

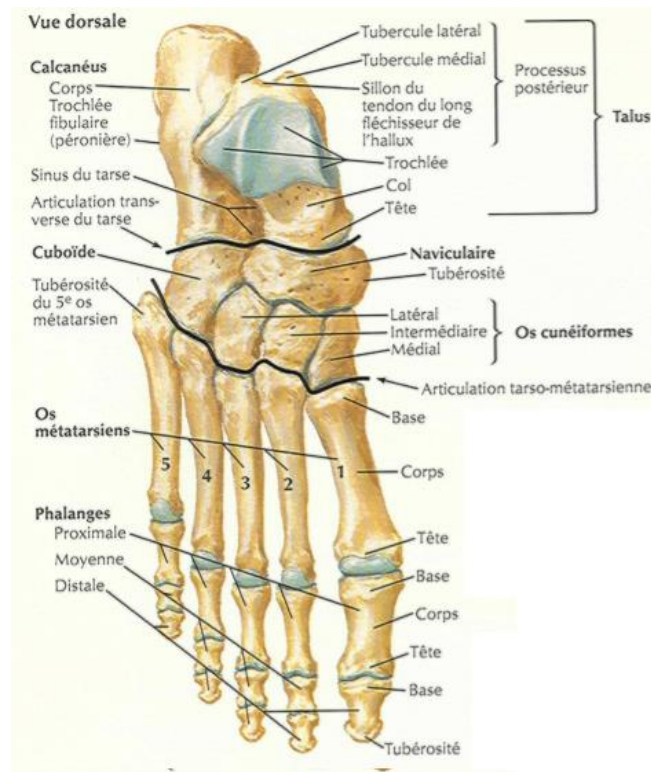
LES ARTICULATIONS DU PIED

I- INTRODUCTION :

Les articulations du pied sont un ensemble fonctionnel dédié à l'adaptabilité du pied au sol ainsi que la stabilité en appui uni et bi-podal.

Nombreuses et complexes, elles permettent la propulsion et l'amortissement du pas.

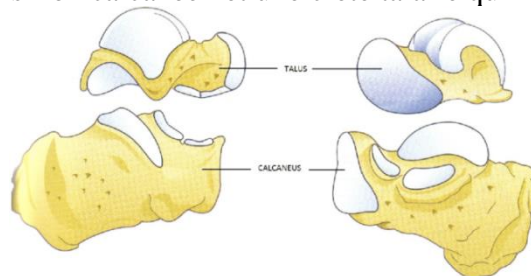
Elles guident le pied dans les plans transversal et frontal permettant aux pieds de s'adapter aux irrégularités du sol.



Netter – Vue dorsale du pied osseux

II- ARTICULATION SUB-TALAIRE :

Appelée également articulation sous talienne ou sous astragaliennne, il s'agit en réalité de deux articulations séparées par un sillon calcanéen et une crête talaire qui forment le sinus du tarse.



Articulation subtalaire, d'après KAPANDJI

C'est une articulation **synoviale double trochoïde** de configuration inversée.

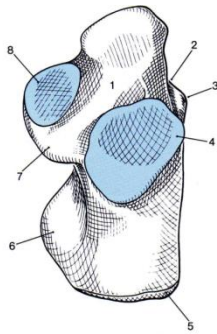
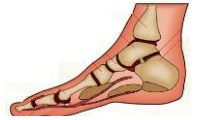
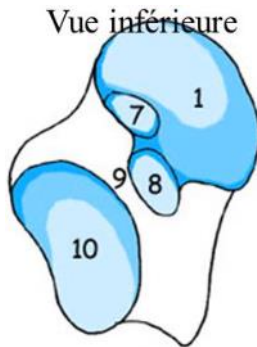


Fig. 178. Calcaneus. Vue supérieure

1. Sillon calcanéen
2. Sillon du tendon du muscle court fibulaire
3. Trochlée fibulaire
4. Surface articulaire talaire postérieure
5. Tubérosité du calcaneus
6. Tubérosité du calcaneus: processus médial
7. Sustentaculum tali
8. Surface articulaire talaire antérieure

Atlas d'ostéologie humaine – membre inférieur

L'articulation sub-talaire est une articulation capitale dans l'adaptation de l'arrière-pied aux contraintes imposées par le sol lors de la marche et de la course. Sa mobilité globale faible s'explique par le fait que cette **double articulation sub-talaire antérieure et postérieure** est de configuration géométrique inverse (cylindre plein contre cylindre creux), toute perte de mobilité entraînant une importante gêne fonctionnelle.



Talus – vue caudale :

- 1- Facette articulaire naviculaire
- 7- Facette articulaire calcanéenne antérieure
- 8- Facette articulaire médiane
- 9- Sillon du talus
- 10- Facette articulaire calcanéenne postérieure

a- Surfaces articulaires :

L'articulation sub-talaire antérieure ou l'ASTA:

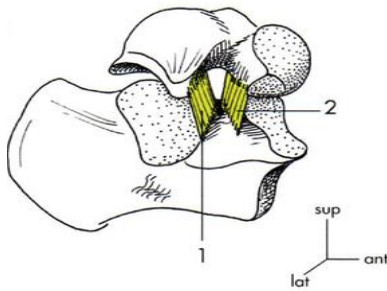
surfaces articulaires sont plus planes, ovales et fragmentées en deux portions discrètement séparées par une crête italienne convexe et un sillon concave sur le calcaneus.

L'articulation sub-talaire postérieure ou l'ASTP:

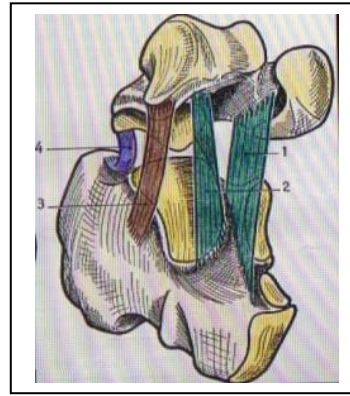
On peut considérer les 2 surfaces articulaires qui composent l'ASTP comme des fragments de cylindre (la surface calcanéenne est le thalamus et il est franchement convexe et son extrémité postérieure se situe au niveau du carrefour postérieur de la cheville; la surface talienne, elle, est franchement concave).

b- Moyens d'union :

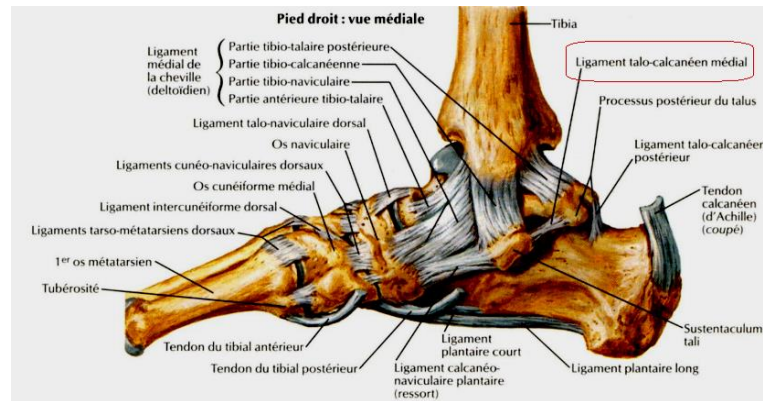
- Capsule
- Ligament talo-calcaneen latéral
- Ligament talo- calcaneen médial
- Ligament talo- calcaneen post
- Ligament interosseux



Les 2 faisceaux antérieur et postérieur du ligament en haie,
 VUE DU SINUS DU TARSE



1 & 2 : ligaments en haie
 3- Ligament talo-calcanéen latéral
 4- Ligament talo-calcanéen post.



Vue médiale du pied (arthrologie – Netter)

Les articulations antérieure et postérieure sont séparées par un canal osseux, le sinus du tarse ouvert sur l'extérieur et situé quand le pied est positionné à 90°, 2 cm en dessous et en avant de la pointe de la malléole latérale et en forme d'entonnoir.

Ce ligament en haie, particulièrement riche en terminaisons nerveuses et en mécano-récepteurs est considéré comme un important centre proprioceptif qui peut être comparé au LCA du genou. Il se tend dans le mouvement d'inversion du pied et se détend en éversion. Il est également riche en terminaisons nerveuses amyéliniques qui conduisent la douleur.

c- Anatomie fonctionnelle :

Les mouvements des articulations sub-talaire et l'articulation transverse du tarse sont indissociables et permettent les mouvements complexes d'inversion (flexion supination adduction) et d'éversion.

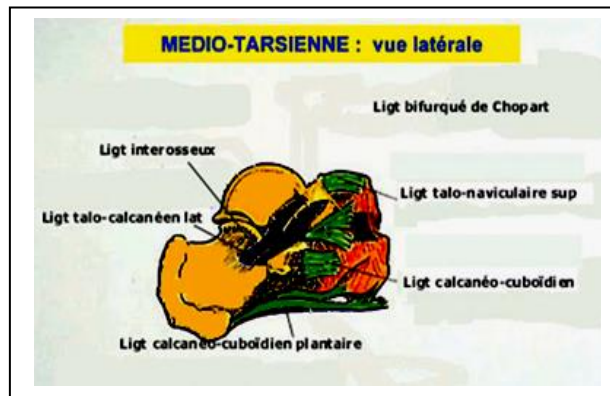
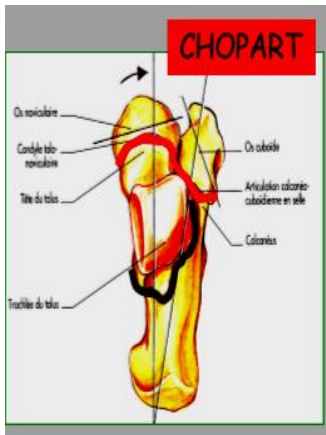
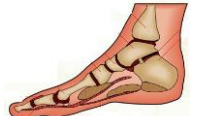
Lors de la marche sur terrain plat, l'amplitude totale de la sub-talaire est de l'ordre de 8° à 18°.

III- ARTICULATION DE CHOPART OU ARTICULATION TRANSVERSE DU TARSE :

Unit le tarse distal au tarse proximal.

- A talo-naviculaire (sphéroïde) : qui est concave vers l'arrière - supéro-interne
- A calcanéocuboïdienne (en selle) : inféro-externe - concave vers l'avant

Elles ont en commun le ligament bifurqué mais sont distinctes morphologiquement.



b- Moyens d'union :

L'articulation talo-naviculaire et calcaneéo-cuboïdienne possède chacune une capsule et une synoviale distinctes.

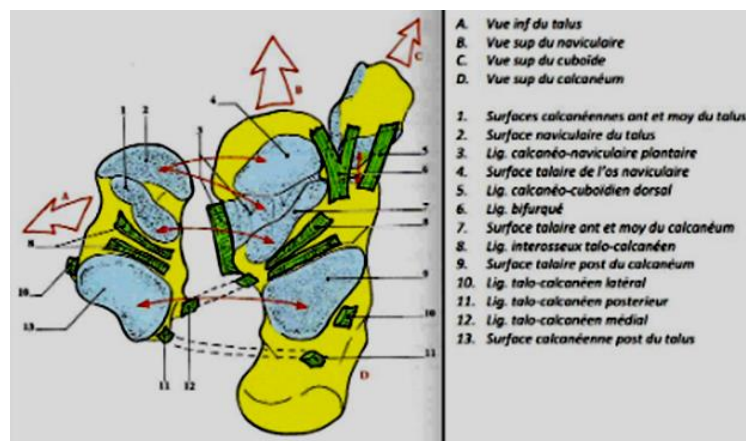
Les ligaments :

Ligament calcaneéo-naviculaire plantaire : épais, c'est la clef de voûte de l'arche médiale. Insertion: Bord ventral du sustentaculum tali jusqu'au bord plantaire de l'os naviculaire. Forme trapézoïdale recouverte de cartilage. Sur son bord médial libre : insertion du ligament deltoïde (*articulation talo-curale*).

Ligament bifurqué (Y): calcaneus → os naviculaire + os cuboïde.

Ligament plantaire long : 2 processus de tubérosité calcaneus - tubérosité cuboïde et face plantaire des métatarsiens II à V.

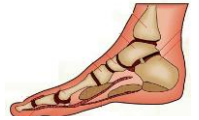
Ligament talo-naviculaire dorsal et ligament calcaneéo-cuboidien plantaire.



Le naviculaire et le cuboïde solidaires par 3 ligaments autour d'une surface articulaire plane (association lésionnelle)

Les autres articulations du médio-pied sont les articulations inter-tarsiennes :

- A cunéo-naviculaire (complexe)
- A intercunéiformes (planes)
- A cuboïdo-naviculaire (plane)
- A cunéo-cuboïdienne (plane)



IV- ARTICULATION DE LISFRANC OU INTERTARSO-METATARSIENNE :

L'articulation tarso-métatarsienne est l'ensemble de trois articulations synoviales, comportant trois capsules distinctes :

- médiale : correspondant au premier rayon ;
- moyenne : commune pour les deuxième et troisième rayons ;
- latérale : unissant le cuboïde aux quatrième et cinquième métatarsiens.

a- Surfaces articulaires :

Elles sont schématiquement planes et verticales et recouvertes de cartilage articulaire.

➤ Surfaces articulaires métatarsiennes :

Elles sont portées par la face postérieure de la base de chacun des métatarsiens ; chacun des trois premiers métatarsiens s'articule avec l'os cunéiforme du même rayon ;

- Le premier métatarsien présente une surface articulaire légèrement concave en avant et en dehors, en forme de croissant ;

• Le deuxième métatarsien présente la particularité de s'articuler avec les trois os cunéiformes, car il est disposé entre les premier et troisième cunéiformes et comporte donc deux facettes articulaires supplémentaires portées par les faces latérale et médiale de sa base ;

• La surface articulaire du troisième métatarsien est plane ;

• Les deux métatarsiens latéraux s'articulent avec l'os cuboïde et présentent des surfaces articulaires légèrement concaves en avant.

➤ Surfaces articulaires tarsiennes antérieures :

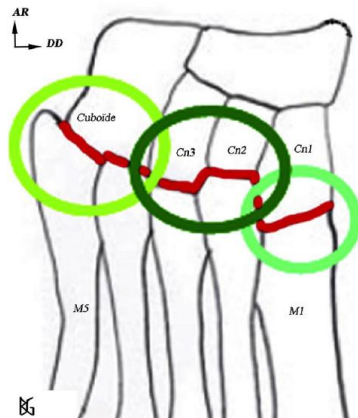
• Celle du premier cunéiforme est légèrement convexe en avant. Celles des deuxième et troisième cunéiformes sont planes ;

• Le cuboïde porte deux surfaces articulaires légèrement convexes vers l'avant.

b- Moyens d'union :

Capsules articulaires :

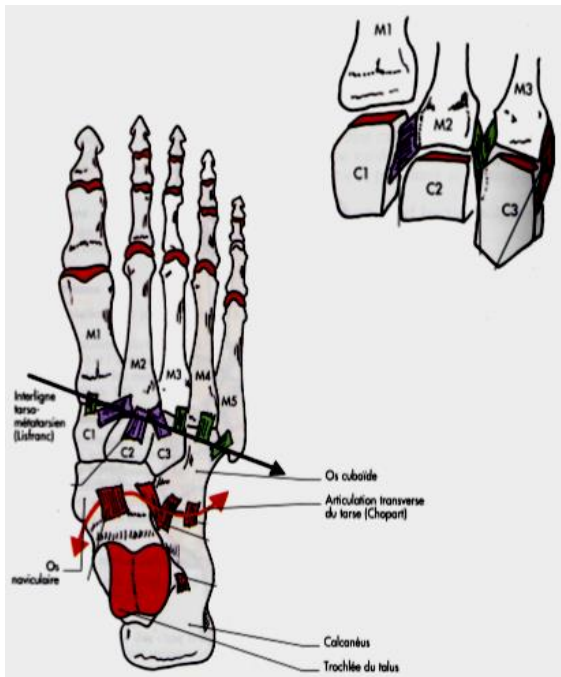
La membrane fibreuse de chacune des trois cavités articulaires s'insère au contact des surfaces articulaires. Elle est tapissée en profondeur par une membrane synoviale. Des communications entre les trois cavités articulaires s'observent couramment.



Les capsules de l'articulation de Lisfranc

Système ligamentaire :

Il est constitué par des ligaments dorsaux, des ligaments plantaires et des ligaments interosseux cunéométatarsiens, renforcés par des ligaments intermétatarsiens.



Vue supérieure du pied- articulation Lisfranc

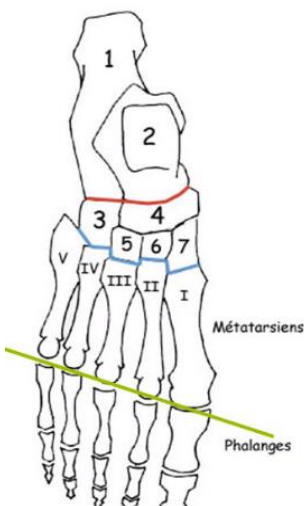
- Les ligaments dorsaux sont disposés respectivement :
 - du premier métatarsien au premier cunéiforme ;
 - du deuxième métatarsien aux trois cunéiformes ;
 - du troisième métatarsien au troisième cunéiforme ;
 - du cuboïde aux quatrième et cinquième métatarsiens ;
- les ligaments plantaires sont tendus :
 - du premier cunéiforme aux premier, deuxième et troisième métatarsiens ;
 - du deuxième cunéiforme au deuxième métatarsien ;
 - du troisième cunéiforme aux troisième et quatrième métatarsiens ;
 - les ligaments interosseux cunéométatarsiens sont au nombre de trois (médial, moyen et latéral). C'est le ligament médial qui est le plus solide et le plus important sur le plan fonctionnel ;
 - le ligament médial : situé dans le premier espace intermétatarsien (ligament de Lisfranc) est tendu de la face latérale du premier cunéiforme à la face médiale de la base du deuxième métatarsien ;
 - le ligament moyen est disposé dans le 2° espace, en situation extrasynoviale, et relie les cunéiformes et les métatarsiens des deuxième et troisième rayons ;
 - le ligament latéral est tendu de la face latérale du troisième métatarsien et du troisième cunéiforme à la face médiale du quatrième métatarsien et du cuboïde.

c- Anatomie fonctionnelle :

Cette articulation est caractérisée par une quasi-immobilité du compartiment moyen, en particulier du deuxième rayon.

Les compartiments médial et latéral ont des amplitudes modestes de flexion, extension et glissement qui présentent toutefois un grand intérêt dans les modifications dynamiques de l'arche transversale du pied au cours de la marche en particulier.

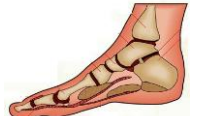
V- ARTICULATION METATARSO-PHALANGIENNES ET INTERPHALANGIENNES :



La voûte plantaire est une partie de l'architecture du squelette du pied constituée de 3 arches décrivant au sol un triangle.

Cette structure osseuse, sous-tendue par des ligaments, des muscles et l'aponévrose plantaire, est capable de se déformer pour :

- Supporter le poids du corps
- Absorber les chocs
- Permettre au pied de s'adapter à tous types de terrains
- Participer à la phase de propulsion à la marche ou à la course à pied.

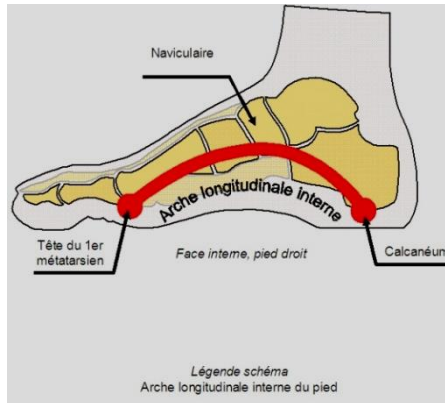


VI- LES ARCHES DU PIED :

ARCHE MEDIALE LONGITUDINALE :

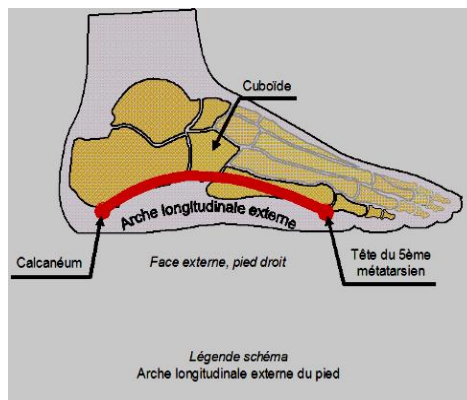
De ces 3 arches, la plus importante en taille et en fonction, c'est l'arche longitudinale interne ou médiale.

Elle décrit un arc de cercle qui part du calcanéum, passe par le naviculaire (la clé de voûte) et se termine au niveau de la tête du 1er métatarsien. C'est une arche élastique.



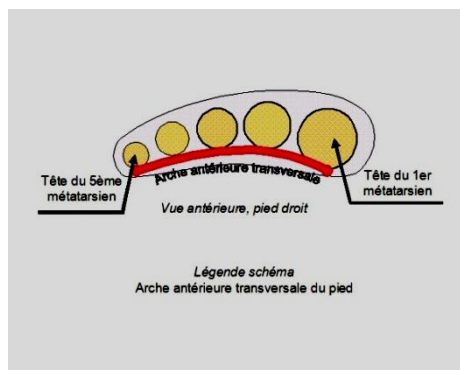
ARCHE LATERALE LONGIUDINALE :

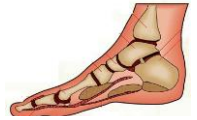
La deuxième est l'arche longitudinale externe ou latérale. Elle décrit une courbe qui part du calcanéum, passe par le cuboïde et se termine au niveau de la tête du 5ème métatarsien. C'est une arche d'appui.



ARCHE ANTERIEURE TRANSVERSALE :

Enfin, la troisième est l'arche antérieure transversale. Elle forme un petit pont qui relie la tête du 1er métatarsien à celle du 5ème. C'est une arche de liaison.





VII- ANATOMIE FONCTIONNELLE - Le concept de bloc calcanéopédieux :

L'articulation talo-naviculaire et les articulations sub-talaires sont liées anatomiquement et fonctionnellement : elles forment le complexe articulaire sous-talien où siègent les mouvements entre le bloc calcanéopédieux (BCP) (ensemble du pied excepté le talus) et l'unité talo-tibio-fibulaire (talus enserré dans la mortaise bi-malléolaire).

L'articulation sub-talaire se résume trop souvent à une étude des mouvements entre le talus et le calcaneus sur le pied en décharge avec la fameuse image de Farabeuf : le calcaneus « tangué, vire et roule » sous le talus. En réalité, des travaux déjà anciens avaient montré qu'il s'agissait d'un complexe articulaire formé de trois articulations indissolublement liées (sub-talaire postérieure, sub-talaire antérieure et talo-naviculaire) où siègent les mouvements entre le bloc calcanéopédieux et l'unité talo-tibiofibulaire. C'est la double appartenance de l'articulation talo-naviculaire (Le complexe articulaire ST ; articulation talo-calcaneonaviculaire et l'articulation transverse du tarse avec l'articulation calcaneocuboïdienne) ainsi que la géométrie variable du ligament calcaneonaviculaire qui détermine toute la fonctionnalité de ce bloc articulaire.

Le concept de BCP qui équivaut à une division oblique du pied vient compléter utilement les autres modes de segmentation : transversale (arrière-pied, médio-pied et avant-pied) et longitudinale (en deux colonnes médiale et latérale). Cela peut faciliter la compréhension des déformations du pied, l'interprétation clinique et radiologique et déboucher sur des thérapeutiques mieux adaptées.

VIII- CONCLUSION :

Grâce à cet ensemble articulaire, renforcé par des moyens d'union capsulo-ligamentaires importants, le pied aura une bonne stabilité quelle que soit la phase du pas.

De plus, aux ligaments passifs, on peut ajouter le rôle de stabilité des ligaments actifs: muscles tibial postérieur, muscles extenseurs et fléchisseurs ainsi que les fibulaires. (voire myologie du membre pelvien)

Références :

- Anatomie et imagerie de l'articulation tarso-métatarsienne (articulation de Lisfranc) - Article in Médecine et Chirurgie du Pied · Septembre 2011
- Le concept de bloc calcanéopédieux Raphaël Seringe Paris May 2008.
- Les articulations talo-naviculaire et sous-taliennes : le concept de « bloc calcanéopédieux » Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, Volume 99, Issue 6, Supplement, October 2013, Pages S345-S355
- Appareil locomoteur – vie de relation – membre pelvien, faculté de médecine René Descartes Paris – Département d'anatomie.
- L'iconographie est notamment issue des ouvrages de Mr Netter et Kapandji.