose ; traitée et suivie dans le service.

### **Critères de non inclusion :**

N'ont pas été inclus dans notre étude :

- Les patients ayant refusé les soins hospitaliers au profit d'un traitement traditionnel ou par manque de moyens financés
- Tout patient dont le dossier était incomplet ou perdu de vue
- Pseudarthroses liées aux fractures pathologiques.

## **6. Collecte des données :**

Chaque patient avait un dossier qui comportait les renseignements suivants : les données sociodémographiques, les antécédents médico-chirurgicaux, les données de l'examen clinique, les résultats de la radiographie, du laboratoire, le compte rendu opératoire et le suivi post-opératoire.

## **7. Saisie et analyse des données :**

La saisie et l'analyse des données ont été faites sur le logiciel Epi-info 3.5.4.

Les textes, les graphiques et les tableaux ont été réalisés sur les logiciels Microsoft Word 2013, Excel 2013.

## **8. Variables :**

Dans notre étude les variables étudiées étaient les suivantes :

Age, sexe, profession, terrain, mécanisme, étiologie, classification de Guistilo-Anderson, signes cliniques (douleur, craquement, mobilité, déformation, impotence fonctionnelle), examen biologique (ECB du pus, antibiogramme), traitement, et consolidation.

Les fractures ouvertes ont été classées selon la classification de Guistilo-Anderson.

## **9. Les résultats fonctionnels : Score d'ASAMI**

Les critères d'appréciation des résultats fonctionnels et des séquelles sont :

- la douleur ; - le raccourcissement du membre
- la limitation de la mobilité articulaire
- l'amyotrophie
- les troubles trophiques.

Nous considérons le résultat fonctionnel comme :

**\* Très bon si le patient présente :**

- un raccourcissement ne dépassant pas 1cm
- l'absence de raideur des articulations adjacentes
- l'absence de limitation des mouvements du membre
- la force musculaire conservée
- l'absence des troubles trophiques

**\* Bon si le patient présente :**

- un raccourcissement compris entre 2 et 5cm
- une raideur d'une articulation sus ou sous-jacente
- une force musculaire légèrement diminuée

**\* Mauvais si le patient présente :**

- un raccourcissement supérieur à 5cm
- une raideur des articulations sus ou sous-jacentes
- une force musculaire très diminuée

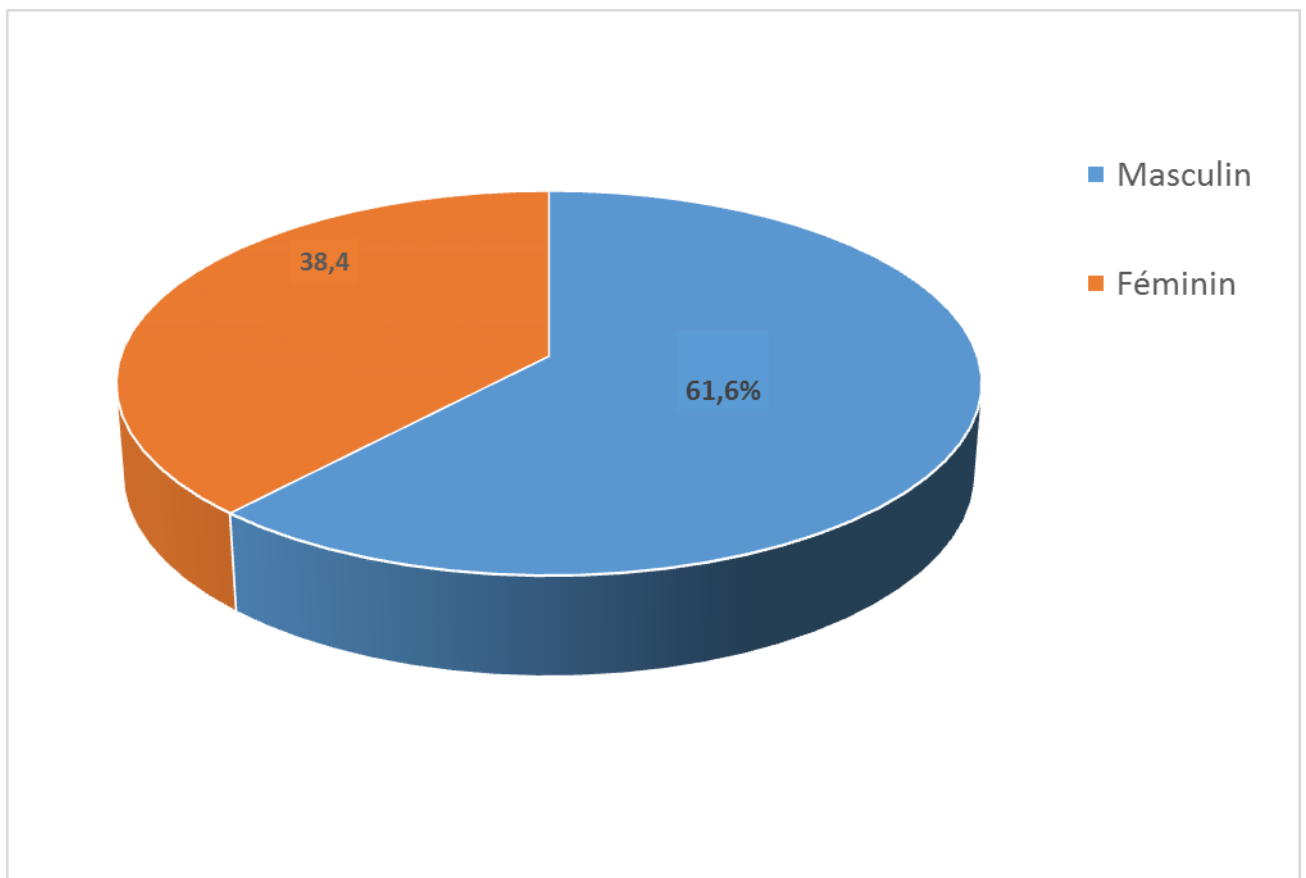
# RESULTATS

## IV-Résultats

### 1. Fréquence globale

En 4 ans nous avons fait 1050 admission pour fracture des membres, 86 cas de pseudarthrose soit une fréquence de **8,2%**.

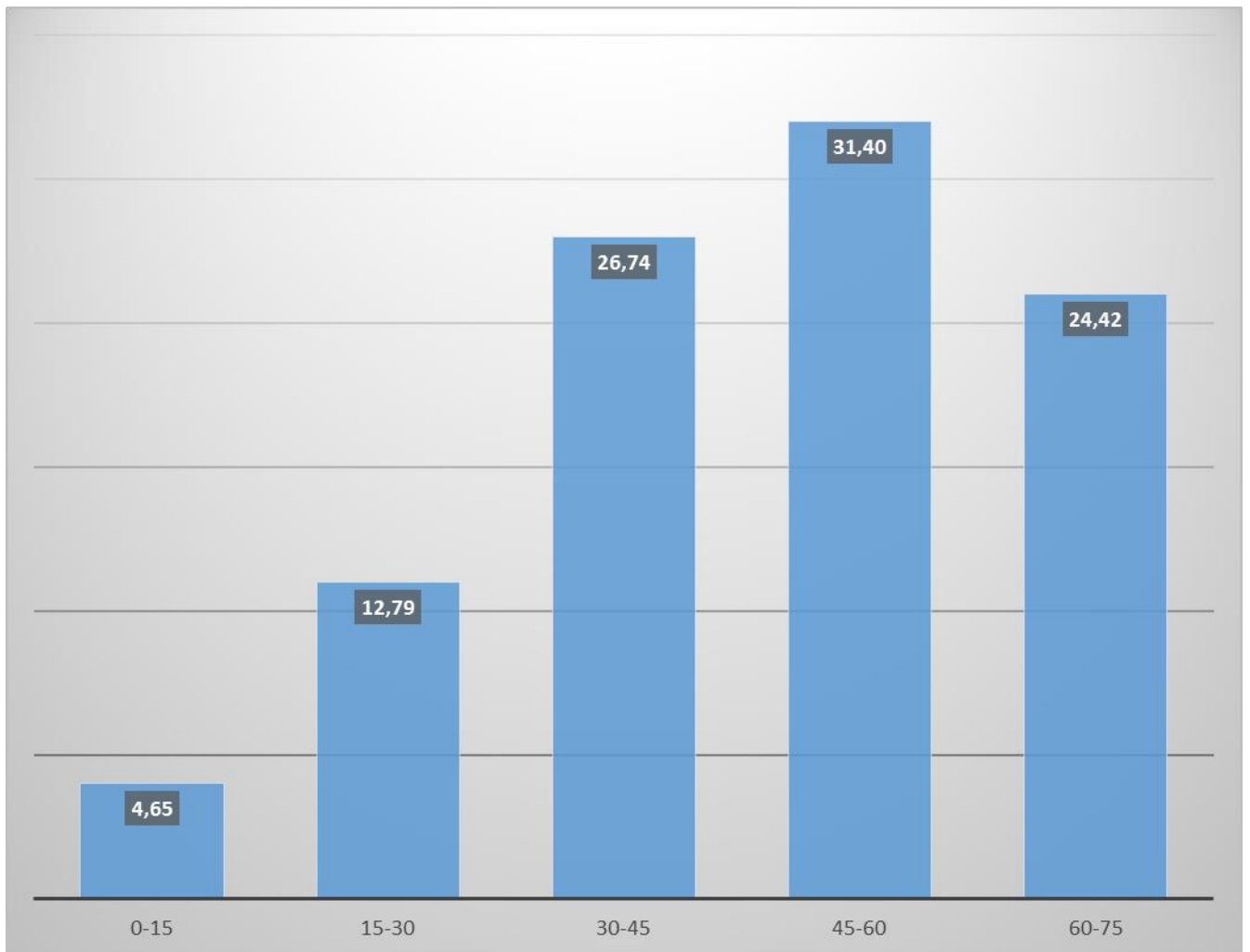
### 2. Aspect socio-épidémiologique



**Figure 16** : Répartition des patients en fonction du sexe

Le sexe masculin a été le plus représenté avec **61,6%** des cas.

Le sexe ratio est de **1,6**.



**Figure 17 : Répartition des patients en fonction de l'âge**

La tranche d'âge **45-60** ans a été la plus touchée, soit de **31,4%**.

L'âge moyen est de **37,5** ans [8 ; 75]

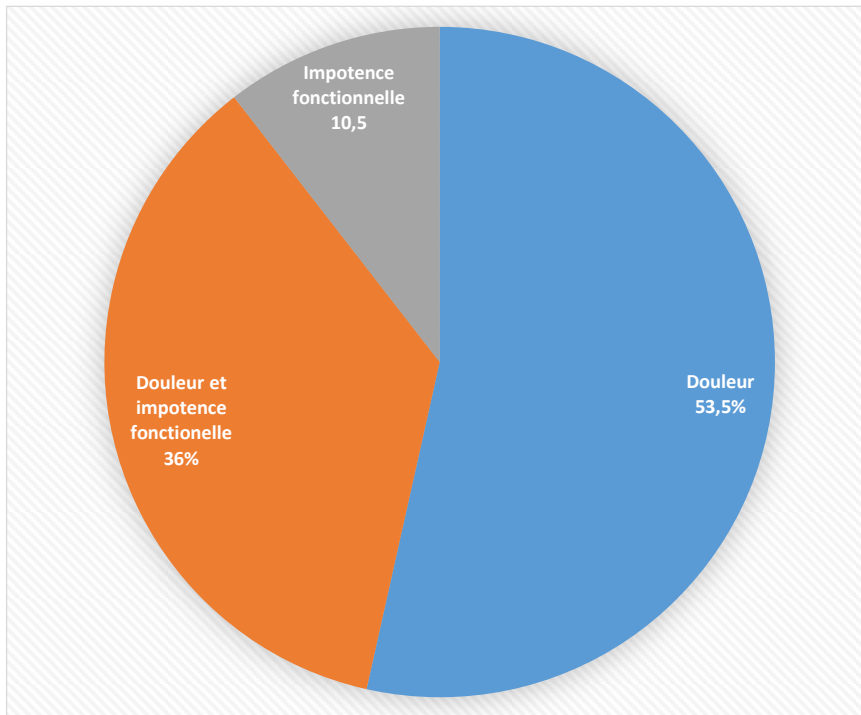
**Tableau I : Répartition des patients en fonction de la profession**

<b>Profession</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>Ouvrier/Cultivateur</b>	<b>37</b>	<b>43</b>
Ménagère	27	31,4
Commerçant	11	12,8
Fonctionnaire	5	5,8
Chauffeur	4	4,7
Elève	2	2,3
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Dans notre série, la couche professionnelle **Ouvrier/Cultivateur** a été la plus touchée soit **43%**.



### 3. Aspect clinique et thérapeutique



---

**Figure 18 :** Répartition des patients en fonction de motif de consultation

La douleur était le motif de consultation le plus rencontré dans **53,5%** des cas seule, associée à l'impotence fonctionnelle dans **36%** des cas.

**Tableau II:** Répartition des patients en fonction du terrain

<b>Terrain</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>HTA</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Diabète	4	4,7
Tuberculose	1	1,2
Tabac	1	1,2
Sans ATCD	73	84,9
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Dans notre étude **13** patients ont présenté un terrain particulier soit une fréquence de **15%**.

L'hypertension artérielle a été le plus représenté avec **8%** des cas.

**Tableau III:** Répartition des patients en fonction du délai de prise en charge

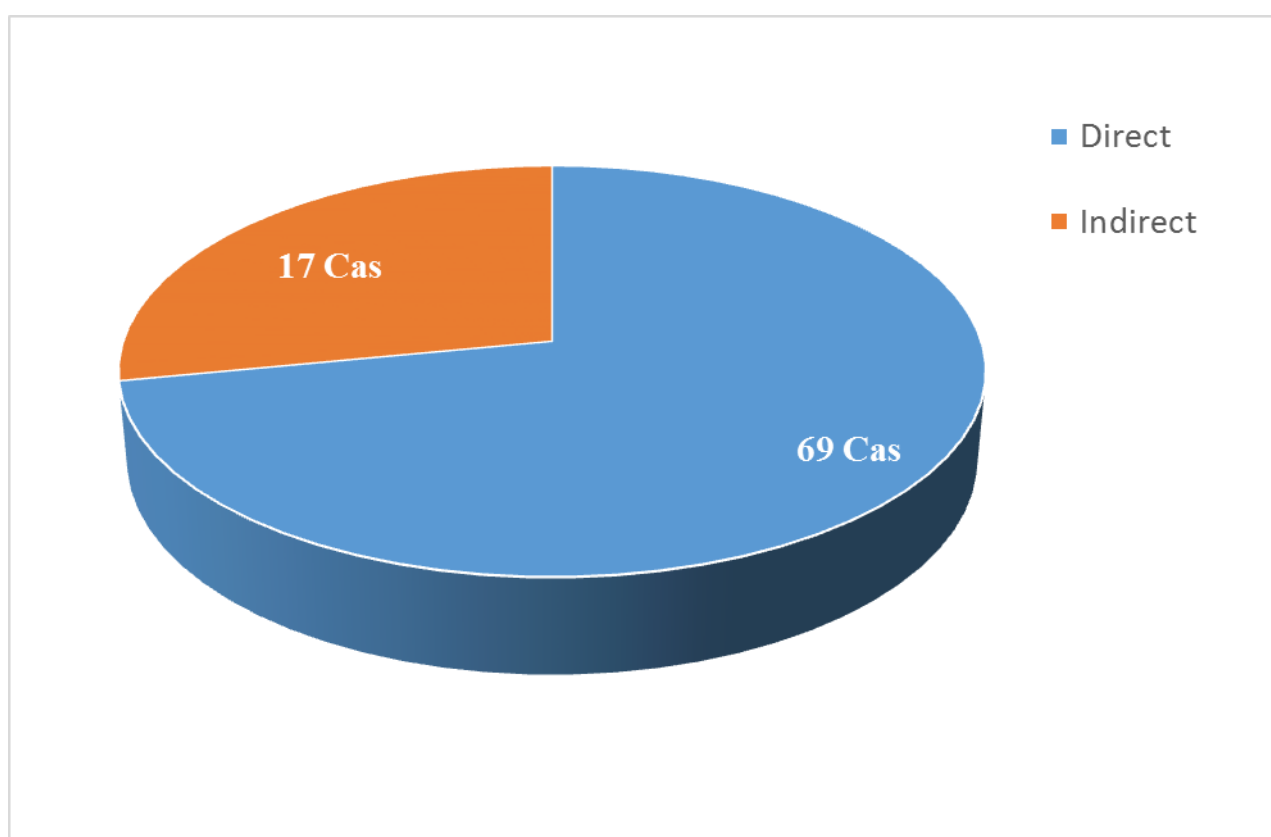
<b>Délai de prise en charge (en mois)</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>6-12</b>	<b>62</b>	<b>72,1</b>
13-24	14	16,3
25-108	10	11,6
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Dans notre série **72,1%** ont été pris en charge entre le 6ème et le 12ème mois avec un délai moyen de **17,2%** mois avec les extrêmes [**1 ; 60**].

**Tableau IV:** Répartition des patients en fonction de l'étiologie de la fracture initiale

<b>Etiologie</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>AVP</b>	<b>62</b>	<b>72</b>
Accident domestique	17	19,8
CBV	3	3,5
Accident de travail	3	3,5
Chute d'arbre	1	1,2
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

L'AVP a été l'étiologie la plus dominante soit **72%** des cas.



**Figure 19 :** Répartition des patients en fonction du mécanisme

Le mécanisme a été direct chez **69** cas soit **80%**.

**Tableau V:** Répartition des patients en fonction de type de fracture initiale

<b>Fracture initiale</b>		<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>Fermée</b>		<b>68</b>	<b>79,1</b>
<b>Ouverte</b>	<b>I</b>	2	2,3
	<b>II</b>	10	11,6
	<b>IIIa</b>	6	7
<b>Total</b>		<b>86</b>	<b>100</b>

La fracture fermée a été la plus représentée soit **79,1%** cas.

**Tableau VI:** Répartition des patients en fonction de type du traitement initial

<b>Traitement initial</b>		<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>Traditionnel</b>		<b>72</b>	<b>83,7</b>
<b>Chirurgical</b>	Plaque vissée	10	11,6
	Fixateur externe	4	4,7
<b>Total</b>		<b>86</b>	<b>100</b>

Dans notre série **83,7%** des patients ont entrepris un traitement traditionnel avant leur admission.

**Tableau VII:** Répartition des patients en fonction de la durée du traitement traditionnel

Durée du TTTT (mois)	Effectif	Pourcentage (%)
<b>1-12</b>	<b>58</b>	<b>80,5</b>
13-24	10	13,9
25-36	2	2,8
37-48	1	1,4
49-60	1	1,4
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

Le traitement traditionnel a été entrepris dans **80,5%** des cas entre le 1<sup>er</sup> mois et le 12<sup>ème</sup> mois avec une durée moyenne de **10** mois [1 ; 60].

**Tableau VIII:** Répartition des patients en fonction de l'os atteint

Type d'os	Effectif	Pourcentage(%)
<b>Fémur</b>	<b>52</b>	<b>60,5</b>
Tibia-Fibula	13	15,1
Humérus	10	11,6
Radius-Ulna	8	9,3
Patella	3	3,5
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Le fémur a été l'os le plus touché dans **60,5%** des cas.

**Tableau IX:** Répartition des patients en fonction des signes cliniques

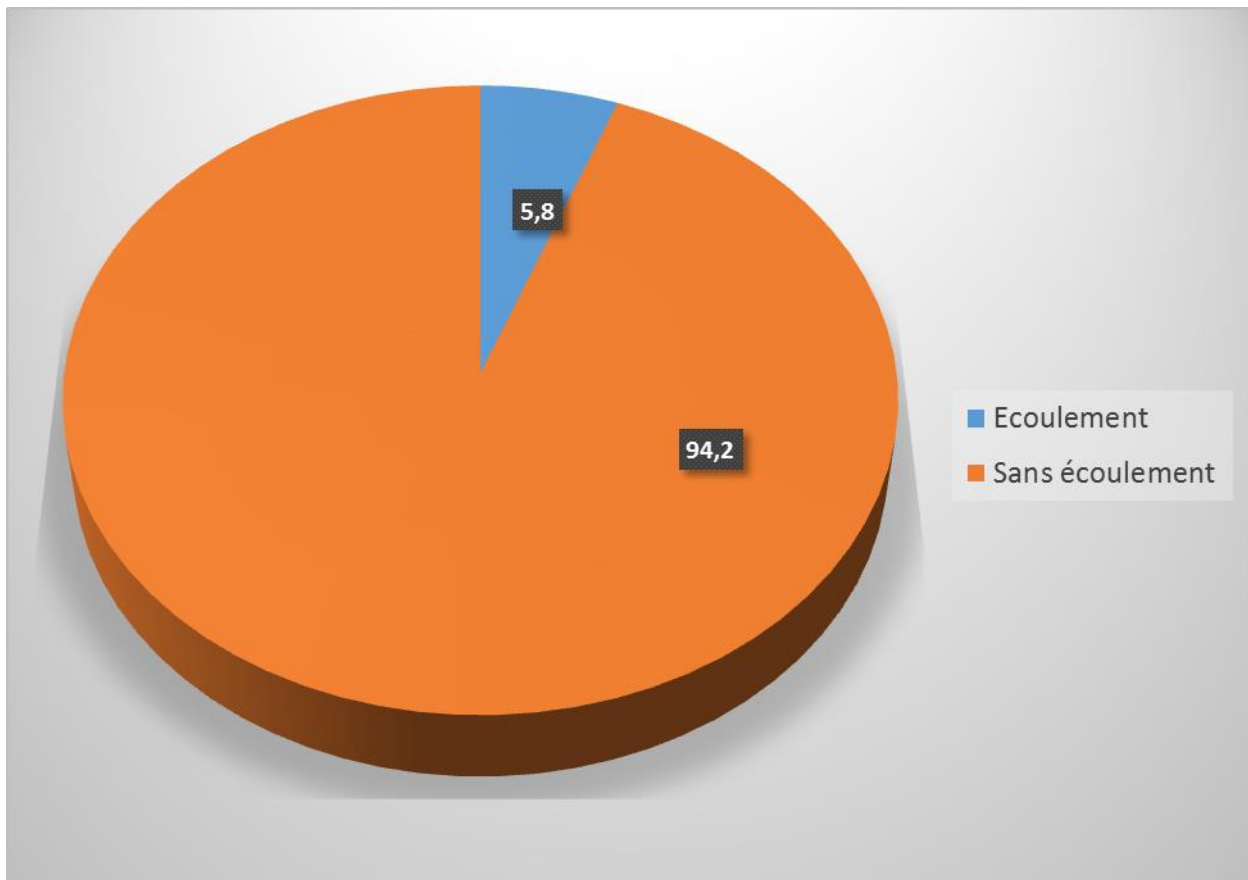
<b>Signes cliniques</b>	<b>Effectif</b>
<b>Douleur</b>	<b>77</b>
Mobilité du foyer	74
Déformation	57
Raccourcissement	42
Impotence fonctionnelle	40
Craquement	35

La douleur a été le signe clinique le plus rencontré avec **77** des cas.

**Tableau X:** Répartition des patients en fonction de facteurs déclenchant la douleur

<b>Facteur déclenchant la douleur</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>Marche</b>	<b>70</b>	<b>81,4</b>
Appui	4	4,6
Permanent	3	3,5
Pas de douleur	9	10,5
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Dans notre série **81,4%** avaient de douleur à la marche.



**Figure 20:** Répartition des patients en fonction de l'écoulement purulent

A leur admission 5 patients soit **5,8%** avaient un écoulement purulent avec une fistule en communication avec le foyer de fracture. Ils ont tous effectués l'ECB du pus et parmi eux 2 ont réalisés l'antibiogramme ; les germes retrouvés étaient un cas de *Staphylococcus aureus*, un cas d'*Escherichia coli* et les trois(3) restants étaient stériles.

**Tableau XI:** Répartition des patients en fonction de type de trait de fracture

Type de trait	Effectif	Pourcentage(%)
<b>Transversale</b>	<b>50</b>	<b>58,1</b>
Oblique	33	38,4
Comminutif	2	2,3
Spiroïde	1	1,2
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Les fractures transversales ont été les plus représentées avec **58,1%**.

**Tableau XII:** Répartition des patients en fonction du siège de la fracture au niveau du fémur

Siège	Effectif	Pourcentage (%)
<b>Proximal</b>	<b>31</b>	<b>59,6</b>
Diaphyse	10	19,2
Distal	11	21,2
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Le fémur proximal a été le plus touché avec **59,6%**.



**Tableau XIII:** Répartition des patients en fonction du siège de la fracture au niveau du tibia-fibula

<b>Siège</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
Proximal	4	30,8
<b>Diaphyse</b>	<b>6</b>	<b>46,2</b>
Distal	3	23
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

Le siège diaphysaire de la fracture des 2 os de la jambe a été le plus représenté avec **46,2%**.

**Tableau XIV:** Répartition des patients en fonction du siège de la fracture au niveau de l'humérus

<b>Siège</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Proximal	2	20
<b>Diaphyse</b>	<b>6</b>	<b>60</b>
Distal	2	20
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Le siège plus touché a été la diaphyse humérale dans **60%**.

**Tableau XV:** Répartition des patients en fonction du siège de la fracture au niveau du radius-ulna

<b>Siège</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
Proximal	3	37,5
<b>Diaphyse</b>	<b>4</b>	<b>50</b>
Distal	1	12,5
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Les diaphyses ont été les plus atteintes soit **50%**.

➤ **Répartition des patients en fonction du siège de la fracture au niveau de la patella**

Tous les cas de fracture de la patella siégeaient à sa partie moyenne avec un trait transversal.

**Tableau XVI:** Répartition des patients en fonction du siège de la fracture

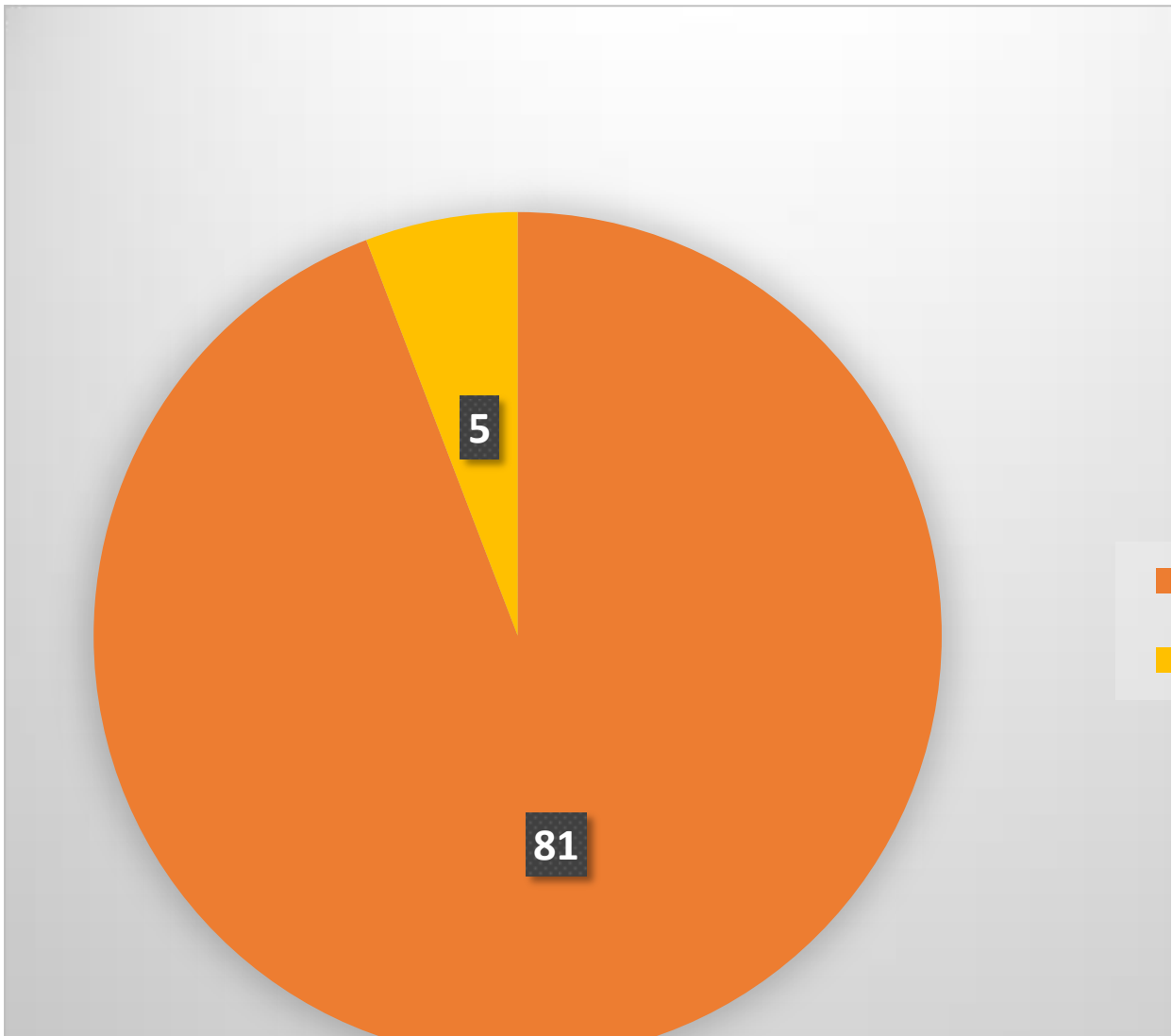
<b>Siège</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>Proximal</b>	<b>40</b>	<b>46,5</b>
Diaphyse	29	33,7
Distal	17	19,8
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Les fractures proximales ont été les plus dominantes avec **46,5%**

**Tableau XVII:** Répartition des patients en fonction du type radiologique de la pseudarthrose

<b>Type pseudarthrose</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage (%)</b>
<b>Hypertrophique</b>	<b>58</b>	<b>67,4</b>
Atrophique	24	27,9
Eutrophique	4	4,65
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

La pseudarthrose hypertrophique a été la plus représentée avec **67,4%**.



**Figure 21** : Répartition des patients en fonction du type clinique de pseudarthrose

Dans notre étude la pseudarthrose aseptique était la plus représentée avec **81 cas** soit **94,2%**.

**Tableau XVIII:** Répartition des patients en fonction du matériel d'ostéosynthèse utilisé

<b>Matériel</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>Plaque vissée</b>	<b>58</b>	<b>67,4</b>
Clou	9	10,5
Prothèse	9	10,5
Fixateur externe	5	5,8
Haubanage	3	3,5
Vis	2	2,3
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100%</b>

La plaque vissée a été le matériel d'ostéosynthèse plus utilisée avec **67,4%**.

**Tableau XIX:** Répartition des patients en fonction de greffons osseux

<b>Greffon osseux</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>Tibia</b>	<b>10</b>	<b>11,6</b>
Humérus	6	7
Fémur	4	4,7
Non	66	76,7
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Tous nos greffons osseux étaient de type cortico-spongieux et ont été prélevés au niveau des crêtes iliaques et 10 cas de pseudarthroses du tibia ont bénéficié de ces greffons soit **11,6%**.

**Tableau XX:** Répartition des patients en fonction de la durée de l'antibioprofylaxie en semaine

<b>Durée ATB (semaine)</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>1-2</b>	<b>39</b>	<b>45,4</b>
3-4	34	39,5
5-6	6	7
7-8	7	8,1
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Dans notre étude **45,4%** de nos patients ont bénéficié une antibioprofylaxie pendant **2** semaines en post-opératoire avec une moyenne de **3,8** semaines [1 ; 8].

➤ **Répartition des patients en fonction du schéma thérapeutique utilisé.**

Nous constatons que l'antibioprofylaxie à base d'amoxicilline et acide clavulanique a été systématiquement utilisée dans **79%** des cas et tous nos patients ont également bénéficié un système de drainage des collections liquidiennes à l'aide d'un drain de Redon.

**Tableau XXI:** Répartition des patients en fonction de l'évolution et type de pseudarthroses

Evolution		Type de pseudarthrose			Total
		Atrophique	Eutrophique	Hypertrophique	
<b>Simple</b>		<b>22</b>	<b>4</b>	<b>52</b>	<b>78</b>
Complication	Infection	2	0	5	7
	Cal vicieux	0	0	1	1
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>4</b>	<b>58</b>	<b>86</b>

Selon le test exact de Fisher, au seuil de 5%, nous n'avons pas trouvé un lien statistiquement significatif entre l'évolution et le type de pseudarthroses avec **Fc : 9,75 et Fs : 19.**

**Tableau XXII:** Répartition des patients en fonction du délai de consolidation du fémur

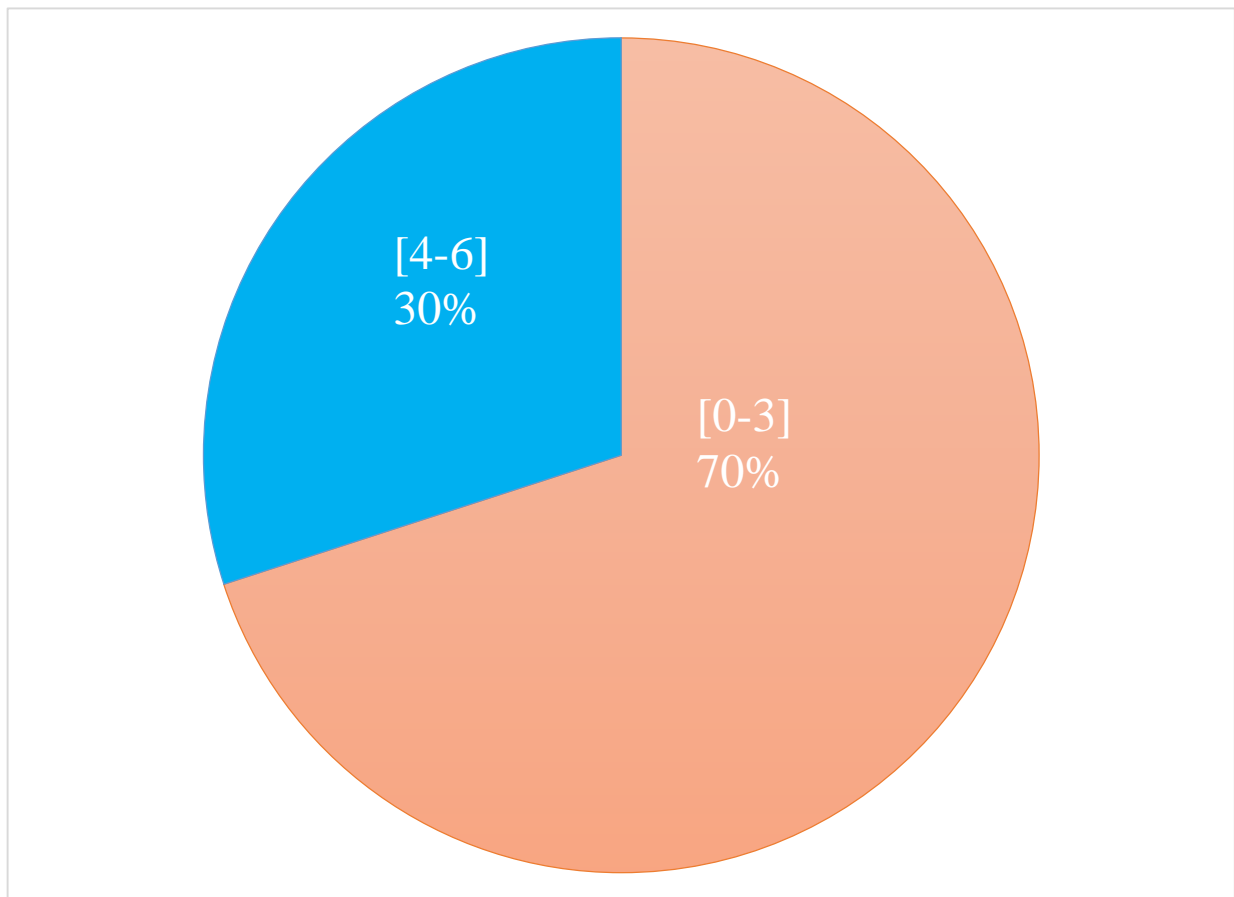
Délai de la consolidation	Effectif	Pourcentage(%)
<b>0-3</b>	<b>36</b>	<b>69,2</b>
4-6	13	25
7-9	3	5,8
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

La majorité de nos patients soit **69,2 %** ayant présenté une pseudarthrose du fémur ont consolidé avant **3 mois** avec une moyenne de **2,75 mois [2-6].**

**Tableau XXIII:** Répartition des patients en fonction du délai de consolidation du tibia-fibula

Délai de la consolidation	Effectif	Pourcentage(%)
0-3	3	23
<b>4-6</b>	<b>8</b>	<b>61,5</b>
7-9	2	15,4
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100</b>

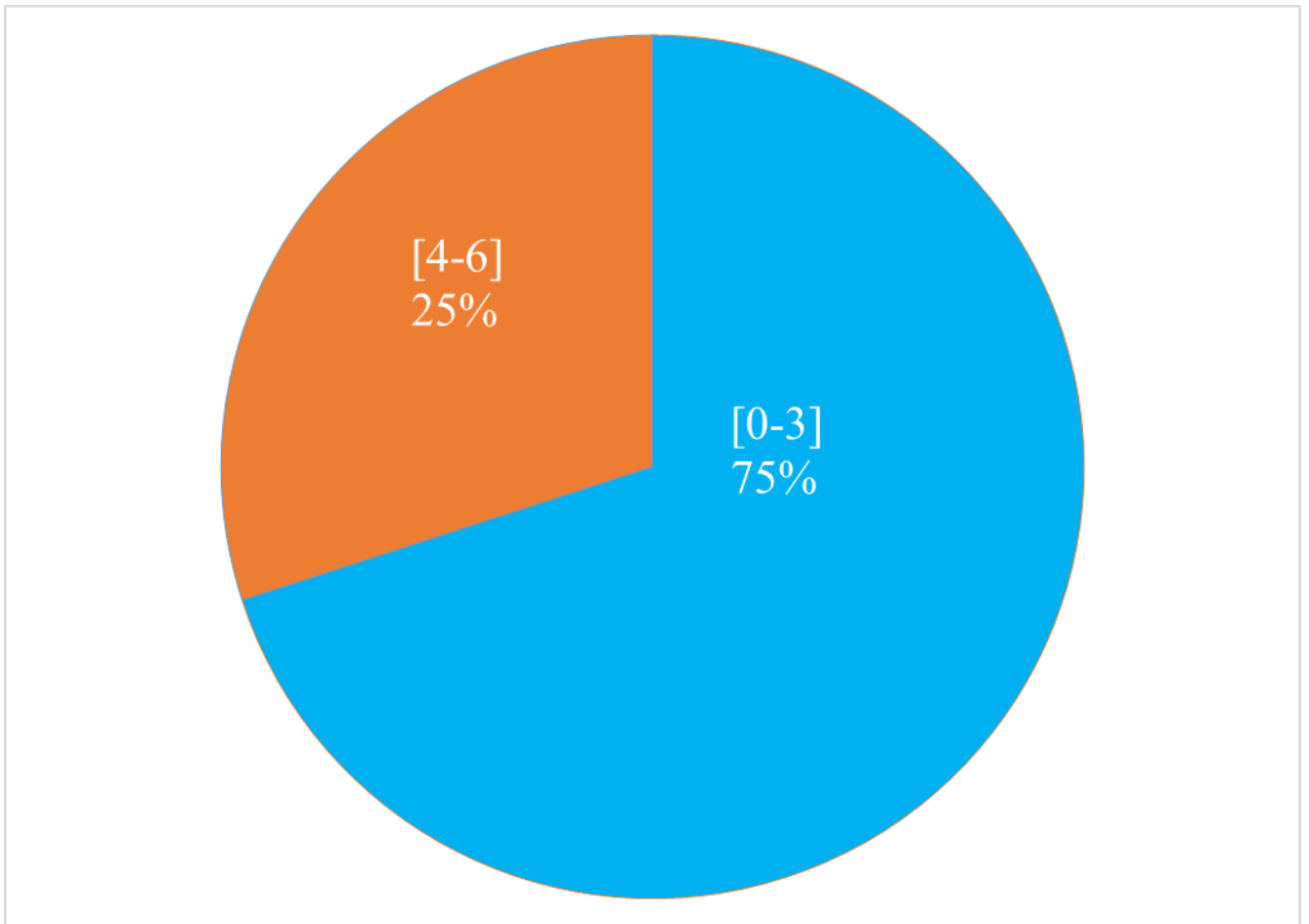
**61,54%** de cas pseudarthroses des 2 os de la jambe ont consolidé entre le 4<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> mois avec une moyenne de **4,65** mois [2-6].



**Figure 22:** Répartition des patients en fonction du délai de consolidation de l'Humérus

La majorité de nos patients ayant présenté une pseudarthrose de l'humérus ont consolidé avant **3 mois** avec une moyenne de **2,55** mois [2 ; 4].





**Figure 23:** Répartition des patients en fonction du délai de consolidation du Radius-ulna

**75%** des cas de pseudarthroses des 2 os de l'avant-bras ont consolidé avant 3 mois avec une moyenne de **2,38** mois [2 ; 3].

➤ **Répartition des patients en fonction du délai de consolidation de la patella**

Tous nos patients ont consolidé avant **3 mois**.

**Tableau XXIV:** Répartition des patients en fonction du délai de consolidation

<b>Délai de la consolidation</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>0-3</b>	<b>55</b>	<b>69,2</b>
4-6	26	25
7-9	5	5,8
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

**69,2%** de nos patients ont consolidé dans les 3 premiers mois après ostéosynthèse avec une durée moyenne de **2,93** mois [1-6].

**Tableau XXV:** Répartition des patients en fonction de la qualité de marche

<b>Qualité marche</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>Normale</b>	<b>58</b>	<b>85,3</b>
Boiterie sans canne	6	8,8
Boiterie avec une canne	3	4,4
Boiterie avec 2 cannes	1	1,5
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100</b>

La marche a été normale chez 58 sur 68 de nos patients, soit **85,3%**.

**Tableau XXVI:** Répartition des patients en fonction du résultat fonctionnel

<b>Résultats</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage(%)</b>
<b>Excellent</b>	<b>75</b>	<b>87</b>
Bon	9	11
Mauvais	2	2
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100</b>

Dans notre étude le résultat global a été très bon chez **87%**, et bon **11%** des cas.

# **COMMENTAIRES ET DISCUSSION**

## V-Commentaires et discussion

### ➤ **Limites et difficultés :**

Diverses difficultés ont été rencontrées à savoir :

- Dossiers et adresses des patients souvent incomplets
- Difficultés de gestion et de conservation des dossiers
- Certains patients ont été perdus de vue après quelques consultations.

### ➤ **Fréquence globale**

En 4 ans nous avons fait 1050 admission pour fracture des membres, 86 cas de pseudarthrose soit une fréquence de **8,2%**.

### ➤ **Age :**

Dans notre étude la tranche d'âge **45-60** ans a été la plus touchée. Ce résultat est supérieur aux séries de **DIARRA A. I** [32] au Mali en 2008 et **TALIBI. L** [36] au Maroc en 2017 qui ont trouvé respectivement de tranches d'âge de 21-40 ans et 16-40 ans. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que dans notre étude les extrêmes étaient de 8 à 75 ans.

### ➤ **Sexe :**

Le sexe masculin a été le plus représenté avec **61,6%** des cas, et un sexe ratio de **1,6**. Ce résultat est similaire à celui **Koné S. K** [3] au Mali en 2008 qui a trouvé une prédominance masculine dans 75% des cas avec sex-ratio de 3,16.

Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les hommes sont plus exposés aux risques des fractures initiales en raison des activités qu'ils mènent.

### ➤ **Profession :**

Dans notre série, la couche professionnelle **Ouvrier/Cultivateur** a été la plus touchée soit **43%**. Ce constat a été fait par **DIARRA A.I** [32] qui a trouvé 50% des cas. Ce taux s'expliquerait par leurs travaux qui sont surtout manuels, leur faible niveau d'éducation sanitaire associé, et à leur manque de revenu qui leurs orientent plus vers les guérisseurs traditionnels en premier lieu.

➤ **Motif de consultation :**

La majorité de nos patients ont consulté pour douleur au niveau du site de fracture, soit **53,5%** des cas et associée à l'impotence fonctionnelle dans **36%** des cas.

➤ **Terrain :**

Dans notre étude **13** patients ont présenté un terrain particulier soit une fréquence de **15%**. Ce résultat est inférieur à celui de **TALIBI L** [36] qui a trouvé **55%** chez 11 patients.

Cette différence peut s'expliquer par la taille de leur échantillon.

➤ **Délai de prise en charge de la pseudarthrose :**

Dans notre série **72,1%** ont été pris en charge dans un délai moyen de **57 mois**. Ce résultat est supérieur à celui de **KONE S K** [3] qui a trouvé un délai moyen de **7 mois** soit **52%**. Cet écart peut être dû par la taille de notre échantillon.

➤ **Etiologie :**

L'A V P a été l'étiologie la plus dominante des fractures initiales soit **72%** des cas. Ce taux est inférieure à l'étude menée par **TALIBI L** [36] qui a trouvé et **90%**. Cela pourrait s'expliquer par l'utilisation non règlementée des engins, et le non-respect ou l'ignorance du code de la route.

➤ **Type de fracture initiale :**

La fracture fermée a été la plus représentée soit **79,1%** des cas. Ce constat a été fait par **TALIBI L** [36] qui a trouvé **70%** des cas. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que la plupart des cas de fractures fermées optent initialement pour un traitement traditionnel.

➤ **Traitement traditionnel :**

Dans notre série le traitement traditionnel a été l'étiologie des pseudarthroses dans **83,7%** des cas. Ce taux est supérieur à ceux de **DIARRA A. I** [32] et **Koné S.K** qui ont trouvé respectivement **57,4%** et **56%**. Ceci pourrait être dû par le bas niveau socio-économique de nos patients.

➤ **Type d'os atteint :**

Le membre inférieur a été le plus représenté avec 68 cas dont **52 cas (60,5%)** du fémur, 13 cas (15,1%) de tibia-fibula et 3 cas (3,49%) de patella contre 18 cas du membre supérieur avec 10 cas (11,63) de l'humérus et 8 cas (9,30) de radius-ulna.

➤ **Type de trait de fracture :**

Les fractures transversales ont été les plus représentées avec **58,14%**. Ce résultat est conforme à celui de **DIARRA A I** [32] qui a trouvé 57,40% des cas. Cela pourrait s'expliquer par des difficultés de stabilisation des fractures à trait transversal, où on n'obtient pas facilement un contact satisfaisant des extrémités.

➤ **Siège de la fracture au niveau du fémur :**

Le fémur proximal a été le plus touché avec **59,6%**. Ce résultat est différent à celui de **TALIBI L** [36] qui a trouvé une très large prédominance des localisations des pseudarthroses au niveau du tiers moyen de la diaphyse fémorale avec **60 %**.

Cela pourrait s'expliquer par l'âge élevé de nos patients.

➤ **Siège de la fracture au niveau de l'humérus :**

Le plus touché a été le tiers moyen avec **60%**. Ce taux est similaire à celui de **DIARRA A .I** [32] qui a trouvé **57,13%** des cas.

➤ **Type clinique de la pseudarthrose :**

Dans notre étude la pseudarthrose aseptique était la plus représentée soit **94,2%**. Ce taux est comparable à l'étude menée par **TALIBI L** [36] qui a trouvé **90%** des cas.

➤ **Type radiologique de pseudarthrose :**

La pseudarthrose hypertrophique a été la plus touchée avec **67,4%**. Ce constat a été fait par **KONE S .K** [3] qui a trouvé **48%**.

Ces résultats sembleraient être liés à un défaut de stabilisations cohérentes lors du traitement initial des fractures car la pseudarthrose hypertrophique est caractérisée par des extrémités osseuses élargies très bien vascularisées sans

sclérose ni ostéoporose. Elle est la conséquence d'un défaut mécanique du traitement initial et requiert un geste de stabilisation.

➤ **Traitement de la pseudarthrose :**

La plaque vissée a été le matériel d'ostéosynthèse le plus utilisé avec **67,4%** Ce résultat est conforme à celui de **KONE S .K** [3] qui a trouvé **72%** des cas.

Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que l'ostéosynthèse par plaque est utile pour les lésions métaphysaires car elle permet d'aboutir à une fixation rigide corrigeant les déformations fréquentes.

➤ **Schéma thérapeutique utilisé:**

Nous constatons que l'antibioprophylaxie à base d'amoxicilline et acide clavulanique a été systématiquement utilisée dans **79%** des cas et tous nos patients ont également bénéficié un système de drainage des collections liquidiennes à l'aide d'un drain de Redon. Ce résultat est différent à celui de **KONE S** qui trouvé **96%** des cas selon le schéma thérapeutique de ciprofloxacine + métronidazole +gentamycine et un système de drainage à base du drain de Redon.

Ceci pourrait être s'expliqué par le protocole du service.

➤ **Résultat fonctionnel :**

Dans notre étude le résultat fonctionnel a été très bon chez **87%**, et bon **11%** des cas.



# CONCLUSION

## **VI. Conclusion**

Les pseudarthroses sont plus fréquemment rencontrées dans les fractures fermées initialement traitées traditionnellement.

La plaque visée est le matériel d'ostéosynthèse couramment utilisé dans les pseudarthroses des os longs.

L'infection a été la complication la plus fréquente dans les post-opératoires.

La prise en charge initiale des patients et l'amélioration de notre plateau technique contribueraient à faire baisser le taux de pseudarthrose et de complications postopératoires.

# **RECOMMANDATIONS**

## VII. Recommandations

Au terme de cette étude nous formulons les recommandations suivantes

- **Au département des transports et de la sécurité**

Renforcer et vulgariser une bonne politique de prévention des accidents de la voie publique par :

- Organiser des sciences de communication continue aux radios et à la télévision
- Renforcer le contrôle technique pour tous les véhicules,
- Exiger un permis de conduire, délivré par les autorités compétentes pour les usagers de la route,
- Exiger la ceinture de sécurité pour les automobilistes,

- **Au département de la santé :**

- Doter le service de chirurgie orthopédique et traumatologique en matériels techniques (matériel d'ostéosynthèse, tables orthopédiques, amplificateur de brillance) permettant une bonne prise en charge des fractures.
- Former des spécialistes en traumatologie pour couvrir le besoin des régions afin d'éviter certaines complications des fractures et permettre une prise en charge appropriée des lésions traumatiques.
- Assurer une formation continue du personnel en traumatologie pour répondre aux exigences professionnelles

- **À la population :**

- Respecter le code de la route,
- Abandonner l'occupation anarchique des voies publiques,
- Proscrire le traitement traditionnel en cas de fracture.

# **BIBLIOGRAPHIE**

## VIII. Bibliographie

**1. H. VAN CAUWENBERGE, J.P. HAUZEUR, PH. GILLET.**

Actualités dans le traitement des pseudarthroses aseptiques.

Rev Med Liège 2007; 62 : 5-6 : 344- 346.

**2. L. OBERT, A. COUESMES, D. LEPAGE, J. PAUCHOT, P. GARBUIO, Y. TROPET.**

Consolidation osseuse et pseudarthrose des os longs : l'apport des BMP.

e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2007, 6 (2) : 24

**3. KONE. S. K**

Etude épidémiologique - clinique et thérapeutique des pseudarthroses aseptiques de la jambe dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU

Gabriel Touré A propos de 25 cas.

Thèse de médecine, 2008, N°130, (81) : 7-33.

**4. ALLIEU Y. et coll.**

Fractures des os du carpe.

Encycl Med Chir (Paris), App. Locomoteur, 1988, T2, 14046B10.

**5. ALLIEU Y. VIDAL J.**

Fractures de l'extrémité supérieure des os de l'avant-bras.

Encycl Med Chir (Paris), App. Locomoteur, 1977, 5, 14, 14046B10.

**6. DIAKITE I.K**

Fractures diaphysaires de l'humérus dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'HGT.

Thèse de médecine, Année 2006, N°177.

**7. GOGOVA R.D. et al.**

Fractures étagées des membres supérieurs : aspects épidémiologiques, thérapeutiques et évolutifs.

Med Afr Noire 2004, (51) : 6-7.

**8. HANKINS R J. et coll.**

The three fracture of the proximal part of the humerus.

J. Bone Joint Surg, 1986, 48A, 1410-1414.

**9. NEER CH. S. et coll.**

Remplacement de la tête humérale avec reconstitution des tubérosités et de la coiffe dans les fractures déplacées à 4 fragments.

Résultats actuels et techniques.

Rev Chir Ortho, 1988, 74, suppl II, 31-40.

**10. OLIVIER H et coll.**

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.

Cahier d'enseignement, SOFCOT, 1980, 13, 117-128. Expans Scient Fr.

Paris, 1980.

**11. RAZEMON. J.P. BAUX S.**

Fractures et fractures-luxation de l'extrémité supérieure de l'humérus.

Rapport XVIIème réunion SOFCOT, Rev Chi Ortho, 1969, 55, 358-496.

**12. FRANK H. NETTER, MD.**

Atlas d'anatomie humaine.

5è édition Masson 2012 ; 510 : 392-442 : 455-508.

**13. <https://www.google.com/serach?q=imagesdesosetarticulationdelamain>**

consulter le 15 Jun 2019 à 16heure 14 minutes

**14. <https://www.google.com/search?q=patellavueantérieur+vuepostérieure>**

consulter le 15 Jun 2019 à 16heure 19 minutes

**15. CHAMMANI. B.**

Les pseudarthroses aseptiques de la jambe. A propos de 78 cas.

Thèse de médecine Rabat 1997. N° 130, (98) : 10-30.

**16. GIANNOUDIS P.V DONALD MC. DA**

Non union of the femoral diaphysis the influence of reaming and non steroidal antiinflammatory drugs.

J. Bone Joint Surg 2000, (82) : 655- 658.

**17. HERGINOU PH, BEAUJEAN F.**

Moelle osseuse des patients présentant une pseudarthrose

Rev. Chir. Ortho ; 1997, (83) : 33- 40.

**18. JUDET R.**

Ostéosynthèse, matériel, technique, complications. Actual. Chirurg.

Orthopedique de l'hopital Raymond Poincaré 1970, n°8,(60) : 20-30 .

**19. JUDET R. JUDET J.**

La décortication ostéo-périostée: principes, techniques, indications et resultats.

Mém. Acad. Chir., 12- 19 Mai 1965, 91,N°15-16 463- 470

**20. JUDET R. JUDET J. ORLANDINIS S. et PATEL A.**

La décortication ostéomusculaire ( greffons pédiculés ostéo-périosté )

Rev. Chir.ortho., Janv- Fév. 1967,53,N°1,(80) : 43- 63.

**21. LEVAI J. P, BOISGARDS**

Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte.

Edition technique E. M. C ( Paris- France )

Appareil locomoteur, 14- 078- A- 10, 1994, 12p

**22. LEVY J. B.**

Anatomie ostéologie et arthrologie du membre supérieur Tome 1

Montreuil. Edition Bréal 1978, 111, p 22, 5 N° 3509.

**23. M.E. MÜLLER M. ALLGÖWER R. SCHNEIDER H. W.**

Manuel d'ostéosynthèse- Technique A.O Deuxième édition

Springer- Verlay. Berlin- Heidelberg. New York 1980; 540 : 150-200

**24. MERLE D'AUBIGNE ( R )**

Nouveau traité de technique chirurgicale Tome VII membres et ceinture.

Généralités membre supérieur, 1974, 310 : 167- 193.

**25. MERLE D'AUBIGNE R- CAUCHOIX J. RAMADIER J. O. ...**

Traitement des pseudarthroses diaphysaires

Rev. Chir. Ortho., Janvier 1948, 43 ( 1 ) : 20-36.

**26. MERLE D'AUBIGNE R. MAZAS F.**

Nouveau traité de technique chirurgicale Tome VIII membres et ceinture.

Membres inférieurs, lésions septiques ;



Masson 1976, Paris, 3<sup>e</sup> Edition, (400) : 188- 189.

**27.OSCHER P. E**

Ostéosynthèse et ostéogénèse.

Conférence d'enseignement de la SOFCOT 1999.

**28.SEDEL L, VAREILLES J- P.**

Consolidation des fractures

Edition techniques E. M. C ( Paris- France ) Appareil locomoteur, 14031 A20,  
1992,11p

**29.TAYON B, ORENGO P. ZAHLAHOUI J.**

Généralités sur les fractures de l'adulte: consolidation osseuse

E.M.C , Paris, Appareil locomoteur, 14031. A20.

**30.URIST M. R, MAZET R. MAC LEAN F. C.**

Pathogénie et traitement des retards de consolidation et des pseudarthroses

J. Bone st surgery, 1954, 36A, 1105 : 931- 968.

**31.YOUMACHEV**

Traumatologie et orthopédie

Edition Mir, Moscou 3<sup>e</sup> édition 1981, p94- 107.

**32.DIARRA A.I.**

Etude des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré à propos de 14 cas. Thèse de médecine 2008, N°150, (89) : 60-78.

**33.OUDRHIRI. D.**

Les voies d'abord du membre supérieur.

Thèse de médecine, 2016, N° 065, 182-187

**34.TOURE. S.I.**

Les fractures de la rotule : étude épidémiologique clinique et thérapeutique dans le service de chirurgie orthopédique et de traumatologie du CHU-GT à propos de 16 cas. Thèse de médecine, 2012, N°154, 30.

**35.SANGARE. K.**

Etude prospective des fractures des membres par accident de la voie publique (AVP) dans la commune de Sikasso.

Thèse de médecine, 2008, N°213, (110) : 8-37.

**36.TALIBI L.**

Le traitement chirurgical des pseudarthroses de la diaphyse fémorale

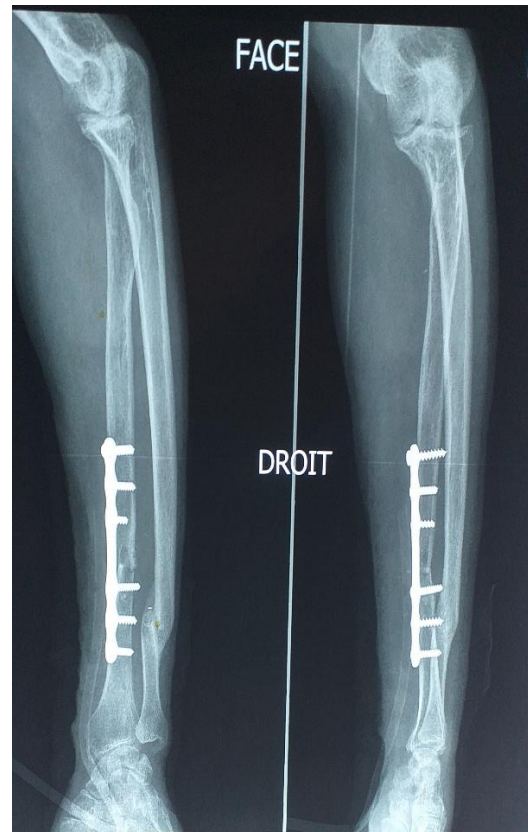
Thèse de médecine, N°122, (207) : 8-9-10-11-15

**37.**[https://www.google.com/serach?q=](https://www.google.com/serach?q=cartedesikasso) cartedesikasso consulté le 20 Février 2019 à 18 heure 10 minutes.

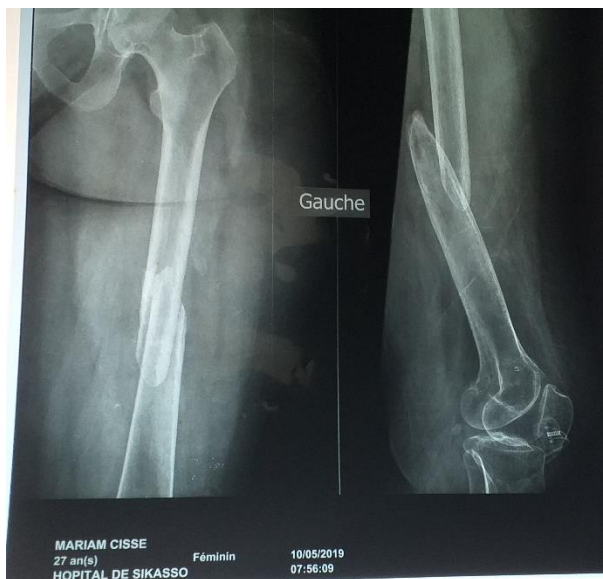
## IX. Iconographies



**Pseudarthrose du radius**



**Ostéosynthèse**



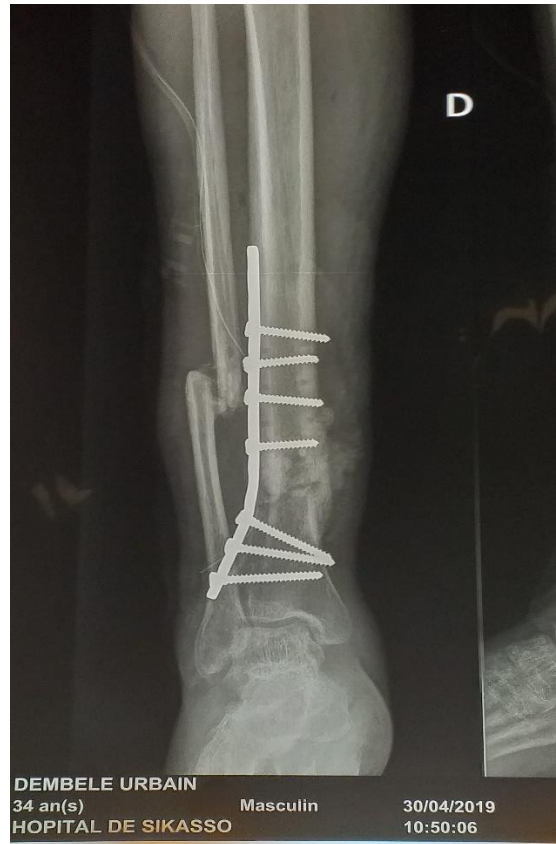
**Pseudarthrose du 1/3  
moyen du fémur gauche**



**Ostéosynthèse**



**Pseudarthrose eutrophique  
des 2 os de la jambe droite**



**Ostéosynthèse**



Traitement traditionnel : OUI / NON Si OUI à préciser :.....

Nombre de tentatives :..... Durée du traitement :.....

Traitement orthopédique : OUI / NON Si OUI à préciser :.....

Traitement chirurgical : OUI / NON Si OUI à préciser :.....

### III. Clinique :

#### Signes fonctionnels

Douleur : OUI / NON Si OUI à préciser les facteurs déclenchant (marche, appui, permanent) :.....

Impotence fonctionnelle : NON :  Partielle  Permanente

#### Signes physiques

Mobilité anormale du foyer : OUI / NON Craquement : OUI / NON

Déformation : OUI / NON Si OUI à préciser :.....

Raccourcissement : OUI / NON Taille :..... / cm

Ecoulement purulent : OUI / NON

Si OUI Germe :..... Sensibilité :.....

### IV. Examen para-clinique :

#### Radiographie standard

Type de trait : Transversale :  Oblique :  Spiroïde

Nombre de trait : Fracture simple :  Fracture complexe :

Fracture comminutive :  Fracture à 3<sup>e</sup> fragment

Fracture bifocale :

Siège de la fracture : 1/3sup :  1/3 moyen :  1/3Inf :

Déplacement : Translation :  Chevauchement :

Angulation :  Rotatio

Autres :.....

Type1 : Atrophique :  Hypertrophique :

Type2 : Septique :  Aseptique

**V. Traitement :**

**Traitement chirurgical**

Décortication : OUI / NON Perméabilisation du canal : OUI / NON

Avivement des berges osseux : OUI / NON Séquestrectomie : OUI / NON

Greffon osseux : OUI / NON Si OUI site et type :

.....

Perte de substance osseuse : OUI / NON Taille :..... / cm

Membrane induite :  Raccourcissement :

Plaque vissée :  Clou  Fixateur externe

**Traitement médical :**

Antibiotique : OUI / NON Si OUI durée et molécule :.....

AINS : OUI / NON Si OUI durée et molécule :.....

Anticoagulant : OUI / NON Si OUI durée et molécule :.....

**Durée d'hospitalisation** :..... / Jours

**VI. Evolution jusqu'à 6 mois**

Simple : OUI / NON Compliquée : OUI / NON

Infection : OUI / NON Si OUI date :..... / Jours

Type : Superficielle  Profonde

Germe :.....

Traitement :.....

Pseudarthrose : OUI / NON Si OUI Type : Septique  Aseptique :

Délai :..... / mois

Cal vicieux : OUI / NON Si OUI type :.....

Ostéite : OUI / NON

Qualité de la marche : Normale :  Boiterie sans canne :   
Boiterie avec une canne :  Boiterie avec 2 cannes :   
Impossible :

Temps de port du matériel :..... /mois



## **Fiche signalétique**

**Nom :** Coulibaly

**Prénom :** Boubacar Sidiki

**Titre de la thèse :** Prise en charge des pseudarthroses à l'Hôpital de Sikasso

**Année universitaire :** 2019-2020

**Ville de Soutenance :** Bamako

**Pays d'origine :** Mali

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

**Secteur d'intérêt :** Chirurgie-Orthopédique et Traumatologique

### **Résumé**

IL s'agissait d'une étude retro-prospective descriptive qui s'est déroulée en Avril 2015 à Mars 2019 soit une période de **4 ans**, avec un recul moyen de **6 mois**, et portant sur 86 cas de pseudarthroses.

Elle a concerné les patients victimes d'une fracture ouverte ou fermée ayant évolué en pseudarthrose, traités et suivis dans le service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique de l'Hôpital Régional de Sikasso

Au terme de notre étude il ressort que :

- notre fréquence globale de pseudarthroses est de **8,2%**,
- une prédominance masculine avec un sexe ratio de **1,6**,
- l'âge moyen de nos patients est de **35,1 ans** (extrêmes 8 et 85 ans),
- le motif de consultation le plus fréquent a été la douleur dans **53,5%**,
- le fémur a été l'os le plus représenté dans **60,5%**,
- le traitement traditionnel a été l'étiologie la plus dominante dans **83,7%**,
- les fractures transversales ont représentées **58% des cas**,
- les fractures initiales fermées ont été les plus représentées dans **79%**,
- la pseudarthrose aseptique a été le type clinique le plus dominant dans **94,2%**,

- la pseudarthrose hypertrophique a été le type radiologique dominant dans **67,4%** des cas,
- la plaque vissée a été le matériel d'ostéosynthèse le représenté **67,4%**,
- l'infection a été la complication la plus dominante dans les post-opératoires **soit 8,1%**
- notre résultat global a été excellent dans **87%** et bon **11% des cas.**

**Mots clés :** Fractures-Pseudarthroses-Traitement traditionnel-Chirurgie

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail; je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires. Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient. Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception. Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

**Je le jure**