

# L'arrière pied – Tarse postérieur

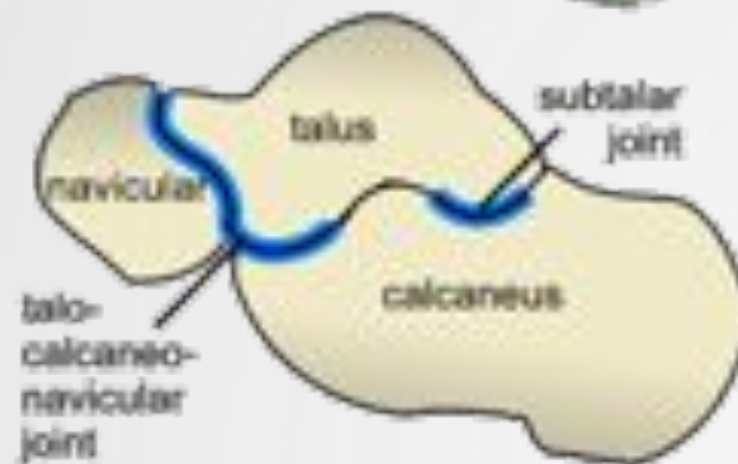
L'articulation sub-talaire



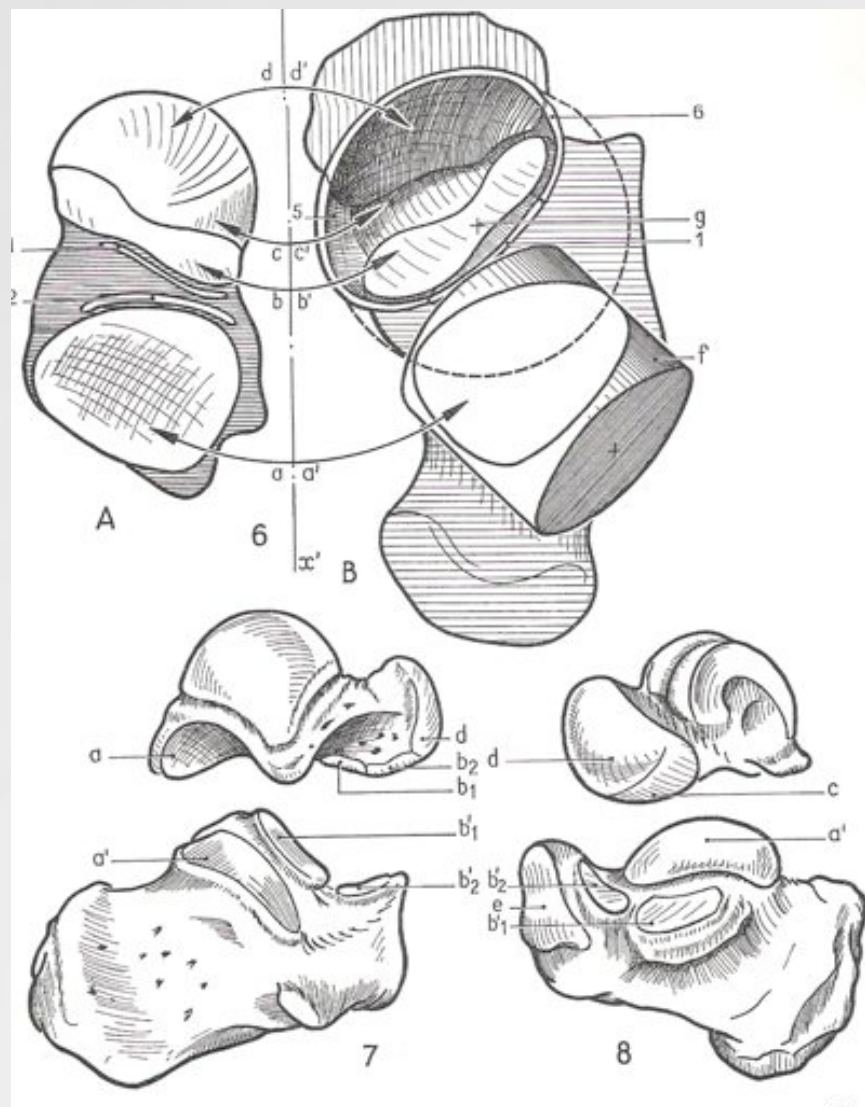
# Articulation sub-talaire

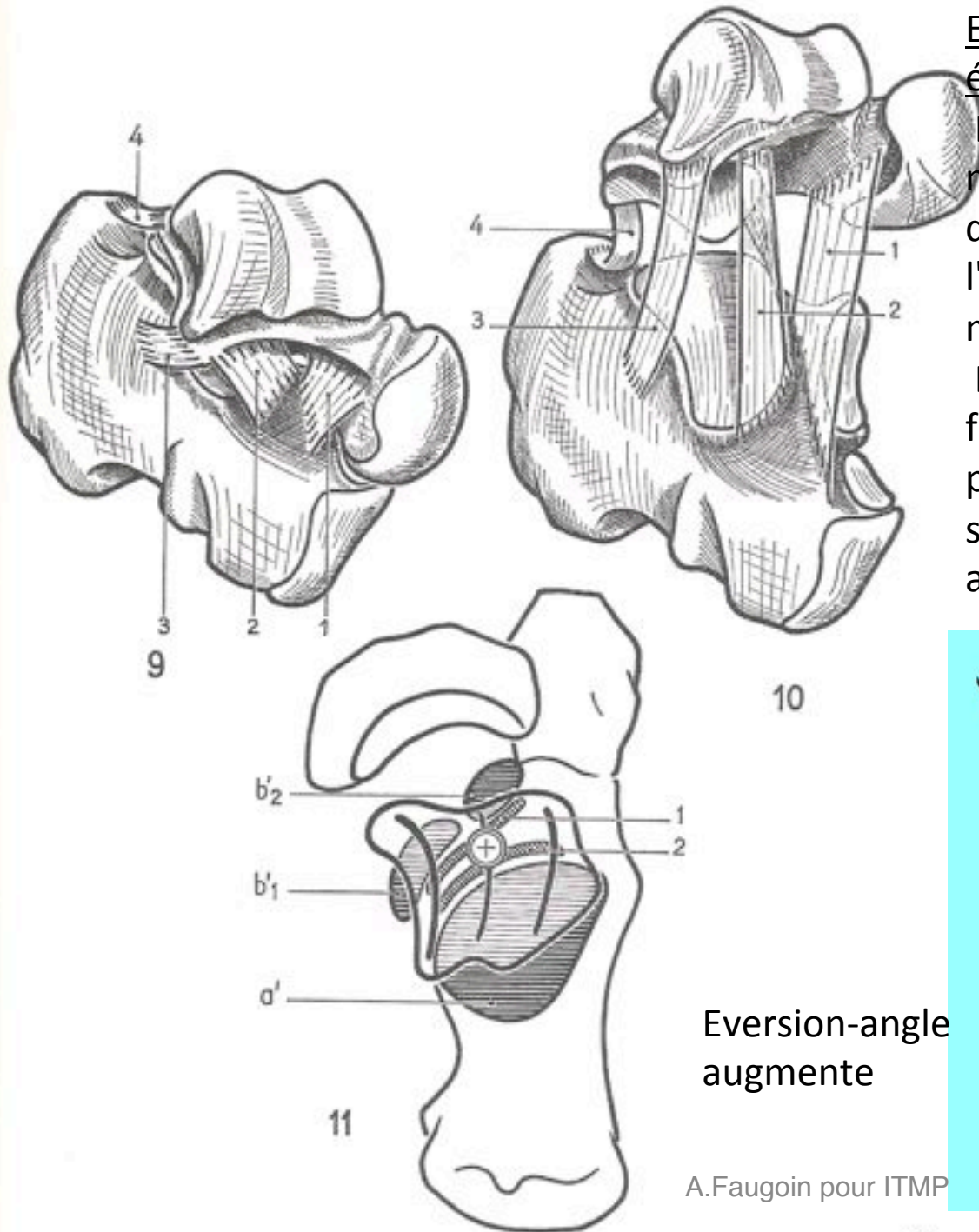
- L'obliquité en haut, en dedans et en avant de l'axe dit de Henké fait qu'à tout mouvement de **varus du calcanéum sous l'astragale s'associe un équin et une adduction.**
- A l'opposé, au **valgus s'associe un talus et une abduction en chaîne ouverte**
- Sur les pièces anatomiques, l'amplitude de ces mouvements en passant de l'éversion maximale à l'inversion maximale en chaîne ouverte astragale fixe est pour:
  - le roulis (valgus-varus) =  $23^{\circ}$
  - le virement (abduction-adduction) =  $10^{\circ}$
  - le tangage (talus-équin) =  $3,5^{\circ}$ .
- **La sub-talaire associé au medio-pied oriente le pied dans le plan frontal et horizontal**

# Sub-talaire



# Articulation sub-talaire



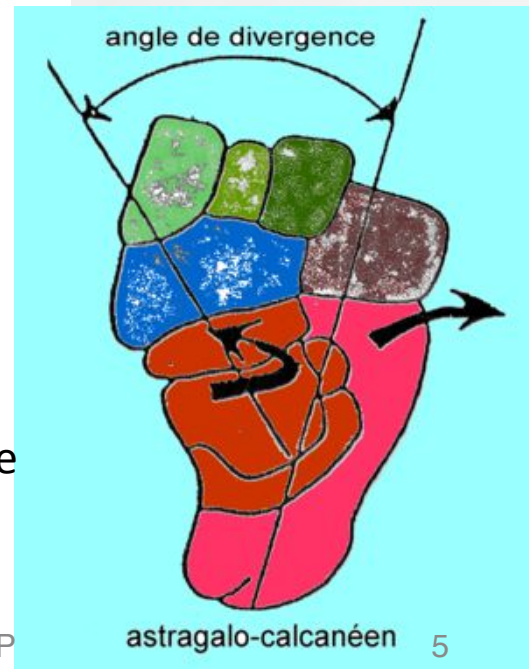


Essentiel des mouvements d'inversion-éversion:

L'inversion ouvre le sinus du tarse et met en tension le ligament en haie de Farabeuf, verticalisé, qui limite l'amplitude maximale de ce mouvement.

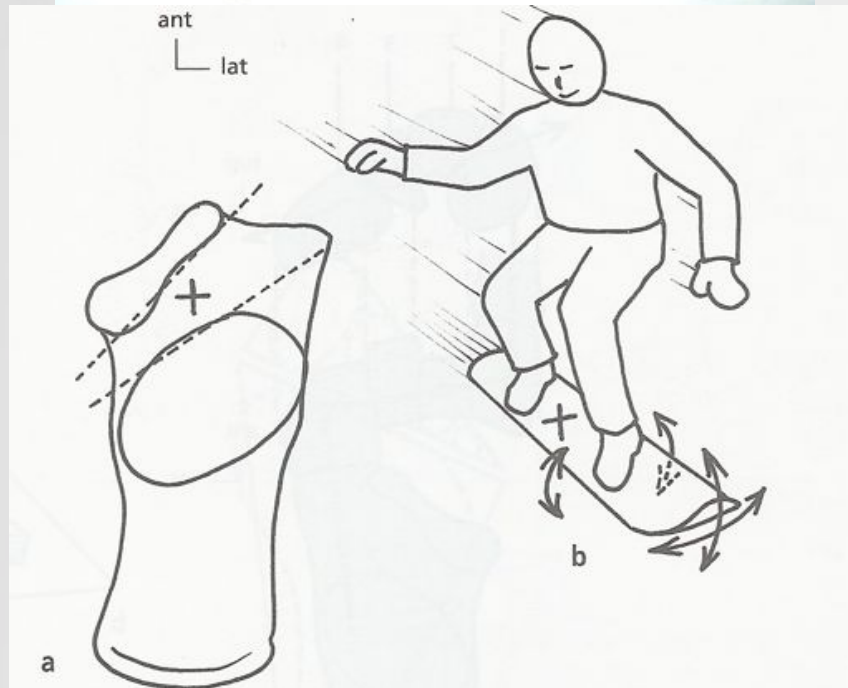
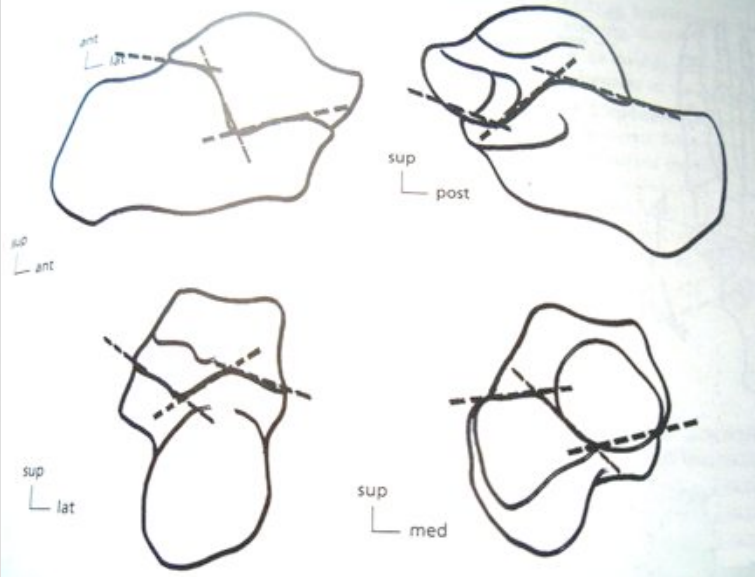
En éversion, la limite d'amplitude se fait par la butée osseuse de la partie postérieure du plancher des sinus du tarse sur la partie antérieure du thalamus astragalien.

Eversion-angle augmente

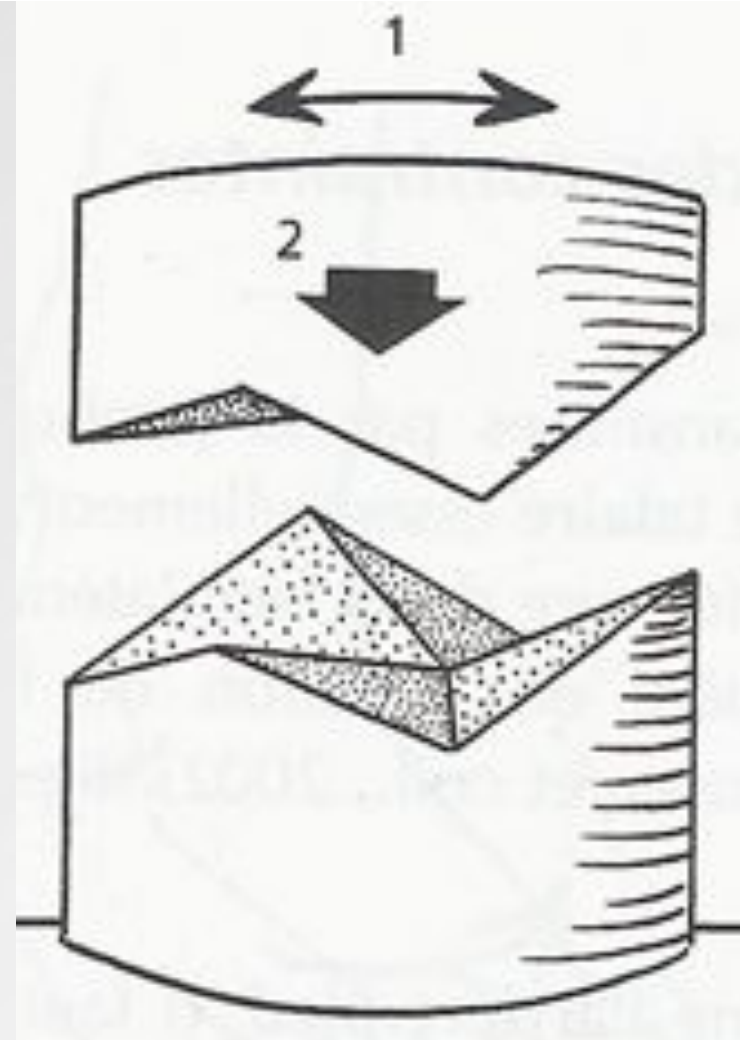


Inversion-Angle diminue





**Fig. 8-12** – Le sinus du tarse est une zone évidée entre les deux compartiments de la subtalaire (a), et permet des mouvements tridimensionnels comme ceux d'un surfeur (b).



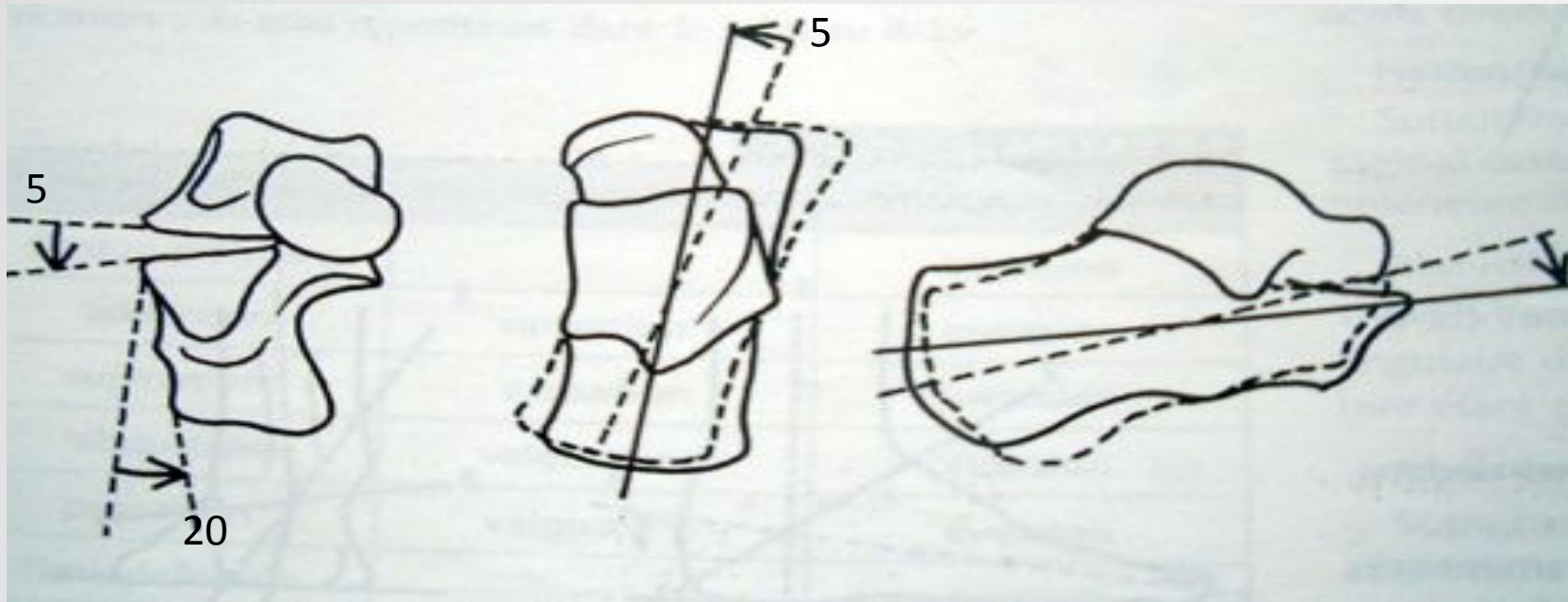
Interligne en ligne brisée mobile en décharge (1) et auto-stable en charge (2)

# Articulation sub-talaire

Prono/supination

Abd/adduction

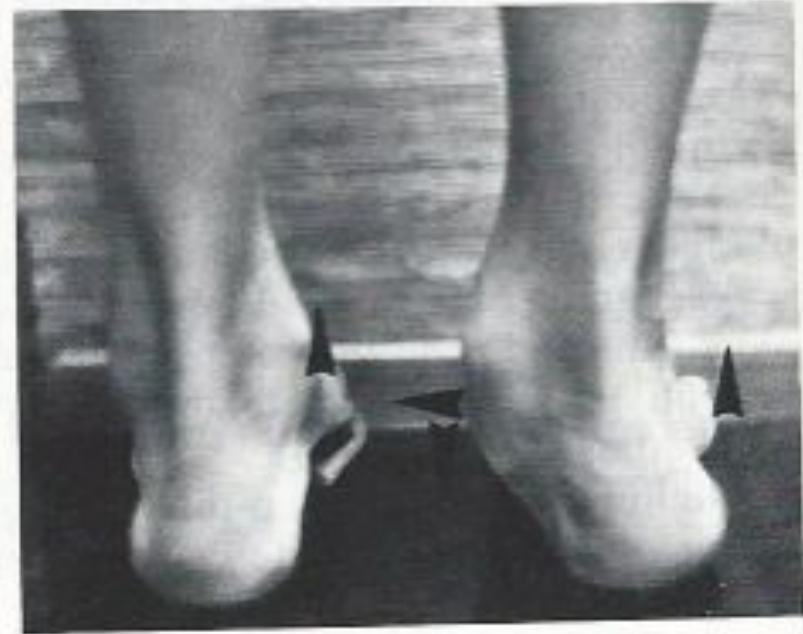
Flexion/extension



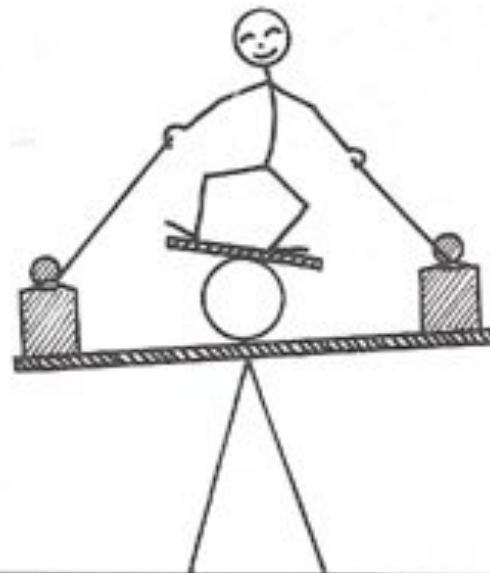
12

# Articulation sub-talaire – chaîne fermée

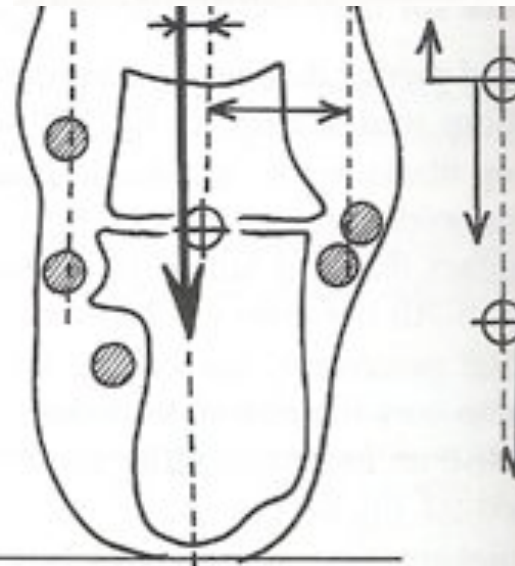
- Supination de la sub-talaire : inversion et abd
- Pronation de la sub-talaire : eversion et adduction



a



b

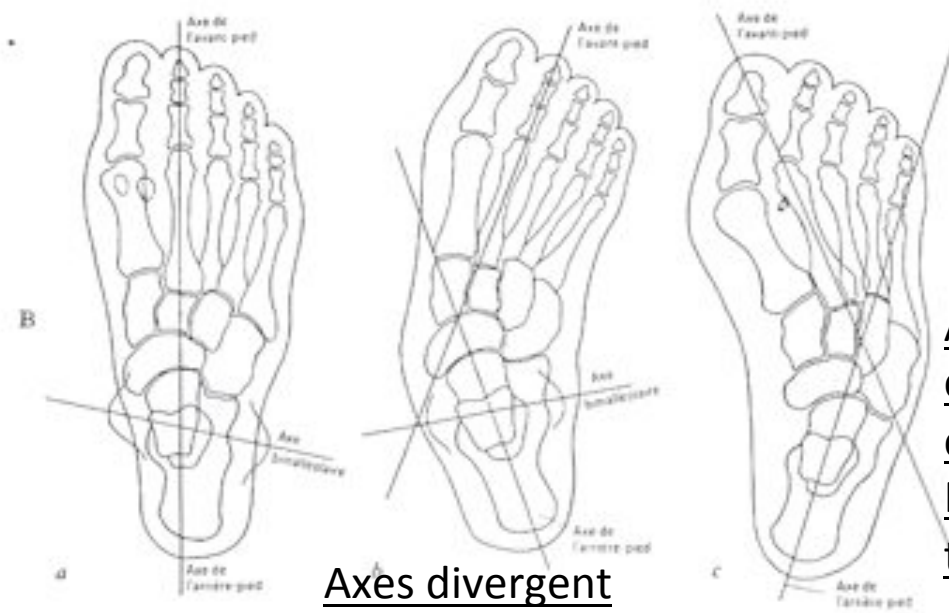
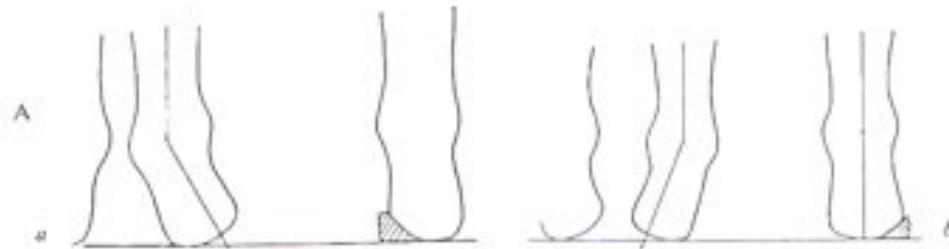
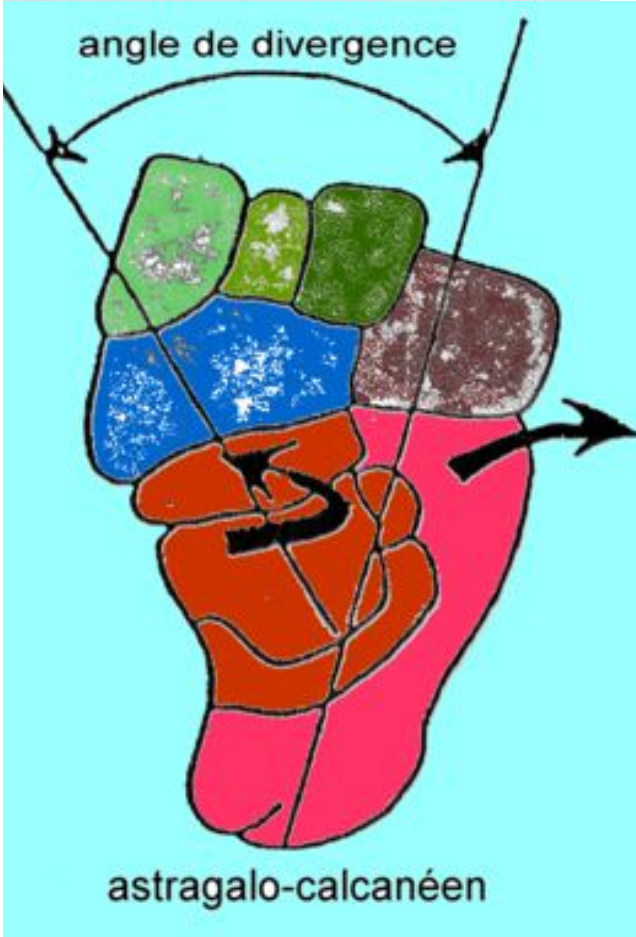


c

A.Faugoin pour ITMP

8



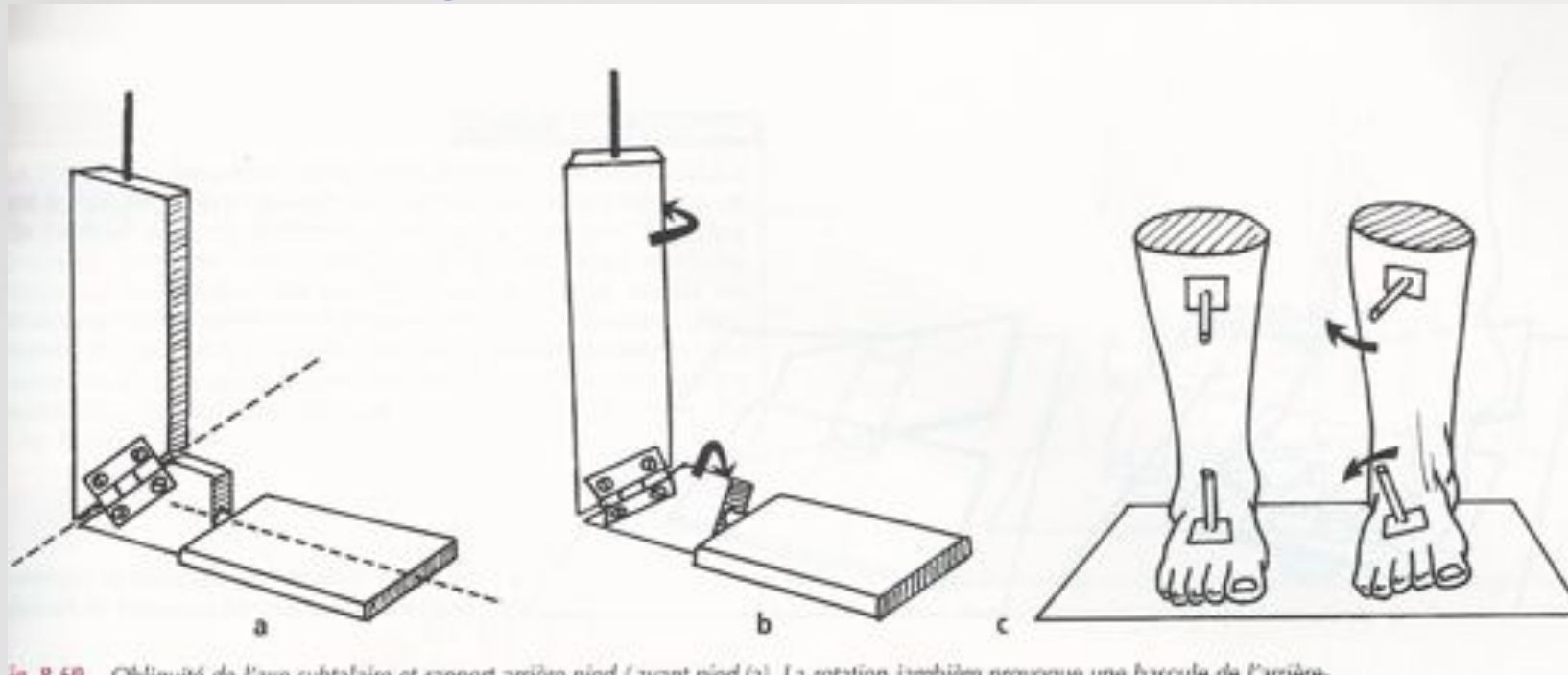


Axes talo-calcanéen  
convergent  
Rot ext  
tibia

Axes divergent  
Rot in t tibia



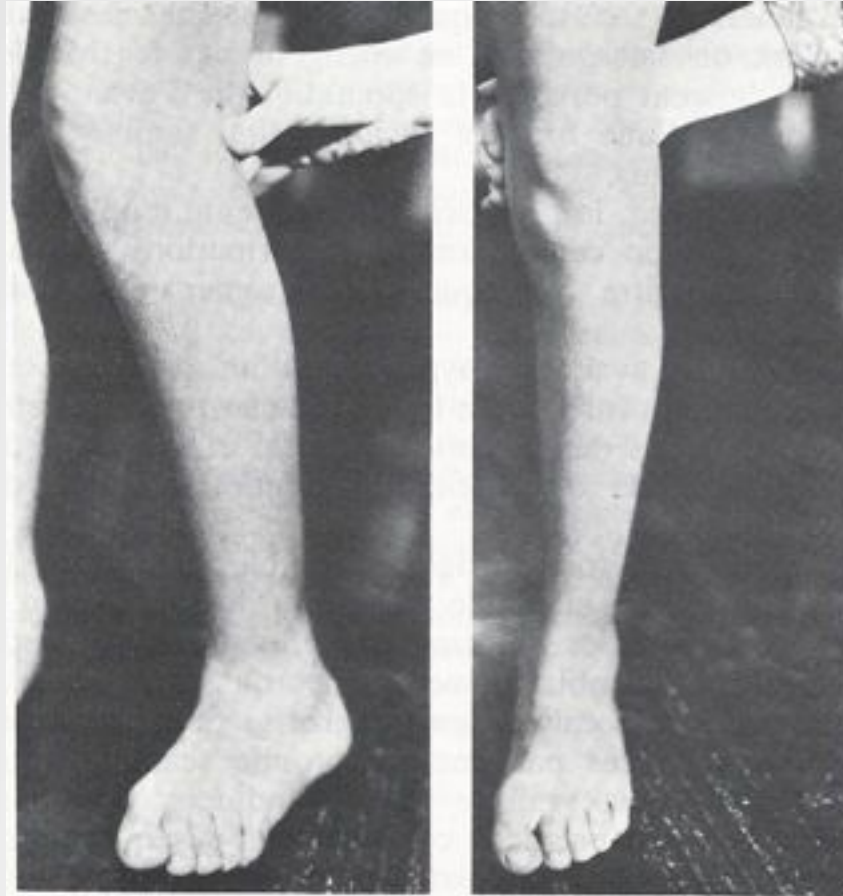
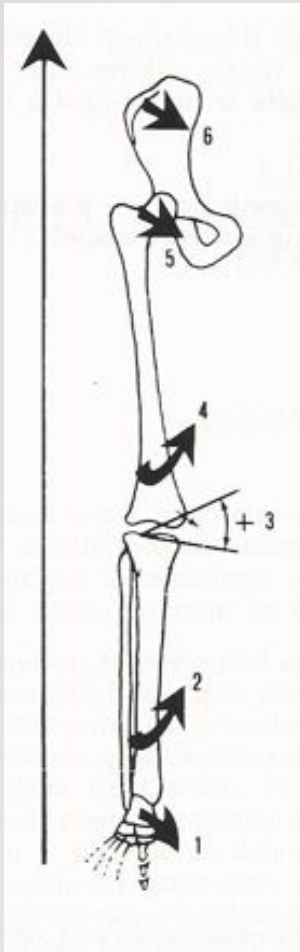
# Articulation sub-talaire et rot segment tibio-fibulaire



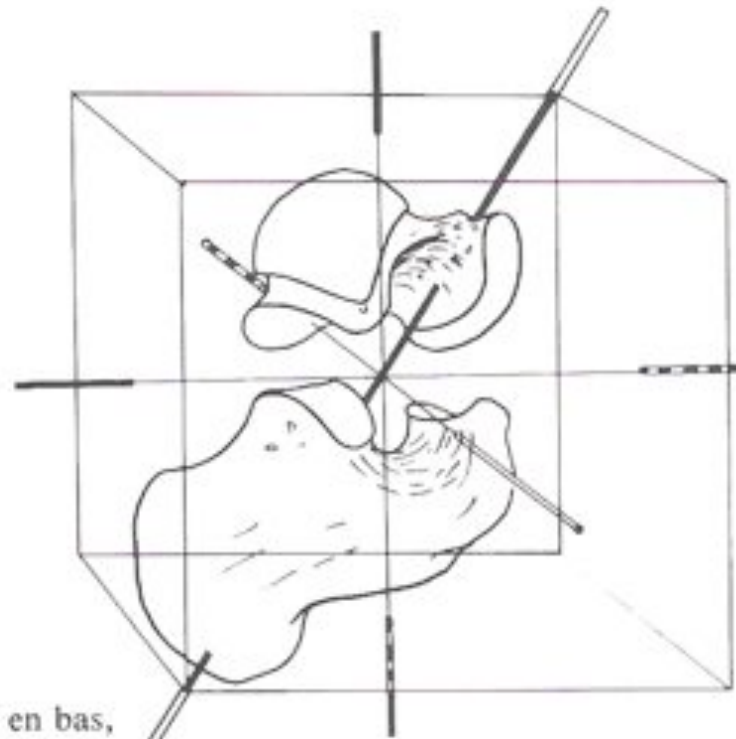
A Rothbart 2008 – Relation entre pronation du pied, rotation antérieure de l'iliaque et diminution de hauteur de l'hémiface ipsilatérale

# Relation pied – membre inferieur – pelvis

Elisson – Rose St Sahrwarn – Physio Therapy 1990-Pazttern of hip rotation-comparaison between health subjects and patients with Lower Chronic Back pain



### l'axe de Henké (nom du descripteur)



Cet axe pénétrerait en bas,  
par la tubérosité postéro-  
externe du calcanéum,  
et ressortirait en haut, en avant, en dedans,  
par le col de l'astragale, dans sa partie interne.

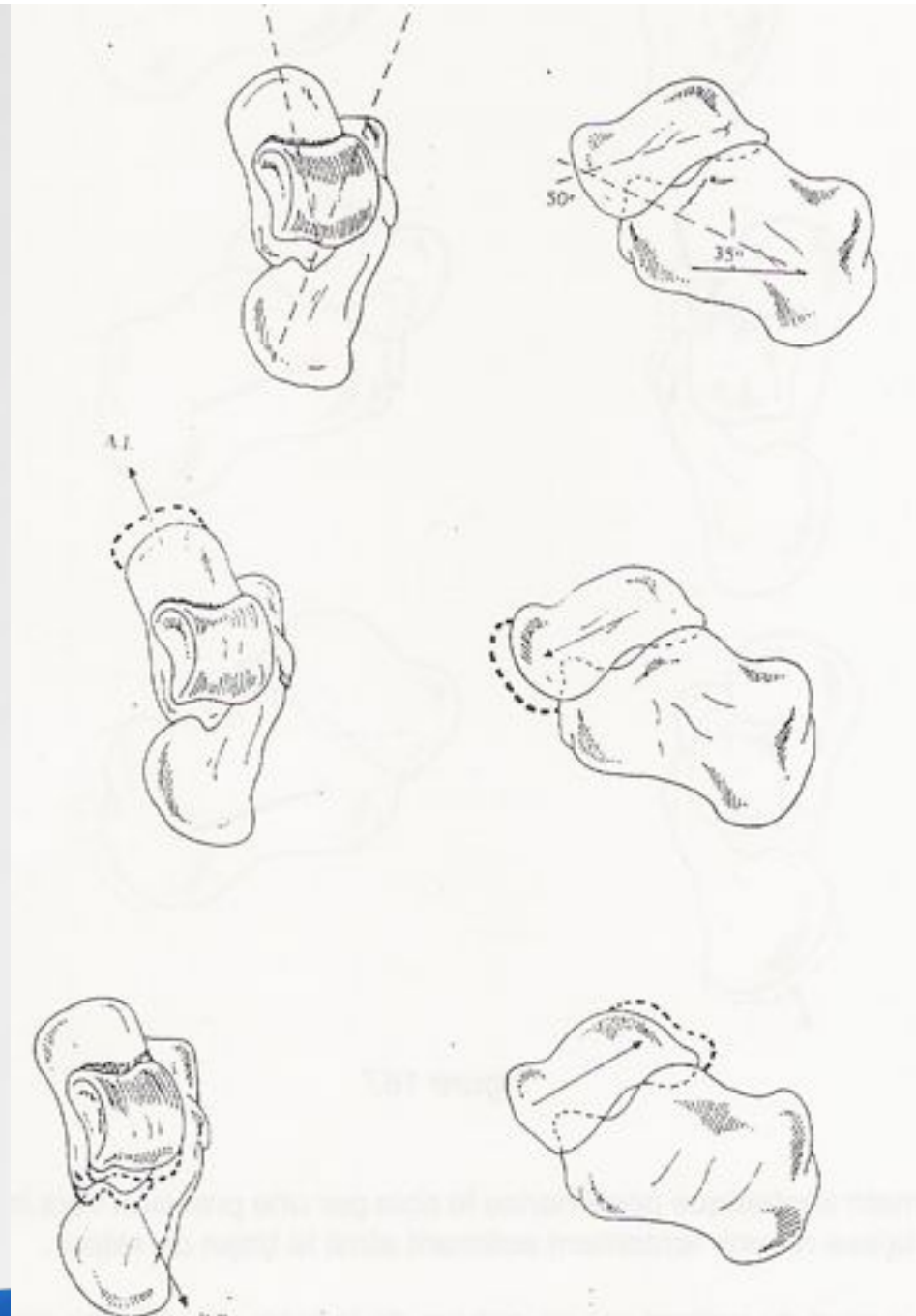
Il est donc oblique en haut,  
en avant,  
en dedans



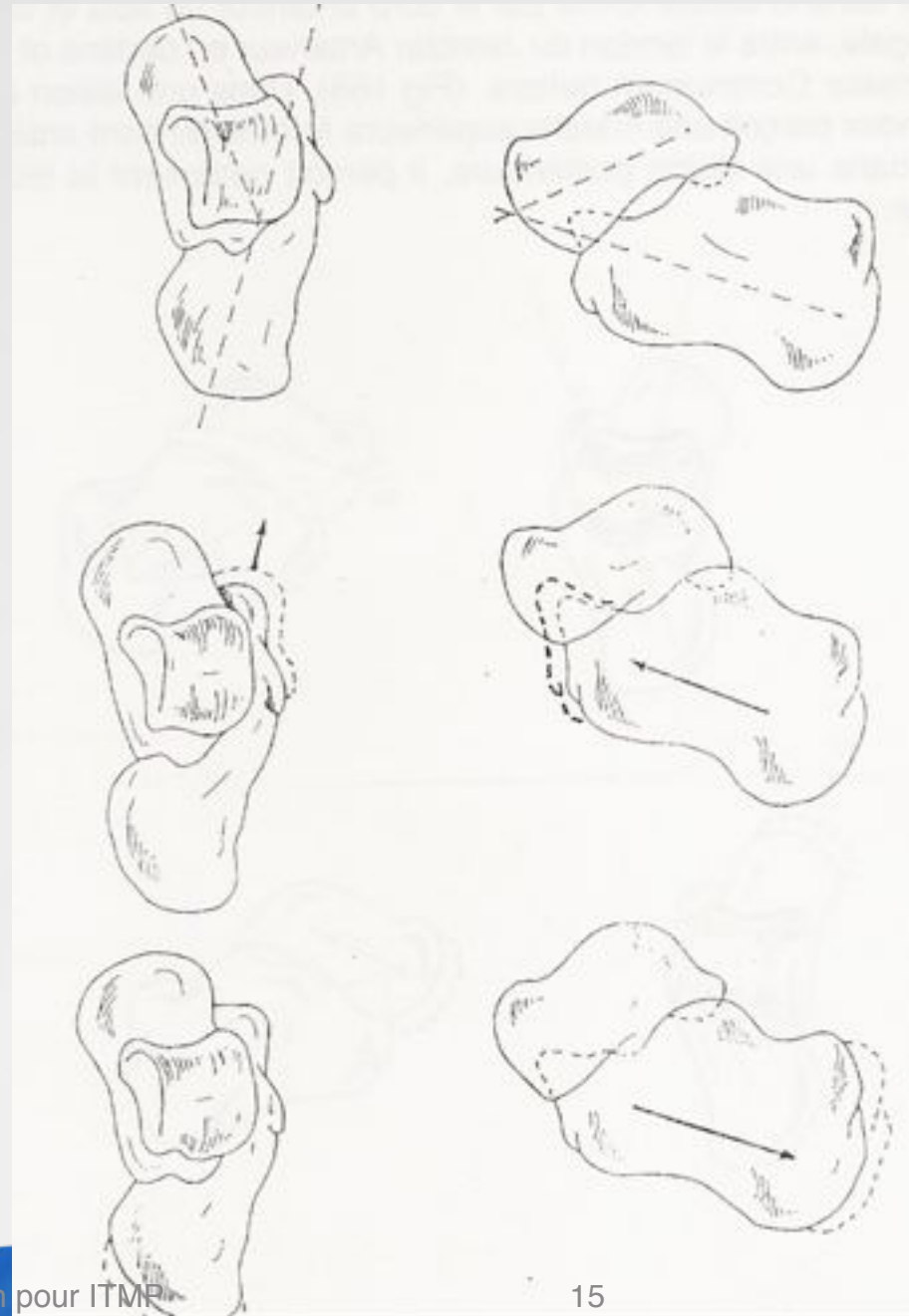
# Articulation sub-talaire

- - Talus orienté AR en AVT, de DH en DD, HT en BAS
- Calcaneus orienté AR en AVT, de DD en DH, de BAS en HT

Talus –  
orienté AR en  
AVT, de DH en  
DD, HT en BAS  
-( Pied en charge le  
talus est le plus  
sollicité)



Calcaneus -  
orienté AR en  
AVT, de DD en  
DH, de BAS en  
HT



# Examen clinique

- Dystatisme podal : position calcanéus – palpation tête astragale -hauteur arches – Position tubercule du naviculaire – voussure de la zone –
- Schuss –
- Mobilité talus
  - Patient DD : Empaume calca et talus : Avt - AR
  - Pied fixe: mobilise segment jambier en DD et DH – Mobilise talus sur calca



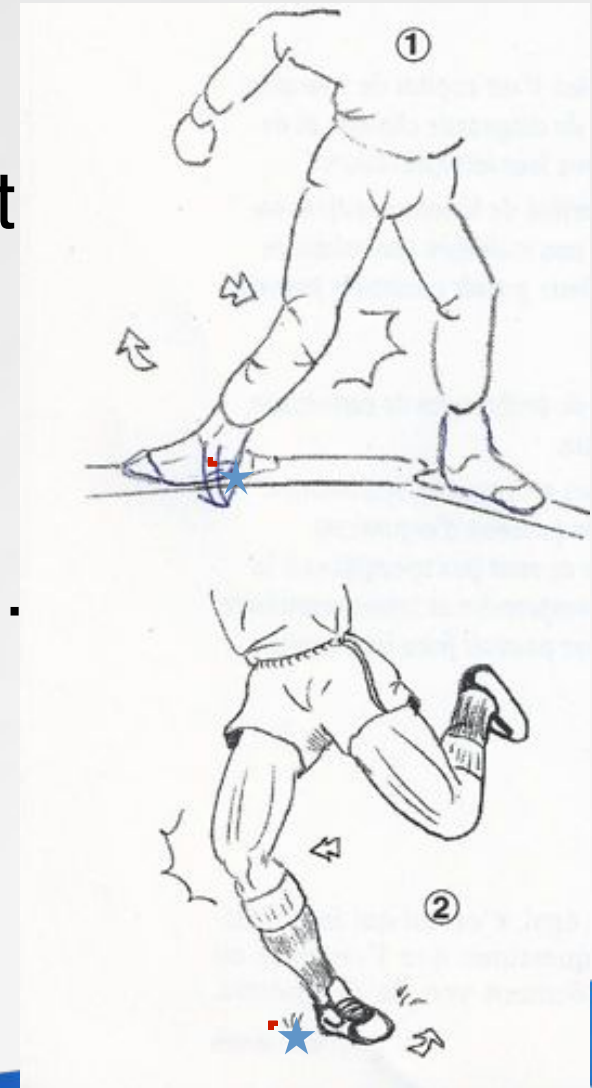
# Dysfonctions talaire

- Antéro-interne : douleur rétro et sous malléolaire interne et limitation en supination (extension)

Le Plus fréquent °°

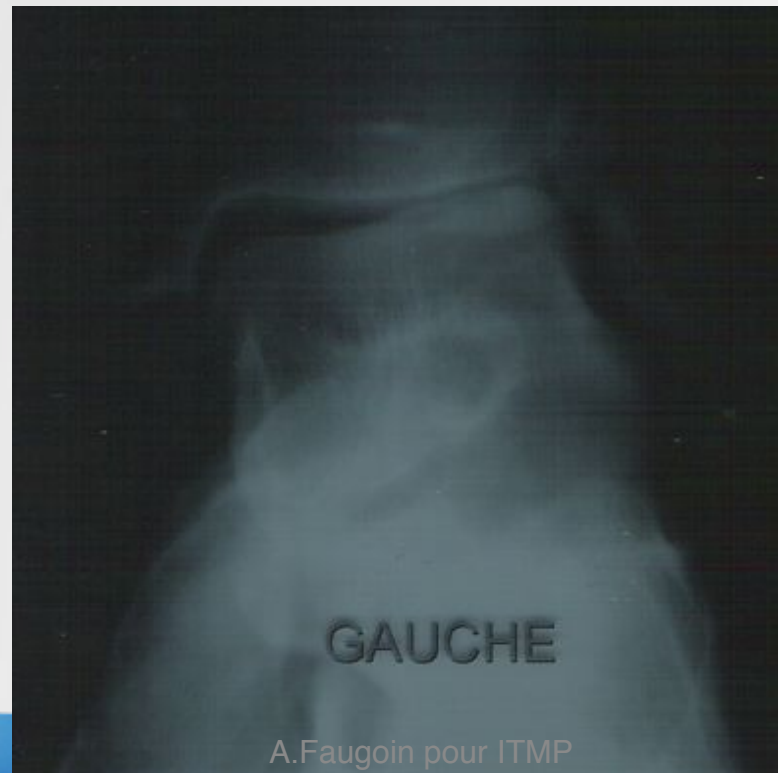
.....

- Postéro-externe : douleur rétromalléolaire externe, et limitation de la pronation - extension



# Limitation supination

- Talus antéro-médiale - glisse en AVT, en DD et en BAS - ( flexion, pronation)- palpation mediale tete talaire
  - Limitation supination : Pt fixe pied genou fléchi – Pt fixe tibia
  - 1 - Thrust sur col talaire vers flexion vers supination –
  - 2 – Prise talus – calca de DD en DH(Roux)



A.Faugoin pour ITMP

# Techniques directes - Mobilité en supination



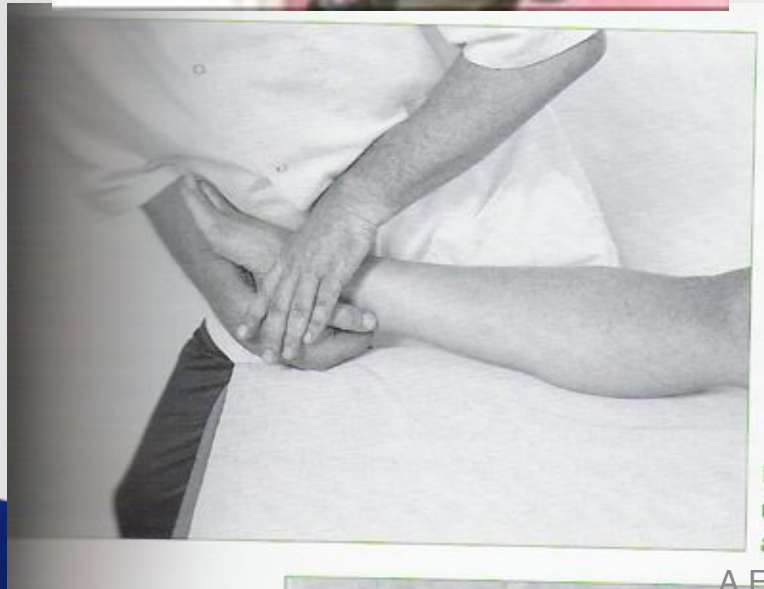
# Test de mobilité du talus sur le calcaneus



# Limitation pronation

- Talus postéro-latérale : en AR, en DH et en Haut : ( flexion, supination)- palpation latérale tête talaire
  - 1 - Prise calcanéenne et pisiforme sur col talien et thrust vers extension – vers pronation
- – Prise talus – calca : pied de dh en dd( Roux) ( Douleur extension rétromalléolaire lat ++)

# Techniques directes - Mobilité pronation



# Dysfonction calcanéus

- Antéro-latérale
- Postéro-médiale
- Valgus
- Varus

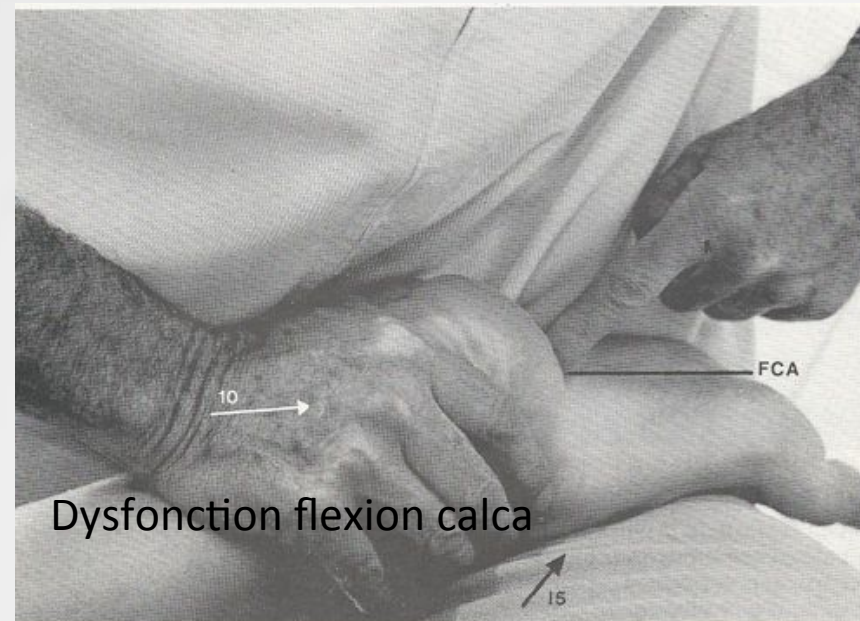
# Mobilité calcanéus

Articulation sub-  
talaire  
Test de mobilité du  
calcaneus



# Limitation supination-extension- axes divergents

- Calcanéus antéro-latérale : Calcanéus en AVT, **en DH** et en HT(axes divergents )
  - Jones :Pied en dh de la table, pression sur face post calca de DD en DH avec flexion.  
Patient procubitus
- Technique Jones





# Calca ant-lat

Test de mobilité  
du calcaneus  
sur le talus

## Limitation flexion-pronation

- Calcanéum postéro-médiale : en AR, en **DD** et en BAS (axes convergents)
  - Patient sur le ventre pied en extension et pression sur calca en extension de TT et supination ( Comme soléaire avec supination)
- Technique Jones                      Technique directe



# Varus calcanéen

TP : 3cm en AR malléole mediale  
Inversion Calca – éversion avt pied

TP : 2cm en dessous Malléole médiale







# Valgus Calcanéen

TP : 3 cm en AR malléole ext  
Eversion Calca- Inversion avt pied



TP : 2cm en avant malléole ext







# Talalgie

- A la partie inférieure de l'arrière-pied, la talalgie aiguë ou talonnade: traduisant la souffrance des parties molles sous-calcanéennes, qui doit être différenciée de la « fracture de fatigue du calcanéum ».
- Talalgie post traumatique – inflammatoire ( aponévrosite plantaire )

# Coalitions des os du tarse ou synostoses des os du tarse

- Ce sont **des malformations congénitales** liées à un défaut de segmentation des maquettes cartilagineuses. Elles peuvent être partielles ou complètes, fibreuses, cartilagineuses ou osseuses
- Formes les plus fréquentes intéressent les **articulations talo-calcanéenne et naviculo-calcanéenne**. Le bec calcanéen trop long est une entité particulière que l'on assimile à ces coalitions
- Généralement symptomatiques au moment de l'adolescence et sont **responsables de tableaux d'entorses de la cheville à répétition.**
- **Clinique typique** est le pied-plat contracturé et douloureux et la mobilisation de ce pied retrouve une raideur sous-talienne et du médio-pied
- Les clichés radiographiques standard et scanner
- Le traitement de première intention est orthopédique et, en cas d'échec, la résection de la coalition apporte d'excellents résultats.
- En cas de synostose talo-calcanéenne étendue ou compliquée, une arthrodeuse sous-talienne doit être proposée.

# Fractures

- Fractures de fatigue (suite )
  - calcanéus : la + fréquente - talalgie d'appui reproduite par la pression bidigitale latérale du talon
  - talus : + rare – douleurs sur la face dorsale du pied + ou – œdème dorsal
- Fractures bimalléolaires  
Fracture du dôme talien

## Douleurs diffuses du pied

- . Insuffisance veineuse ou lymphatique
- . Varices
- . Séquelles de phlébites

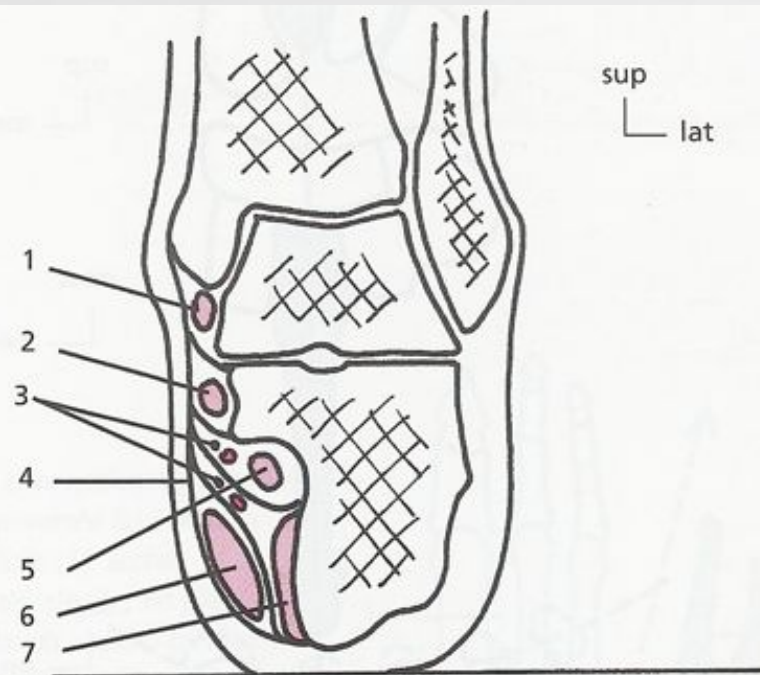
# AND

- Syndrome douloureux régional vasomoteur et trophique intéressant toutes les structures d'un segment de membre depuis l'os jusqu'à la peau souvent post traumatique
  - Phase chaude pseudo inflammatoire
  - Phase froide scléro-artrophique
- Clinique
  - douleur à la marche ou spontanée ( brulure ou élancements)
  - sensibilité à la pression osseuse
  - Œdème
  - Erythrocyanose de déclivité , hypersudation et T° locale élevée
  - Mobilité douloureuse associée à raideur
- Traitement
  - Médical : ains, antalgiques, calcitonine, antidépresseurs...
  - Physiothérapie et kinésithérapeutique



# Syndrome du canal tarsien

Le pédicule VN se divise en NPI et NPE à la face interne du LFPH



**Fig. 8-13** – Canal tarsien : tibial postérieur (1), LFO (2), PVN plantaire médial et latéral (3), RMF (4), LFH (5), abducteur du I (6), carré plantaire (7).

# Syndrome du canal tarsien

- NPI et NPE innervent les muscles intrinsèques de la plante du pied et la flexion des orteils

## Symptomes subjectifs

- Paresthésies
- Douleurs : souvent nocturne

## Symptomes objectifs

- hypoesthésies parfois hyper
- Troubles moteurs : court fléchisseurs plantaires( flexion orteils)

## Troubles trophiques inconstants

- augmentation chaleur locale, cyanose
- oedème de comblement de la gouttière sous et rétromalléolaire
- parfois ostéoporose

# Pieds creux

Le pied creux se caractérise par le rapprochement anormal des deux piliers antérieur et postérieur de la voûte plantaire.

Le pied creux le plus fréquent est le pied creux antéro interne métatarsien (équinsisme de l'avant pied) avec une dénivellation mesurable entre l'arrière pied et l'avant pied.

L'angle de Meary talo-métatarsien est positif.

Son origine est le plus souvent neurologique



## ***Le pied plat valgus statique***

*Le pied plat valgus statique, dénommé ainsi par BROCA, se caractérise par un affaissement de l'arche médiale occasionné par un valgus du talon associé à une supination de l'avant-pied*



# Pied plat valgus physiologique



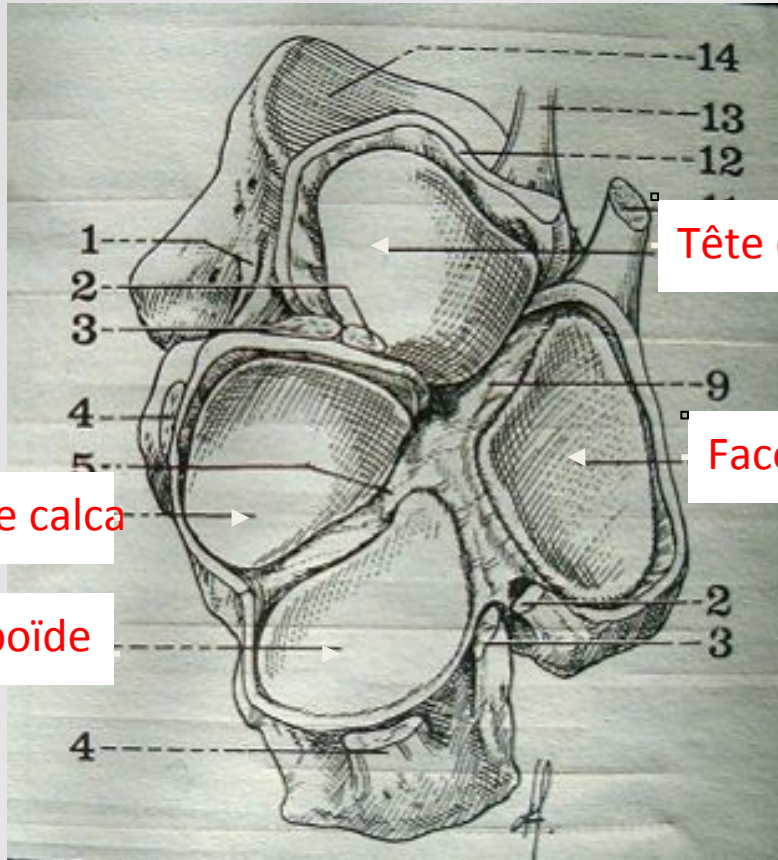


# Le médio-pied

Talo-naviculaire // calcaneus-  
cuboïde // cuboïde-naviculaire



# Articulation de CHOPART

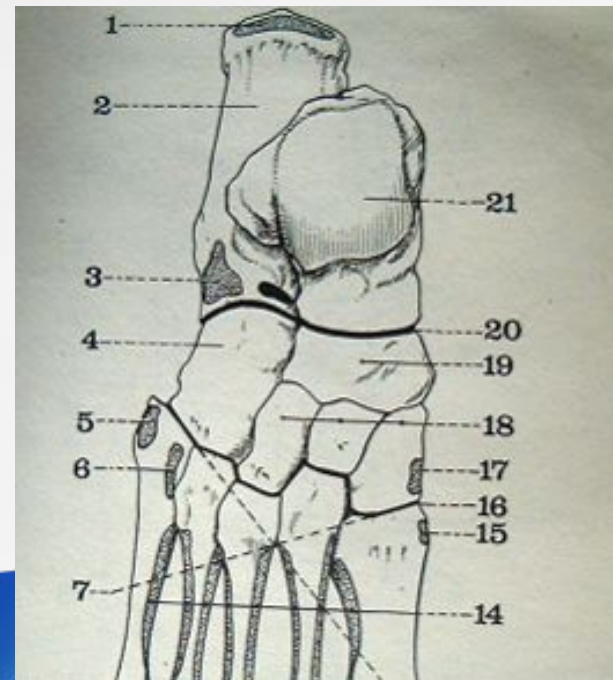


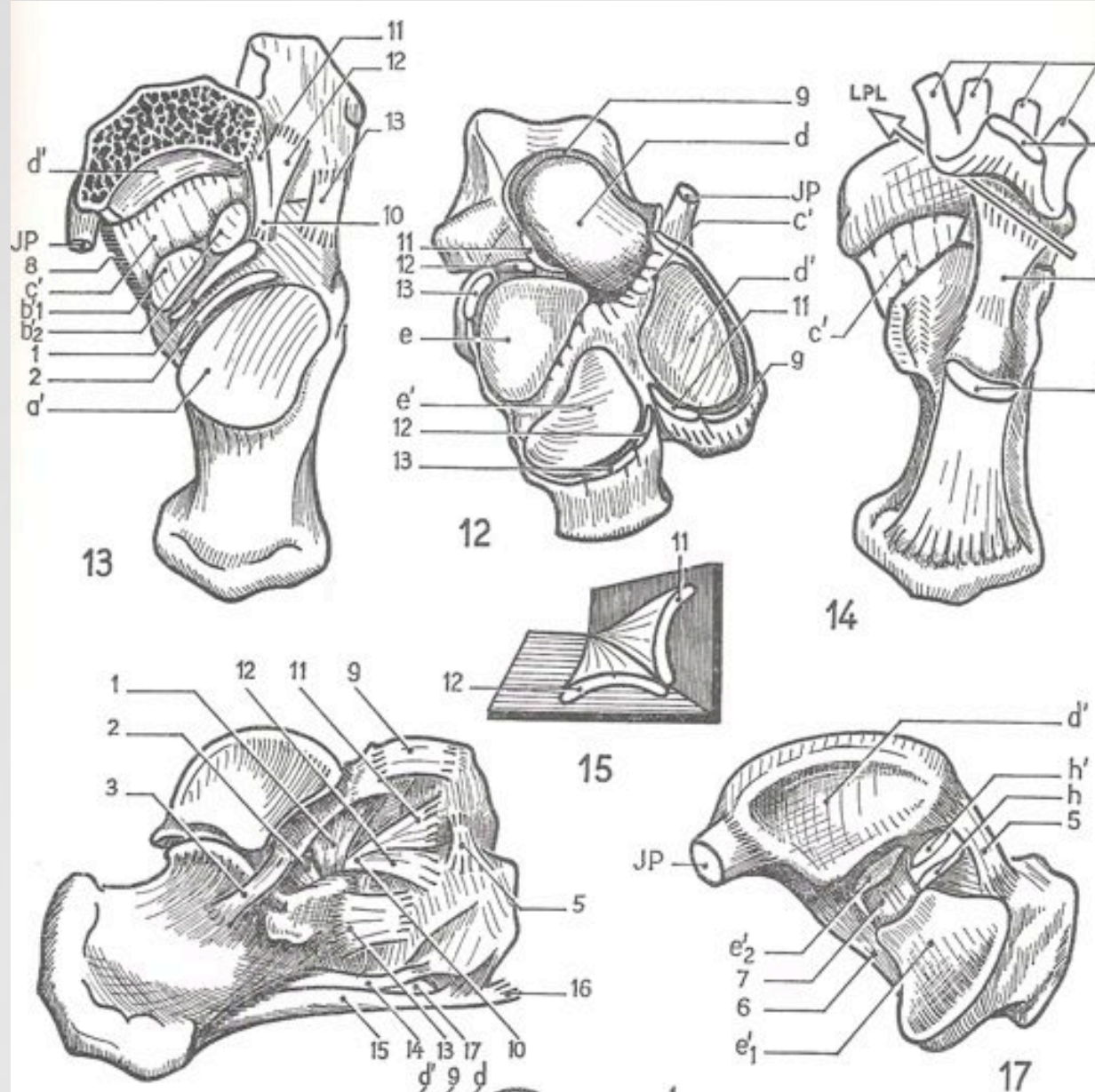
Gde apophyse calca

Face post cuboïde

Tête du talus

Face post naviculaire





# Stabilité du Medio-pied

- Un noeud ligamentaire puissant verrouille le médiopied: ligament en Y ou ligament de Chopart solidarisant naviculaire et cuboïde au calcanéum, pendant que le court ligament naviculo-cuboïdien attache le naviculaire au cuboïde .
- Cette chaîne ostéo-ligamentaire est complétée par le solide ligament calcaneó-cuboïdien plantaire qui attache la grande apophyse calcanéenne au cuboïde.



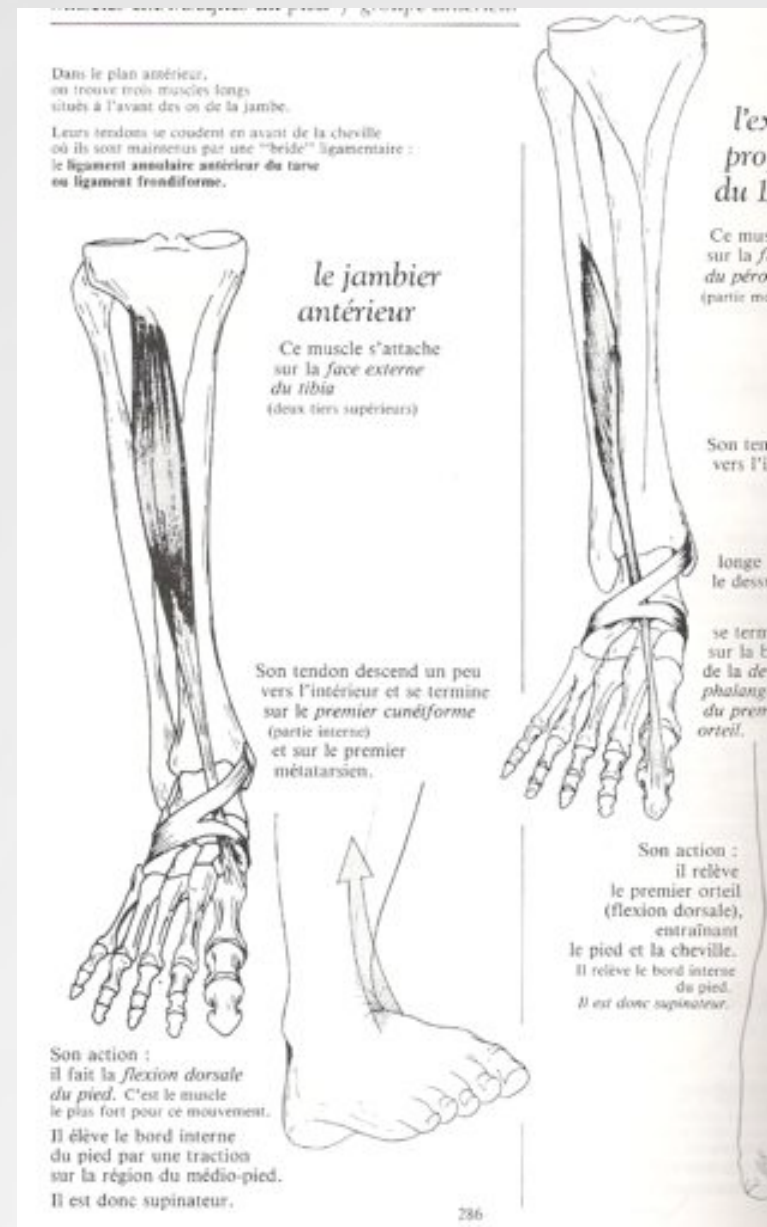
TA : aligne tibia et calca lors de l'attaque du pas

TA est normalement fléchisseur dorsal pur de la tibio-tarsienne .

Néanmoins, comme le tendon d'achille il peut venir aggraver une déformation préalable : effet varisant dans les grandes déformations en inversion le plus souvent .

LEH – Rôle important dans le creusement de l'arche – Efther 1980. Bontemps et coll. 1980

-60-80° de flexion dorsale hallux nécessaire pour la marche Dananberg 2003







## l'extenseur commun des orteils

Ce muscle s'attache sur la *face interne du péroné* (région haute).

Il donne un tendon

qui se divise en quatre portions sur le pied.

Chacun se dirige vers un des orteils 2, 3, 4, 5.

Terminaison en trois parties :

- une partie centrale sur la *deuxième phalange*
- deux bandelettes latérales vont jusqu'à la *troisième phalange*.

Son action : il relève les orteils 2, 3, 4, 5 (*flexion dorsale*).

Il agit surtout sur la *première phalange* (c'est un des responsables de la "griffe" des orteils).  
Il entraîne le pied, la cheville en flexion dorsale.



287

Sur les tendons de l'extenseur se greffent de petits muscles du pied :  
- *pédieux* (voir page 281)  
- *interosseux* (voir page 282), qui complètent son action.



## le péronier antérieur

Ce muscle n'existe pas toujours.  
Il vient de la *face interne du péroné* (partie inférieure),

se termine sur le *cinquième métatarsien*.



Son action : *flexion dorsale du pied*  
Il relève le bord externe du pied, entraînant celui-ci en *éversion*.

## seul muscle dorsal : le pédieux ou court extenseur des orteils

Il naît sur le dessus du *calcaneum* (à l'avant),

puis donne quatre faisceaux charnus

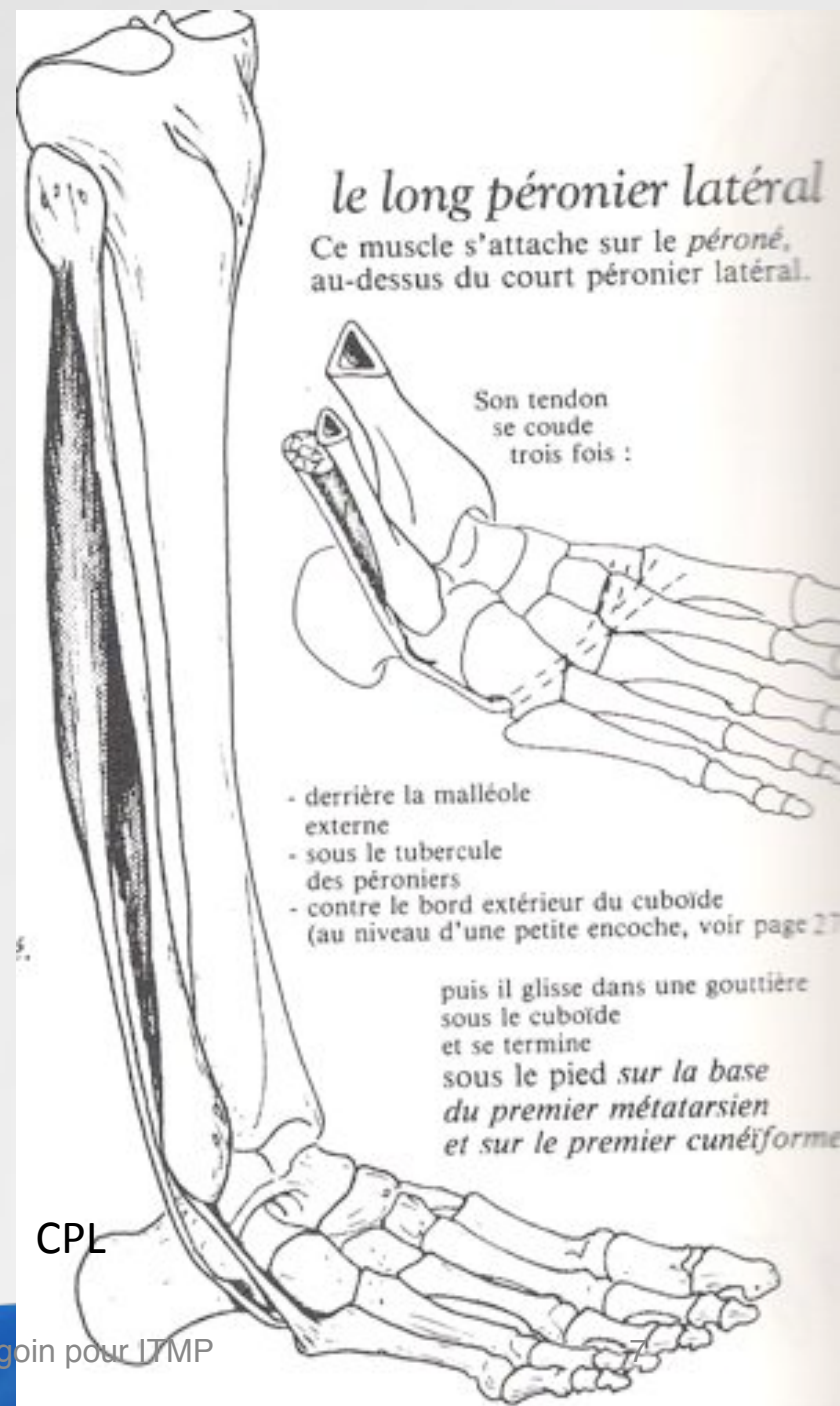
prolongés par des tendons

qui se terminent sur les *tendons extenseurs* (extrinsèques) des orteils 1, 2, 3, 4.



LF : – action plan sagittal et transversal  
 -abaisseur du premier métatarsien.  
 -sur le cuboïde au niveau de sa poulie de réflexion chasse dedans l'arche externe et creuse l'arche antérieure( expansions )  
 solidarise les métras  
 -Une fois verrouillé l'avant pied,  
 le LPL fait basculer le bloc calcanéopédieux en éversion  
 -Action du LF dépend la position du pied en pronation ou supination  
 - Phase d'appui – TP ascendienne M1 qui est + haut que le cuboïde et permet au LF d'être + efficace pour la phase de propulsion  
 CF : antagoniste du TP

**Les muscles supinateurs plus forts que les pronateurs**



## le long fléchisseur commun des orteils

Ce muscle vient  
de la *face  
postérieure  
du tibia*  
partie interne.

Son tendon passe  
en arrière  
du pilon tibial,  
de la malléole interne,  
puis contre  
la face interne  
du calcanéum,  
contre le bord  
du sustentaculum  
tali.

Pour voir  
la terminaison,  
il faut observer  
le pied vu de dessous :  
le tendon se divise

## le jambier postérieur

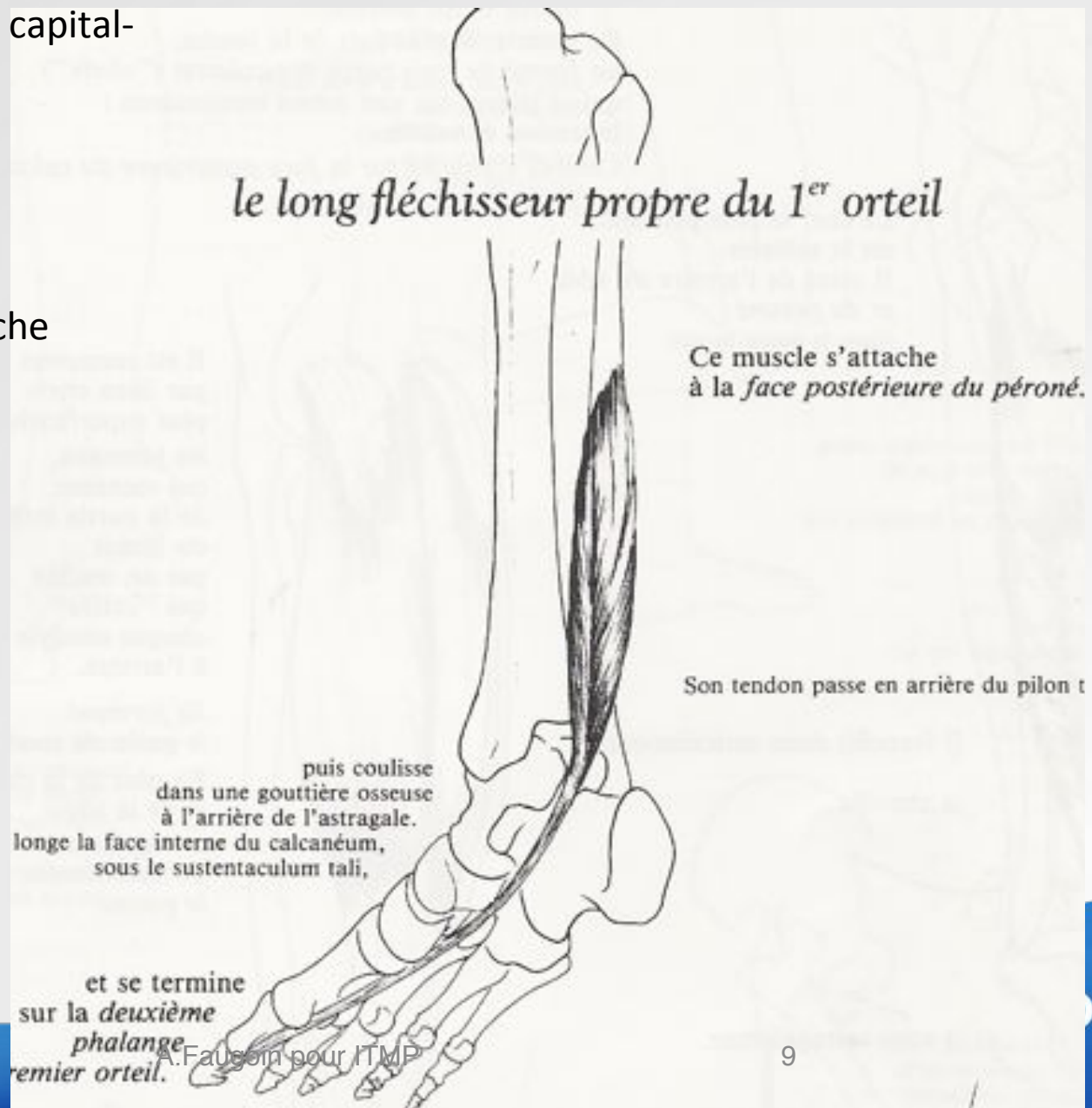
Ce muscle vient  
de la *face postérieure  
du tibia*  
(partie externe)  
et de la *face postérieure  
du péroné*  
(moitié interne).

Son tendon se coude  
en arrière de la malléole tibiale,  
passe en arrière  
de la malléole interne  
contre la face interne du calcanéum,  
au-dessus du sustentaculum tali,  
et se termine  
sur le bord interne  
du *scaphoïde*,  
et par des prolongements,  
face plantaire,  
sur les autres os  
du tarse,  
sauf  
l'*astragale*.

TP : rôle de ses  
expansions  
dans le pied  
plat valgus

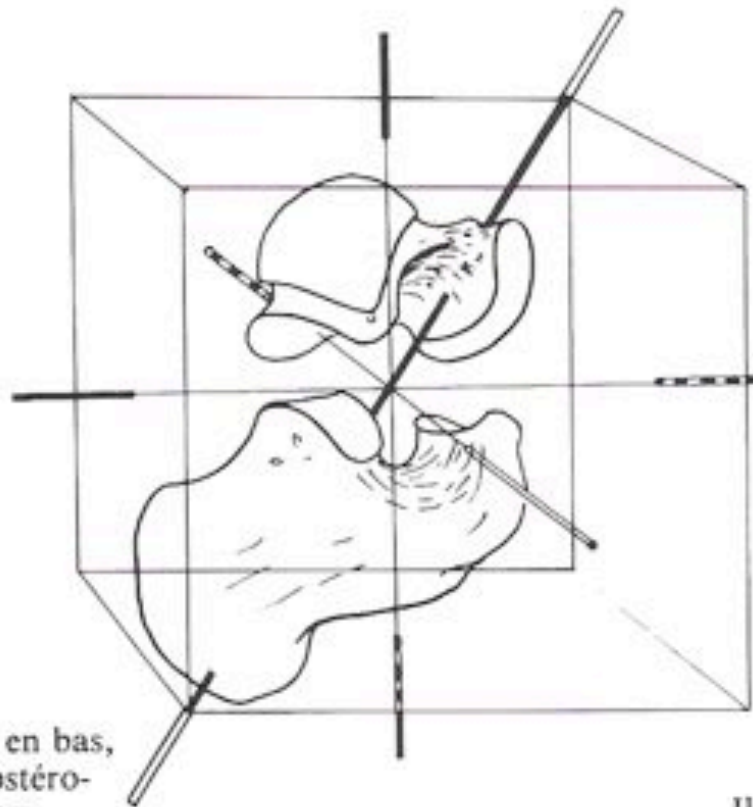


Lutte contre HV avec le court  
flexisseur du 1 – Appui sous capital-  
valgus et verticalise M1  
Stabilisateur de la TC-  
-abaisse fibula  
-verrouille talus en ar  
-sustente le calca  
Role dans le maintien de l'arche  
interne ++



3 plans=1 seul axe

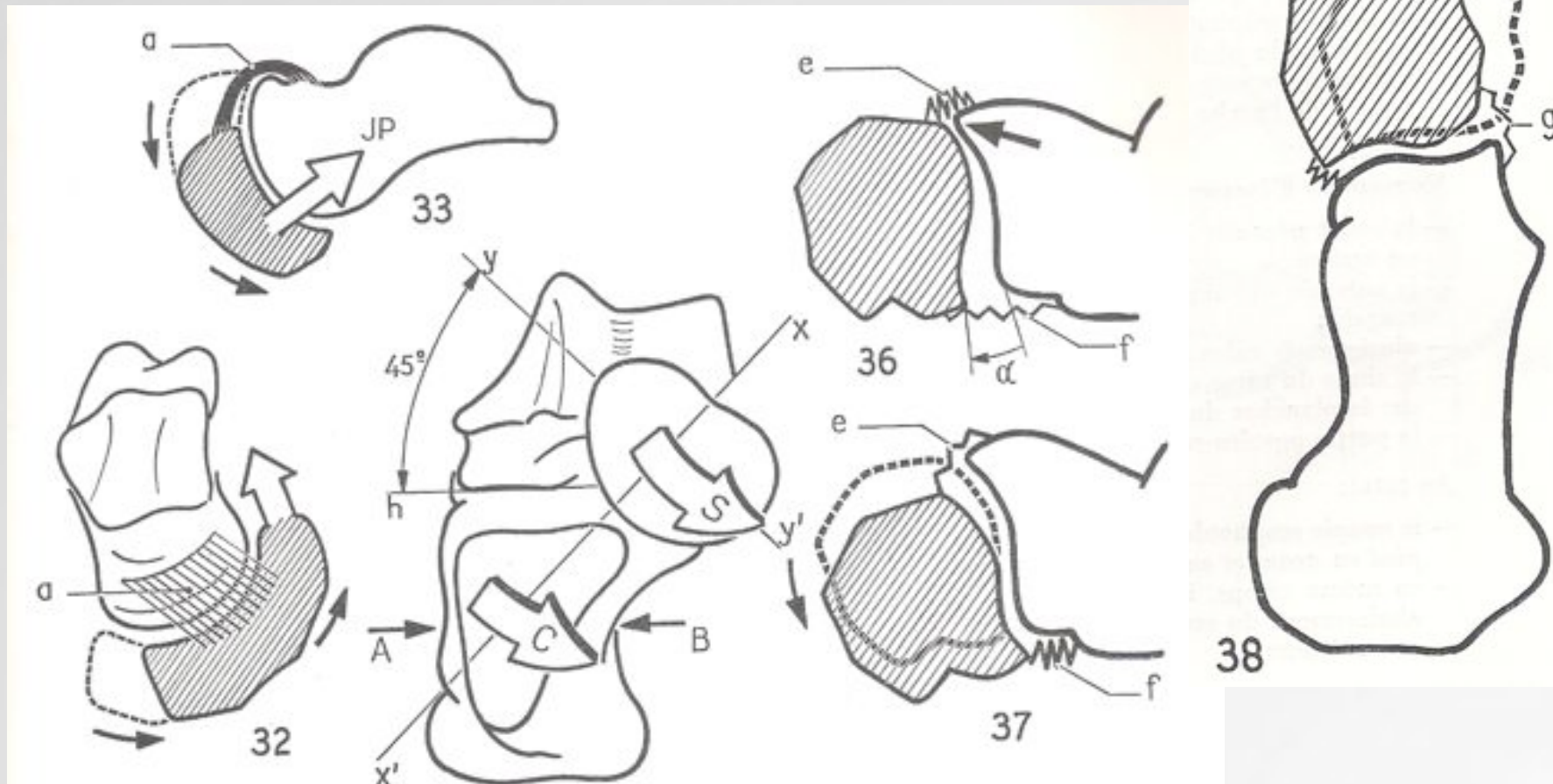
### l'axe de Henké (nom du descripteur)



Cet axe pénétrerait en bas, par la tubérosité postéro-externe du calcaneum, et ressortirait en haut, en avant, en dedans, par le col de l'astragale, dans sa partie interne.

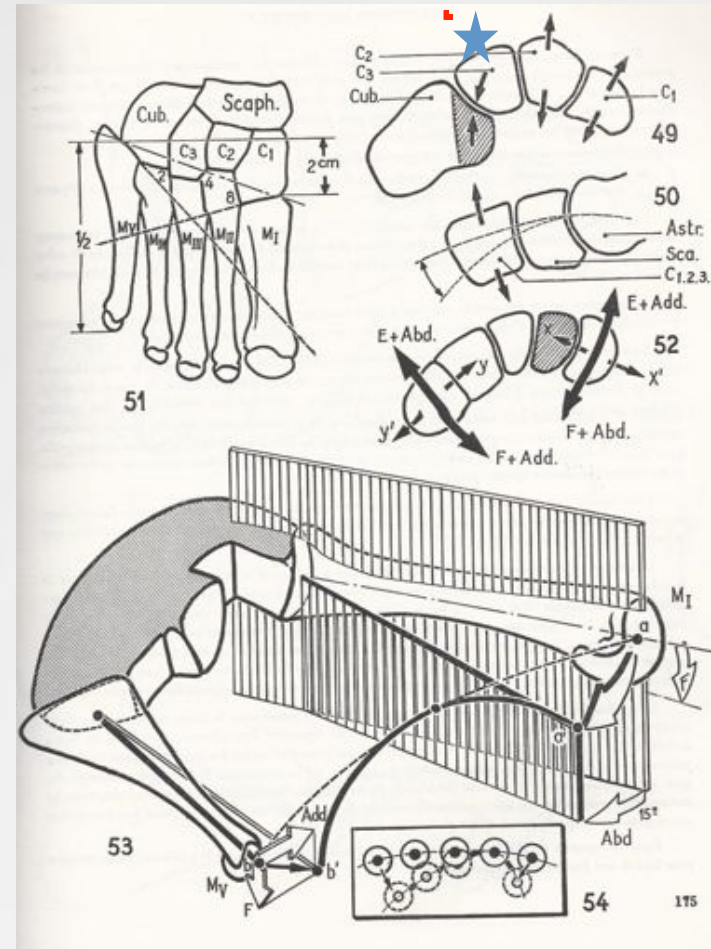
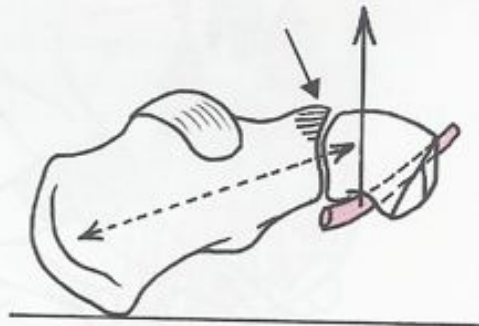
Il est donc oblique en haut, en avant, en dedans





Angle talo-naviculaire :  $45^\circ$   
 ouvert sur horizontal et  
 diminue si pied plat

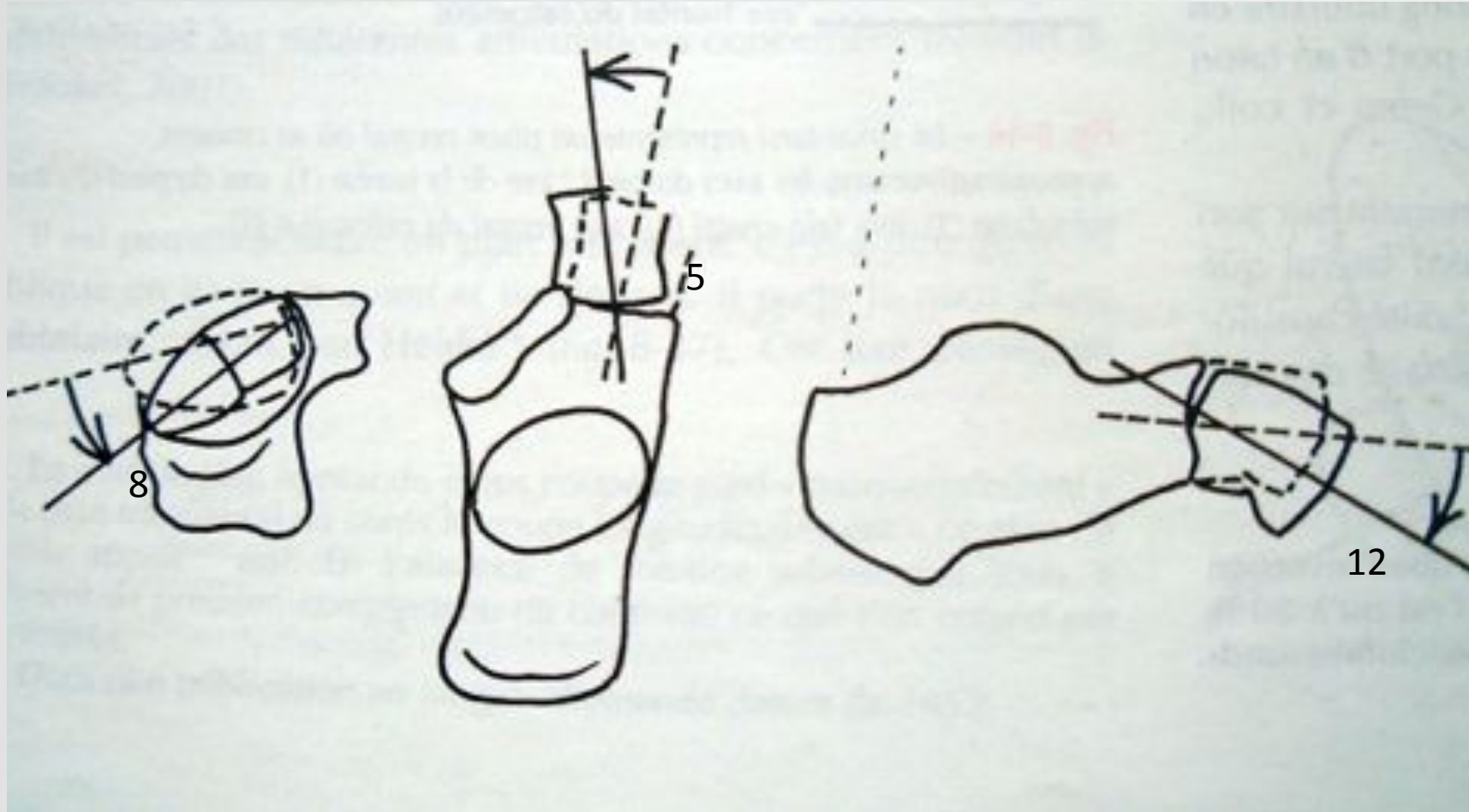
**Fig. 8-11** – Le rostre du calcanéus lui permet de prendre appui sur le cuboïde, qui est soutenu par le long fibulaire.



# Calcaneo-cuboidien-Eversion-Inversion

## Chaine ouverte

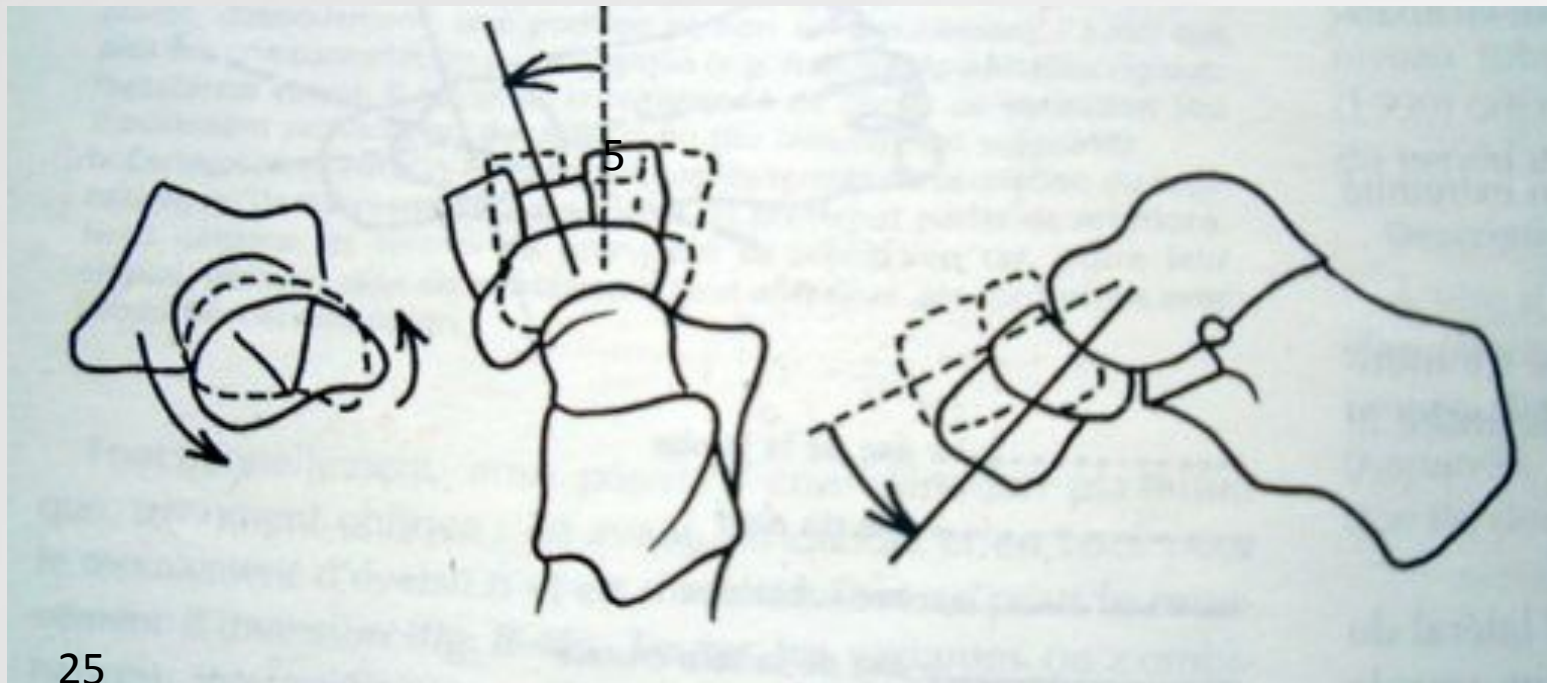
La morphologie des surfaces articulaires contraint le cuboïde à effectuer essentiellement les mouvements d'adduction/abduction



# Talo-naviculaire- Inversion-Eversion

## Chaine ouverte

**Le naviculaire est plus libre de ses mouvements et se comporte sur la tête astragalienne, comme un relais musculaire et ligamentaire**



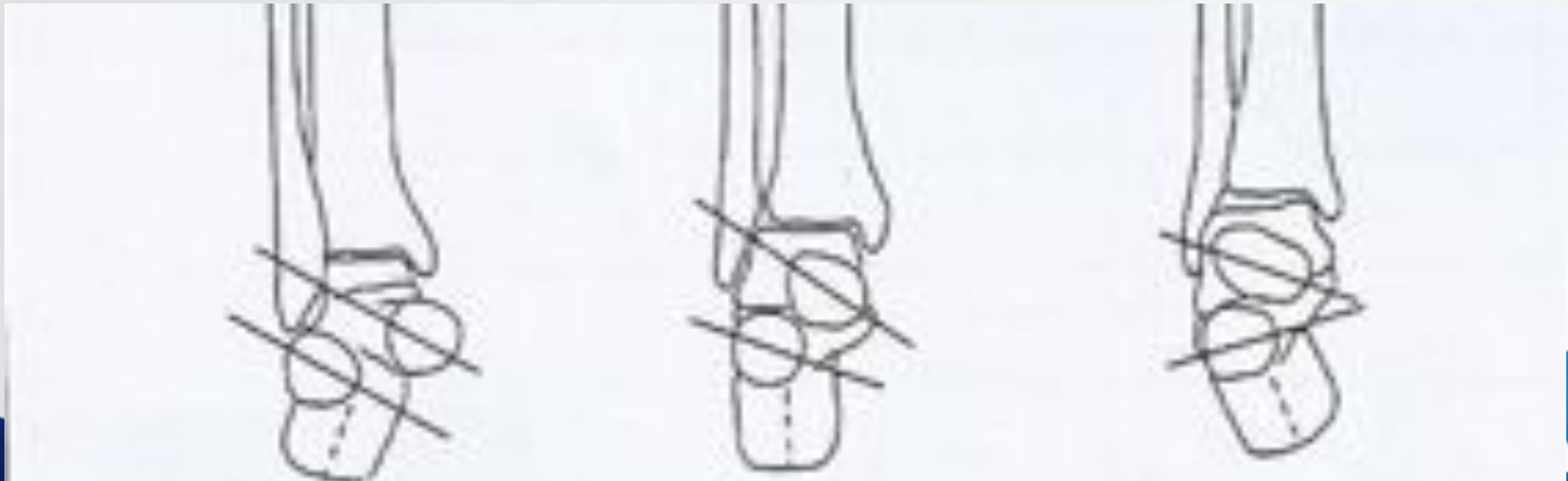


## Axes du médio-pied

- Axe calcaneo-cuboïde : presque horizontal
- Axe talo-naviculaire : Axe oblique
- Si subtalaire en pronation –angle de divergence talo-calcanéen augmente et axes naviculaire et cuboïde deviennent parallèles et facilitent mobilité et adaptation du pied au sol
- Si subtalaire en supination-angle de divergence talo-calcanéen diminue et axes naviculaire et cuboïde convergent et verrouillent le pied ( Victor H-et all 1980)

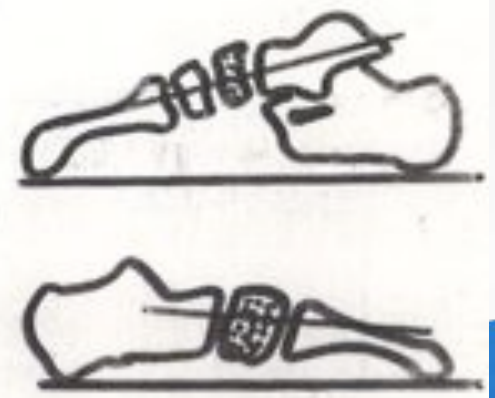
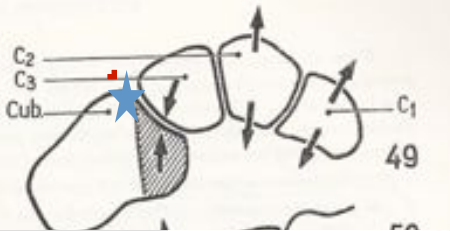
Pronation mobilité

Supination-stabilité



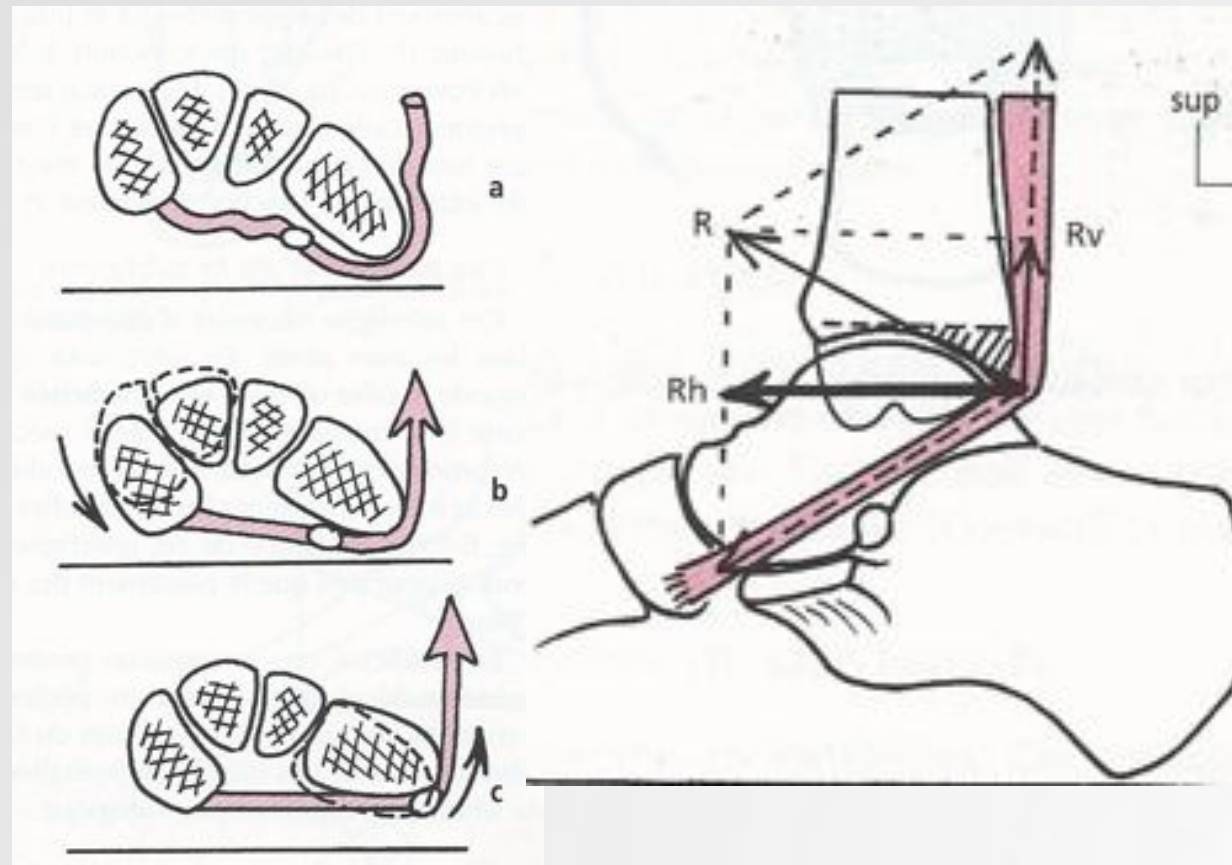


Chaîne fermée – Marche-Axes antero-post à composante de pronation-supination pour adaptation du pied au sol .Hicks J.H 1955



# Médio-Pied

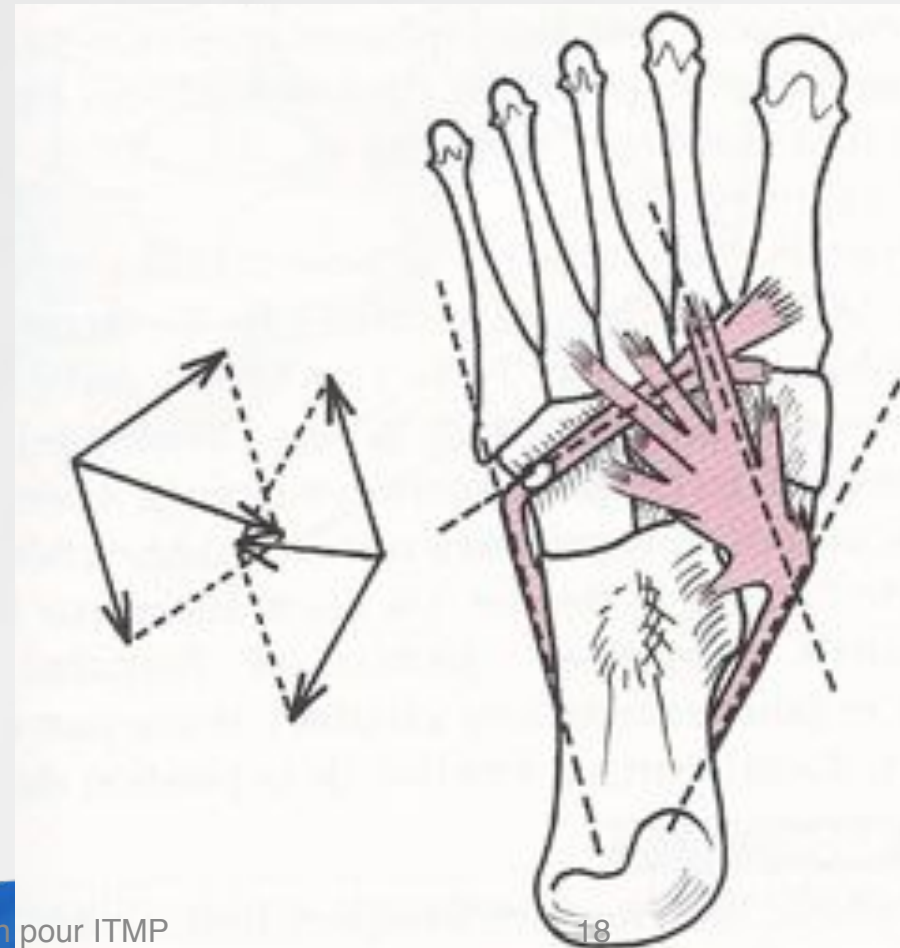
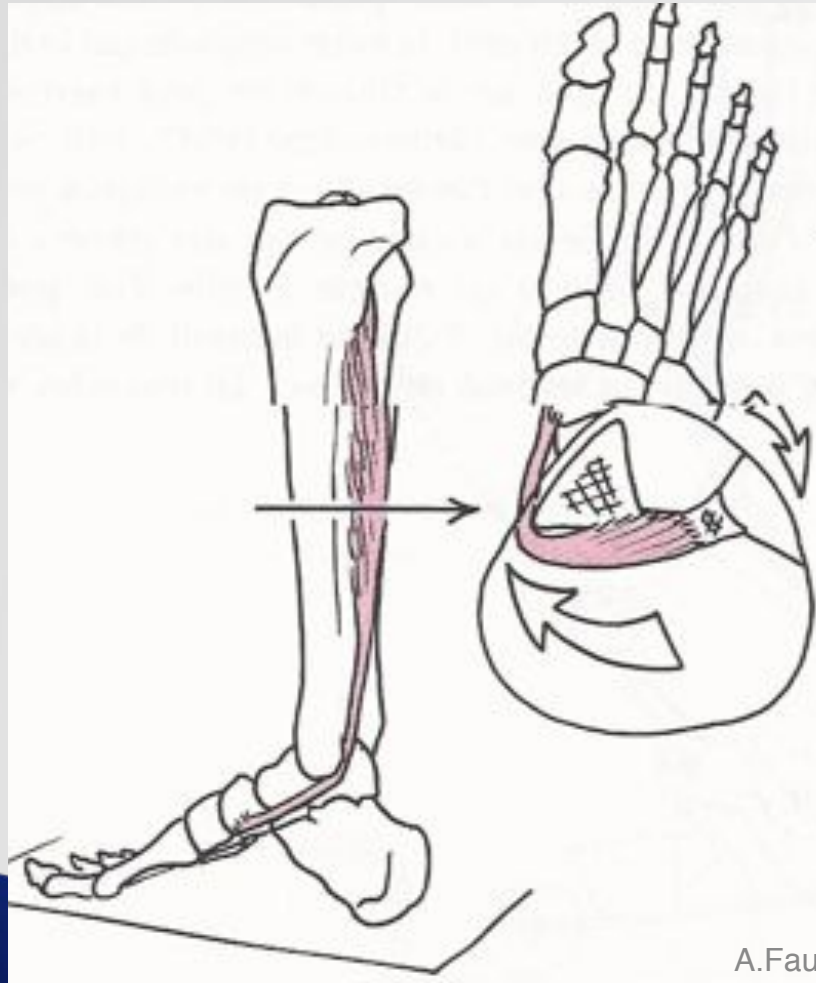
LF-Action sur  
M1 dépend  
de axe du  
medio-pied



TPost

# TP et rot lat- LF et rot médiale

Tous les muscles rétromalléolaires sont antigravitaires et propulseurs



TP et LF :

- Role stabilisateur et coaptateur de la voûte plantaire et moindre efficacité en terme de soutien

Hunt et coll 2001

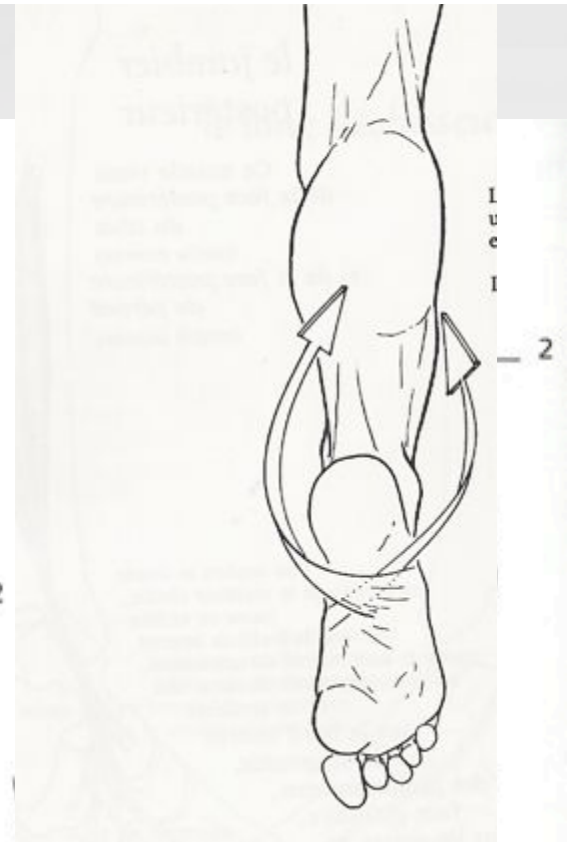
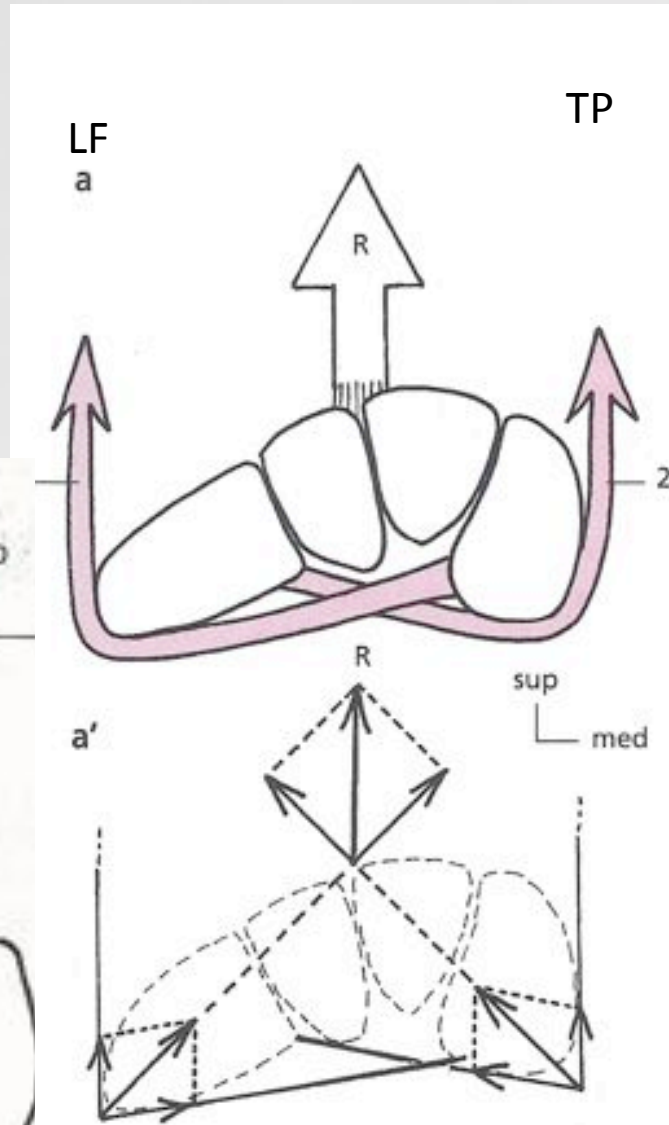
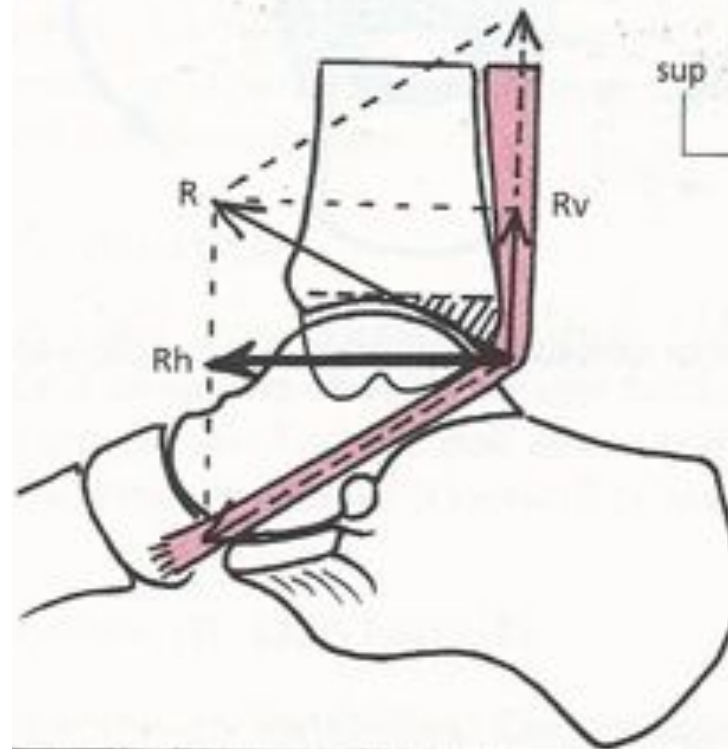
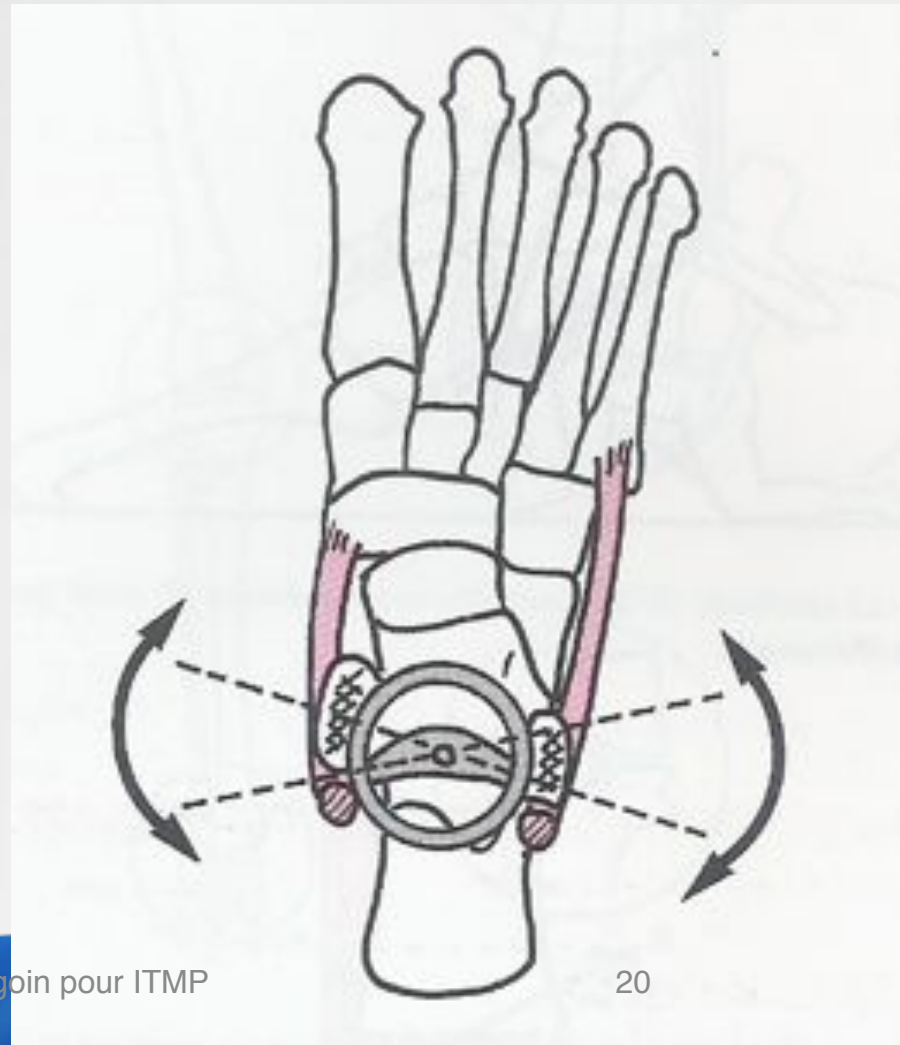
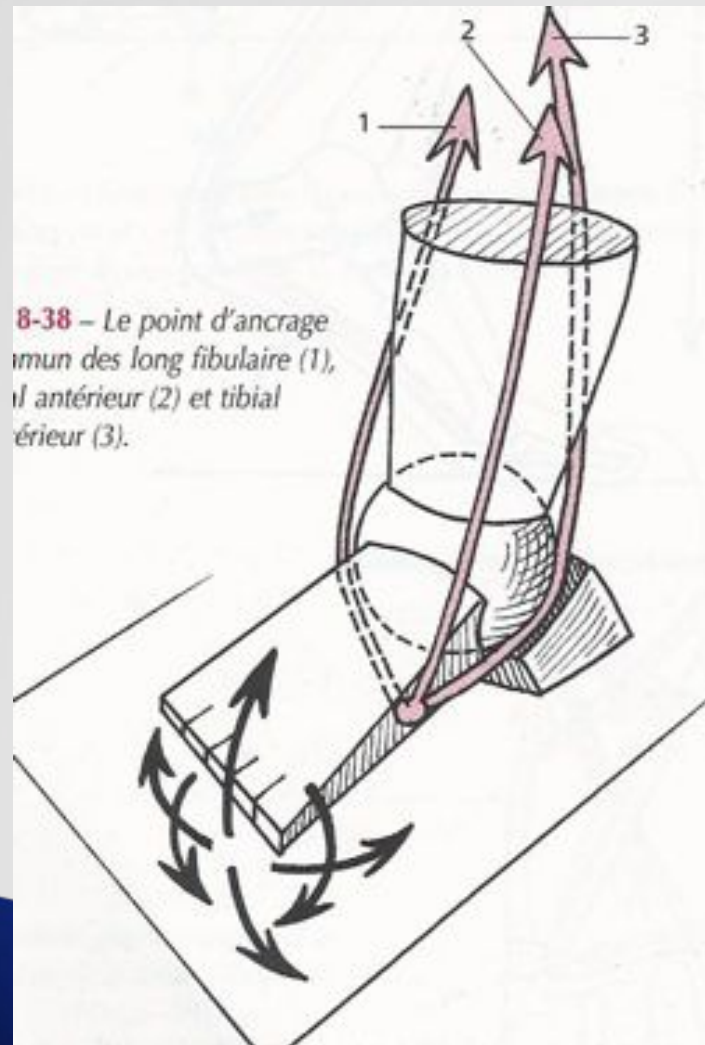


Fig. 8-40 – Creusement transversal de la voûte (a, a') par action conjuguée du long fibulaire (1) et du tibial postérieur (2). La résultante (R) est dirigée vers le haut. Action comparée au soutien d'un étrier (a), à l'appui sur une « barre courte échelle » (c).

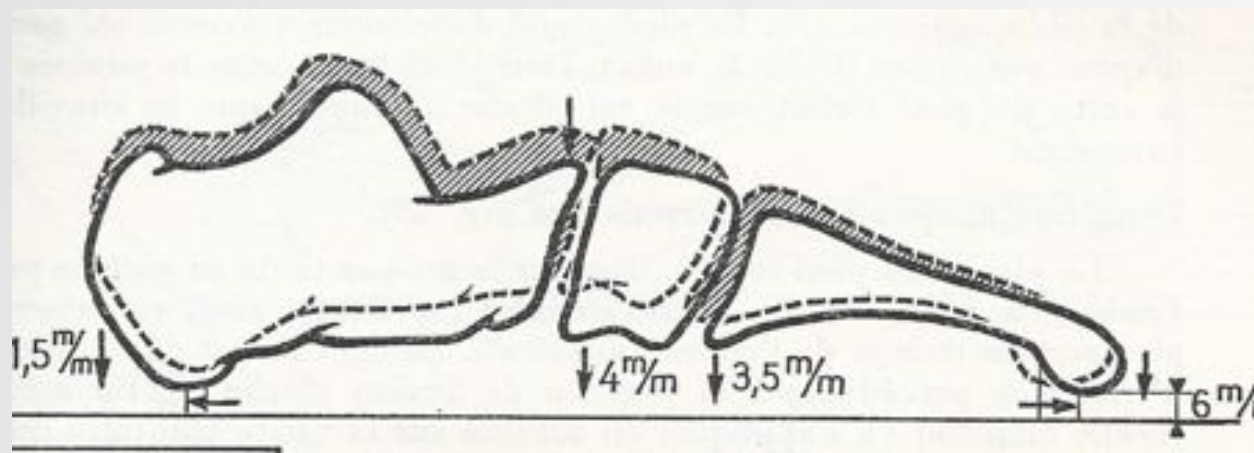
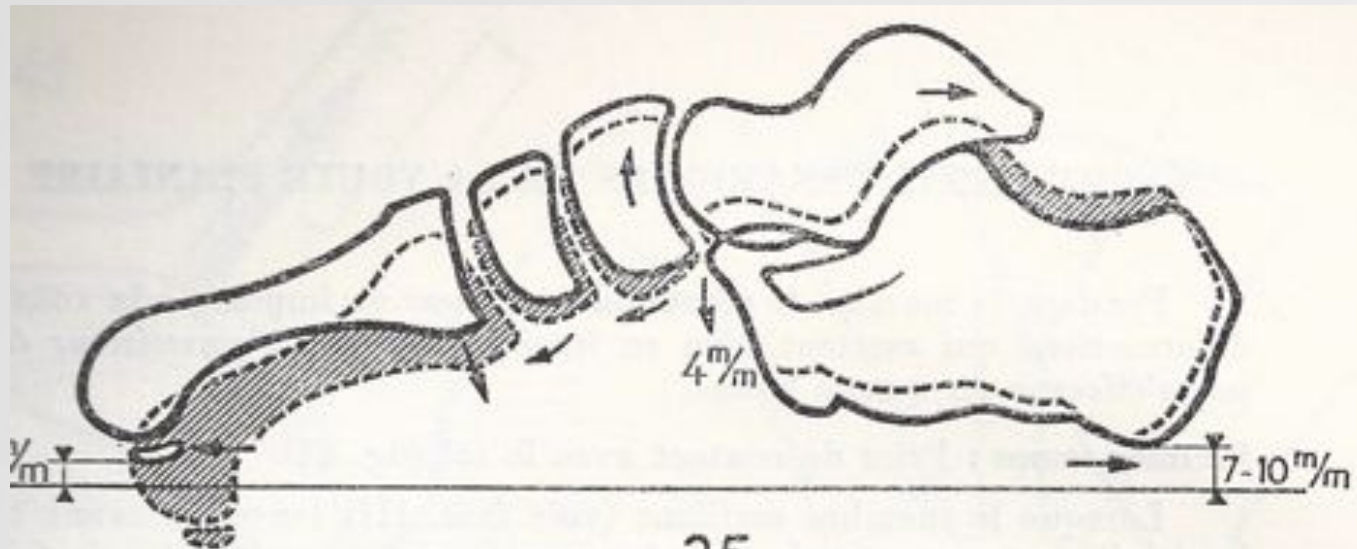


# Rôle du premier rayon et stabilité rotatoire et latérale de la cheville

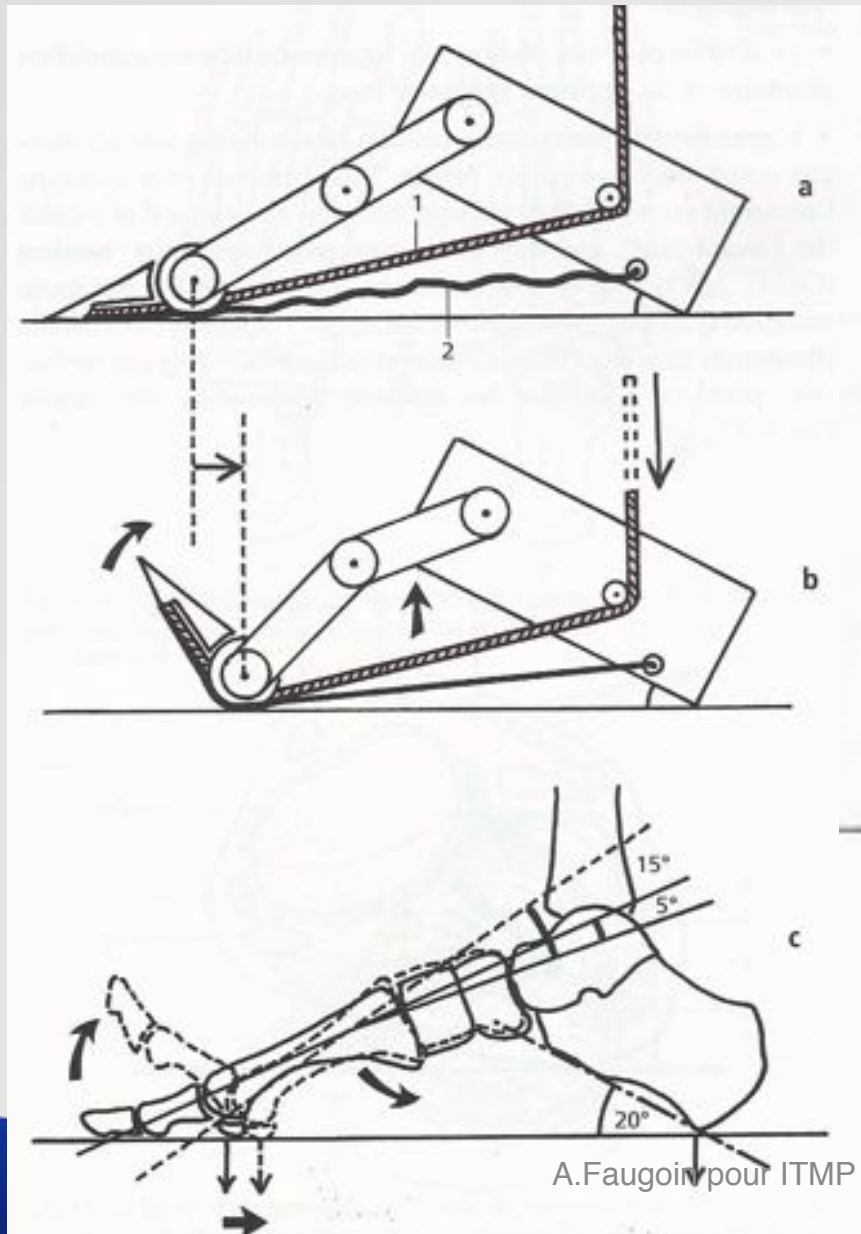




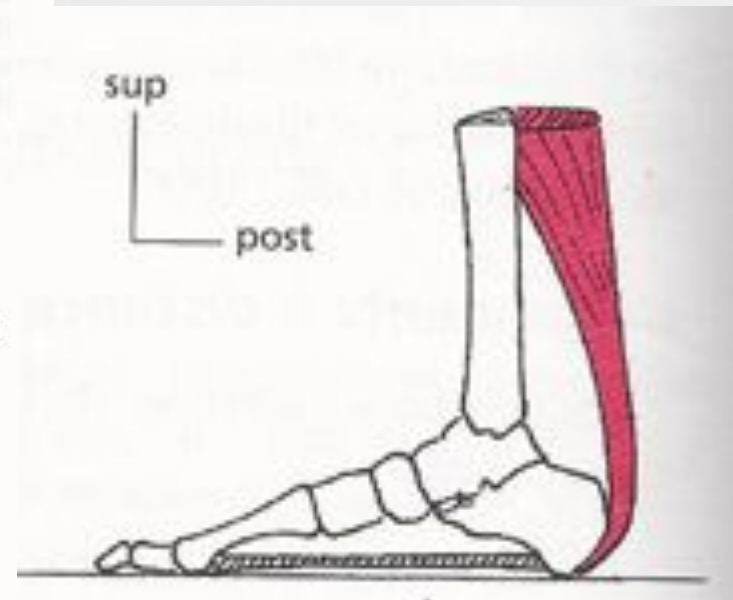
# Pied en charge



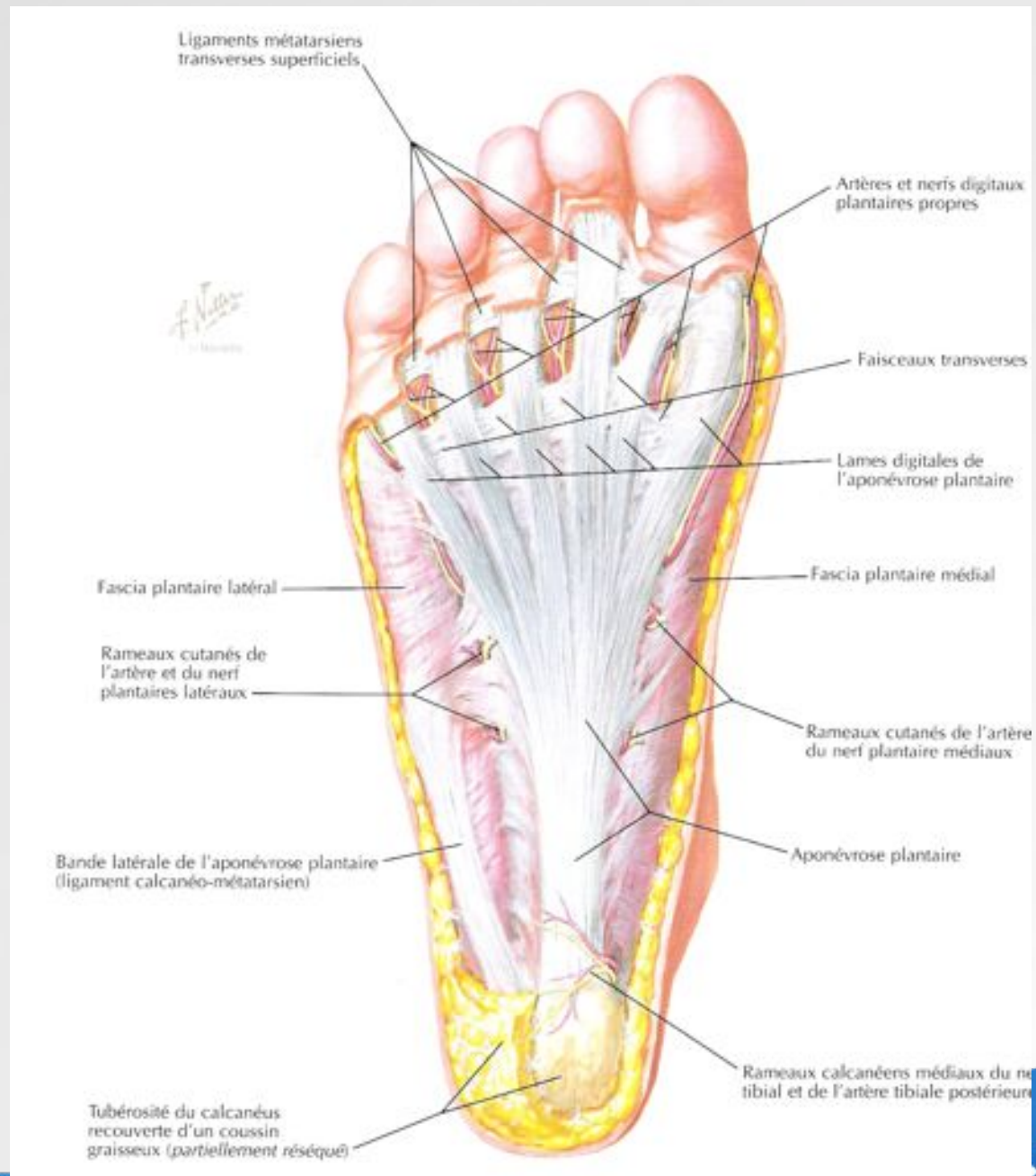
# Pied en charge



A.Faugoin pour ITMP

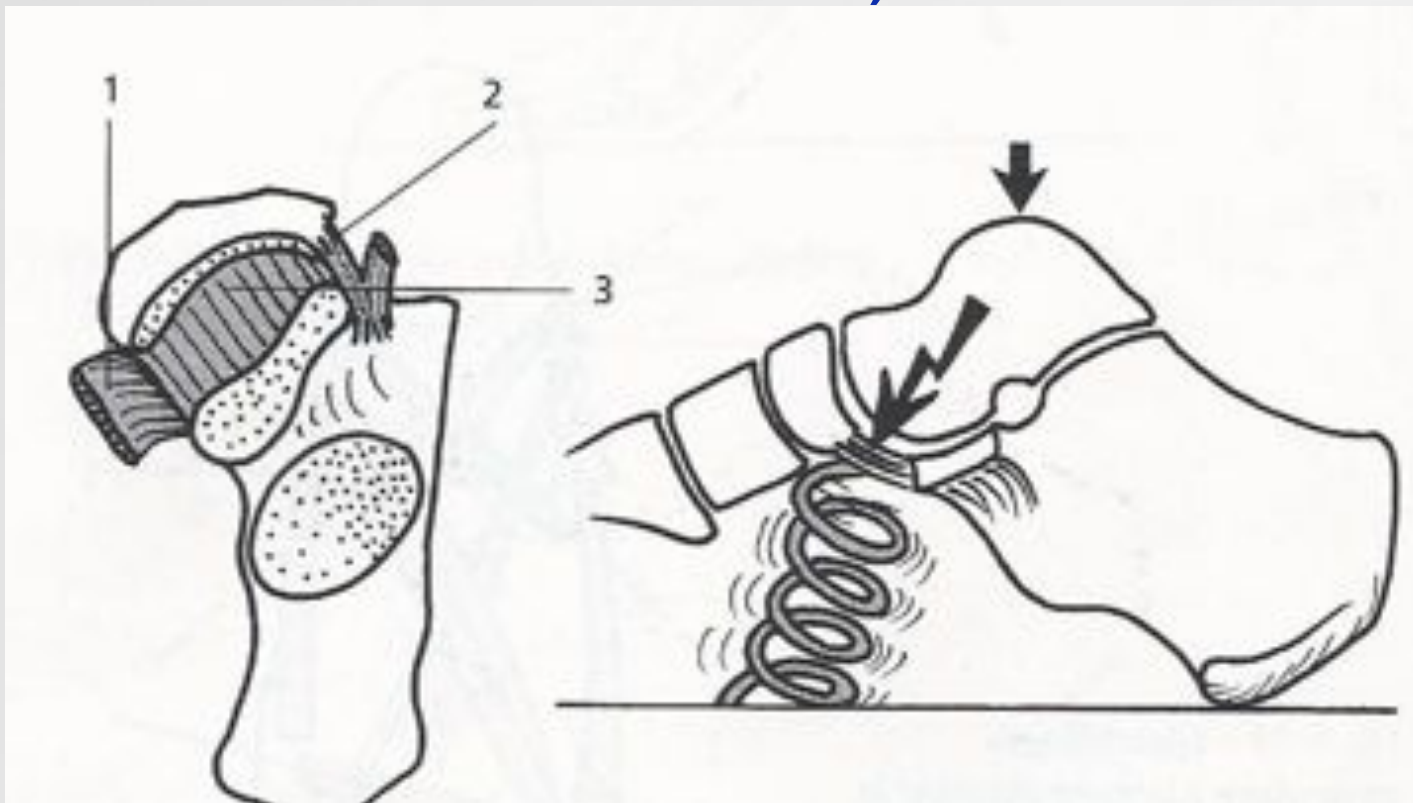


Les ligaments profonds du tarse antérieur sont les véritables garants de la voute plantaire



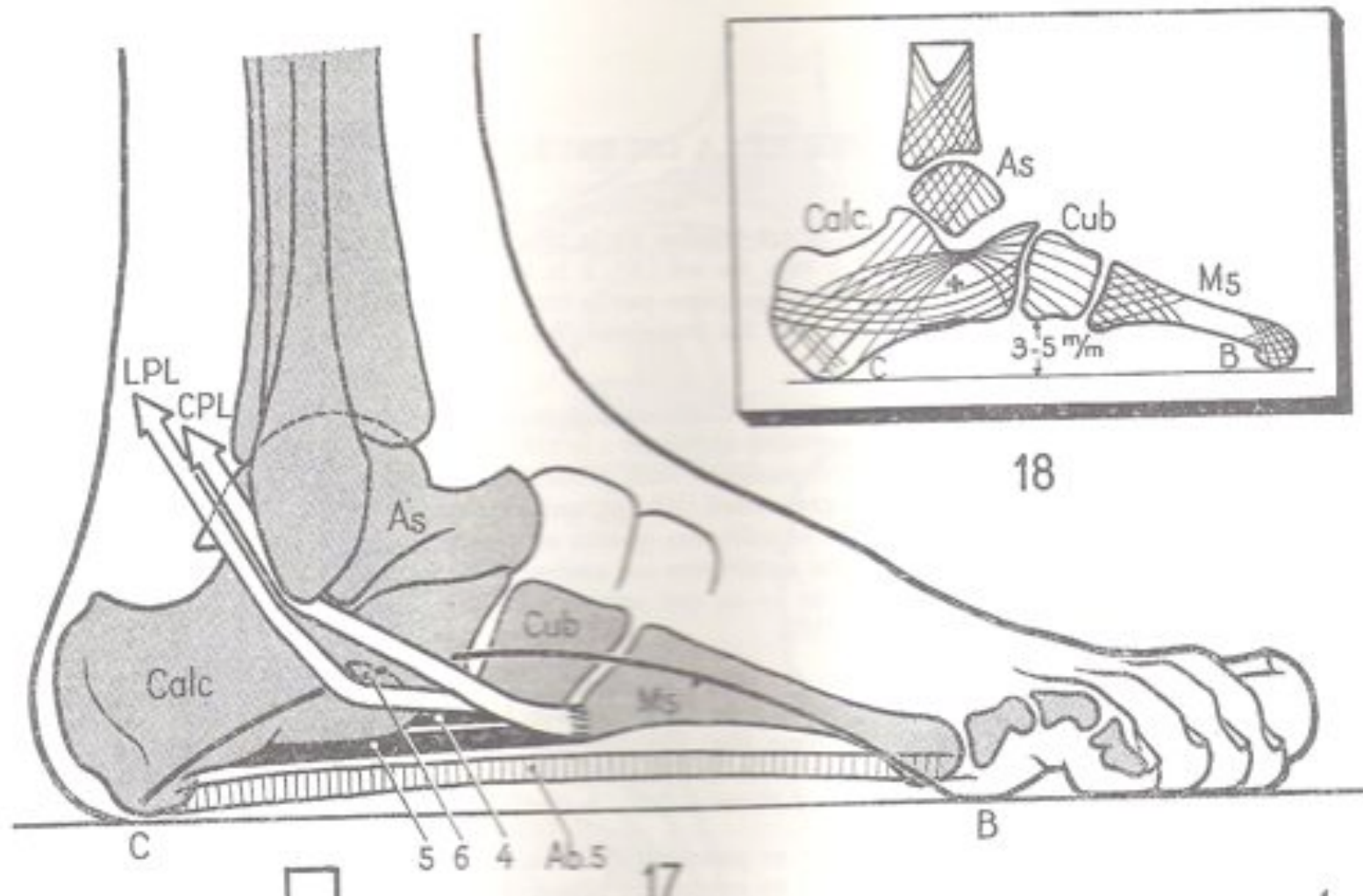
# Pied en charge

La souplesse du ligt glénoïdien donne l'élasticité de l'arche interne  
Role important de la talo-naviculaire dans la transmission des  
forces de l'avant pied vers l'arrière pied – L'arthrodèse de la talo-  
naviculaire verrouille l'arrière pied – Y Gerard et all .1989 Pf Diebolt  
et all 1989)



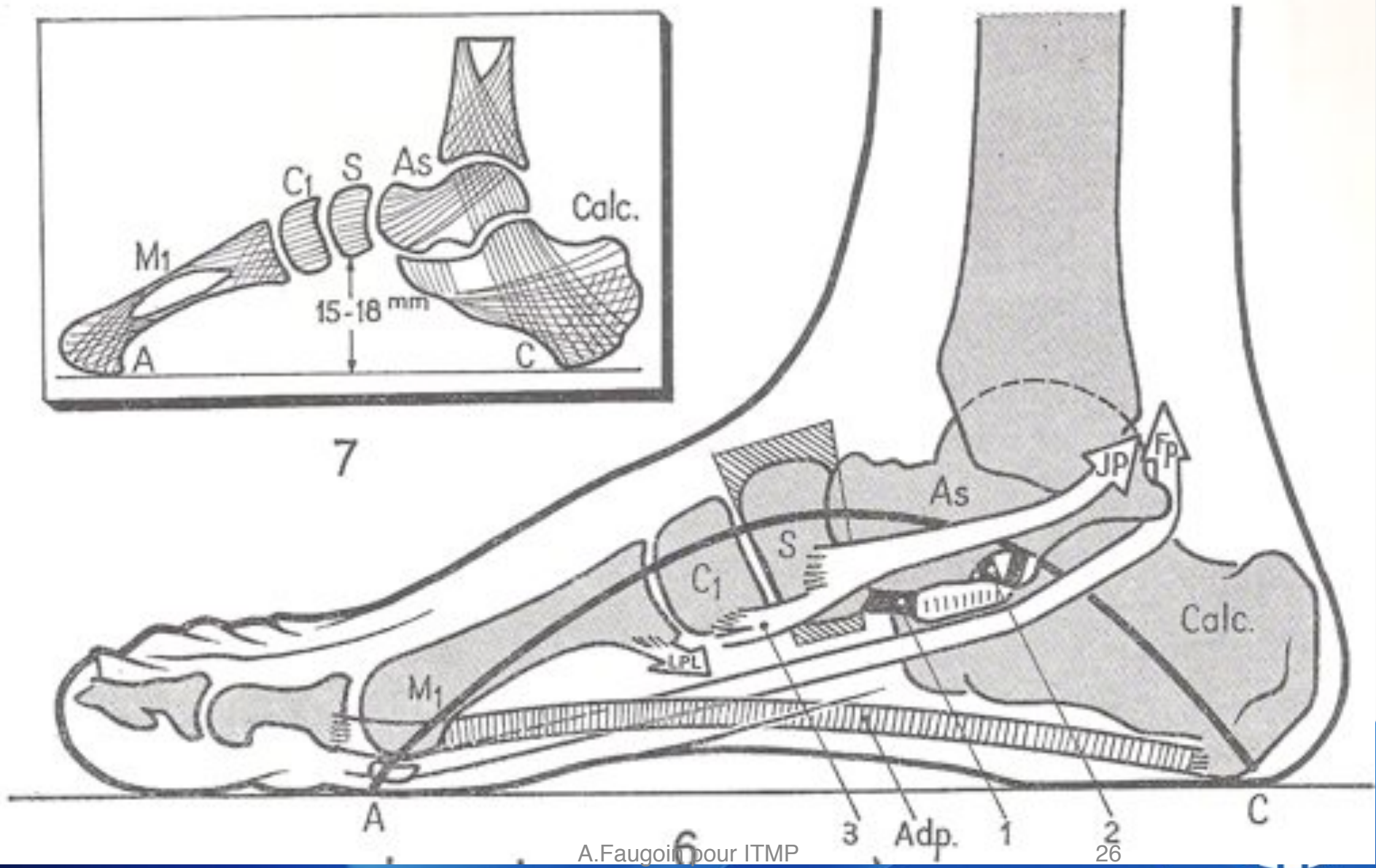


Angle de 145°





Angle de 125°



# Articulation subtalaire et médio-pied

# Examen clinique

- Dystatisme podal : position calcanéus - hauteur arches – Position tubercule du naviculaire – voussure de la zone –
- Schuss –
- Flexion supination – pronation
- Extension supination pronation
- testing
- Test mobilité naviculaire et cuboïde

# Test global de mobilité - Test de ballottement



# Medio pied

- Déficit de supination : cuboïde rot médiale
- Déficit de pronation : naviculaire rot latérale



# Déficit de supination

- **Dysfonction cuboïde en rotation médiale : point douloureux gouttière cuboïde – test de ballottement restreint – restriction de mobilité en rotation latérale .**
- technique directe – technique articulaire
- Hypertonie court fibulaire : technique de Jones – technique myotensive
- - « locked cuboid » Hiss 1949
- - Sub luxation cuboïde : Marshall 1992

# Techniques Cuboïde

Techniques directes



Jones



# Cuboide



Appui int pour rot médiale  
Appui externe pour rot latérale

# Articulations sub-talaire et médio-pied

# Entorse du médio-pied

Dlr en supination cuboide Dysfonction cuboide en rot  
latérale

(ligt dorsal) – Technique de Jones- technique directe?

TP : Cuboide Pt dorsal  
flexion Inversion





# Déficit de pronation

- **Dysfonction du naviculaire en rotation latérale – Point douloureux sur tubercule naviculaire- test de ballottement restreint – restriction de mobilité en rot médiale.**
- Technique directe – technique articulatoire
- Hypertonie du tibial postérieur : technique de Jones – technique myotensive

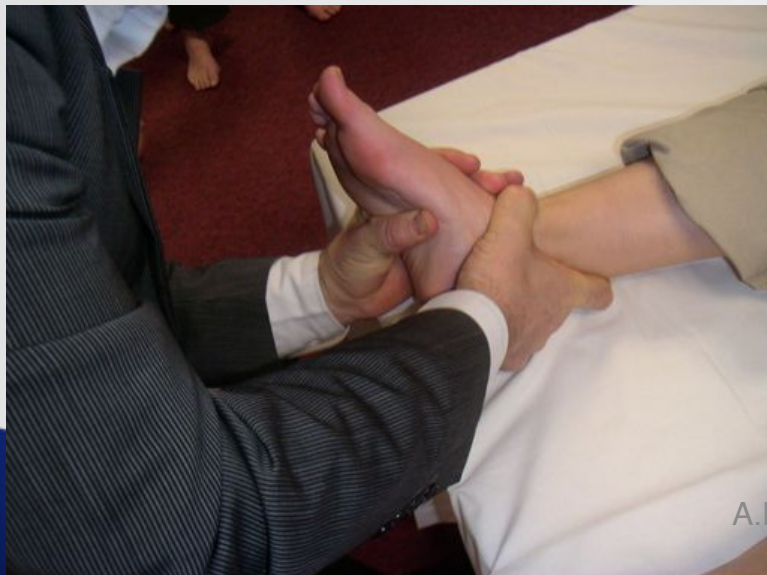
Rot Médiale ++:  
SO



# Mobilisation naviculaire- Techniques directes



2<sup>ème</sup> phalange du pouce droit sur la face dorsale du naviculaire



Pisiforme sur face dorsale du naviculaire

# Naviculaire Rotation latérale: Jones



# Déficit de pronation Test de mobilité du naviculaire

# Syndromes de surmenage du médio-pied Une douleur médio-tarsienne dorsale ou plantaire à l'appui et à l'effort.

- **A la face dorsale du pied** : le « syndrome du tarse bossu » .  
Certains sportifs, ayant un pied creux avec saillie plus marquée de la face dorsale du pied, présentent sous l'effet d'une chaussure à la tige rigide (ski, basket) une irritation du nerf musculo-cutané qui est très superficiel. Il s'ensuit des paresthésies à la face dorsale du pied et des orteils,  
Une adaptation du chaussage est nécessaire.
- **En dehors**, la tendinite d'insertion du court péronier latéral sur l'apophyse styloïde du V métatarsien (à différencier d'une fracture-arrachement).
- **A la face plantaire** : ténosynovite du long péronier latéral lors de son passage sous le cuboïde,  
Elle se confond parfois avec le « syndrome de l'arrachement du canal cuboïdien »



## Ténosynovite du TP et fléchisseurs

- Clinique :

- une tuméfaction de la partie interne de l'arrière-pied.
- Elles peuvent entraîner un syndrome du canal tarsien par irritation du nerf tibial postérieur (douleur et paresthésies plantaires).
- Il faut individualiser la ténosynovite primitive aspécifique isolée du jambier postérieur, qui associe douleur et tuméfaction sous et rétro-malléolaire interne.

Elle est l'apanage du pied plat valgus. Elle peut nécessiter une ténolyse

### Pathologie des péroniers

- Elle rassemble:
  - les tendinites (surtout sténosantes avec douleurs au tubercule des péroniers),
  - la luxation traumatique (prenant l'aspect d'une entorse au début puis d'une instabilité de la cheville),
  - le syndrome fissuraire (Sedat) (fissurations tendineuses des péroniers avec gaine intacte) responsable d'une douleur isolée

# Lésions musculaires et tendineuses

- Rupture du tendon d'Achille  
Rupture du LFH  
Rupture de l'aponévrose plantaire  
Rupture du tibial postérieur
- Luxation du tendon du tibial postérieur  
( danseur)  
Luxation du Long fibulaire  
Tendinopathies de tous les tendons  
- Ta – TP – TA – LFH- LEH- LF(pieds varus)-  
CF  
Bursite rétro-achilléenne

## Affections inflammatoires -infectieuses

- Synovite Villo Nodulaire : affection tumorale –géode
- Synovite rhumatismale: polyarthrite rhumatoïde, spondylarthrite ankylosante;
- Arthrite septique
- Apophysites d'insertions de l'enfant ( Naviculaire, 5 méta)
- Scaphoidite tarsienne-4à7ans male
- Maladie de Sever: apophyse calcanéenne postérieure (osteocondrose de croissance)
- Maladie d'Iselin-Setter : base 5ème méta.
- Maladie de Friberg : tête 2ème méta
- Maladie de Renander : sésamoïde
- Ostéocondrite disséquante du talus

# Syndromes canaux

- Douleurs à type de picotements, brûlures, paresthésies-
  - Face post de jambe(nerf sural),
  - Antéro-externe(nerf musculo cutané)
  - Névralgie du saphène latéral ( douleur type de brûlure reveillée à la palpation)

# Entorse médio-tarsienne

- Cuboïde : ligt dorsal – ligt plantaire
- Cuboïde-3<sup>ème</sup> cuneiforme
- Therapie manuelle – Contention – taping -

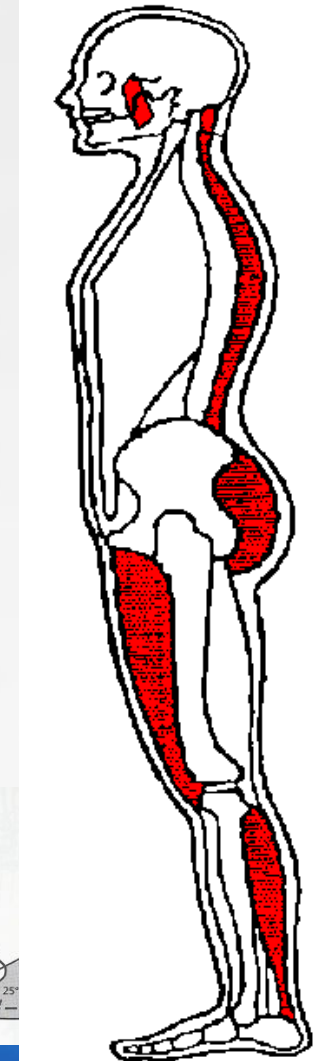
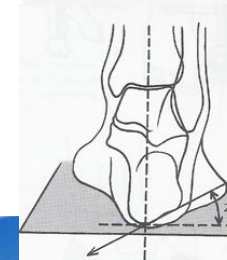
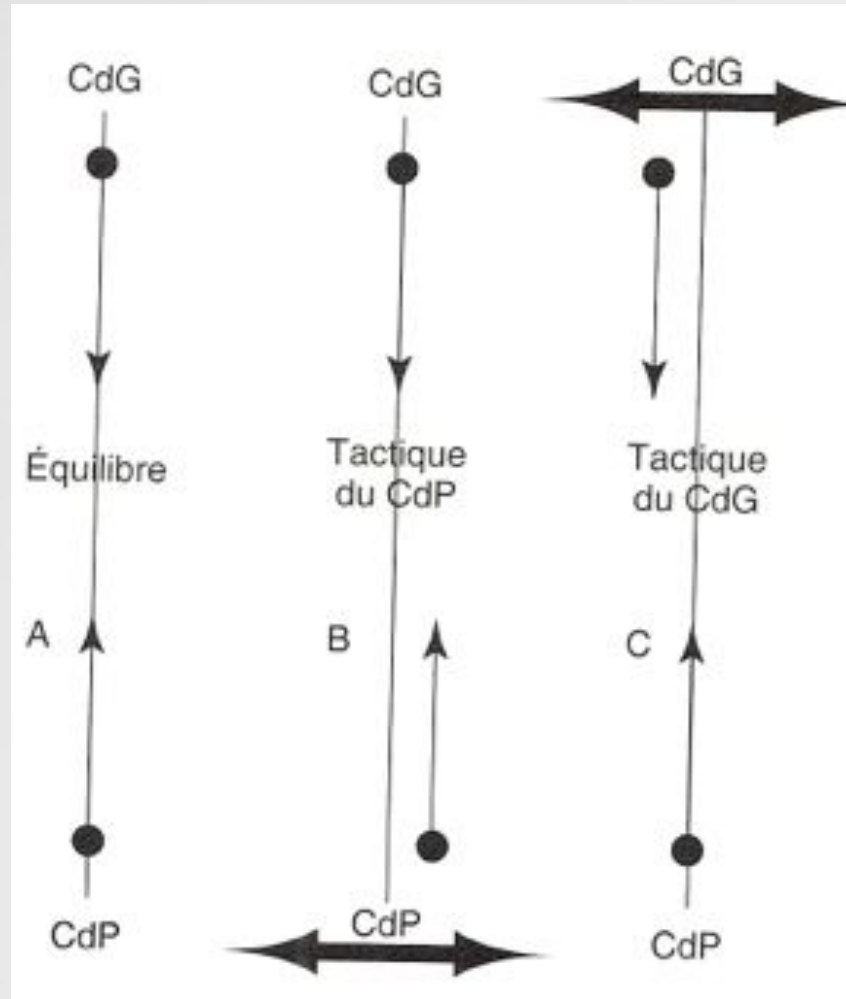
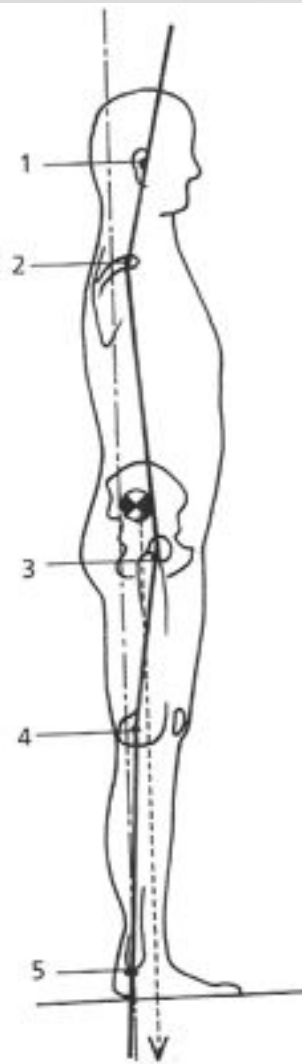


## BESSOU

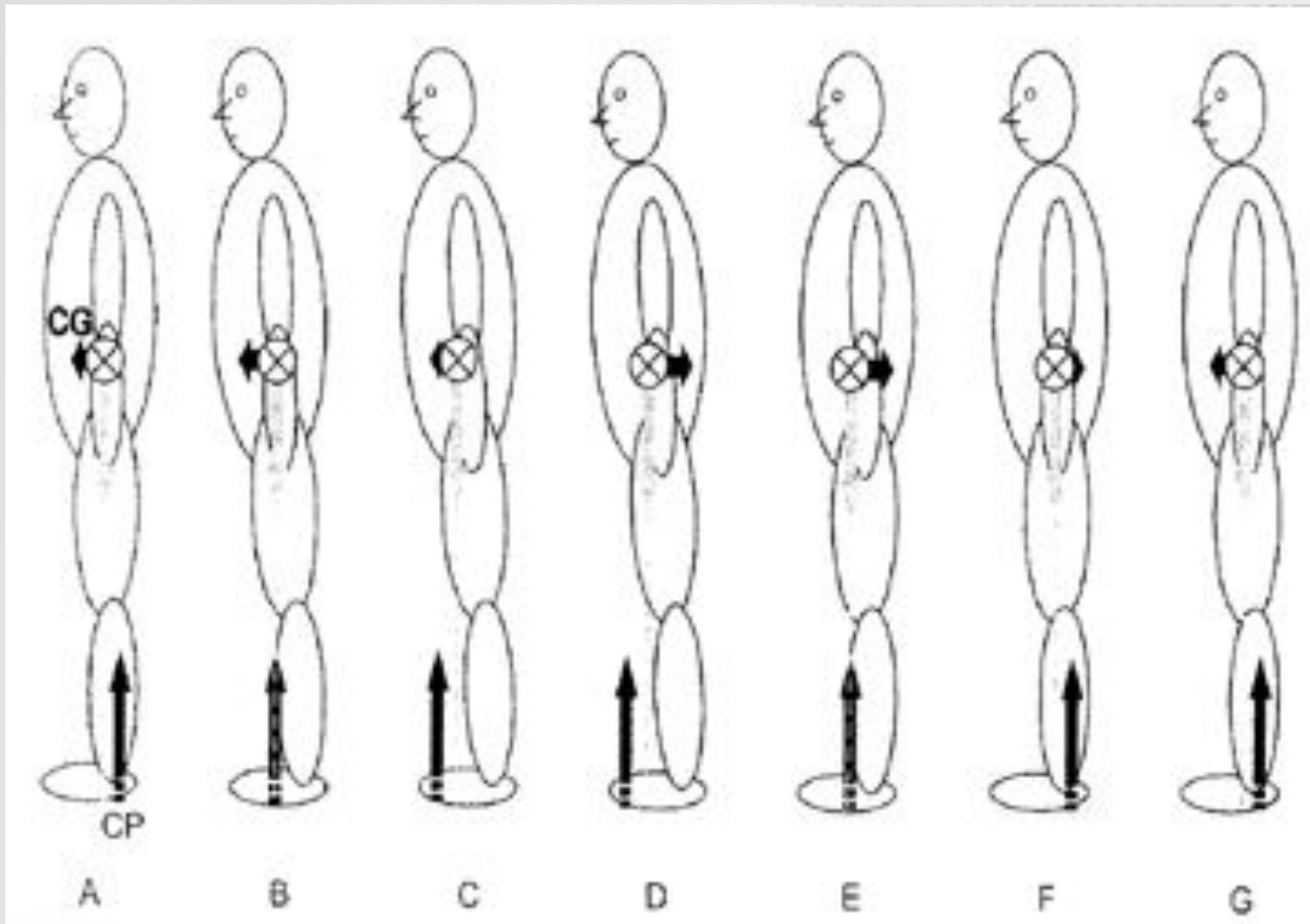
" Le pied, interface privilégiée de l'espace corporel avec l'environnement du sol apparaît beaucoup plus comme un organe d'équilibration que comme un simple organe de support.

Il contrôle la position du point d'application de la force de pression corporelle sur son support et l'ajuste par rapport à la position de la projection du centre de gravité.

# Tactiques de stabilisation

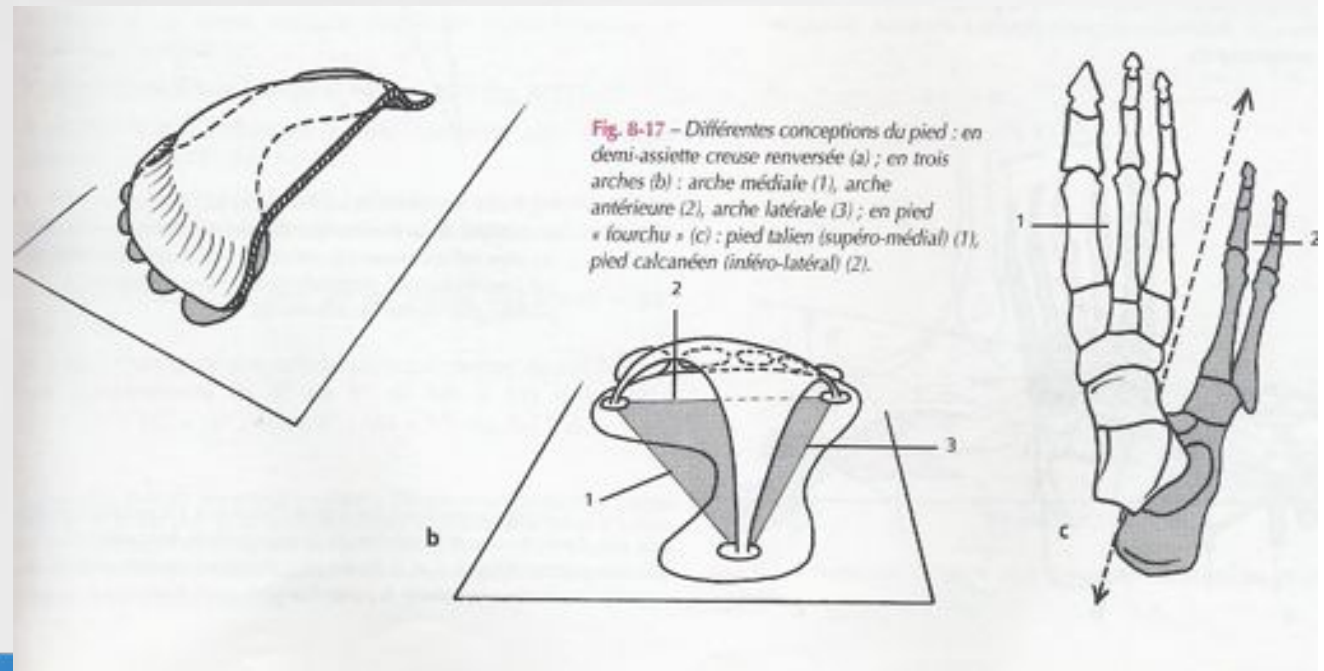
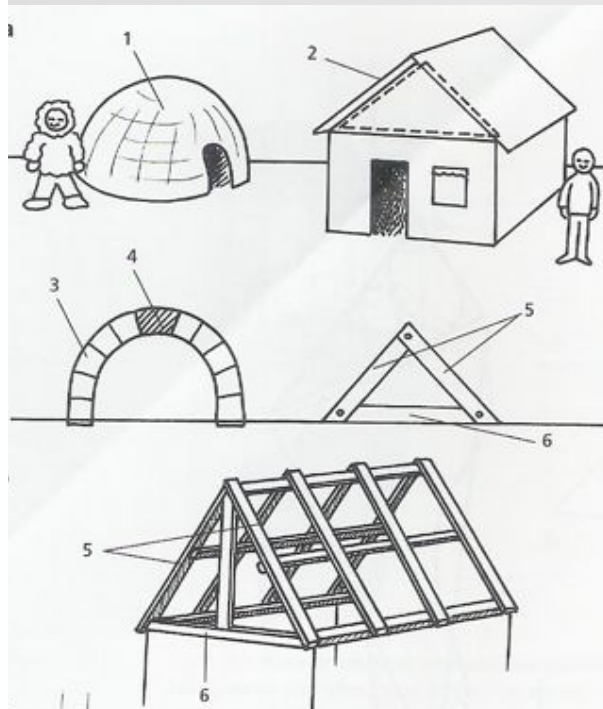


# Tactique du pied



# La forme du pied

- La forme du pied et de la voûte plantaire a été comparée à celle d'une voûte soutenue par trois arches (Kapandji), à une ferme ( Lapidus), et à une hémicoupole à convexité externe ( Bessou).



# La forme du pied

- **Le pied pèse 1,4% du poids du corps** qui est supporté par le talus.  
Lors de la marche, l'ensemble des arches de la voûte permet au pied de prendre contact avec le sol et de lui transmettre le poids du corps dans les meilleures conditions et selon la distribution suivante:
- **Pour 6kg** : 3 kg vont à l'appui postérieur, 2kg à l'appui antéro-interne, et 1 kg à l'appui antéro-externe.  
Bessou



# Dufour – Pillu

AR Pied: statique – AVt Pied : dynamique – medio-pied :  
barre de torsion

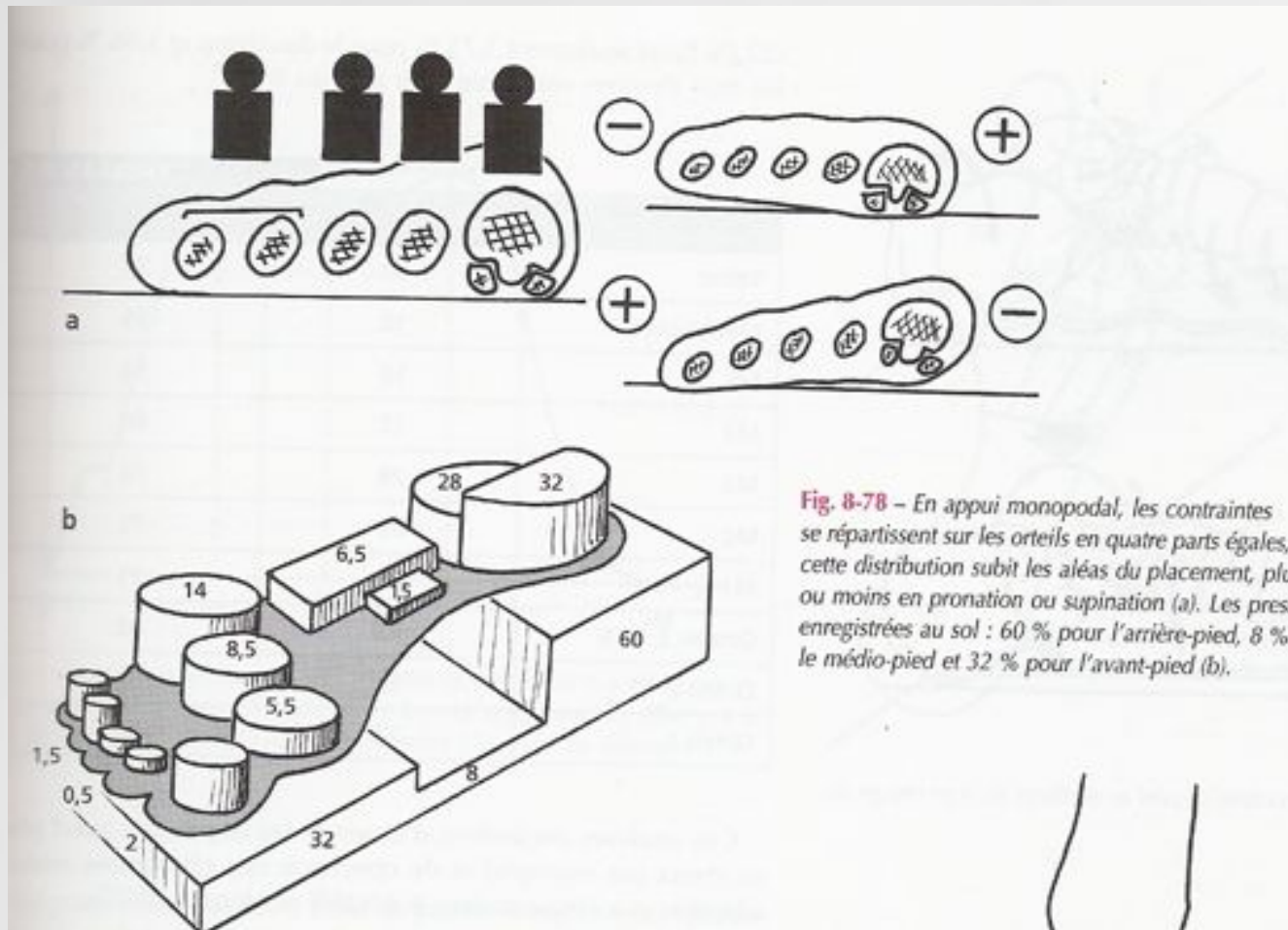


Fig. 8-78 – En appui monopodal, les contraintes se répartissent sur les orteils en quatre parts égales, et cette distribution subit les aléas du placement, plus ou moins en pronation ou supination (a). Les pressions enregistrées au sol : 60 % pour l'arrière-pied, 8 % pour le médio-pied et 32 % pour l'avant-pied (b).

# Chaîne fermée

- Le talus : vire, tangue et roule sur le calcanéum permet à la plante du pied d'effectuer des mouvements principalement dans deux axes orthogonaux :

La flexion-extension par le tenon talaire à axe transversal, et l'inclinaison latérale par le cône talaire à axe antéro-postérieure.

Les articulations subtalaire et médio-tarsienne n'ont qu'un degré de liberté **selon l'axe de HENKE**.

Ce système secondé par la mobilité des articulations tarso-médiotarsiennes permet tous les mouvements et changements de courbure des arches qui assurent l'adaptation au sol de la voûte plantaire.

Les variations de forces que le pied reçoit ou transmet sont absorbées par les systèmes visco-élastiques que sont la peau et les arches de la voûte.

Le pied contient des récepteurs sensoriels (Son innervation extéroceptive –barorecepteurs) qui informent avec précision le système nerveux central de la situation du point d'application de la force de pression au niveau de la surface d'appui au sol.

Ces récepteurs font du pied une véritable plate-forme dynamométrique.

Role d'équilibration et de régulation posturale par le contrôle moteur des muscles du pied et de la cheville

# La peau du pied

- La peau du pied possède en face plantaire des particularités qui la rend incomparable et explique le peu de succès des greffes à ce niveau :
- Son épaisseur et sa résistance à l'appui ;
- La qualité extraordinaire du tissu sous-cutané (capiton plantaire) ;
- L'absence des glandes sébacées et l'importance des glandes sudoripares ;



# Pied et équilibre postural

- Ledos – Osterman – Ceccaldi – Moreau – Bessou :

relation entre dystatisme podal asymétrique, déséquilibre lombo-pelvien et céphalique.

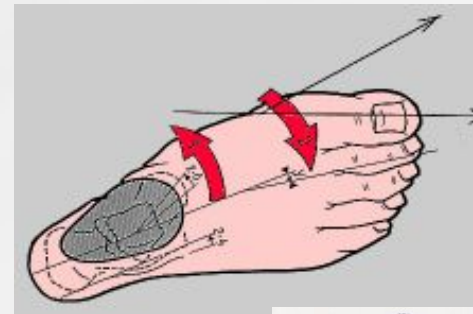
=

**Algies de l'axe corporel**

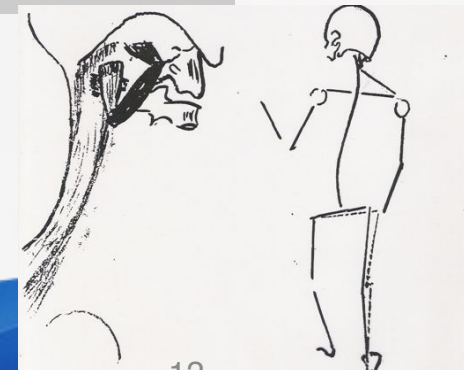
Importance de l'anamnèse: historique des symptômes en terme de chronologie

## Intégration sensori-motrice des informations somesthésiques podales et plantaires et les autres informations somesthésiques

- Capteur oculaire: Ridel – Matheron( hétérophorie de loin)  
Guillaume(valgus)
- Capteur manducateur: Bonnier – Legendre – Pacquelet  
– Servièrè- Pied Rothbart  
Angle tibio-tarsien



- - Capteur rachidien : Boquet - Fukuda



# Capteur podal et contrôle postural

- Okubo
- Helbert-Faugouin : élément du médio-pied
- Plas-Faugouin : traitement ostéopathique du pied
- Bricot-Marignan : neurostab
- Collins
- Rougier : lombalgies-étirement soléaire
- **Ledos – Osterman – Ceccaldi – Moreau – Bessou** : relation entre dystatisme podal asymétrique, déséquilibre lombo-pelvien et céphalique.

=

**Algies de l'axe corporel**

Importance de l'anamnèse: historique des symptômes en terme de chronologie

# Approche cognitive

- Latéralisation podale  
Pied d'appui objectif et subjectif
- Trouble proprioceptif du schéma corporel podal
- Travail proprioceptif YO et YF
- Reprogrammation de la marche
- La sensibilité kinesthésique de la cheville de la cheville dans le plan sagittal est de  $0,5^\circ$ .  
Dans le plan frontal la sensibilité est de  $1^\circ$ .

Rôle dans les récives

# Stratégies podales Asymétrie

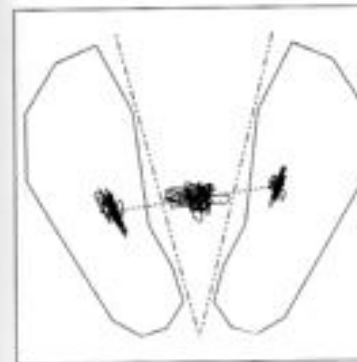


Fig. 3 A : X centré ; Pivot alterné

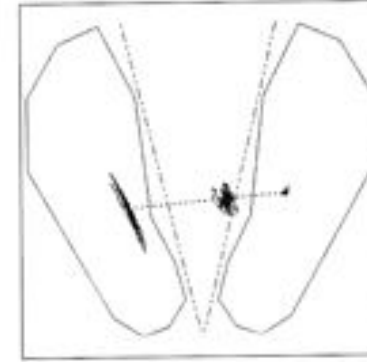


Fig. 3 B : X droit ; Pivot droit

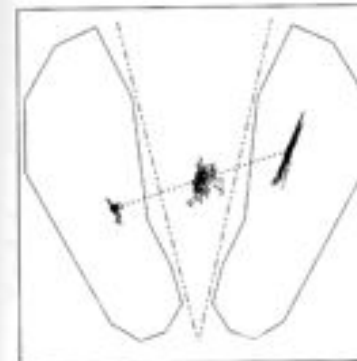


Fig. 3 C : X droit ; Pivot gauche

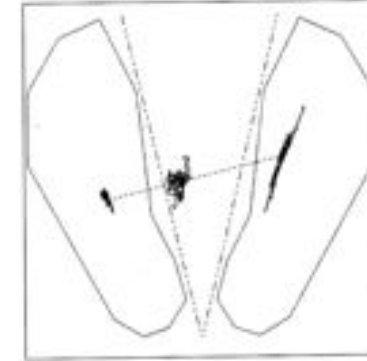


Fig. 3 D : X gauche ; Pivot gauche

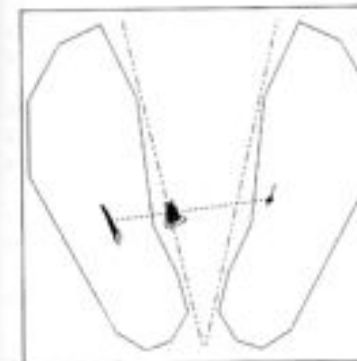


Fig. 3 E : X gauche; Pivot droit

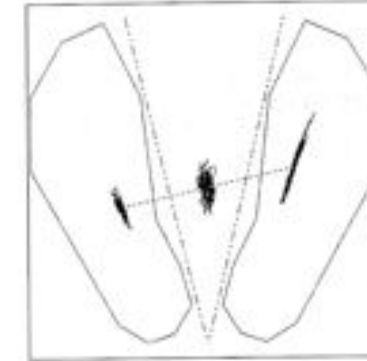


Fig. 3 F : X centré; Pivot gauche



# Anamnèse

- **But : préciser les symptômes pour un diagnostic différentiel**
  - **Evaluer la douleur** : ( hypomobilité, hypermobilité, sensibilité centrale, psy)rythme – topographie – déformations  
Origine mécanique, inflammatoire, vasculaire, neurologique, rhumatoïde- Hierarchie : quel douleur traite en 1<sup>er</sup>- Localisation  
++...constant-intermittent
- Modalités d'apparition et signes accompagnateurs
  - Antécédents traumatiques, médicaux, chirurgicaux
  - Facteurs aggravants
  - Facteurs améliorants
  - Que font ils pour se soulager? Personne ne se contente de son corps biologique – Croyances du patient.
- Phase amélioration ou aggravation et pourquoi?
  - Médicaments – SO- Chaussage -Modalités du chaussant
  - Sports

# Examen clinique articulaire et musculaire et le traitement manuel.

## Recherche:

- Blocage articulaire :

Restriction de mobilité ou patho- hypermobilité

- Lésion ligamentaire :

Entorse

- Lésion musculaire

et hypertonie - hypotonie

- Lésion tendineuse

tendinopathie –tendinite

- Signes neurologiques

Paresthésies – dyesthésies

# Signes cliniques:

- 1 - BLOCCAGE ARTICULAIRE
  - Douleur palpation interligne
  - Limitation mouvement
- 2 - LESION LIGAMENTAIRE : entorse
  - Douleur palpation - Oedème - Signes radio - Limitation mouvement - Mouvement anormaux

# Signes cliniques:

- 3 – TENDINITE-TENDINOPATHIE

- Douleur palpation (crépitement) - Douleur étirement
- Douleur contraction musculaire

- 4- lésion musculaire:

- élongation
- déchirure
- rupture
- contracture

- 5 – Signes neurologiques

- paresthésies- parésie



# Examen clinique debout

- Marche: ouverture angle de pas, phase d'appui talonnier, phase pendulaire, phase de propulsion
  - Boiterie –passage du pas-rotation de la ceinture pelvienne
- Schéma proprioceptif podal
- Appui bipodal:dystatisme ( valgus, varus, torsion médio-pied, Hv, griffe orteils)
- Schuss bipodal
- Appui unipodal- réflexe érection podale ( Fecteau)  
Schuss unipodal
- Test de Jack
  - Flexion: Talon
  - Extension: pointe

# Foot posture index

Score de l'arrière-pied	-2	-1	0	1	2
Palpation de la tête du talus	Tête du talus palpable sur le côté latéral/ mais pas sur le côté médial	Tête du talus palpable sur le côté latéral/très peu palpable sur le côté médial	Tête du talus palpable également sur les 2 côtés	Tête du talus peu palpable sur le côté latéral/ palpable sur le côté médial	Tête du talus pas palpable sur le côté latéral/palpable sur le côté médial
Courbures au-dessus et en-dessous de la malléole	Courbe en-dessous la malléole soit droite soit convexe	Courbe en-dessous la malléole est concave ou plate/ peu profonde par rapport à la courbe au-dessus de la malléole	Les 2 courbes infra et supra malléolaire sont grossièrement égales	Courbe en-dessous de la malléole plus concave que la courbe au-dessus de la malléole	Courbe en-dessous de la malléole plus marquée de manière concave que la courbe au-dessus de la malléole
Inversion/ Eversion calcaneus	Plus que 5° d'inversion (varus) estimée	Entre la verticale et une estimation de 5° d'inversion (varus)	Vertical	Entre la verticale et une estimation de 5° d'éversion (valgus)	Plus que 5° d'éversion (valgus) estimée
Score de l'avant-pied	-2	-1	0	1	2
Congruence Talo-naviculaire (TN)	Zone de l'art. TN marquée de manière concave	Zone de l'art. TN légèrement, mais définitivement concave	Zone de l'art. TN plate	Zone de l'art. TN légèrement saillante	Zone de l'art. TN marqué de manière saillante
Hauteur de l'arche médial	Arche haut et avec un angle aigu vers la partie postérieure finale de l'arche médial	Arche modérément haut et légèrement aigu postérieurement	Hauteur de l'arche normale et courbée concentriquement	Arche plus bas avec des zones plates dans la partie centrale	Arche très bas avec des zones très plates dans la partie centrale - arche entre en contact avec le sol
Abd/adduction de l'avant-pied	Pas d'orteils latéraux visibles. Orteils médiaux clairement visibles	Orteils médiaux clairement plus visibles que les latéraux	Orteils médiaux et latéraux également visibles	Orteils latéraux clairement plus visibles que les médiaux	Pas d'orteils médiaux visibles. Orteils latéraux clairement visibles

# Foot Posture index

Nom du patient :

Numéro d'identification :

	Facteur	Plan	Score 1		Score 2		Score 3	
			Date :	Commentaire :	Date :	Commentaire :	Date :	Commentaire :
			Gauche -2 à +2	Droite -2 à +2	Gauche -2 à +2	Droite -2 à +2	Gauche -2 à +2	Droite -2 à +2
<b>Arrière-pied</b>	Palpation de la tête du talus	<i>Transverse</i>						
	Courbures au-dessus et en-dessous de la malléole latérale	<i>Frontal/ transverse</i>						
	Inversion/éversion du calcaneus	<i>Frontal</i>						
<b>Avant-pied</b>	Congruence talo-naviculaire	<i>Transverse</i>						
	Hauteur de l'arche médial	<i>Sagittal</i>						
	Abd-Adduction de l'avant-pied	<i>Transverse</i>						
<b>Total</b>								

## Valeurs de références

Normal = 0 à +5

En pronation = +6 à +9, Hautement en pronation  $\geq 10$

En supination = -1 à -4, Hautement en supination -5 à -12

# Examen du pied

- Palpation : repères osseux et tendons
- Aspect de la peau – oedème – Empâtement - Rougeur
  - Sensibilité
  - Palpation peau plantaire: EIAP
- Examen musculo-articulaire

# Examen de la mobilité articulaire et muscles

- - Actif
- - Passif
- - Contre résistance

(Dans les trois plans de l'espace + Micromobilité induite et mouvement accessoire )

- Mobilité Passive et Active : amplitude – douleur-
- Si douleur ++: traite douleur//limitation++ : traite limitation
- Di douleur ++ et limitation // si limitation++ et douleur
  
- Mobilité : **Three-Dimensional Analysis of Normal Ankle and Foot Mobility**
- [Harold B. Kitaoka](#), MD - [Zong Ping Luo](#), PhD -[Kai-Nan An](#), PhD -*Am J Sports Med* March 1997 vol. 25 no. 2 238-242
  - Flexion : tibio-talaire++ – talo-naviculaire-
  - Extension : tibio-talaire++ – talo-naviculaire+
  - Pronation : meta-Navicular -navicular-talar, sub-talaire, cubo-calca
  - Supination : navicular-talar – sub-talaire
  
  - Extension pronation-supination- flexion pronation -supination
  - orteils

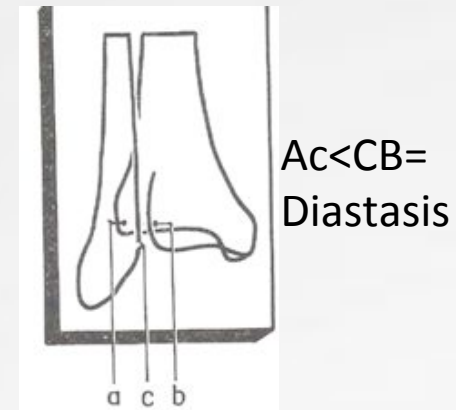


# Testing musculaire

- - Tibial antérieur
- Tibial postérieur
- Long et court fibulaire
- Long extenseur et fléchisseur de l'hallux
- Fléchisseurs et extenseurs des orteils
- Abd de l'hallux
- Interosseux
- Force : etiologie

# Recherche des mouvements anormaux

- Laxités latérales : mobiliser le calca en varus ( entorse sous astra, fracture)
- Laxité latérale talus: mobilise le tarse postérieur en tenant le segment jambier( diastasis tibio-péronier)



- Tiroir tibio-talaire - atteinte LLE faisceau ant :
  - Pied stabilisé sur la table , genou à 90° : praticien exerce pression en AR sur face ant de jambe
  - Radio: varus équin et à 90° pour quantifier le baillement < 10°

# Recherche des mouvements anormaux

- Articulation de Lisfranc :  
prono-supination et mobilisation des  
métaux;  
prise en pince des têtes métaux ( fracture  
de fatigue
- Manœuvre de luxation des tendons  
péroniers: mouvement de circumduction  
de dedans en dehors ( ressaut,  
tuméfaction) pieds creux

# Drapeaux rouges

- Impossibilité de poser le pied
- Douleur nocturne
- Hématome plantaire
- Mobilité active impossible

# Muscle et articulation

- La trajectoire du mouvement des pièces squelettiques autour d'une articulation est dirigée par des facteurs indépendants :
  - la géométrie des surfaces articulaires qui impose la série des centres instantanés de rotation,
  - le torseur des forces dues à la mise en tension des ligaments et
  - le torseur des forces dues à l'activité musculaire (Tardy, 2005).
- L'indépendance de ces facteurs est certaine – Pas toujours nécessairement congruents.
  - Le facteur le plus labile de cette mécanique articulaire est à l'évidence l'activité musculaire – Dépend du contrôle moteur central et de la proprioception



# Objectif du traitement ostéopathique

- Restaurer congruence articulaire pour une mobilité optimum dans les 3 plans de l'espace = condition de cicatrisation ligamentaire - tissulaire optimum
- Traiter l'équilibre musculaire agoniste –antagoniste ( force, extensibilité) qui agit sur l'articulation- restaurer contrôle moteur( feedforward)
- Peau
- Modification de l'information proprioceptive locale qui modifie l'intégration de cette information proprioceptive mais aussi de toutes les autres informations posturales qui dépendent de cette information proprioceptive.

# Traitement manuel - Documents

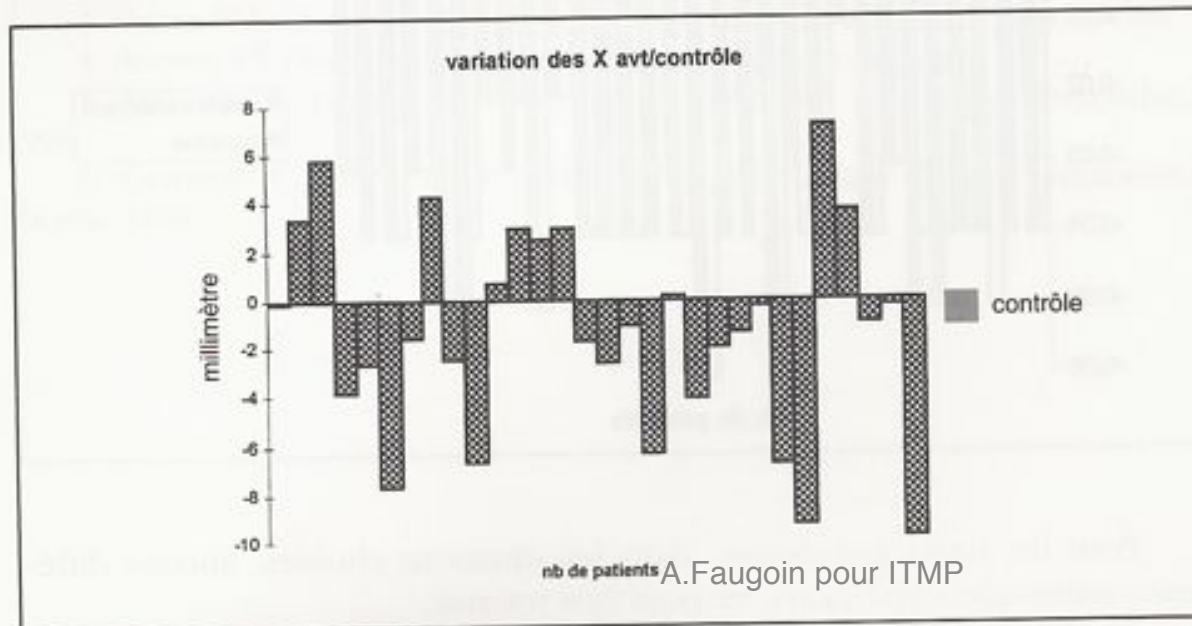
## RÉSULTATS

Plas – Faugouin. Entretiens de Bichat –Podologie – 1996  
Traitement manuel du pied et contrôle postural

Il existe une différence statistiquement significative entre les mesures obtenues avant et après le traitement ostéopathique pour les paramètres suivants :

- surface, en situation yeux ouverts uniquement ( $p < 0,001$ ),
- X-moyen, en situation yeux fermés uniquement ( $p < 0,001$ ),
- Y-moyen, en situation yeux fermés uniquement ( $p < 0,001$ ),

Graphique 1



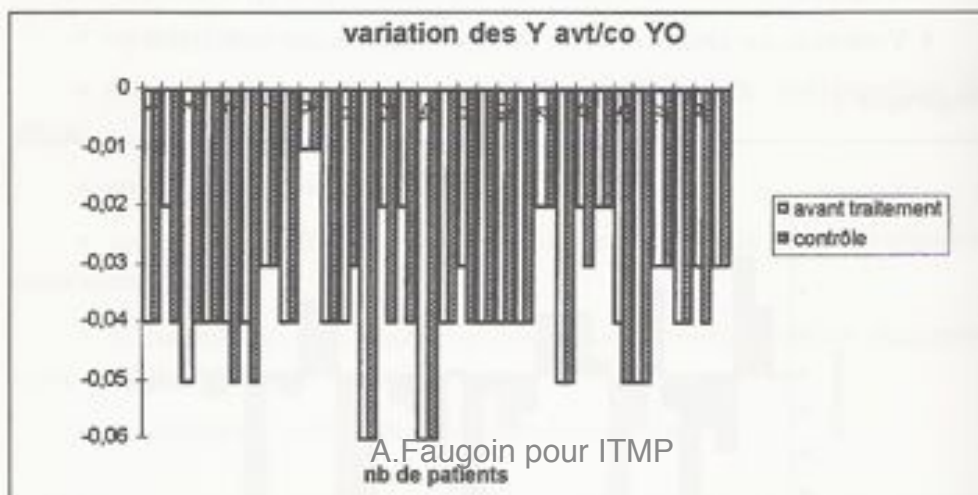
- X-moyen, en situation yeux fermés uniquement ( $p < 0,001$ ),

Graphique 2



- Y-moyen, en situation yeux ouverts uniquement ( $p < 0,002$ ),

Graphique 3



A.Faugoin pour ITMP

## Traitement manuel - Documents

- Sujets âgés :Mobilisation pied et contrôle postural
- l'association de techniques de massage et de mobilisation de la cheville et du pied peut contribuer à améliorer les performances posturales de sujets âgés. Tests OLB – TUG –LRT –
- Massage et mobilisation de la cheville améliore les performances posturales sur plateforme en situation YF seulement.
- Étirements muscles psoas, ischio-jambiers, quadriceps et triceps. Les étirements étaient réalisés à vitesse lente, chaque étirement durait 30 secondes et ils étaient répétés 2 fois de chaque côté.

# Traitement manuel- Documents

- **La souplesse articulaire est corrélée avec les performances d'équilibre des sujets âgés [Mecagni et al., 2000].**
- **Après massage et mobilisation de la cheville et du pied les performances d'équilibre sont améliorées à T3 en YF ( fin de l'essai), dans le plan médiolatéral ( $F(1,16) = 27.58, P < 0.001$ ) et dans le plan antéropostérieur ( $F(1,16) = 31.26, P < 0.001$ )**
- **Les semelles souples atténuent également la capacité de kinesthésie du pied [Robbins et al., 1998]**
- **Une série d'études a démontré que les afférences supplémentaires ( canne)permettaient de réduire de manière significative, les oscillations posturales des sujets. Ainsi, avec une force musculaire réduite, les personnes peuvent rétablir leur équilibre [Jeka, 1997].**



# Les Etirements

- L'étirement passif bref est propice à la contraction musculaire apportant un supplément de puissance [Shashar et al., 2004],
- Les étirements passifs prolongés. Sollicitent les réflexe tendineux de Golgi , va diminuer le tonus musculaire de base [Esnault, 1988, Prévost, 2004].
- Bandy et al. [1994], montre la nécessité d'un temps d'étirement de 30 secondes pour obtenir un gain de souplesse des ischio-jambiers.( toute amplitude, répétition réduite )
- Sujets jeunes,: les étirements musculaires permettaient de gagner en amplitude musculaire au niveau de la hanche et d'augmenter l'efficacité à la marche dans les minutes qui suivent [Godges et al., 1989].
- Chandler et al. [1998] ont confirmé l'effet positif de l'étirement sur la vitesse de marche et les performances au « Chair Rise test », ainsi qu'à des tâches de locomotion
- Effet positif du feedback par miroir sur le contrôle postural des sujets âgés. Notamment en médio-lateral . Rougier 2002 .

## Limitation de mobilité : facteurs physiopathologiques

- Hypoextensibilité et rétractions :
- Tissu cutané et capsule articulaire ( présence de fibres élastiques )
- Ligaments et tendons ( peu de fibres élastiques , raccourcissement par modification orientation fibres collagènes )
- Fibre musculaire ( diminution du nombre de sarcomères en série et longueur de conjonctif puis transformation fibreuse presque irréversible )
- Adhérences

# Les techniques manuelles

**Technique directe : Thrust** – (pas de mise en tension du patient au sens habituel ( stimulation des FNM boucle G-- Votre guide est votre propre mise en tension-impulsion dans une direction déterminée. Pas d'image de déplacement osseux )-

**Technique articulaire**

**Technique musculaire : Myotensif – Jones**

il existe une sensibilité au mouvement et à la position, pour des mouvements très lents elles peuvent être dissociées et la sensibilité au mouvement disparaît Gandevia – Burke 1992- Piégeage des FNM)

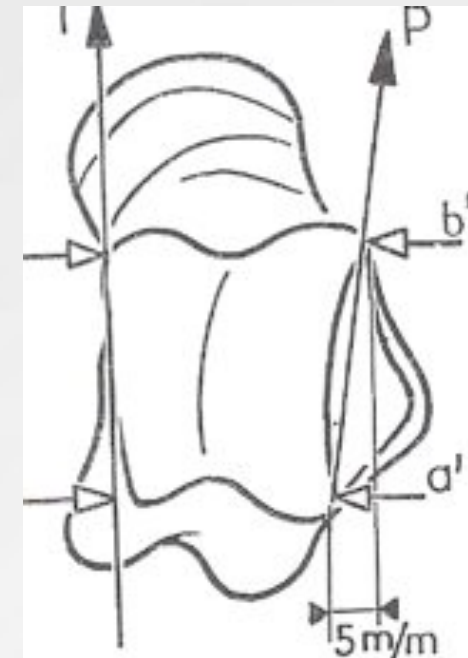
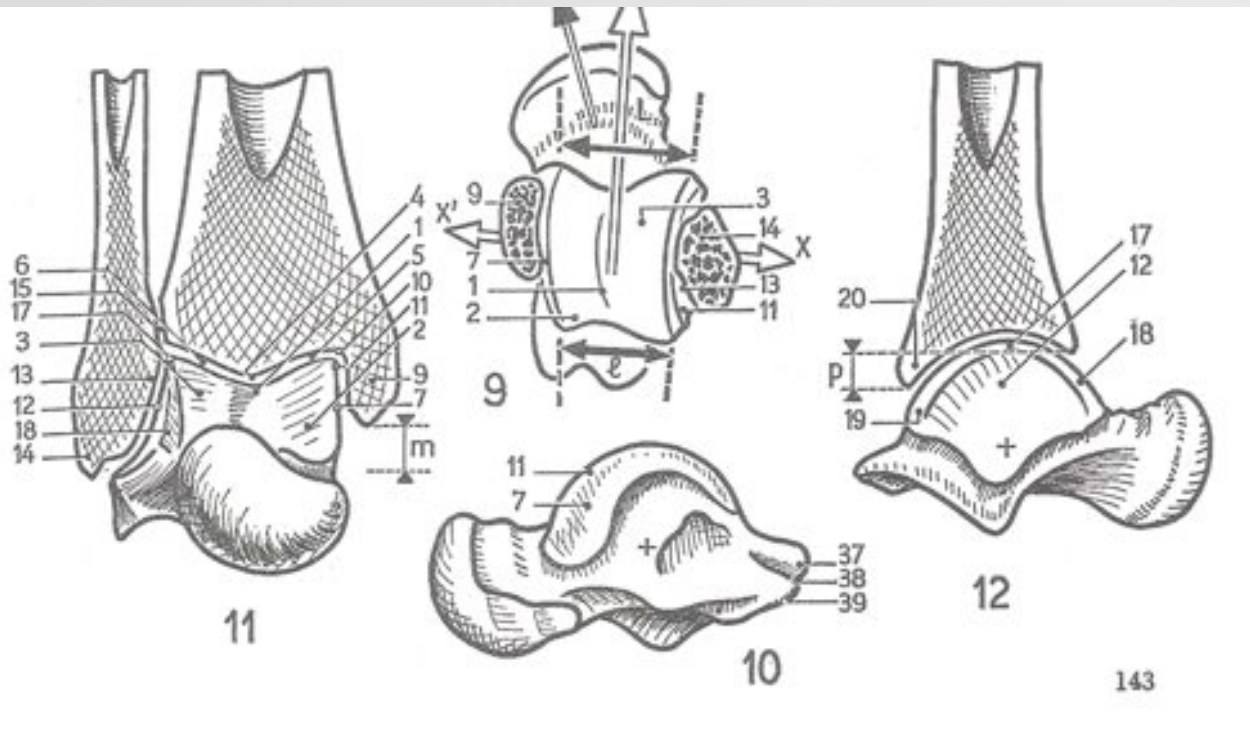
**Techniques fonctionnelles -**

# La cheville

Articulation tibio-talaire



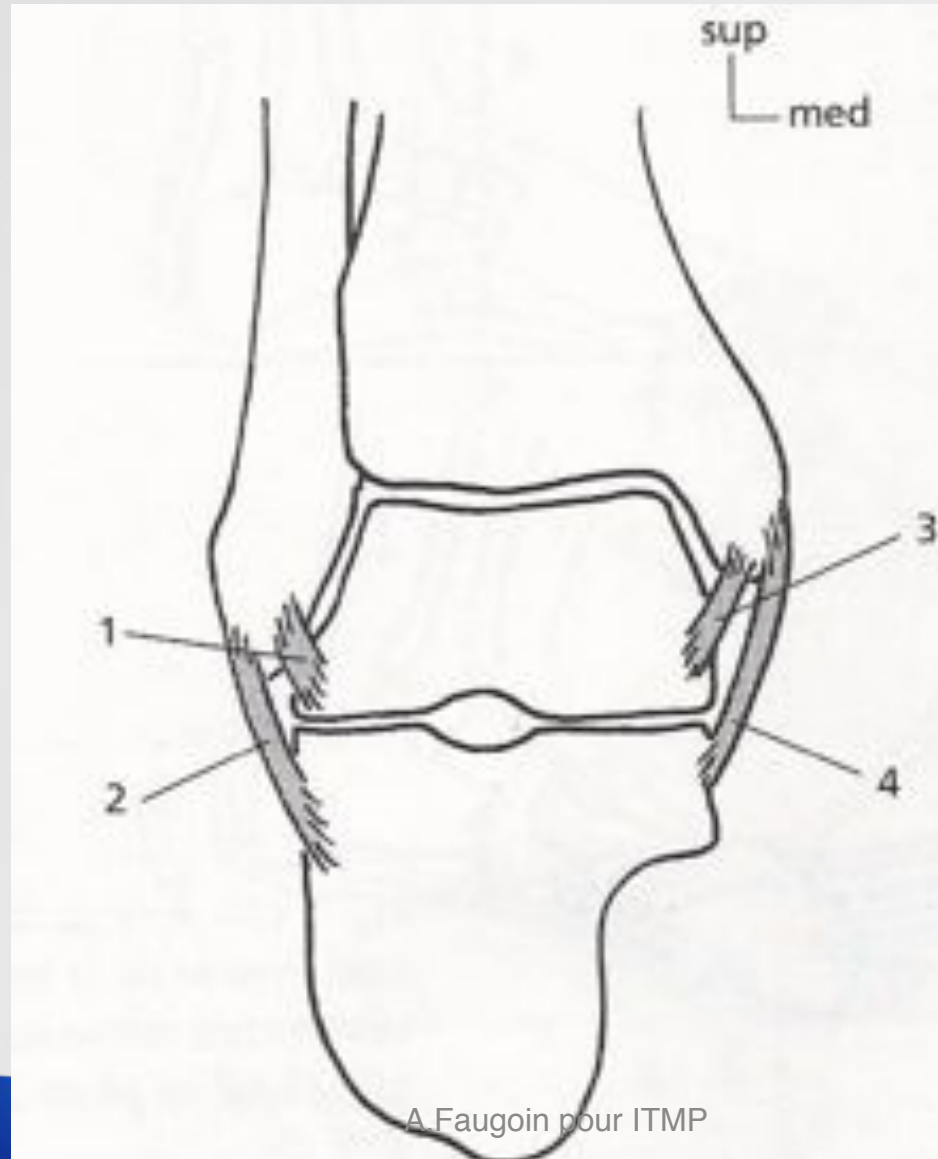
# Tibio-talaire



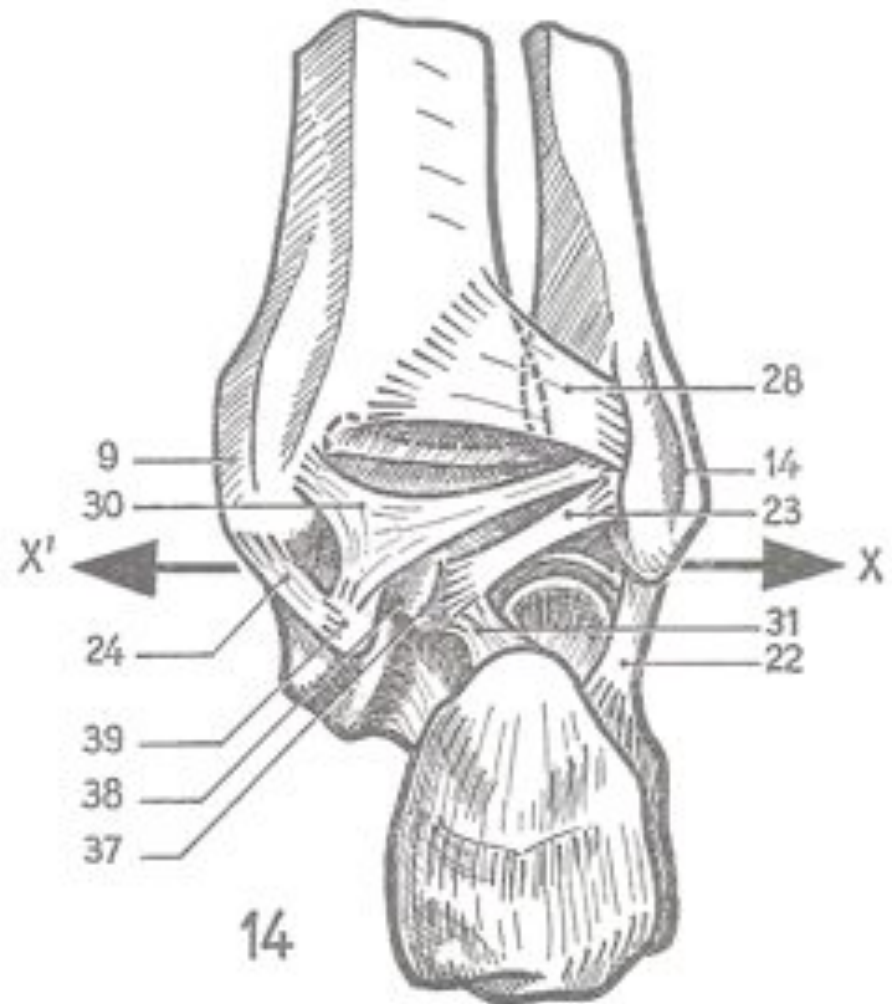
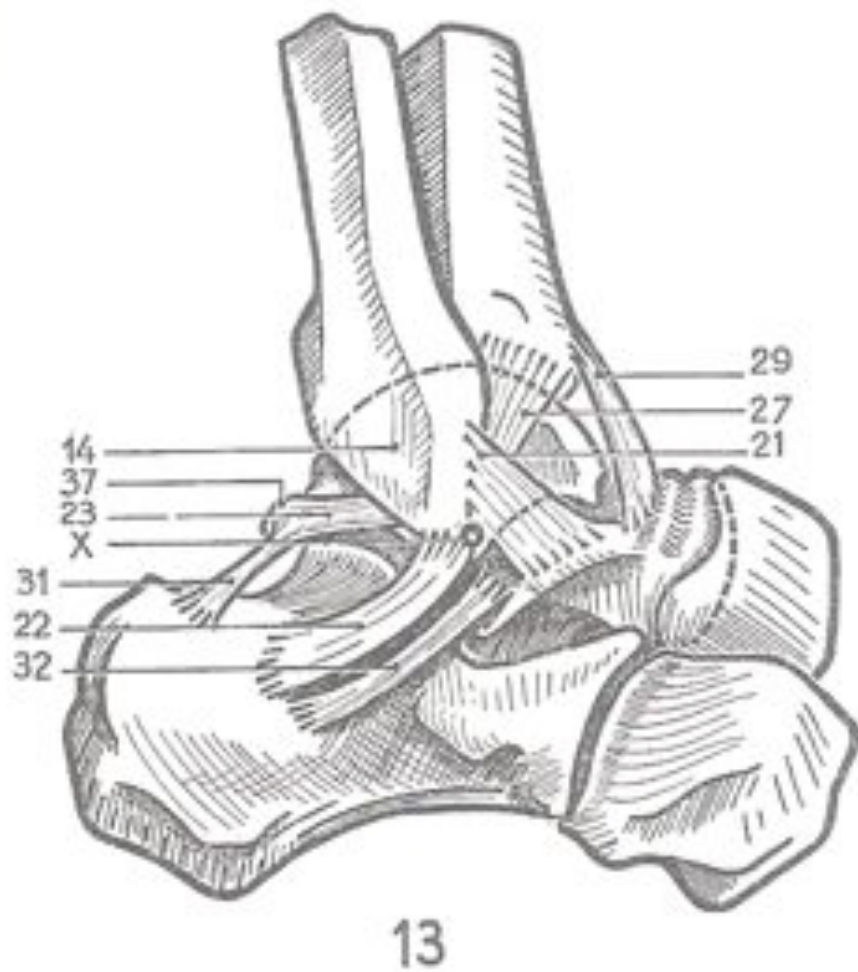
Palpation talus en médial et latéral= position neutre  
 Centre instantané de rotation – Flex – ext  
 Axe ouvert de 15°



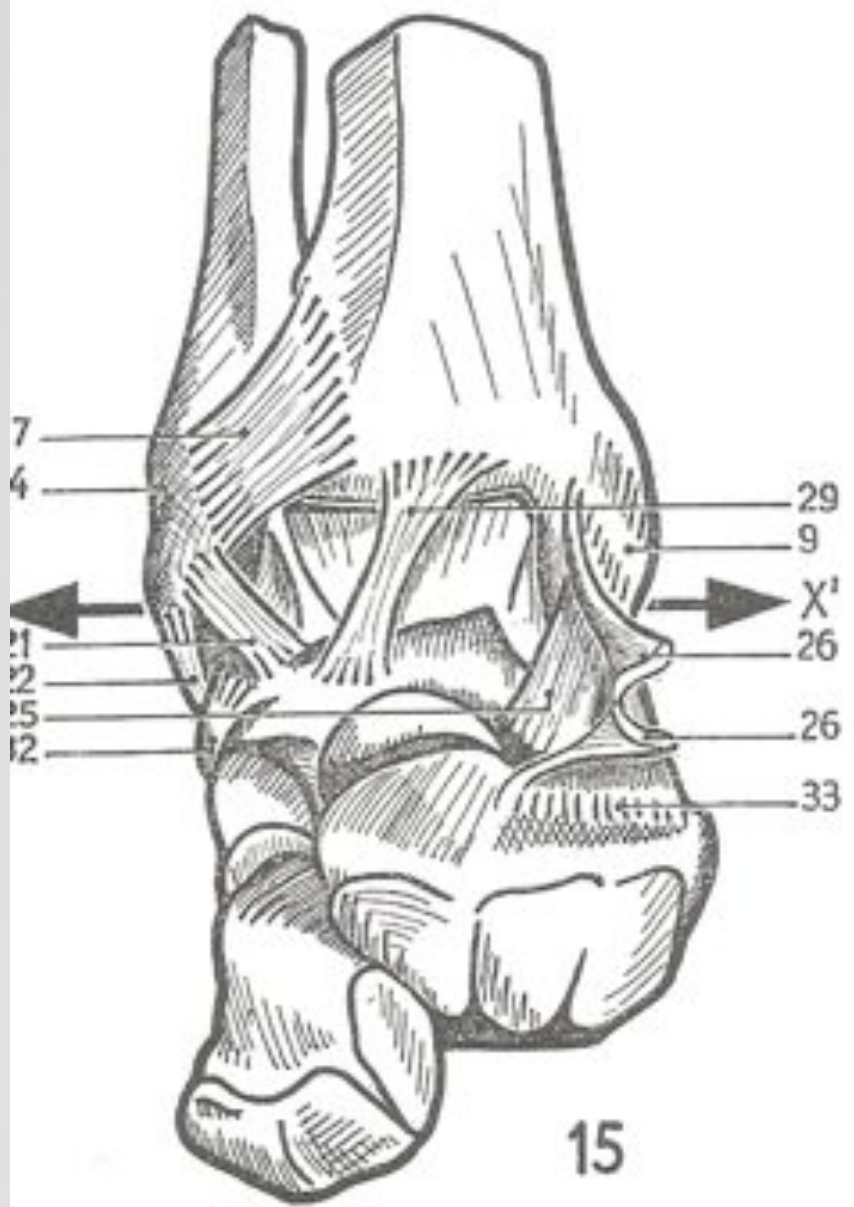
# Ligaments Tibio-talaires



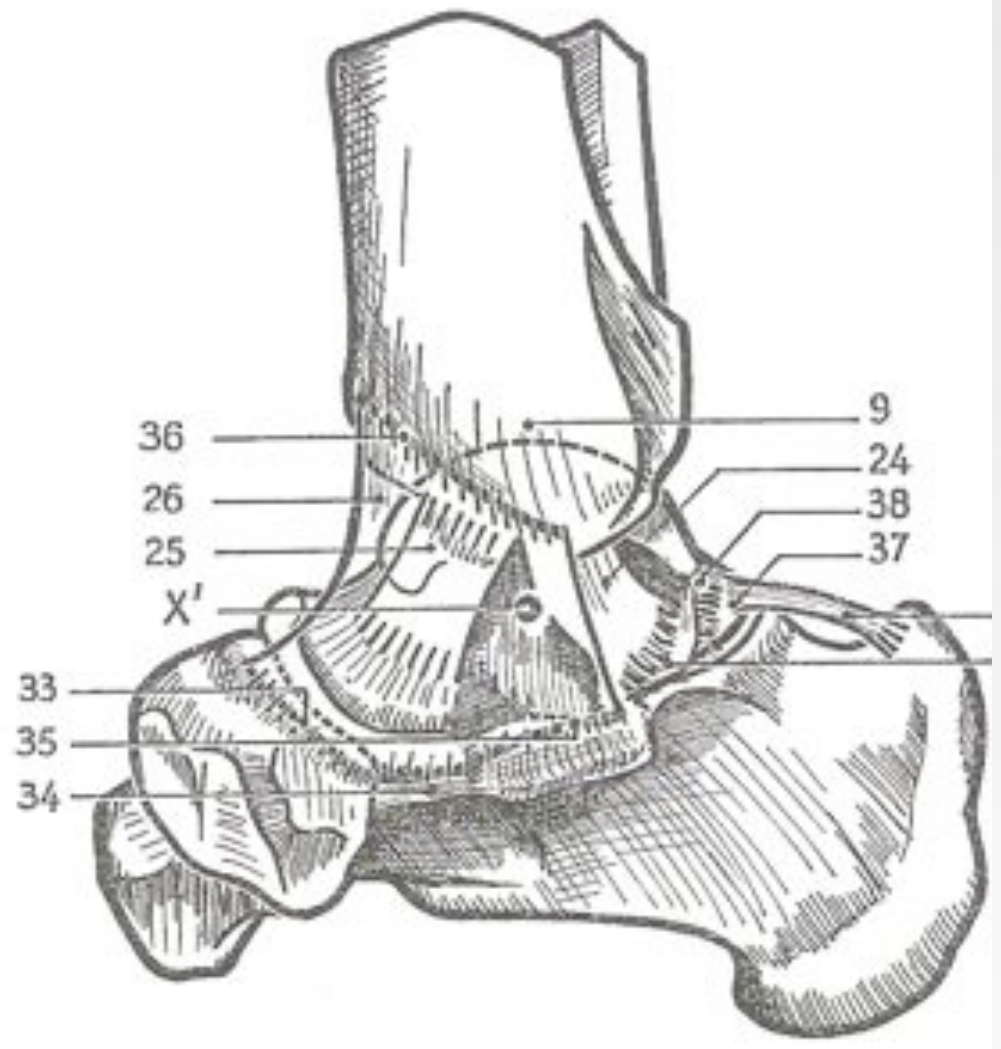
A Faugoin pour ITMP



Faisceau moyen tendu à angle –droit- détendu en équin- contrôle varus



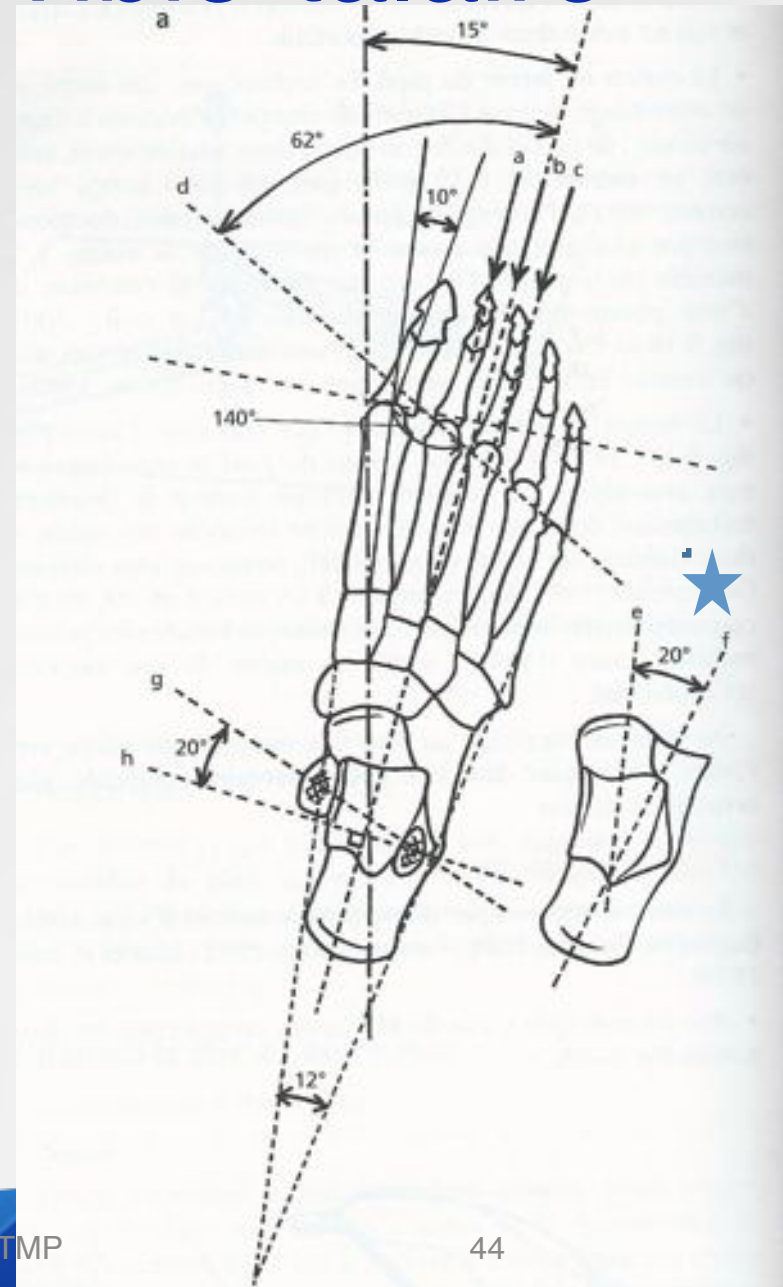
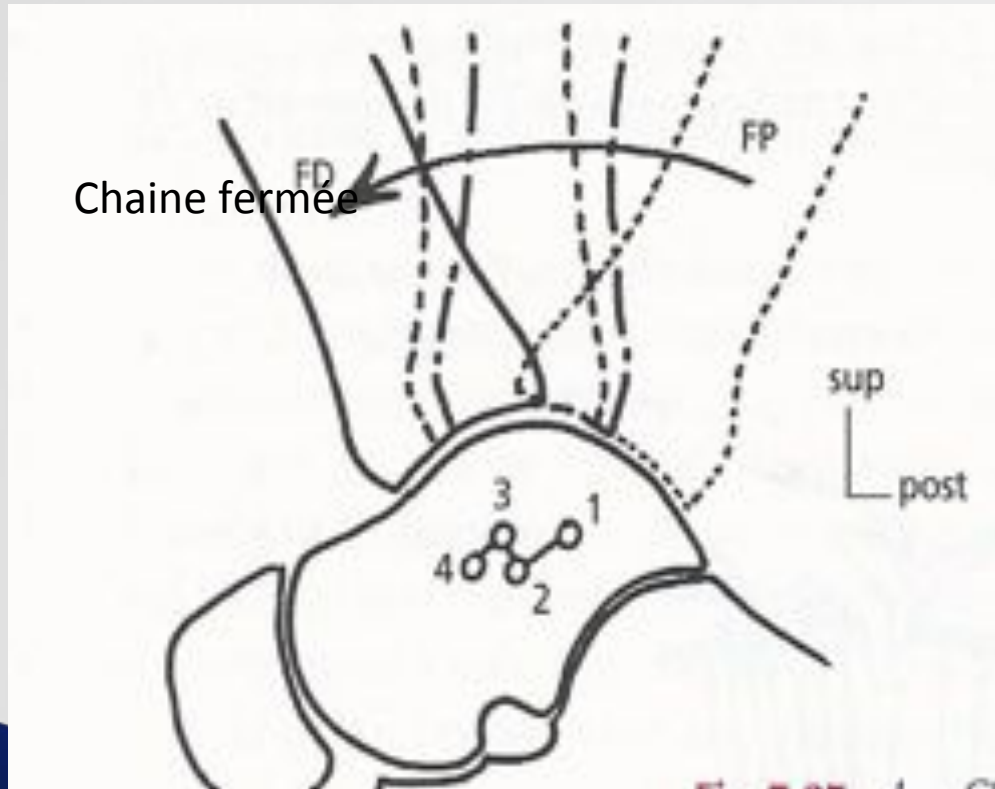
15



16

# Axes du pied -Tibio-talaire

Torsion tibiale (20 à 30° ) adulte= axe  
bimalleolaire en dh et ar  
Tibio-talaire oriente le pied dans le plan  
sagittal





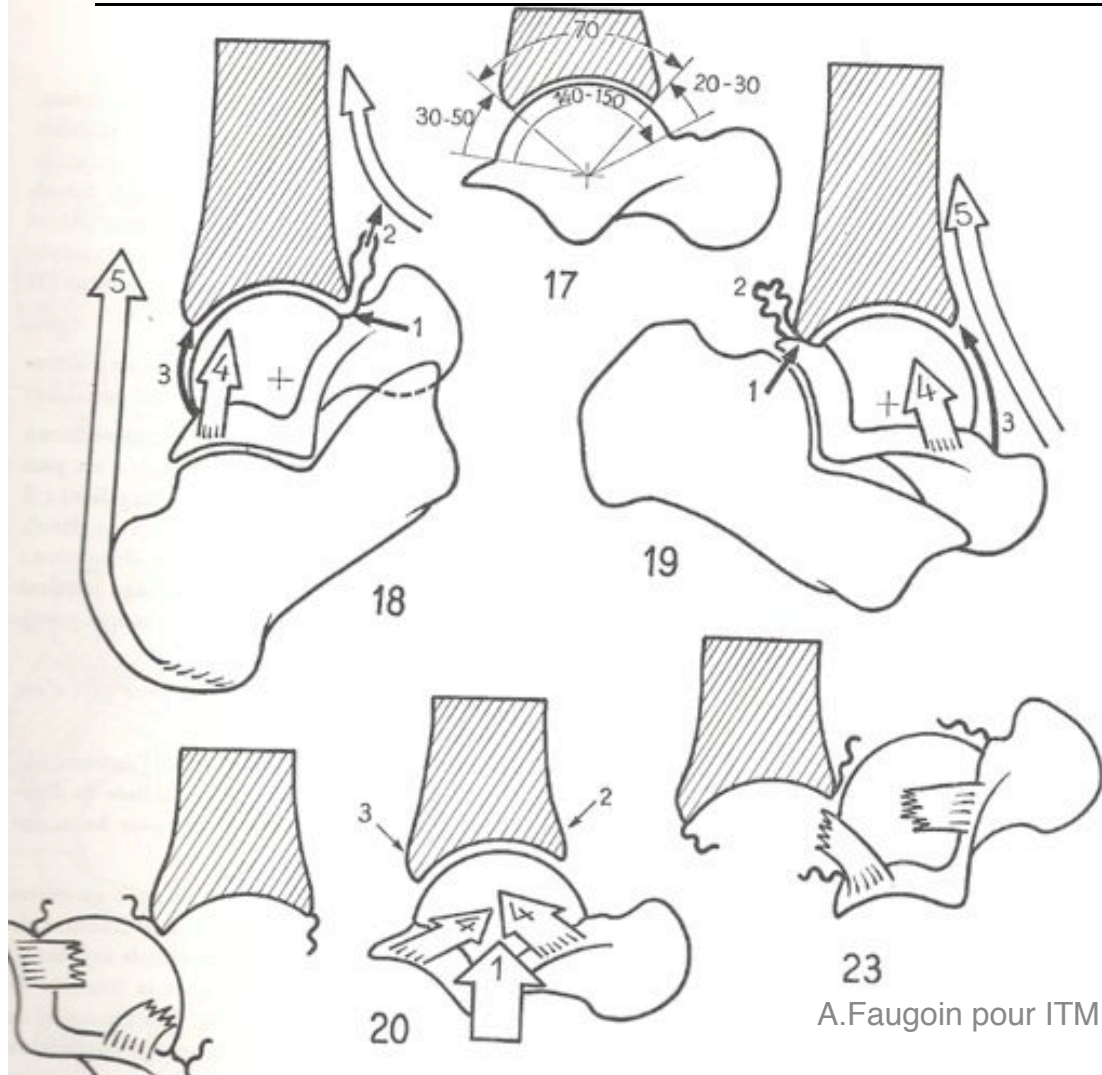
Flex dorsale 20° ( L4-L5)

Flex plant 40° ( L5-S1)

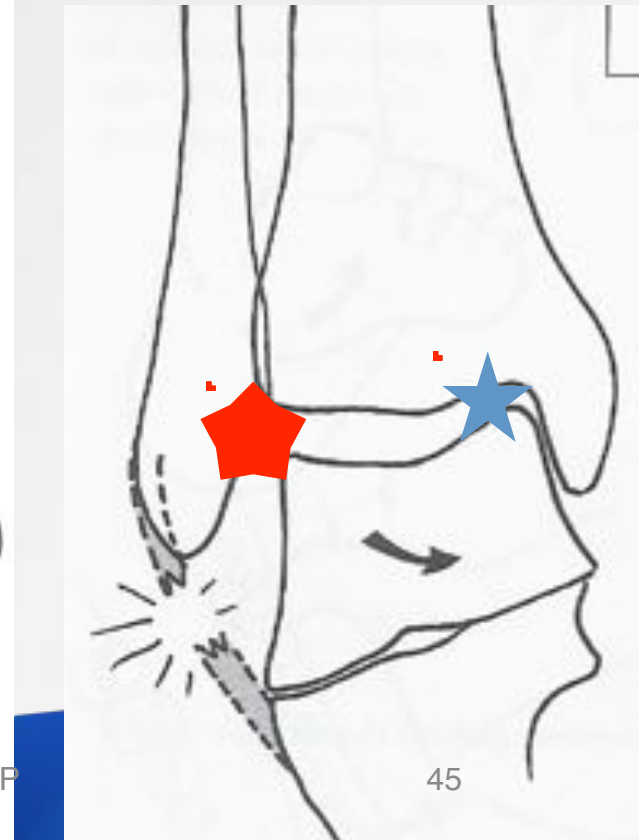
- long Ext Com orteils tracte culs de sacs capsulaires ant/ idem en postero-medial

-Tendon adhère retinaculum ant avec 3<sup>ème</sup> fibulaire = dlr ant cheville

- Ext : varus calca 10° - 6°avec bloc sous-astra- 3° en bloc talo-naviculaire

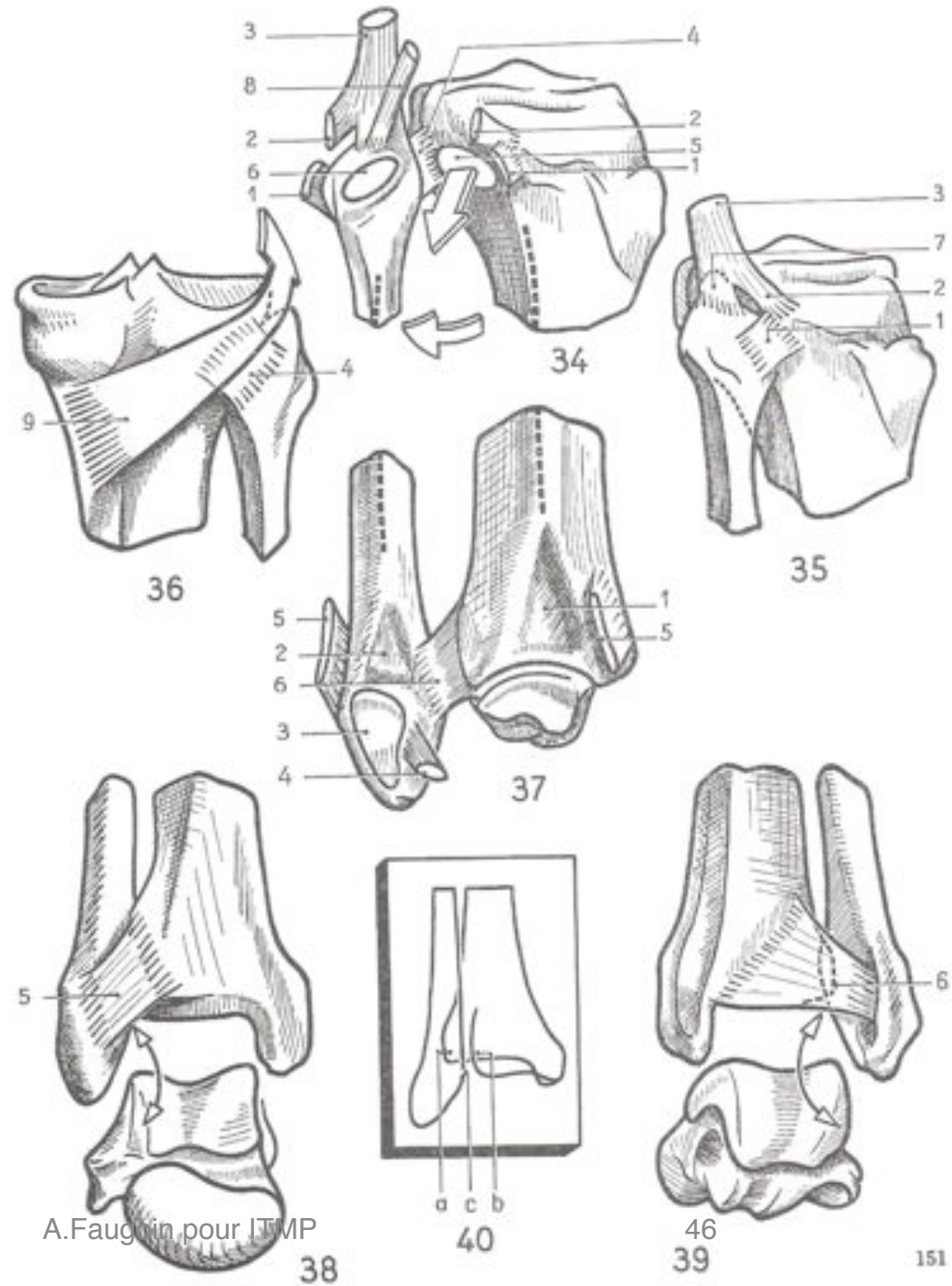
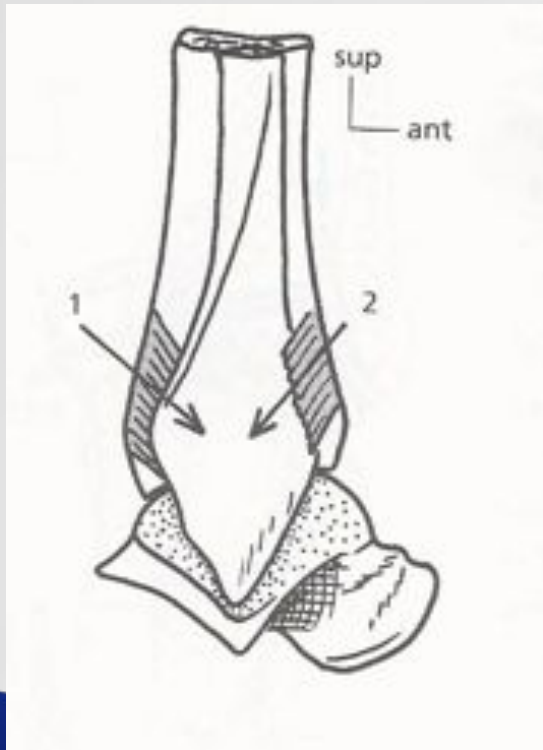


A.Faugoin pour ITMP



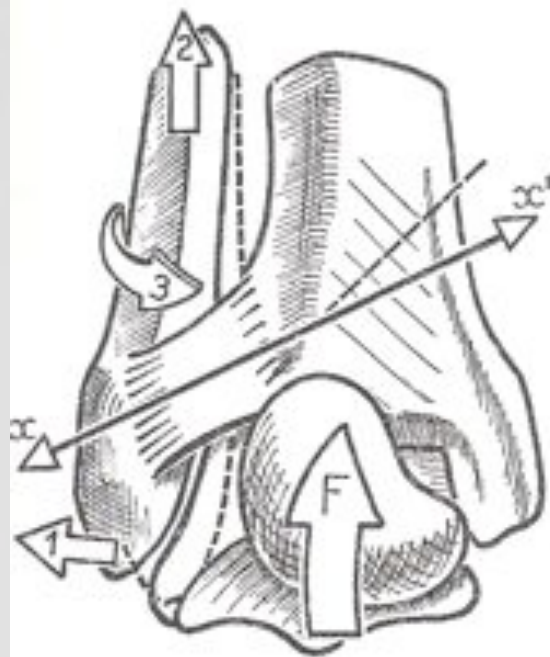


Plan art + ou – vertical =  
statique ou dynamique

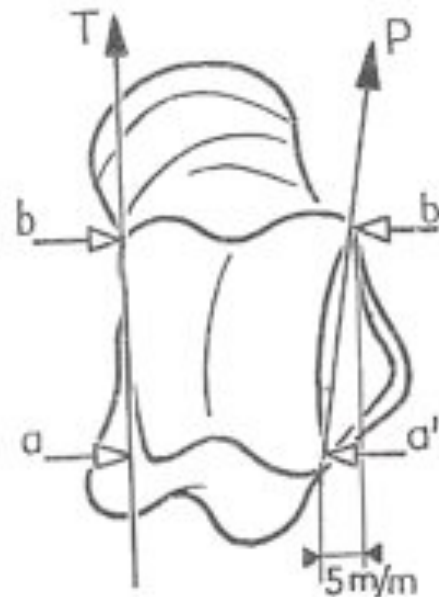


A.Faughin pour ITMP

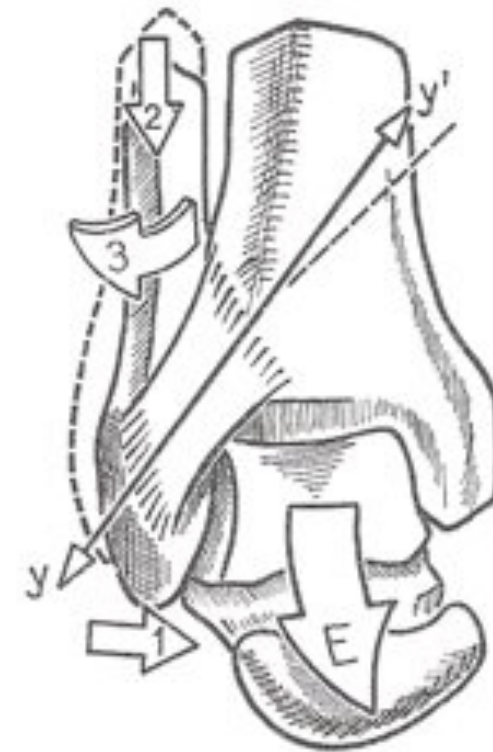
# Mobilité malléole fibulaire



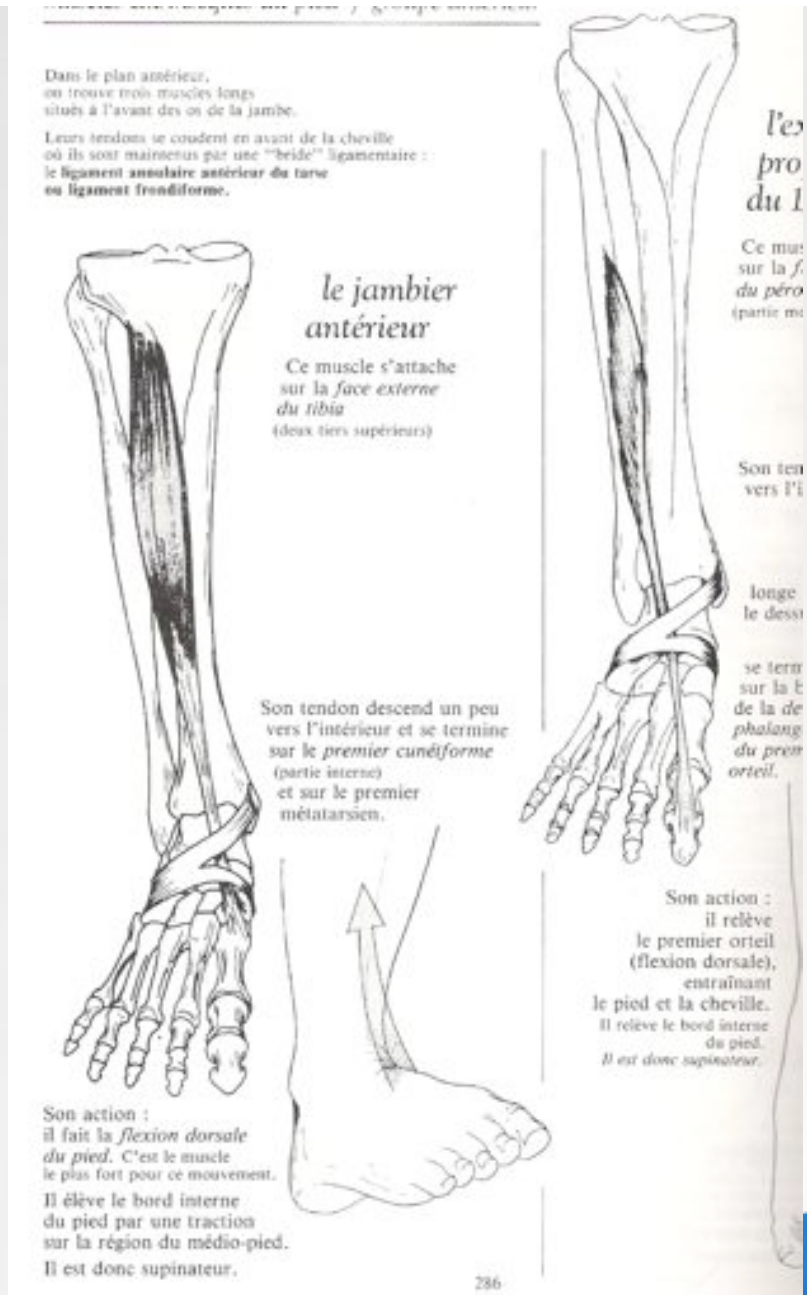
47



41



TA : Abaisse le calca et aligne tibia et calca lors de l'attaque du pas  
 TA est normalement fléchisseur dorsal pur de la tibio-tarsienne .  
 Néanmoins, comme le tendon d'achille il peut venir aggraver une déformation préalable : effet varisant dans les grandes déformations en inversion le plus souvent qu'effet valgisant dans les déformations opposées  
 LEH – Rôle important dans le creusement de l'arche – Eftther 1980. Bontemps et coll 1980  
 -60-80° de flexion dorsale nécessaire pour la marche Dananberg 2003







## l'extenseur commun des orteils

Ce muscle s'attache sur la *face interne du péroné* (région haute).

Il donne un tendon

qui se divise en quatre portions sur le pied.

Chacun se dirige vers un des orteils 2, 3, 4, 5.

Terminaison en trois parties :

- une partie centrale sur la *deuxième phalange*
- deux bandelettes latérales vont jusqu'à la *troisième phalange*.

Son action : il relève les orteils 2, 3, 4, 5 (*flexion dorsale*).

Il agit surtout sur la *première phalange* (c'est un des responsables de la "griffe" des orteils).  
Il entraîne le pied, la cheville en flexion dorsale.



Sur les tendons de l'extenseur se greffent de petits muscles du pied :  
- *pédieux* (voir page 281)  
- *interosseux* (voir page 282), qui complètent son action.



## le péronier antérieur

Ce muscle n'existe pas toujours.  
Il vient de la *face interne du péroné* (partie inférieure),

se termine sur le *cinquième métatarsien*.



Son action : *flexion dorsale du pied*  
Il relève le bord externe du pied, entraînant celui-ci en *éversion*.

287

## seul muscle dorsal : le *pédieux* ou court extenseur des orteils

Il naît sur le dessus du *calcaneum* (à l'avant),

puis donne quatre faisceaux charnus

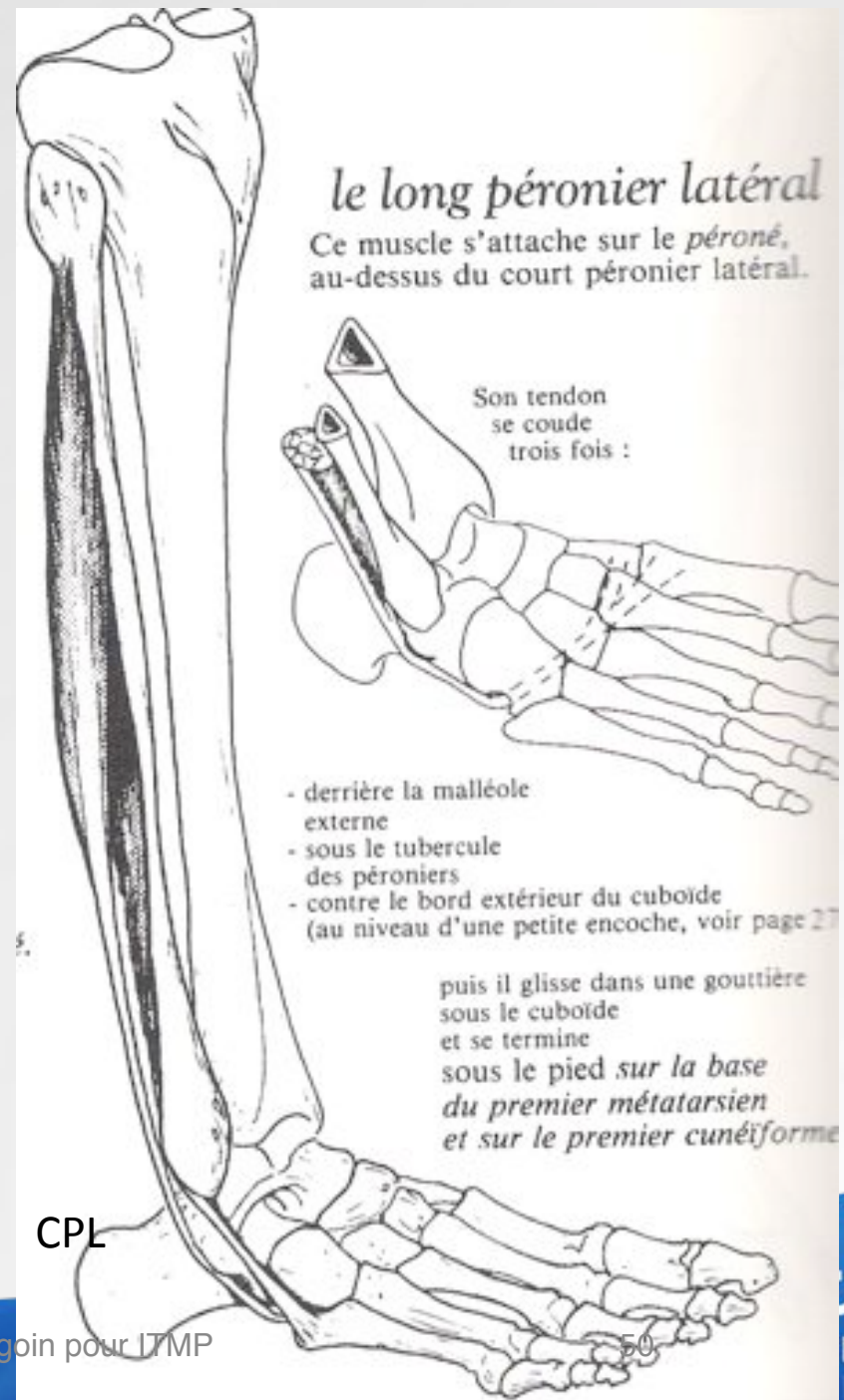
prolongés par des tendons

qui se terminent sur les *tendons extenseurs* (extrinsèques) des orteils 1, 2, 3, 4.



### LPL 3 actions

- abaisseur du premier métatarsien.
  - sur le cuboïde au niveau de sa poulie de réflexion chasse dedans l'arche externe et creuse l'arche antérieure
  - Une fois verrouillé l'avant pied, le LPL fait basculer le bloc calcanéopédieux en éversion
- CPI antagoniste du TP





Lutte contre :HV avec le court  
flechisseur du 1 – Appui sous capital-  
valgus et verticalise M1  
Stabilisateur de la TC-  
-abaisse fibula  
-verrouille talus en ar  
-sustente le calca



## le long fléchisseur commun des orteils

Ce muscle vient  
de la *face  
postérieure  
du tibia*  
partie interne.

Son tendon passe  
en arrière  
du pilon tibial,  
de la malléole interne,  
puis contre  
la face interne  
du calcanéum,  
contre le bord  
du sustentaculum  
tali.

Pour voir  
la terminaison,  
il faut observer  
le pied vu de dessous :  
le tendon se divise

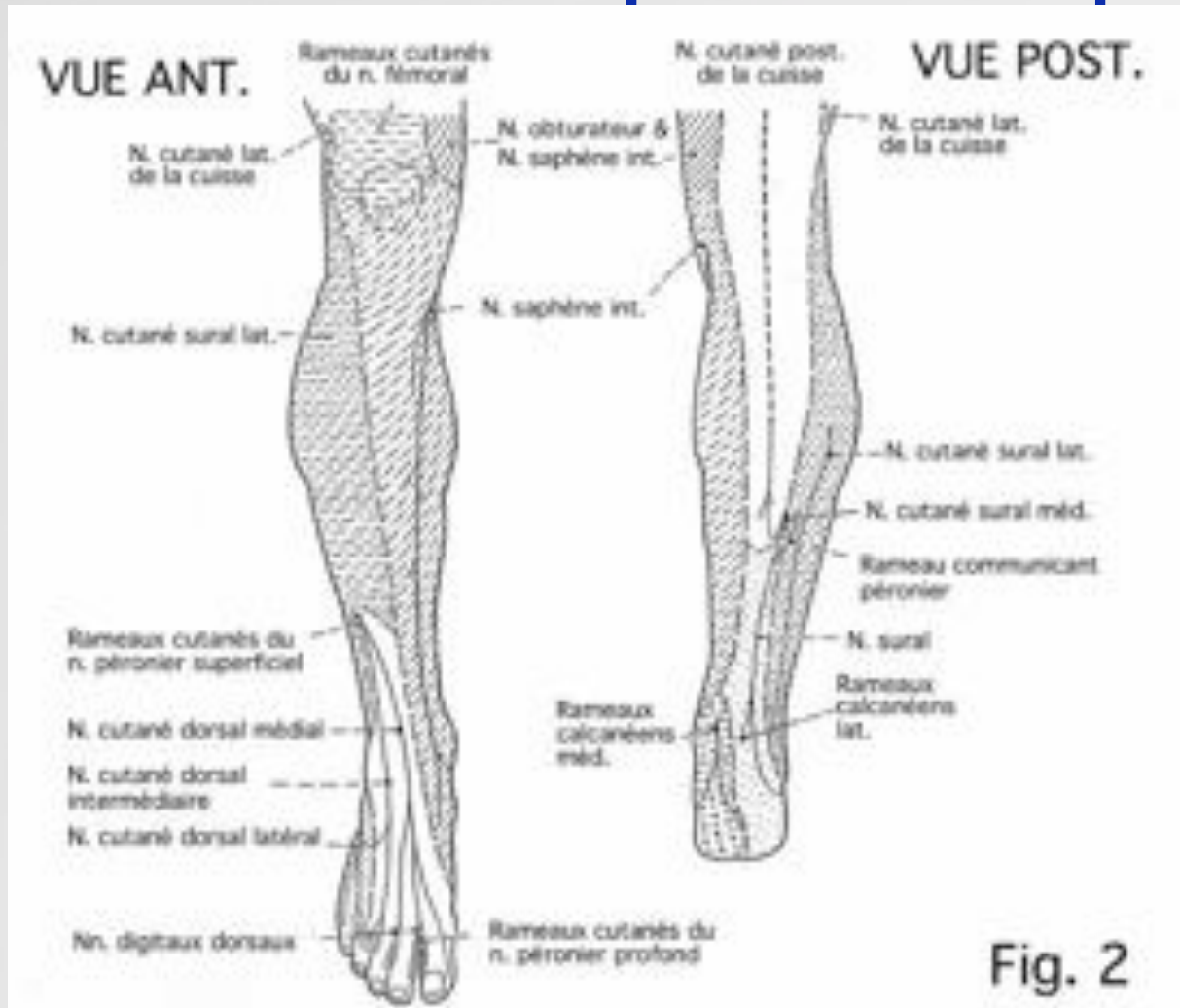
## le jambier postérieur

Ce muscle vient  
de la *face postérieure  
du tibia*  
(partie externe)  
et de la *face postérieure  
du péroné*  
(moitié interne).

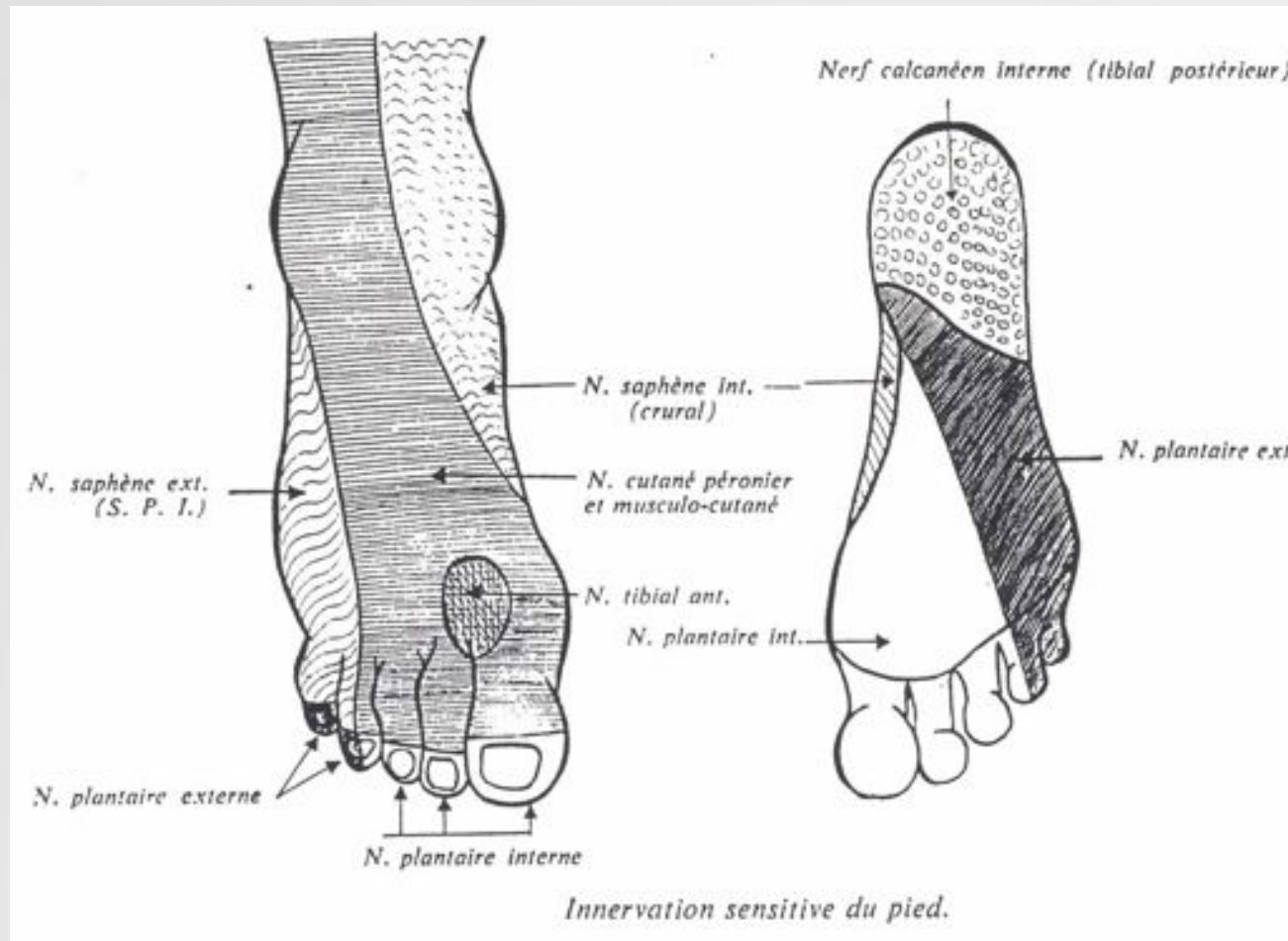
Son tendon se coude  
en arrière de la malléole tibiale,  
passe en arrière  
de la malléole interne  
contre la face interne du calcanéum,  
au-dessus du sustentaculum tali,  
et se termine  
sur le bord interne  
du *scaphoïde*,  
et par des prolongements,  
face plantaire,  
sur les autres os  
du tarse,  
sauf  
l'*astragale*.

TP : rôle de ses  
expansions  
dans le pied  
plat valgus

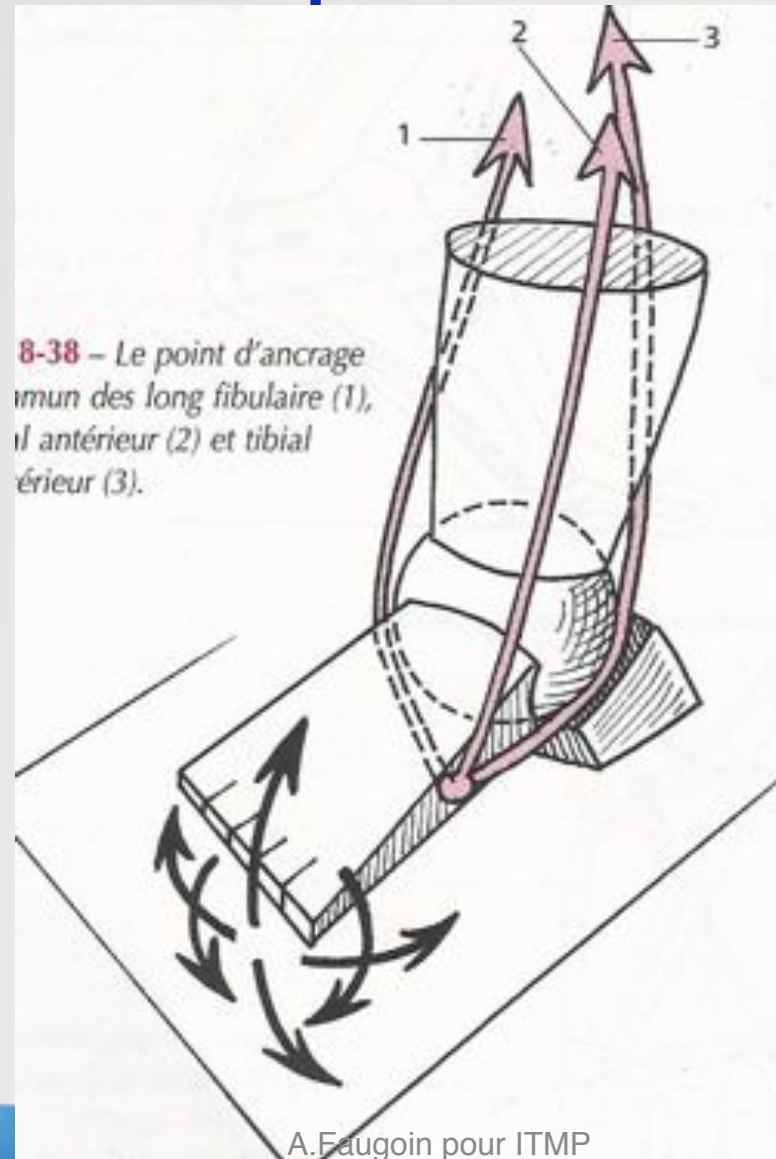
# Innervation jambe et pied



# Innervation jambe et pied



# Rôle du premier rayon





# Articulation tibio-talaire

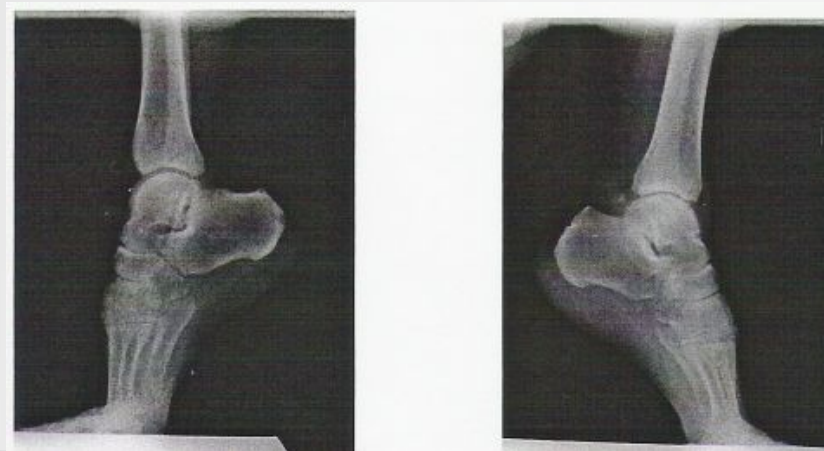
- Déficit de décoaptation talaire:  
Technique de traction dans l'axe.



# Décoaptation du talus

# Déficit d'extension

- Tibia antérieur : technique directe :dlr **antérieure** (carrefour ant) — Dlr postérieure ( carrefour post-sous astra-)
- Hypertonie tibial antérieur ( Pt douloureux interligne ) : technique de Jones ou technique myotensive



# Tibia antérieur directe- Technique de Jones





Déficit de flexion  
plantaire  
Technique de JONES  
Tibial antérieur



# Deficit de flexion

- Talus antérieur – antéro-latérale : séquelle entorse
  - – Douleur antérieure médiane – mobilité- ( Lésion ostéocondrale interne, capsulite post traumatique, lésion ligt fibulo-tibiale inf, syndrome carrefour antérieur, surcharge art malléolaire )
- Douleur posterieure ext: fibulaire – **ligt** LAT moyen- dlr Int: ligt Medial post –TP- Dlr post: TA)
- Talus antéro-médiale : limitation supination ( dlr interne)
- Hypertonie soléaire : (pt douloureux 1/3 sup ext face post jambe ) – technique de Jones – Etirement soléaire - jumeaux

# Talus antérieur- Antéro-latérale – thrust – (traction en Bas et DD)



# Séquelle entorse – Jones



# Soléaire



Déficit de flexion  
dorsale  
Talus antérieur  
Technique directe



# Technique articulaire ou thrust sur talus

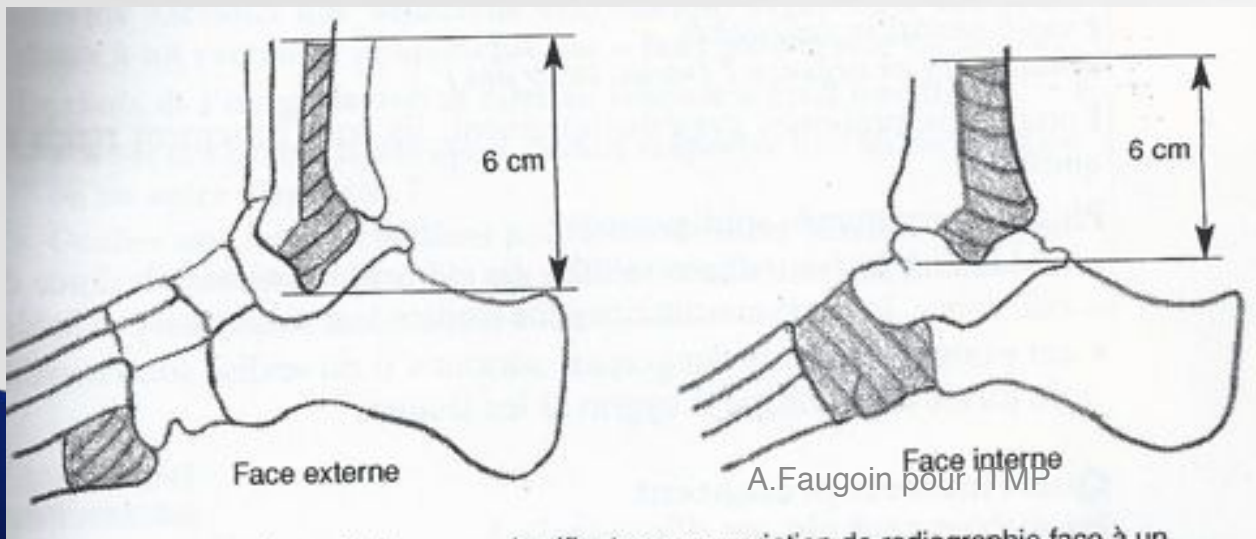
- Pied en dh de la table – prise en pince sur col talaire ( espace pouce –index) main céphalique – main caudale empaume le calcanéum avec avant bras qui contrôle le pied par appui sur la voute plantaire – pied à 90° - pression sur col talaire en DD et AR – Pied droit – praticien à droite

# Douleurs cheville et arrière pied



# Entorse latérale Tibio-talaire

- Radio demandée si: incapacité du patient à faire deux pas sur chaque pied sans aide dans l'heure suivant le trauma- critere Ottawa
- Réveil d'une douleur à la palpation de la moitié postérieure d'une des deux malléoles sur une hauteur de 6 cm en partant de la pointe
- Réveil d'une douleur à la palpation de la styloïde du 5 ou du naviculaire pour entorse medio-pied



# Entorse latérale Tibio-talaire

- Jo : glaçage, repos, élévation, compression  
J3-J5: Choix de la contention
- Incidence au niveau du médio-pied – Élévation du Naviculaire – Abaissement du cuboïde – Piégeage de l'astragale – Sub talaire
- Incidence au niveau des articulations tibio-péronnières
- **Après immobilisation : muscles – articulation – ligaments -**
- **Récupérer : mobilité articulaire – Force musculaire – sensibilité ligamentaire – Proprioception-**
- **Réentraînement à l'effort –contrôle moteur -**

# Syndrome du carrefour postérieur de la cheville

- - Ligament talo-fibulaire postérieur
- tendon du long fléchisseur de l'hallux
- franges synoviales des récessus postérieurs de la tibio-tarsienne et sous talienne
- paquet vasculo-nerveux tibial postérieur qui passe entre le LFPH et le FCO
- éventuels kyste synovial ou muscle surnuméraire ou faisceau ectopique



# Syndromes de compression osseuse

- Fracture de Shefert et Cloquet:
  - Fracture du processus postéro-latéral du talus
- Fracture os trigone
- Compression sans fracture du processus postéro-latéral
- Conflit direct tibio-calcaneéen

# Syndrome de pincement de tissus mous

- Franges synoviales
- Muscle surnuméraire ou implantation basse de fibres musculaires sur les tendons
- Kyste synovial
- **Synovite de la cheville : hypersollicitation mécanique se traduisant par des douleurs antéro-médial ou latéral - repos +++ - froid – taping-**

# Pathologies micro-traumatiques Syndromes de surmenage du sportif

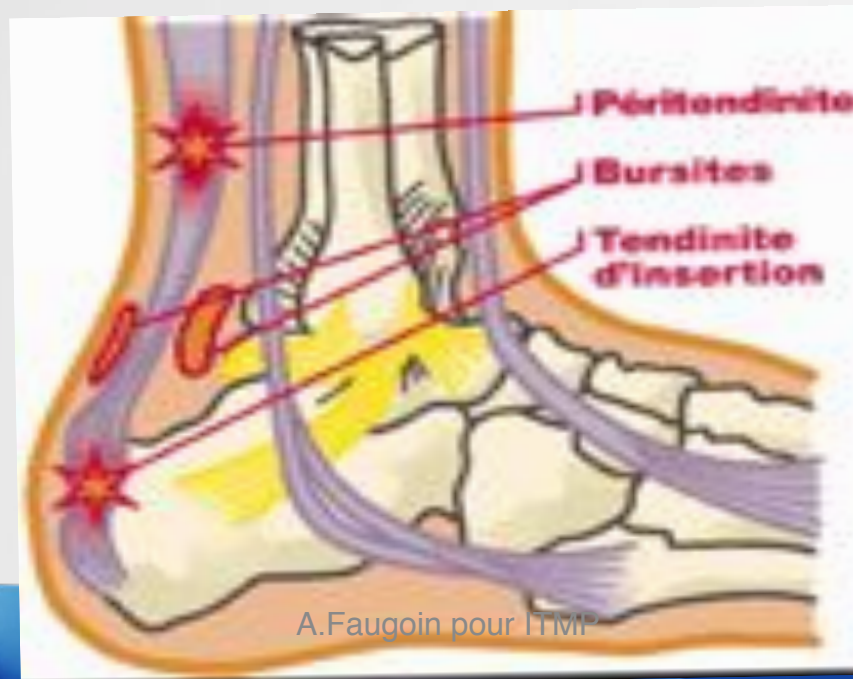
- Souffrances des tissus du pied
- Conditionnés par :
  - L'âge,
  - La morphologie,
  - Terrain métabolique,
  - Degré d'utilisation du pied,
  - Troubles statiques du pied,
  - Troubles statiques des membres inférieurs

## SYNDROMES DE SURMENAGE DE L'ARRIÈRE-PIED

- Apanage de certains sports (marche, course, saut, etc.), ils sont favorisés par la moindre anomalie statique (varus ou valgus calcanéen, tendon d'Achille court).
  - en arrière, la pathologie de l'Achille et le syndrome de la queue de l'astragale,
  - en dehors, la pathologie des péroniers,
  - en dedans, les ténosynovites internes tibial postérieur et fléchisseurs parfois responsables d'un syndrome du canal tarsien),
  - à la partie inférieure, la talalgie plantaire ou Aponevrosite plantaire : étirement muscles post de jambe +++- thérapie manuelle – contrôle pronation calaca – orthèses – taping
- Diagnostic différentiel avec le syndrome du canal tarsien

# Pathologie de l'Achille

- Le tendon d'Achille descend à la face postérieure de la cheville et du calcanéum dans un dédoublement de l'aponévrose superficielle dont il est séparé par un tissu conjonctif lâche.
- Ce tendon est séparé:
  - *en avant* de la surface postérieure du calcanéum par une bourse séreuse et un tissu cellulo-adipeux de remplissage;
  - *en arrière* de la peau par des bourses séreuses (dites de Bovis)





# L'achillodynie micro traumatique

- **Pathologie de traction et est l'apanage des sportifs de tout âge.**
- **Elle est le résultat de lésions intra-tendineuses diverses (créées par le sport, mais parfois aussi favorisées par un trouble statique du pied) :**
  - fibrose,
  - foyer de nécrose,
  - dilacération de fibres de collagène (aboutissant à une rupture partielle),
  - nodules fibreux de cicatrisation, calcifications
- **Atteinte de l'atmosphère conjonctive de glissement pré et rétro-calcaneenne:**
  - **conflit entre une chaussure mal adaptée et des anomalies morphologiques du calcaneum (maladie de Haglund).**
  - gêne douloureuse à la marche et une tuméfaction souvent asymétrique, hypertrophiant latéralement le tendon
- **Il s'y associe des bursites rétro-talonnères avec acrocyanose par frottement avec la chaussure**
- **Diagnostic différentiel :Elle doit être différenciée d'une *achillodynie inflammatoire* (pelvi-spondylite, rhumatisme psoriasique...) surtout si elle est bilatérale et s'accompagne de modification des contours du calcaneum (périostite érosive et/ou constructive) (intérêt du groupage HLA)**

## Tendinites du tendon d'Achille

### – la tendinite d'insertion

### – la tendinite du corps du tendon.

- LA TENDINITE D'INSERTION – Enthésopathie -Elle est caractérisée par une douleur progressive localisée à la partie postéro-inférieure du calcanéum exacerbée par la pression digitale et la flexion plantaire contre résistance de la cheville.
- **Lésion de tension, elle est souvent favorisée par un tendon d'Achille court.**
- Chez l'enfant, entre 8 et 13 ans, elle correspond à une *ostéodystrophie* du noyau osseux postérieur du calcanéum (maladie de Sever et ne fait que traduire l'action néfaste de microtraumatismes répétés sur un noyau osseux non encore soudé

# LA TENDINITE DU CORPS DU TENDON

Le + souvent secondaire à une inflammation du tissu cellulaire placé entre le tendon et sa loge ou à des lésions intra-tendineuses diverses.

**La tendinite crépitante (tenosynovite)**: unilatérale le plus souvent,

- après effort : de longues marches-jogging- athlétisme-danse.
  - une tuméfaction modérée, diffuse, épaississant la partie sus-calcaneenne du tendon.
  - La pression note la sensation d'une crépitation douloureuse que l'auscultation rend parfaitement audible.
- ( Cette tendinite réagit bien au repos et aux anti-inflammatoires non stéroïdiens. )
- Il faut savoir que certaines tendinites aiguës peuvent révéler un terrain goutteux méconnu. Microcristallines
  - **Verifier dystatisme podal – tensions torsionnelles – orthèses- thérapie manuelle - taping**

## Tendinite calcifiante du TA

- Manifestations inflammatoires aiguës,
- Rechercher : Chondrocalcinose, Calcifications tendineuses, Troubles métaboliques (hyperlipidémie)
- Risque de rupture du tendon d'Achille
- Intervention chirurgicale si nécessaire

## Bursite Pré-Achilléenne

Talalgie postérieure haute

Tuméfaction para-achilléenne interne et externe

Douleur

## La tendinite nodulaire

- *La tendinite nodulaire du sujet vers la cinquantaine* est caractérisée par:
  - l'existence d'un ou plusieurs nodules intratendineux douloureux responsables d'une *tendinite chronique* (gênant les activités sportives)
  - d'une rupture tendineuse (dans un quart des cas).
- Traitement:
  - Repos,
  - adaptation du chaussage,
  - Correction des troubles statiques,
  - AINS,
  - En cas d'échec, chirurgie avec peignage

## Examen clinique - Traitement

- L'examen précis (en pinçant le tendon entre deux doigts) note :
  - un tendon épaissi, douloureux, surtout au tiers moyen,
  - siège d'un nodule, parfois d'une encoche témoin d'une rupture partielle récente ou ancienne. Manoeuvre de Thompson
  - Douleur reproduite à l'étirement
  - Douleur reproduite au testing – course interne et externe –
  - Douleur à la palpation
  - Arrêt ou non de l'activité ( stade 1-2-3)

■ Traitement manuel : muscles – articulations – ligaments –  
Verifier dystatisme podal – tensions torsionnelles –

Traitement complémentaires : taping- froid – ondes de choc- tecar –  
Orthèses – AINS -

Réentraînement : protocole Stanish



# SYNDROMES DE SURMENAGE PRÉMALLÉOLAIRE

- la souffrance des parties molles prémalléolaires
  - La souffrance des parties molles prémalléolaires se traduit par des ténosynovites de la face antérieure du cou de pied.
  - Il s'agit le plus souvent: d'une tendinite crépitante du jambier antérieur (aï crépitante du cou de pied)
    - plus rarement d'une tendinite sténosante (rôle des contusions de la face antérieure de la cheville) exsudative (souvent d'origine inflammatoire).

# Syndrome exostosant antérieur« impigement syndrome »

- Chez de nombreux sportifs vétérans on rencontre:
  - sur les contrôles radiographiques de la cheville, des modifications du bord antérieur du pilon tibial qui est hypertrophié et au contact d'une exostose à l'union du col et du corps de l'astragale (impingement exostose de O'Donoghue).
  - Dans 10 % des cas, ces modifications sont responsables d'une douleur à l'hyperflexion dorsale brusque et violente exécutée par le sportif (shoot, sprint).
  - Le traitement médical (bandage de contention, radiothérapie locale) n'est pas toujours suffisant.
  - Il faut alors réaliser une arthrotomie antéro-externe et enlever les formations exostosantes tibiales et astraga-liennes

**Syndrome du carrefour antérieur -Conflit tibio talien dans le talus forcé ( saut, plié) – Extension orteils( repli capsulaire)**

Implication de la fatigue des fléchisseurs plantaires sur le contrôle postural -J Electromyogr Kinesiol.  
2011 Sep t

The effect of plantar flexor muscle fatigue on postural control. -Gimmon Y, Riemer R, Oddsson L, Melzer I.

Schwartz Movement Analysis & Rehabilitation Laboratory, Department of Physical Therapy, Faculty of Health Sciences, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel

- OBJECTIVE: Previous studies have demonstrated that ankle muscle fatigue alters postural sway. Our aim was to better understand postural control mechanisms during upright stance following plantar flexor fatigue.
- METHOD: Ten healthy young volunteers,  $25.7 \pm 2.2$  years old, were recruited. Foot center-of-pressure (CoP) displacement data were collected during narrow base upright stance and eyes closed (i.e. blindfolded) conditions. Subjects were instructed to stand upright and as still as possible on a force platform under five test conditions: (1) non-fatigue standing on firm surface; (2) non-fatigue standing on foam; (3) ankle plantar flexor fatigue, standing on firm surface; (4) ankle plantar flexor fatigue, standing on foam; and (5) upper limb fatigue, standing on firm surface. An average of the ten 30-s trials in each of five test conditions was calculated to assess the mean differences between the trials. Traditional measures of postural stability and stabilogram-diffusion analysis (SDA) parameters were analyzed.
- RESULTS:
  - Traditional center of pressure parameters were affected by plantar flexor fatigue, especially in the AP direction. For the SDA parameters, plantar flexor fatigue caused significantly higher short-term diffusion coefficients, and critical displacement in both mediolateral (ML) and anteroposterior (AP) directions. Long-term postural sway was different only in the AP direction.
- CONCLUSIONS:
  - Localized plantar flexor fatigue caused impairment to postural control mainly in the Sagittal plane. The findings indicate that postural corrections, on average, occurred at a higher threshold of sway during plantar flexor fatigue compared to non-fatigue conditions.

Analyse électromyographique des muscles de cheville sur des appuis stables et instables, yeux ouverts et fermés J Bodyw Mov Ther. 2011 Oct;15(4):496-501. Epub 2010 Nov 2.

[Analysis of electromyographic activity of ankle muscles on stable and unstable surfaces with eyes open and closed.](#)

[Braun Ferreira LA, Pereira WM, Rossi LP, Kerpers II, Rodrigues de Paula A Jr, Oliveira CS.](#)

Source Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Brazil.

- INTRODUCTION: Proprioceptive exercises are performed on a daily basis in physiotherapy with the use of different unstable platforms in order to improve joint stability using the mechanical and sensory properties of ligaments, joint capsule and integrated activity of the muscles surrounding the joint. Changes in the myoelectrical characteristics of the muscles during activity can be identified using surface electromyography (EMG), which provides important information on the behavior of muscles submitted to different types of load.
- OBJECTIVES: The aim of the present study was to analyze the electromyographic activity of the tibialis anterior, tibialis posterior, peroneus longus, gastrocnemius lateralis and gastrocnemius medialis on stable and unstable surfaces with eyes open and closed.
- METHODOLOGY: Twenty-five active, healthy, male and female individuals were submitted to an anthropometric evaluation and a protocol involving warm up and the electromyographic assessment of muscle activity on different surfaces. The order of the data collection was chosen randomly by lots [on stable ground or unstable platforms (trampoline, balance platform, proprioceptive disk and proprioceptive board) with eyes open and on a trampoline, balance platform and stable ground with eyes closed]. The individuals remained balanced on these surfaces for 15 s with the knee at 30° flexion in order to provide greater instability.
- **RESULTS: There was a significant increase ( $p < 0.05$ ) in muscle activity on the unstable surfaces, with the exception of the trampoline, which did not achieve statistically significant differences in relation to the stable ground. The tibialis anterior and peroneus longus exhibited the greatest electromyographic activity on all surfaces. The proprioceptive tests performed with eyes closed exhibited significantly greater electromyographic activity than with eyes open.**
- CONCLUSION: Proprioceptive exercises on unstable surfaces generated a significant increase in electromyographic activity, especially with eyes closed, and are therefore



## Corrélations entre la mesure de la posture statique du pied et les pressions plantaires lors de la station debout et la marche

Clin Biomech (Bristol, Avon). 2011 Oct;26(8):873-9. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2011.04.008. Epub 2011 May 31  
[Relationships between clinical measures of static foot posture and plantar pressure during static standing and walking.](#) :Jonely H, Brismée JM, Sizer PS Jr, James CR.

Source :Sports Therapy and Rehabilitation, Washington, DC 20036, USA. [hollyj10@yahoo.com](mailto:hollyj10@yahoo.com)

- Abstract BACKGROUND:
- Information is limited about the relationships between clinical measures of static foot posture and peak plantar pressures under the medial column of the foot. The purpose was to examine these relationships during static standing and walking.
- METHODS:
- A single-group exploratory design using correlation and regression was used to determine relationships. Ninety-two healthy volunteers participated. Clinical measures of static foot posture including arch index, navicular drop and navicular drift were obtained during static standing. Peak plantar pressures under the hallux, medial forefoot, medial midfoot, and medial rearfoot were obtained during standing and walking.
- FINDINGS:
- Static foot posture was related to peak plantar pressures during standing and walking, but the strengths of relationships ranged from poor to fair. During standing, navicular drop was correlated ( $P \leq 0.05$ ) with hallux ( $r=0.29$ ) and medial forefoot ( $r=-0.17$ ) pressures, while arch index ( $r=-0.17$ ) and navicular drift ( $r=0.25$ ) were correlated ( $P \leq 0.05$ ) with hallux pressure. During walking, arch index, navicular drop and navicular drift were correlated ( $P \leq 0.05$ ) with hallux and medial forefoot pressures ( $r$  range  $-0.30$  to  $0.41$ ), while arch index ( $r=-0.15$ ) and navicular drop ( $r=0.16$ ) were correlated ( $P \leq 0.05$ ) with medial midfoot pressure. Regression models predicted ( $P \leq 0.05$ ) hallux ( $R(2)=0.08$ ) and medial midfoot ( $R(2)=0.05$ ) pressures during standing, and hallux ( $R(2)=0.18$ ), medial forefoot ( $R(2)=0.07$ ), and medial rearfoot ( $R(2)=0.05$ ) pressures during walking.
- INTERPRETATION:
- In healthy participants, lower arch foot postures are associated with greater pressures under the hallux and medial mid-foot and lower pressures under the medial forefoot, but the strength of these relationships may be **only poor to fair.**



### Massage and mobilization of the feet and ankles in elderly adults: Effect on clinical balance performance

Jacques Vaillant<sup>a, b, e, \*</sup>, Audrey Rouland<sup>b</sup>, Pascale Martigné<sup>b</sup>, Renaud Braujou<sup>b, c</sup>, Michael J. Nissen<sup>d</sup>, Jean-Louis Caillat-Miosse<sup>b</sup>, Nicolas Vuillerme<sup>a</sup>, Vincent Nougier<sup>a</sup>, Robert Juvin<sup>ea</sup>

<sup>d</sup> Service de Rhumatologie du Centre Hospitalier Universitaire de Genève, Switzerland

<sup>e</sup> Service de Rhumatologie du Centre Hospitalier Universitaire de Grenoble, France

- The aim of this study was to evaluate the effects of a session of plantar massage and joint mobilization of the feet and ankles on clinical balance performance in elderly people. A randomized, placebo-controlled, cross-over trial was used to examine the immediate effects of manual massage and mobilization of the feet and ankles. Twenty-eight subjects, aged from 65 to 95 years ( $78.8 \pm 8.5$  years – mean  $\pm$  SD) were recruited from community nursing homes. Main outcome measures were the performances in three tests: One Leg Balance (OLB) test, Timed Up and Go (TUG) test and Lateral Reach (LR) test. Results demonstrated a significant improvement after massage and mobilization compared with placebo for the OLB test ( $1.1 \pm 1.7$  s versus  $0.4 \pm 1.2$  s,  $p < 0.01$ ) and the TUG test ( $0.9 \pm 2.6$  s versus  $0.2 \pm 1.2$  s,  $p < 0.05$ ). Conversely, performances in the LR test did not improve significantly. These results emphasise the positive impact of a single session of manual therapy applied to the feet and ankles on balance in elderly subjects.

Wright WG, Ivanenko YP, Gurfinkel VS (2011) Foot anatomy specialization for postural sensation and control *J Neurophysiol* *jn.00256.2011*

- Anthropological and biomechanical research suggests that the human foot evolved a unique design for propulsion and support. In theory the arch and toes must play an important role, however, many postural studies tend to focus on the simple hinge action of the ankle joint. To further investigate the role of foot anatomy and sensorimotor control of posture, we quantified the deformation of the foot arch, as well as studying the effects of local perturbations applied to the toes (TOE) or 1(st)/2(nd) metatarsals (MT) while standing. In sitting position, loading and lifting a 10kg weight on the knee respectively lowered and raised the foot arch between 1-1.5mm.
- Less than 50% of this change could be accounted for by plantar surface skin compression. During quiet standing, the foot arch probe and shin sway revealed a significant correlation, which shows that as the tibia tilts forward the foot arch flattens and vice versa. During TOE and MT perturbations (a 2-6mm upward shift of an appropriate part of the foot at 2.5mm/s), EMG measures of the tibialis anterior and gastrocnemius revealed notable changes and the RMS variability of shin sway increased significantly, these increments being greater in the MT condition. The slow return of RMS to baseline level (>30s) suggested that a very small perturbation changes the surface reference frame which then takes time to reestablish. These findings show that rather than serving as a rigid base of support, the foot is compliant, in an active state, and sensitive to minute deformations. In conclusion, the architecture and physiology of the foot appear to contribute to the task of bipedal postural control with great sensitivity.

- GAGEY Pierre-Marie  
240 rue saint-jacques 75005 Paris  
06 67 96 43 53 01 43 29 54 48  
[pmgagey@club-internet.fr](mailto:pmgagey@club-internet.fr)  
<http://pierremarie.gagey.perso.sfr.fr/Index.html>

La première d'Okubo J., Watanabe I., Baron J.B. en 1980, Anne Marie Leporck (2000) et plus récemment les travaux de Marc Janin sur l'effet des Barres antérieures (Janin M. Toussaint L. 2004) et d'une stimulation médio-interne (Janin M, Dupui P. 2009).

# Tarse antérieur – 1er méta - HV

Les arches plantaires

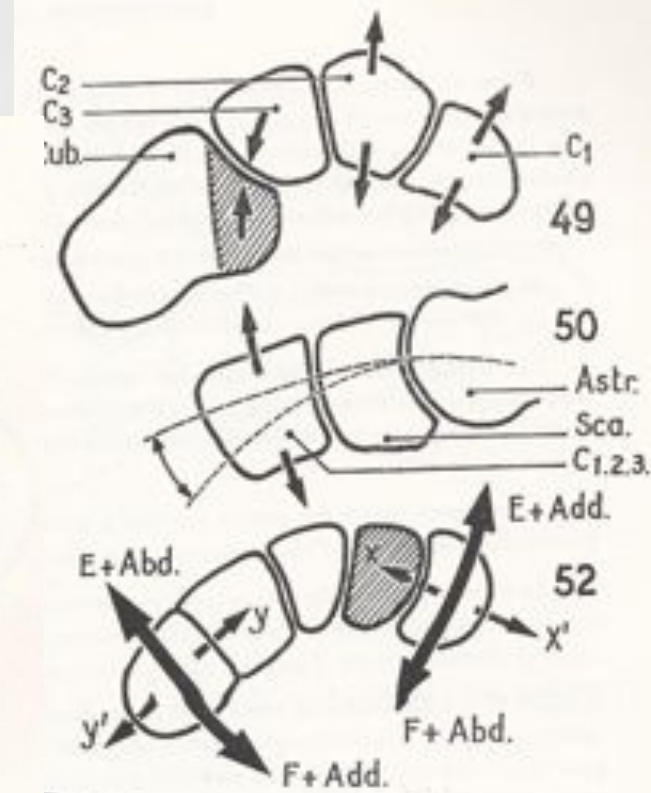
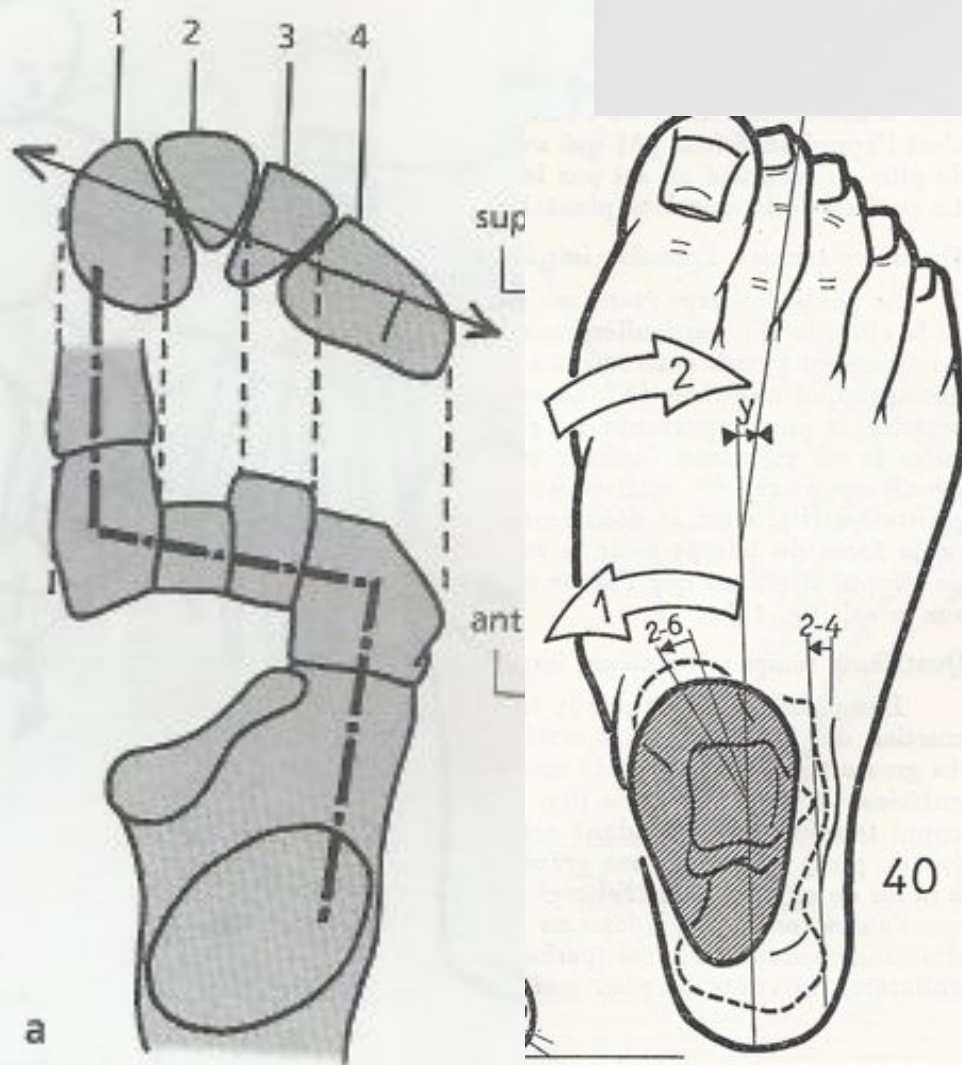


## Transmission Ar pied vers Avt pied

- La transmission à l'avant-pied des mouvements d'inversion-éversion: se fait directement par les cunéiformes et la partie interne de Lisfranc (art talo-naviculaire- - pour les 3 rayons de l'arche interne et par le calcanéocuboïdien pour l'arche externe.
- La petite mobilité de ces interlignes tarsométatarsiennes permet une adaptation exacte selon les besoins et une répartition des appuis des têtes métatarsiennes.
- Ainsi se dégage la division physiologique du pied en **astragale d'une part, bloc calcanéopédieux d'autre part.**
- Le bloc calcanéopédieux se caractérise par la faible amplitude des mouvements intrinsèques entre ses pièces constitutives contrastant avec la grande amplitude de ses mouvements par rapport au talus.
- Ces mouvements naissent dans la sous-talaire, sont amplifiés dans la médio-tarsienne et se transmettent en totalité sur la position des arches du pied dans le but d'orienter de façon appropriée l'appui plantaire



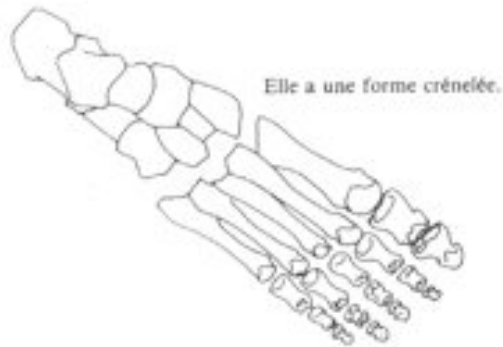
# Barre de torsion





## *l'articulation de Lisfranc (ou tarso-métatarsienne)*

C'est l'ensemble des articulations unissant l'avant des cunéiformes et du cuboïde, avec l'arrière des bases des métatarsiens.



Elle permet des petits mouvements de glissement des os les uns sur les autres, donnant une mobilité globale, et réduite.

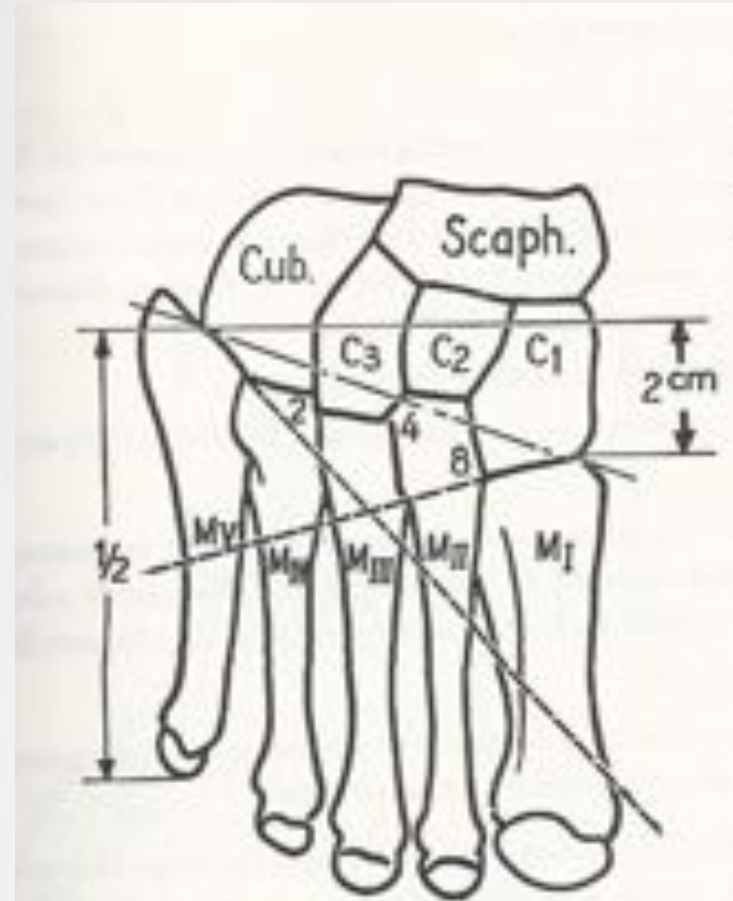
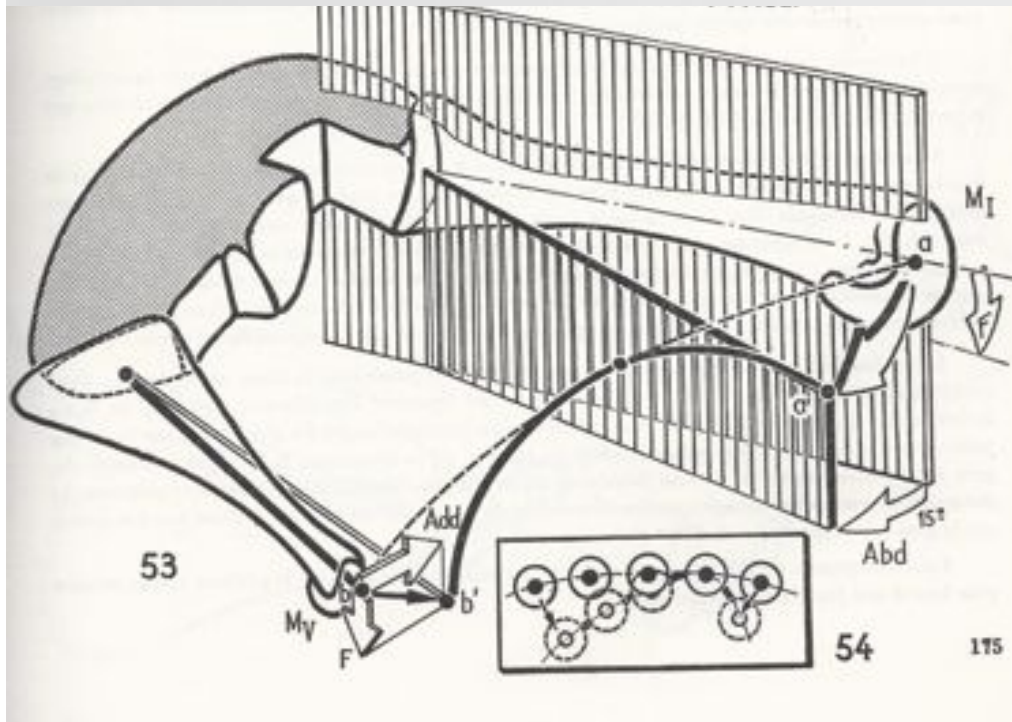
A ce niveau, c'est la flexion plantaire ou dorsale qui est le mouvement dominant de chaque articulation, dont le degré de mobilité est différent : ordre croissant de mobilité dans les rayons : 2, 3, 1, 4, 5.

Le deuxième rayon, peu mobile, représente l'axe du mouvement de prono-supination.

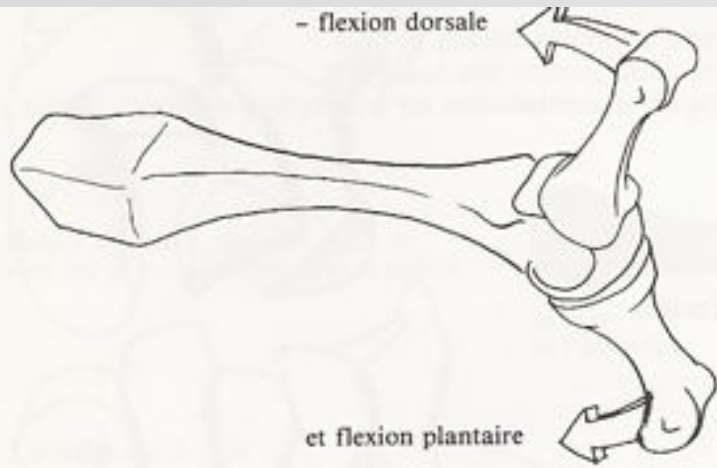
De nombreux ligaments relient les os entre eux, (ici, ligaments dorsaux).

Seule la section des ligaments profonds provoquent effondrement de l'arche plantaire Jones Woods 1989 -

# Articulation de Lisfranc



- flexion dorsale



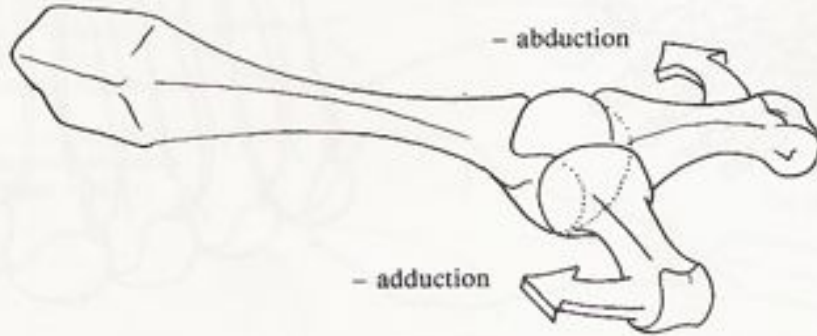
La flexion dorsale est ,  
(le cartilage du métata

Pou  
pour monter su  
il faut une fort

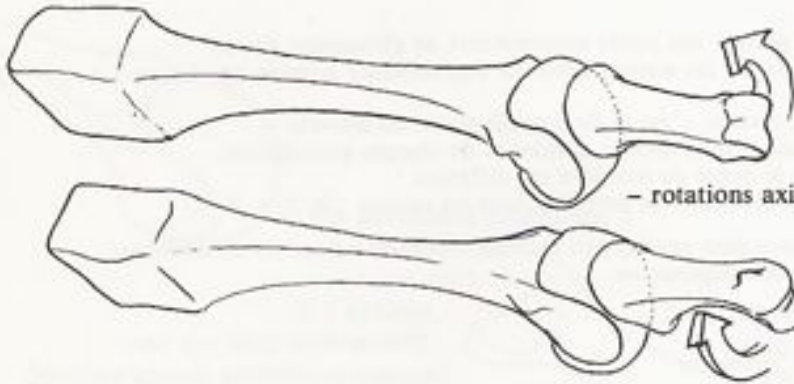
et flexion plantaire



- abduction



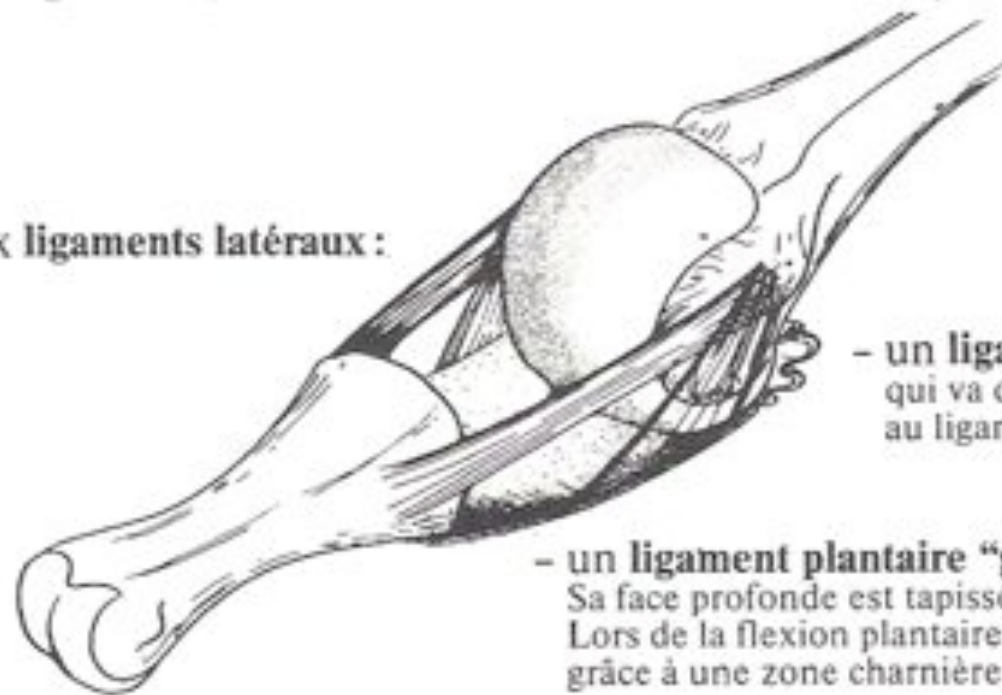
- adduction



- rotations axiales, qui sont plu

les ligaments ont la même disposition dans les métatarso-phalangiennes et les interphalangiennes :

Deux ligaments latéraux :

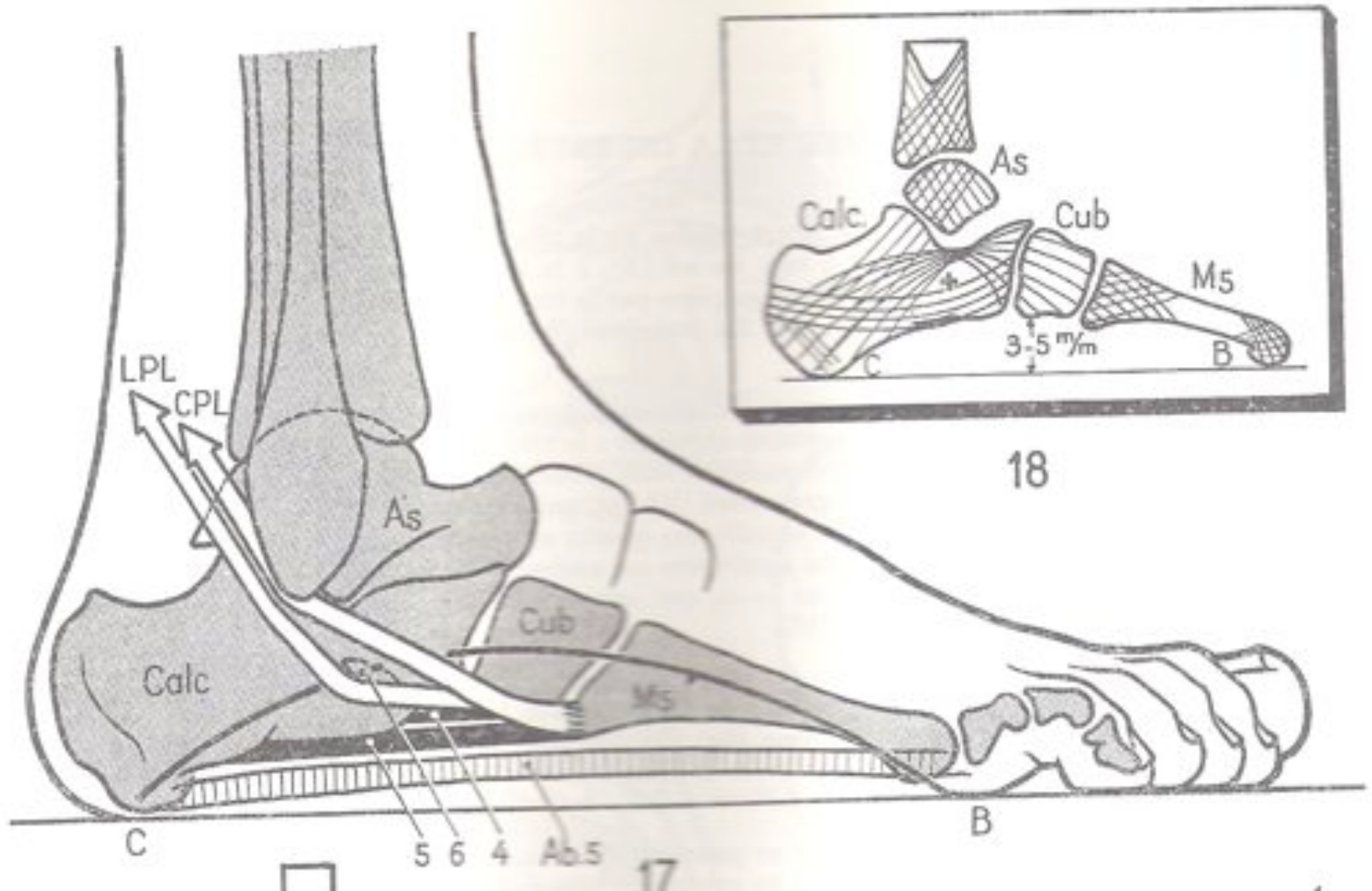


- un ligament en éventail, "deltoïdien" qui va du tubercule latéral au ligament glénoïdien.

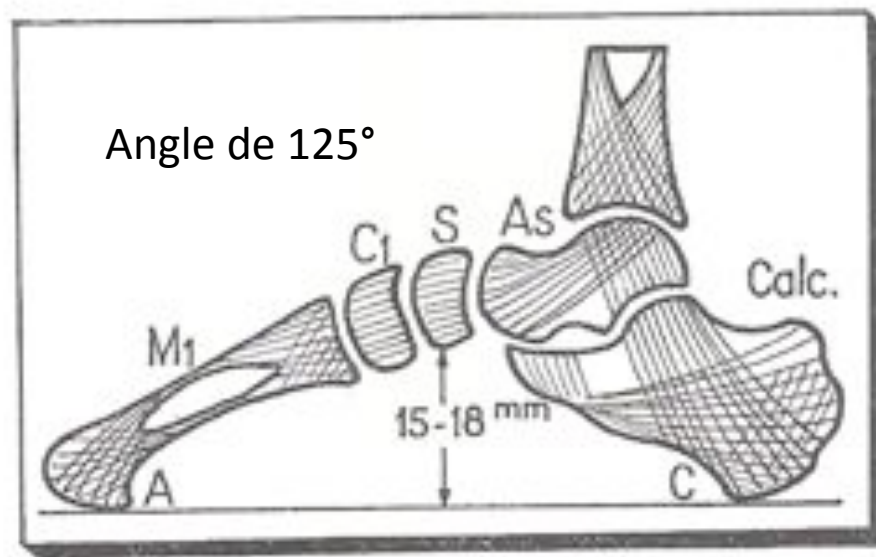
- un ligament plantaire "glénoïdien" (formant une petite glène). Sa face profonde est tapissée de cartilage. Lors de la flexion plantaire, il se replie sur lui-même grâce à une zone charnière située près de son attache.



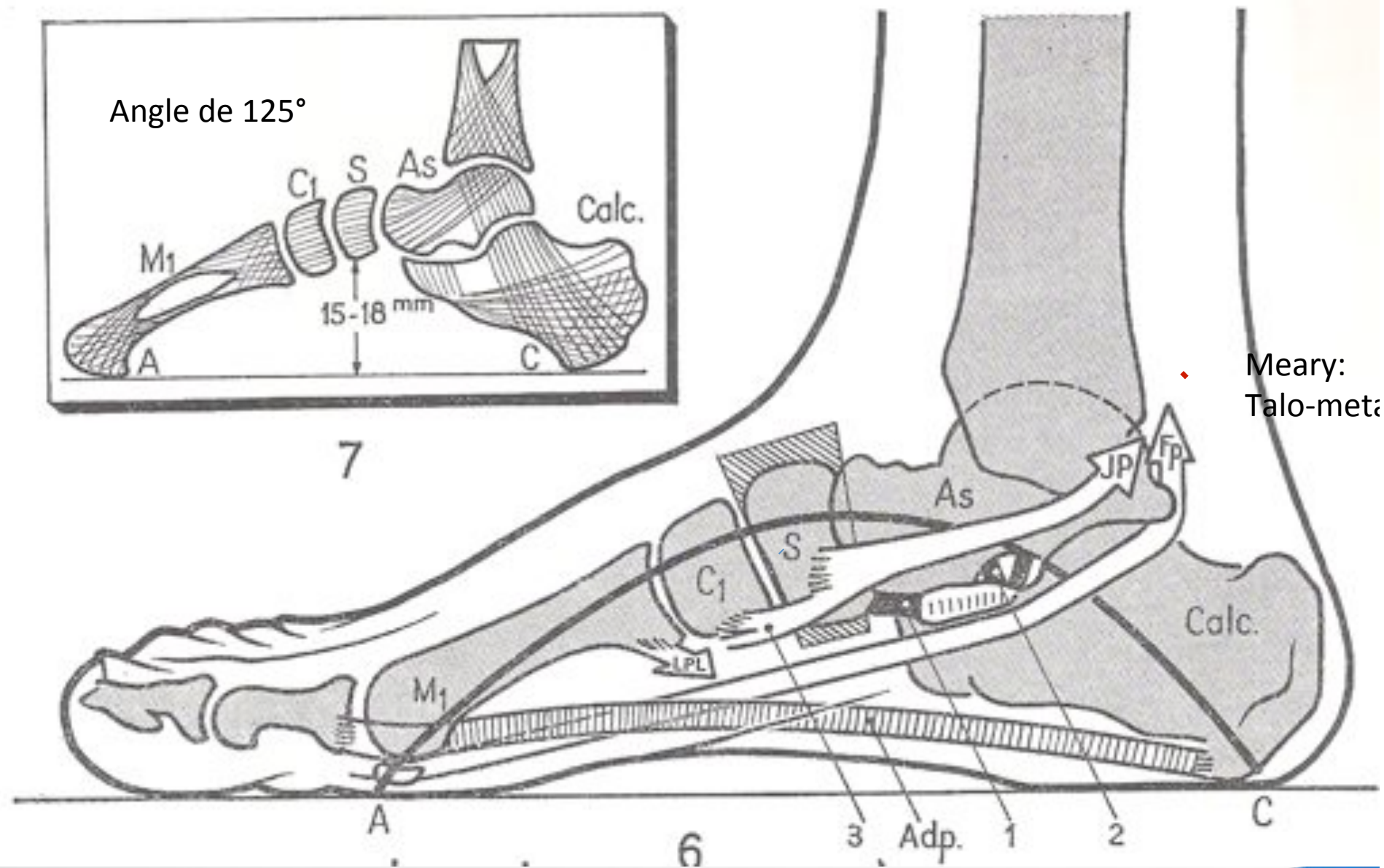
Angle de 145°







7



Meary:  
Talo-meta

Modifications of baropodograms after transcutaneous electric stimulation of the abductor hallucis muscle in humans standing erect Jean-Claude Gaillet a,\*, Jean-Claude Biraud a, Monique Bessou b,c, Paul Bessou 2001



AAA

## *l'arche antérieure*

est surtout visible  
à mi-longueur des métatarsiens.

Elle est représentée ici par des brides.

Au niveau du médio-pied, cette arche est plus haute, en dedans (scaphoïde)  
qu'en dehors (cuboïde)



Elle est soutenue par des muscles :

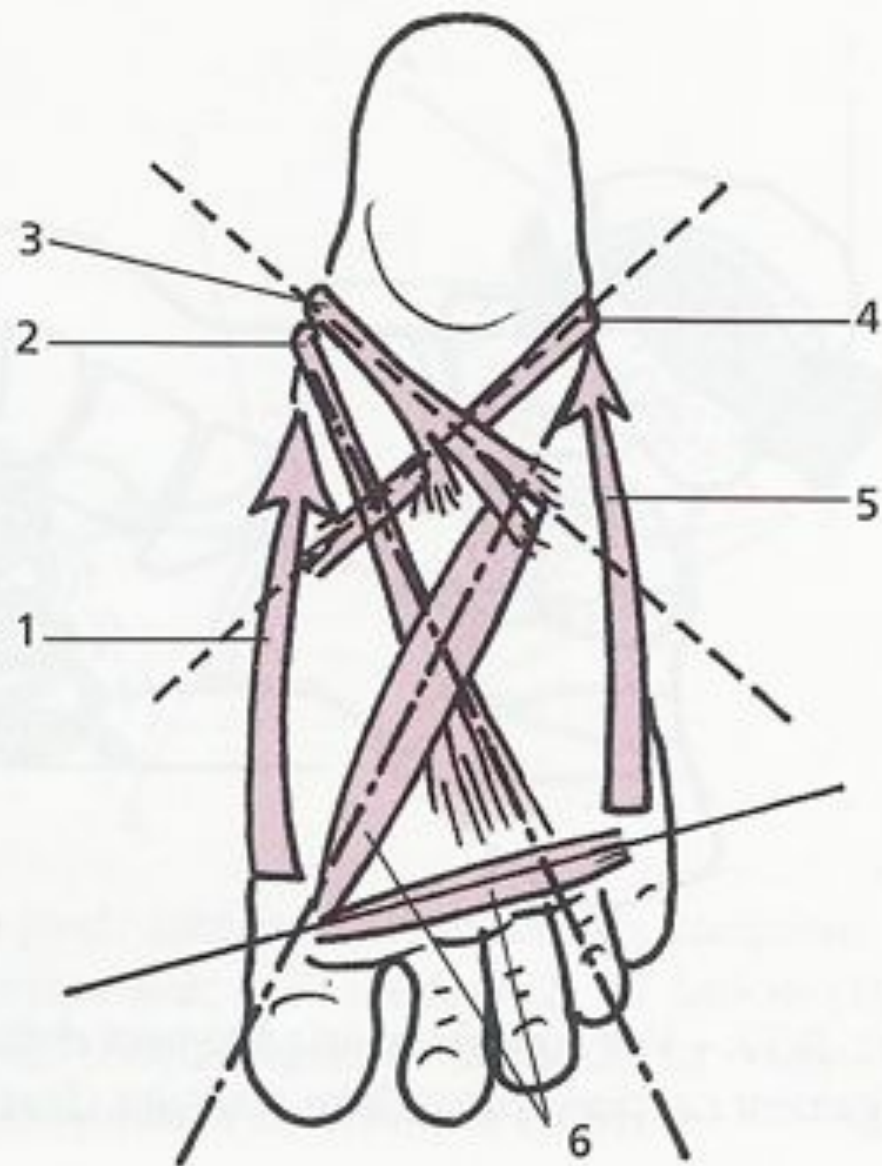
le faisceau transverse  
de l'abducteur du 1<sup>er</sup> orteil

— le couple long péronier latéral  
jambier postérieur  
à l'arrière-pied,

les interosseux, qui "resserrent"  
les espaces intermétatarsiens



**Fig. 8-34** – *Quadrillage musculaire plantaire assurant le maintien de la voûte : abducteur du I (1), LFO (2), TP (3), LF (4), abducteur du V (5), adducteur oblique et transverse du I (6).*



## Muscles intrinsèques du pied

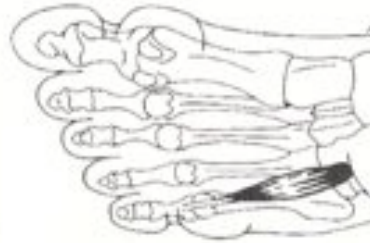
- Ils soulagent l'appui des têtes métatarsiennes par un double mécanisme de creusement de la voûte plantaire antérieure
- Stabilisation des phalanges proximales évitant la griffe des orteils et favorisant la mise en appui des pulpes digitales lors de la contraction des longs fléchisseurs.
- Muscles plantaires entrent en activité seulement pour une charge supérieure à 200 Kgs . Basmadjian 1979.



## le court fléchisseur du 5<sup>e</sup> orteil

Ce muscle vient du cuboïde, longe le cinquième métatarsien, se termine sur la face plantaire de la première phalange (base).

Son action :  
il fait la flexion plantaire, première phalange sur le métatarsien



## l'abducteur du 5<sup>e</sup> orteil

S'attache sur la face interne du calcaneum (tubérosité interne) en trajet sur le tubercule du cinquième métatarsien, se termine à la partie externe de la première phalange (base).

Son action :  
il fait l'abduction du cinquième orteil,

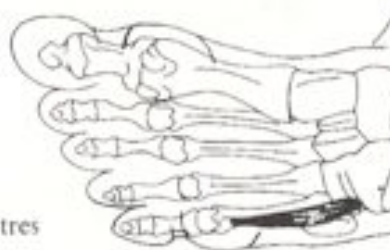
la flexion plantaire de l'orteil sur le métatarsien  
il soutient la voûte plantaire (arche interne)



## l'opposant du 5<sup>e</sup> orteil

Va du cuboïde à la face interne du cinquième métatarsien (partie externe).

Son action : il oriente le cinquième métatarsien vers les autres et lutte contre un étalement de l'avant-pied.



## le court fléchisseur du 1<sup>er</sup> orteil

s'attache sur le cuboïde, les cunéiformes 2 et 3, se divise en deux parties, deux tendons qui se terminent sur les deux côtés de la première phalange (sur la base).



## l'abducteur du 1<sup>er</sup> orteil

C'est un muscle en deux faisceaux : l'abducteur oblique vient du cuboïde, l'abducteur transverse vient des articulations métatarso-phalangiennes 5, 4 et 3. Leur tendon, commun à l'arrivée, se termine sur la partie externe de la première phalange (sur la base).



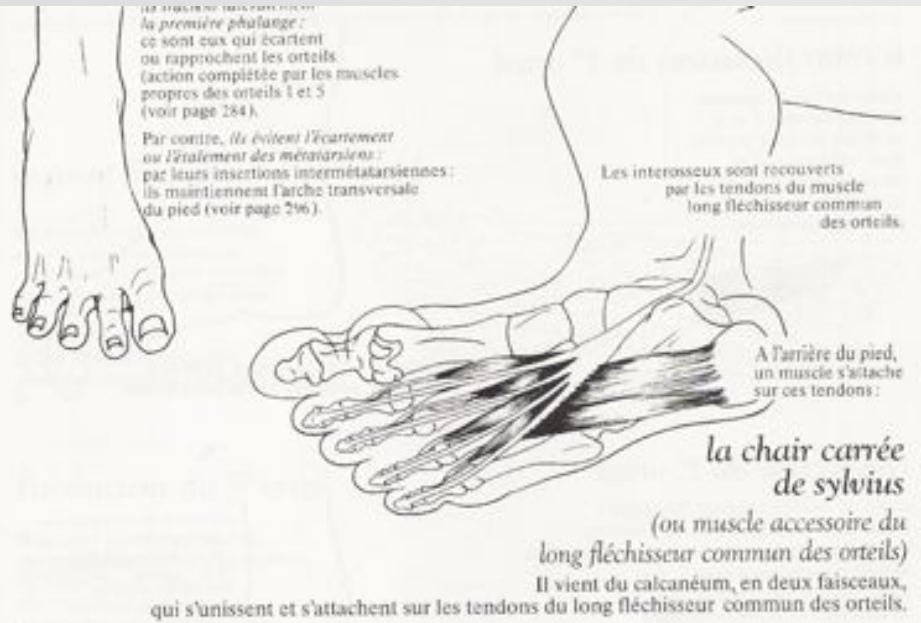
Le plus superficiel,

## l'adducteur du 1<sup>er</sup> orteil

s'attache sur la tubérosité interne de la face inférieure du calcaneum. Se termine sur la partie externe de la première phalange (sur la base).







**Son action :**  
il réaxe les tendons du long fléchisseur commun des orteils pour que leur action soit sagittale.

Contre les tendons du long fléchisseur commun des orteils s'attachent les petits muscles lombricaux.  
Leur tendon se termine sur la base de la première phalange (côté interne).  
Leur action est minime. C'est plutôt un "réglage" de l'action des autres muscles sur les orteils.





Le tendon d'un interosseux se termine en deux parties, au niveau de la première phalange ;  
 - côté plantaire : sur la base,  
 - côté dorsal : sur le tendon extenseur (dont le dessin a ici, été simplifié)



Leur action principale est la flexion plantaire de la première phalange. Ils agissent alors de chaque côté d'un orteil. Ils participent ainsi à la propulsion du pied.

## les interosseux

Ces petits muscles occupent les espaces compris entre les métatarsiens.



Il y a quatre interosseux dorsaux (naissant près de la face dorsale du pied),

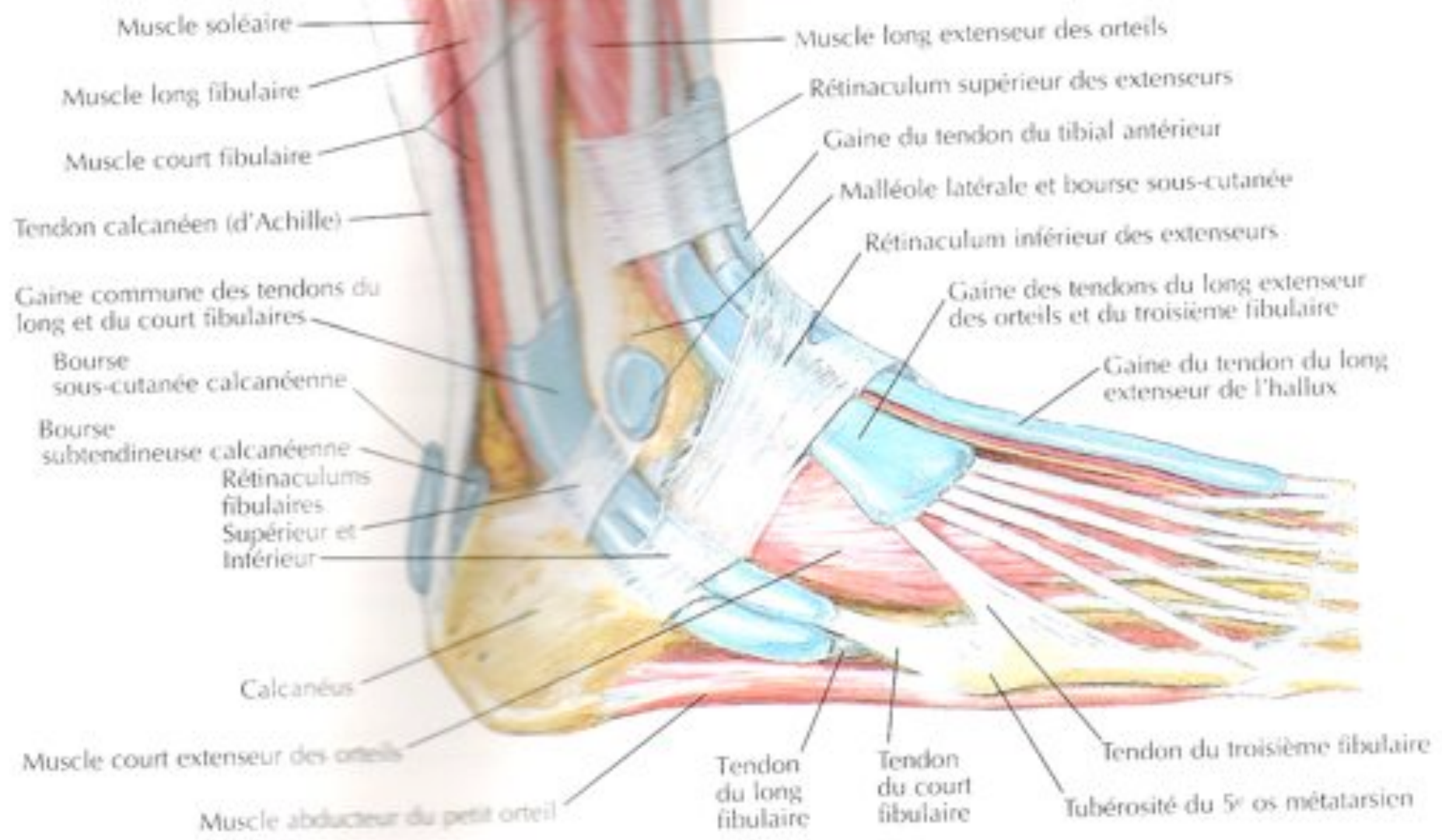


et trois interosseux plantaires (naissant près de la face plantaire).



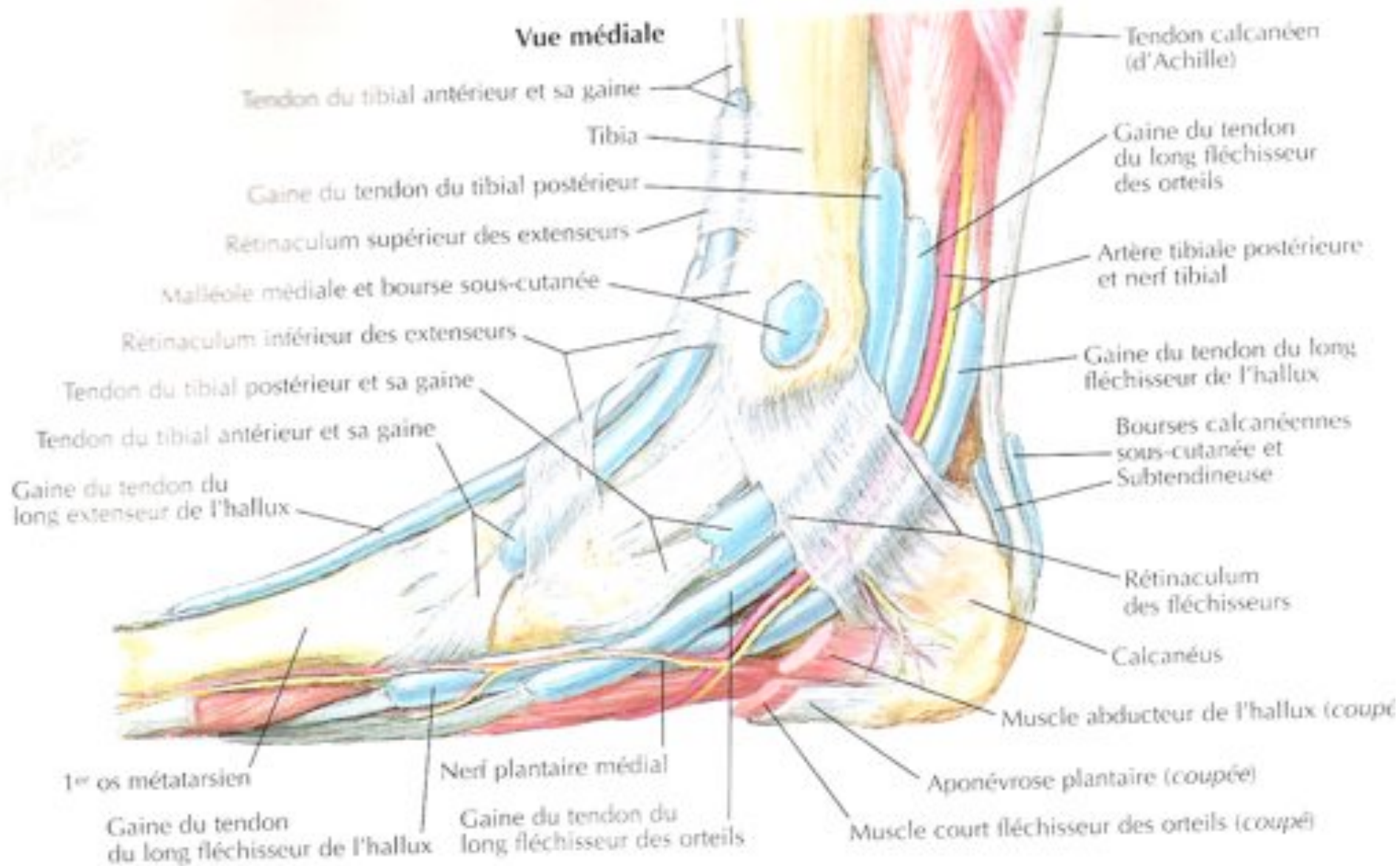
-87 - La poutre composite métatarsiens / muscles interosseux.

### Vue latérale

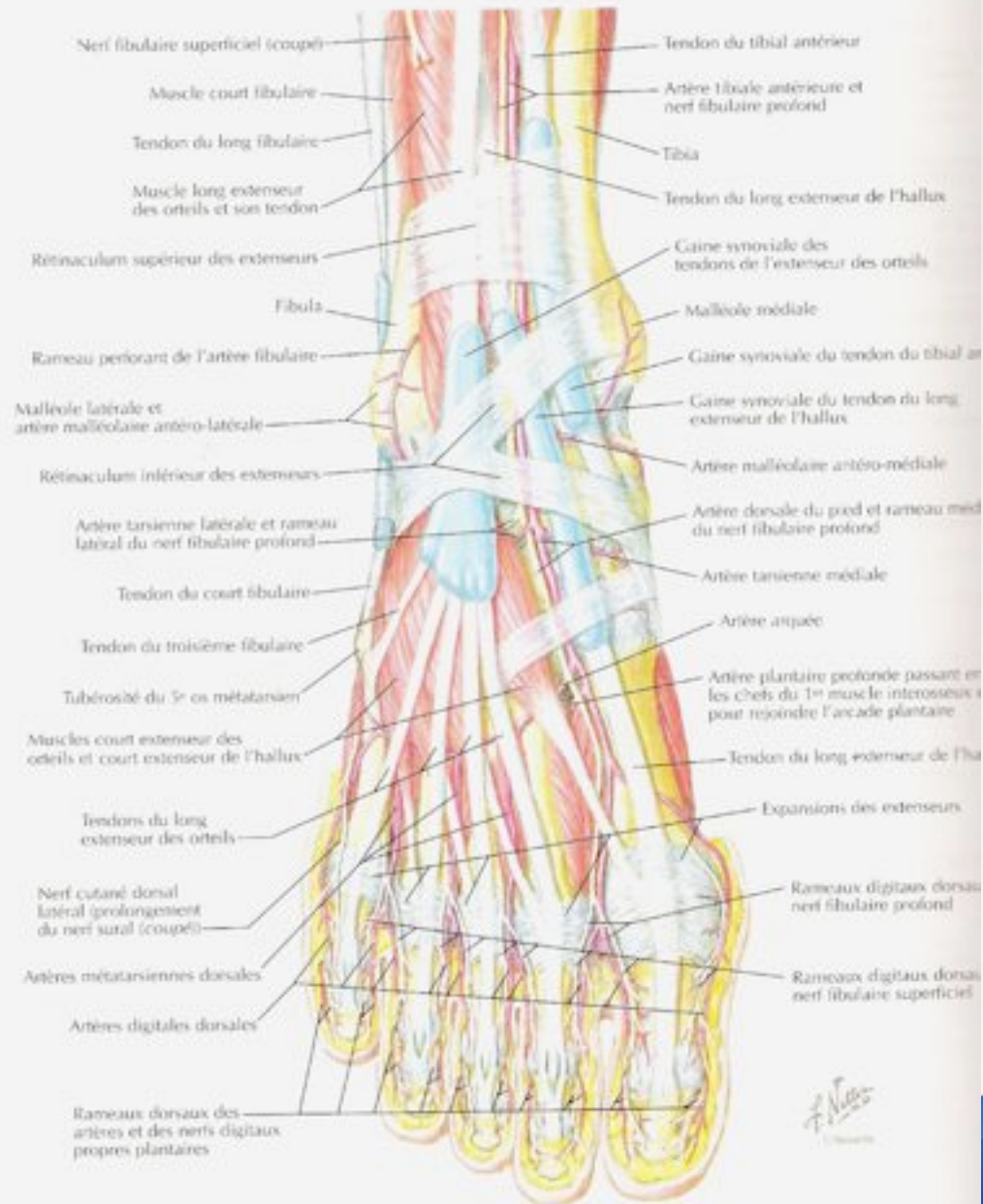




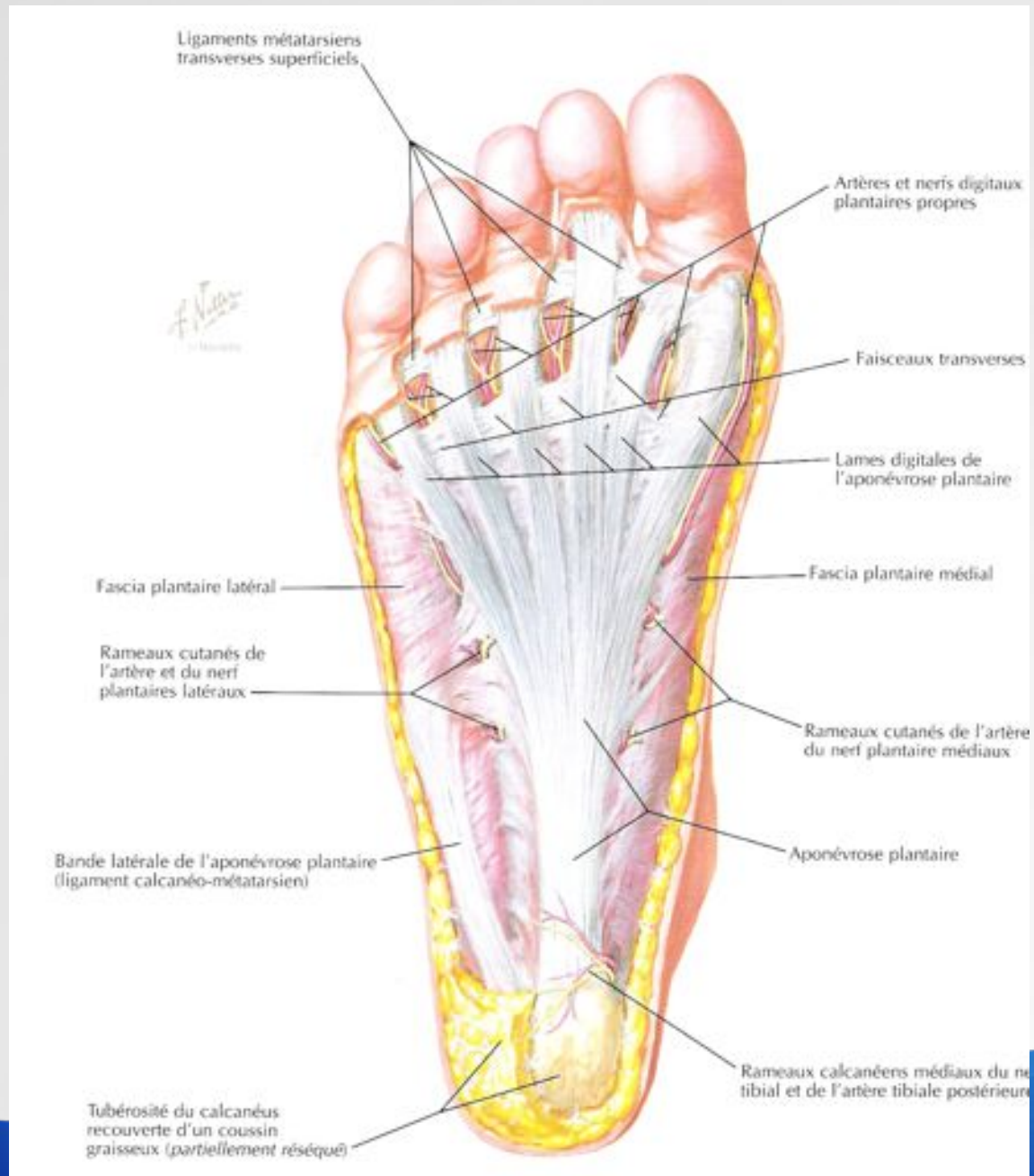
### Vue médiale

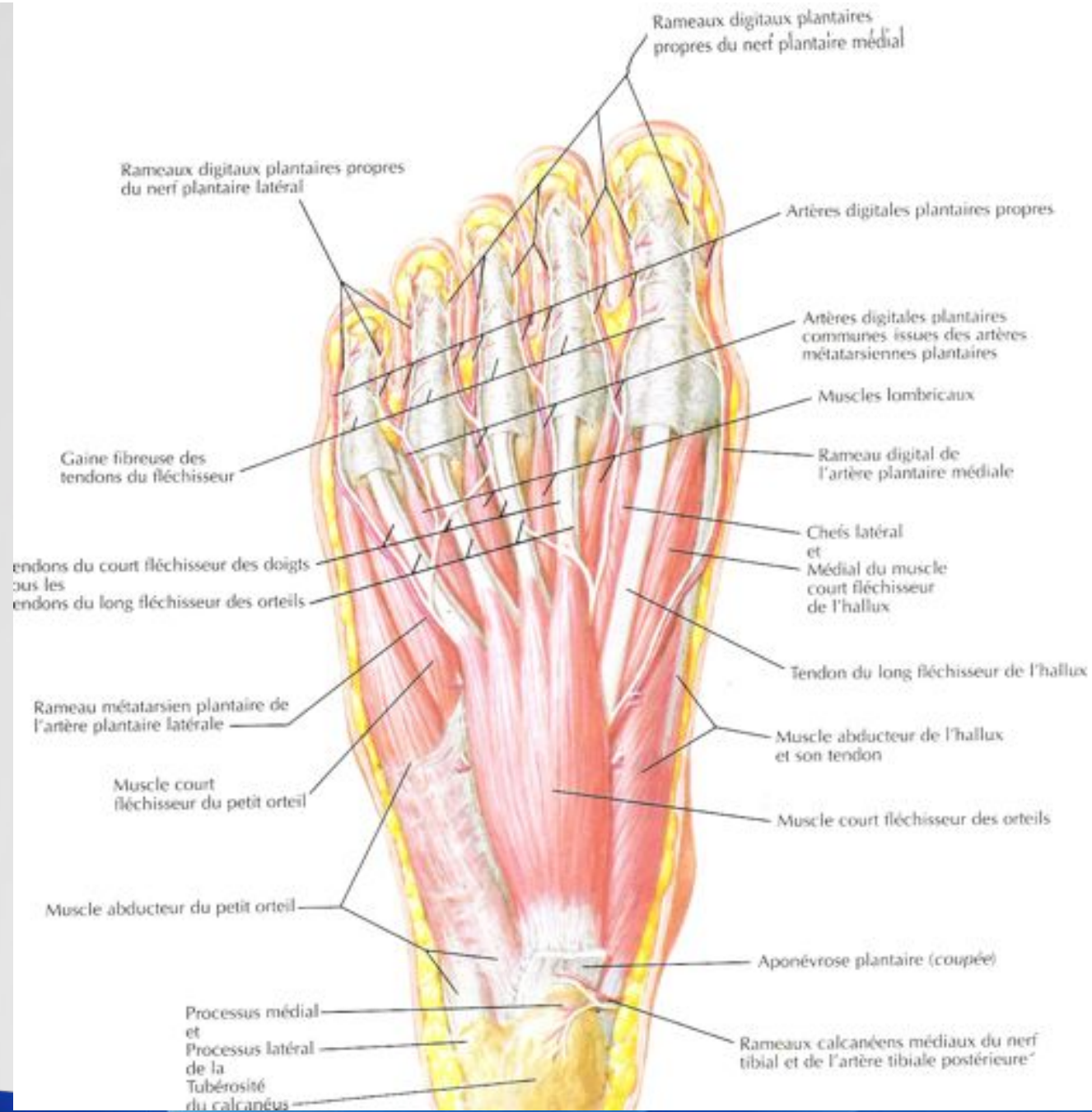


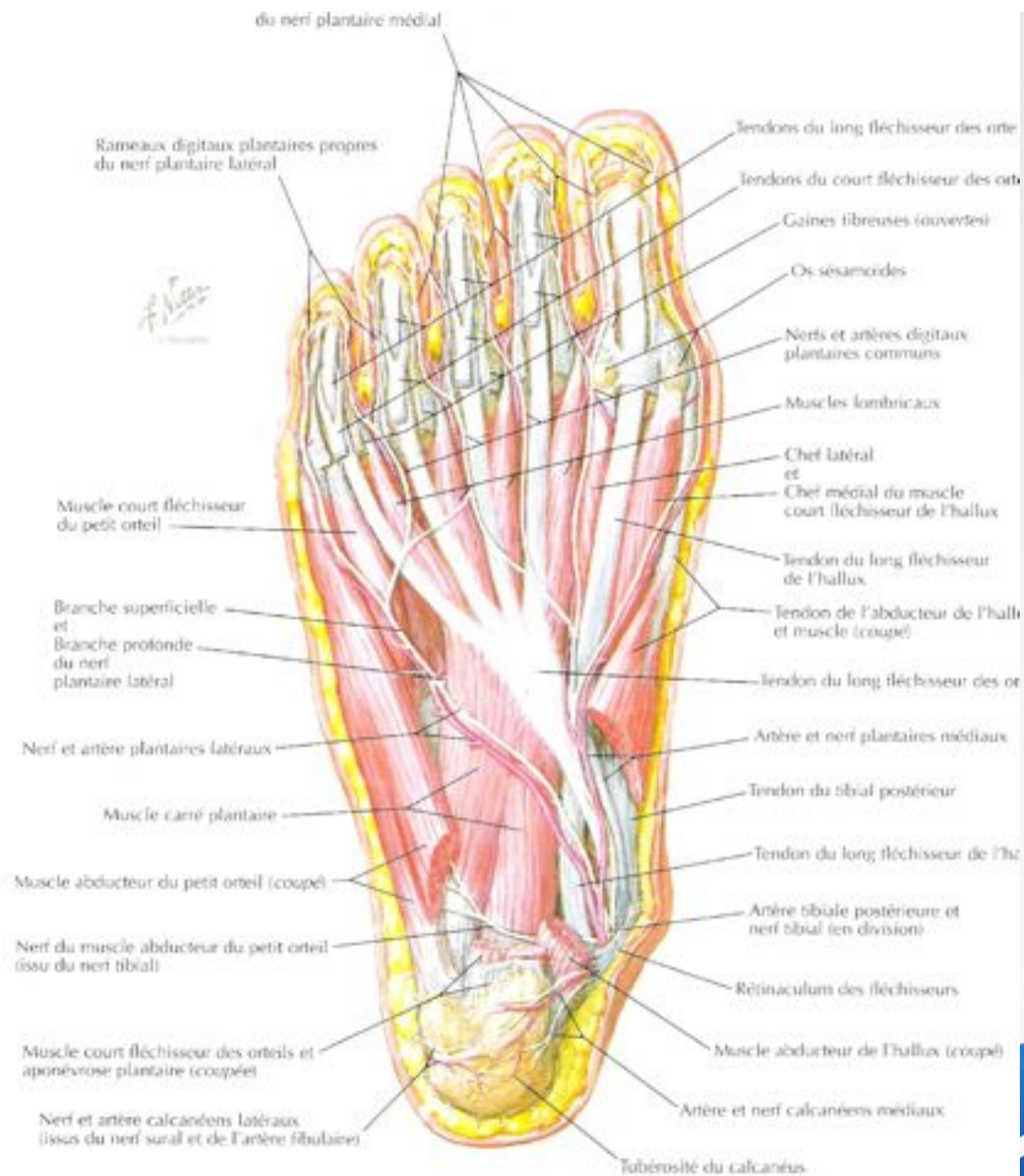
## Muscles du dos du pied : dissection superficielle



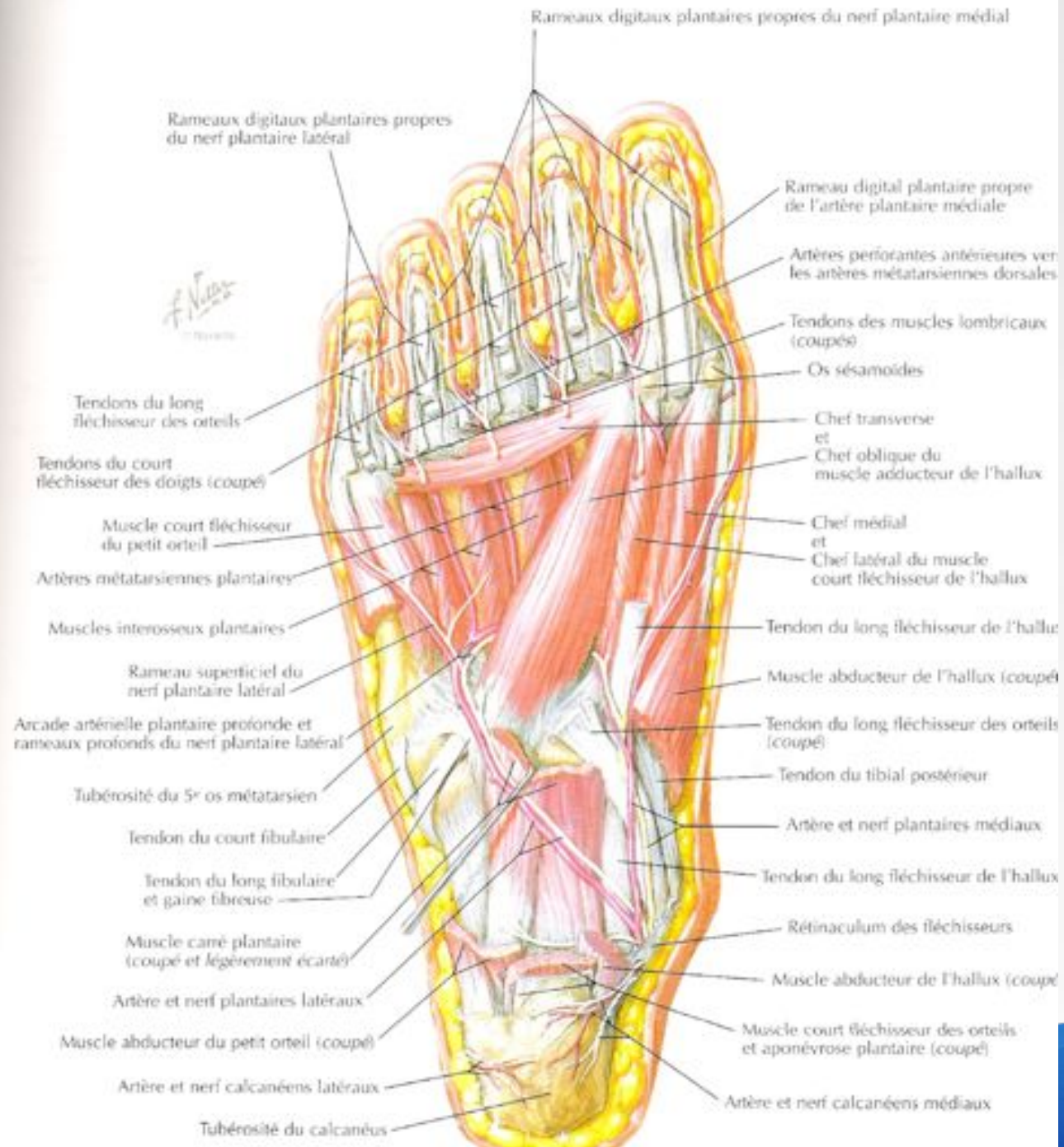












## Articulation cunéiforme- 1<sup>er</sup> méta :

- - Déficit de flexion
  - Hypertonie du CF 1: ( point douloureux base du méta )
- Technique Jones

Technique directe





1er Méta- 1er  
cunéiforme  
Test de mobilité et  
techniques directes

# Articulations de Lisfranc :

- Déficit en extension ou en flexion : points douloureux locaux – technique de Jones
- Technique directe

## Hallux valgus

- Technique de Jones
- Reprogrammation de ABD 1
- Flexion dorsale de l'hallux



# Hallux Valgus Technique de JONES

# Péronéo fibulaire inf





# Pathologies de L'avant pied

- Apanage des sports sollicitant particulièrement le triangle antérieur propulsif (ou phalangien), ils se manifestent par:
  - des métatarsalgies statiques avec durillons plantaires, favorisées par les déformations d'orteils, l'avant-pied plat ou convexe, le pied creux;
- . **Fractures de fatigue méta : hypersollicitation inhabituelle – douleur mécanique – aspect pseudo-inflammatoire- hyperfixation scintigraphique - : 2 ou 3ème . Point douloureux exquis pression, douleur à compression transversale des métas, parfois tuméfactions-douleur à la marche – sportif – danseur – age**

# Avant pied

Une pathologie sésamoïdienne ..

- Particulièrement sollicitée, la région sésamoïdienne est le siège de tendinites d'insertion, mais également de **lésions osseuses des sésamoïdes -fracture par arrachement ou écrasement, nécrose).**

L'appui sous la tête est douloureux, entraînant une marche sur le bord externe du pied.

L'examen note un **point douloureux à la pression d'un sésamoïde, parfois une tuméfaction par bursite locale.**

L'examen radiographique en incidence spéciale' permet d'étudier la structure osseuse des sésamoïdes.

- Maladie de Renander- sésamoidite du 1

# Avant - Pied

- le syndrome douloureux du 2e espace intermétatarsien résultant d'une bursite inter-capito-métatarsienne – Frieberg :
  - Il se manifeste par une douleur aiguë intéressant la partie antérieure du 2e espace intermétatarsien (parfois le 3e).
  - Il peut s'accompagner de signes inflammatoires locaux, très rarement d'une irradiation paresthésique dans les orteils.
  - On note à l'examen un point douloureux à la partie antérieure du 2e espace avec parfois un empâtement local,
  - Une injection locale de corticoïdes par voie dorsale entraîne une rapide guérison- orthèse -.

## Métatarsalgie

- Douleur sous la tête, hyperkératose et déformation orteil
  - Insuffisance d'un méta moyen : la perte d'appui d'un méta provoque un transfert de charges sur les autres
  - Insuffisance des interosseux +++
  - Bursite inter capito- métatarsienne
- Bursite latérale du 5ème
- **Traitement: semelle ferme – rééducation des interosseux+++**

# Pied douloureux déformé ou non

- Externe : quintus valgus –
- Luxation 2,3,4ème métatarso-phalangiennes (marteau, cors dorsaux, latéraux)
- Dorsal : syndrome des 2 et 3ème rayons ( subluxation métatarso-phalangienne avec arthrosynovite réactionnelle), maladie de Freiberg (ado)
- Pied infecté : ongle incarné – mal perforant plantaire du diabétique, nécrose digitale
- Pied neurologique - Varus équin- pieds creux et griffe orteils
- Pied séquellaire traumatique - algoneurodystrophie - raideur
- Maladie d'Iselin-Setter : base 5ème méta.

## Maladie de MORTON

- Tumeur vasculo-nerveuse, un névrome traumatique avec:
  - Filets nerveux hyperplasiques avec des terminaisons nerveuses
  - En périphérie, du tissu fibro-adipeux
  - Des anomalies artérielles importantesLes crises sont des épisodes de vasodilatation et les crises cessent quand le névrome s'est vidé de son sang
- C'est un traumatisme du nerf plantaire entre les têtes métatarsiennes sollicitées lors de la marche par des mouvements transversaux dans des chaussures fermées + chez la femme
  - 3ème espace 71%
  - 2ème espace 29%
  - névromes bilatéraux 49%



# Maladie de Morton

## Diagnostic clinique avant IRM

- Manœuvre des deux mains- Signe de Mulder
- Une main pince espace entre deux têtes d'arrière en avant et l'autre main exerce des pressions transversales sur la palette des métas- reveil de la douleur -
- Diagnostic différentiel : douleur aiguë du 2 ou 3 rayon, ostéochondrite de la 2 ou 3 tête méta, bursite sous méta –phalangiennne moyenne.

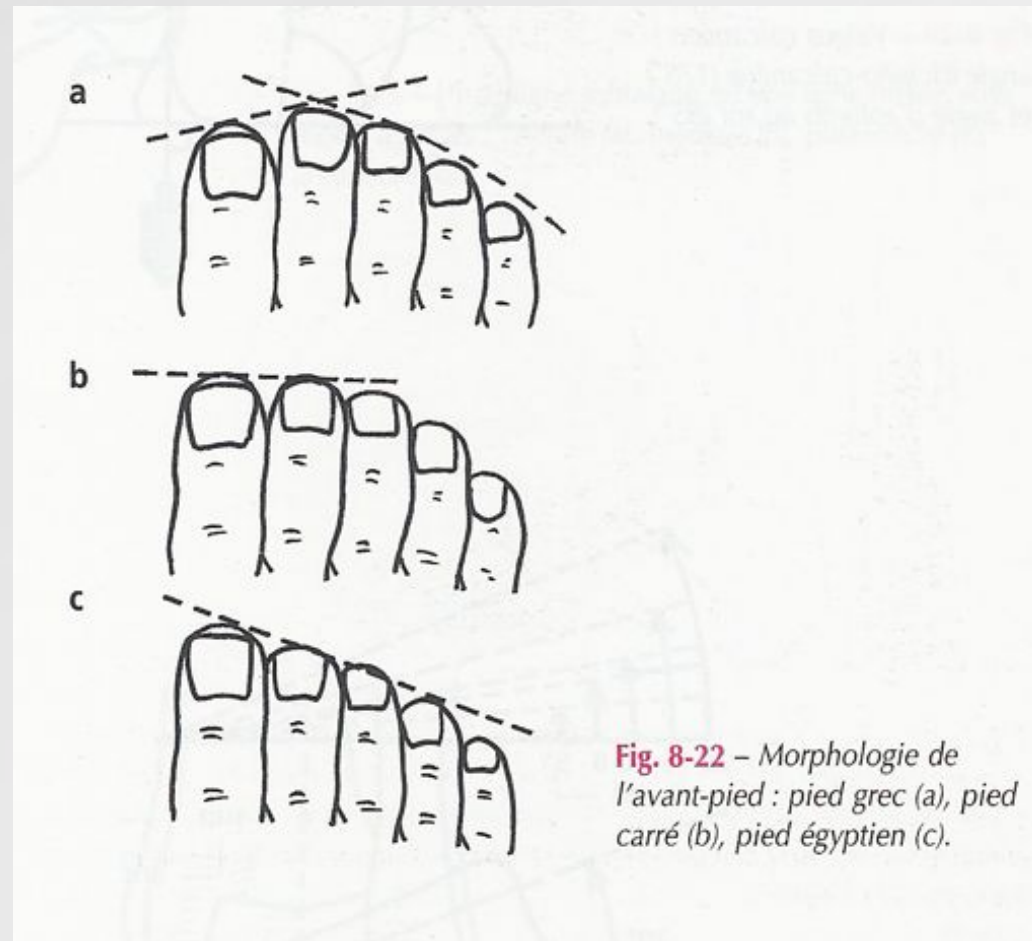
# Griffe d'orteils

- **Etiologies**

- rôle du chaussant
- Pied creux : tester la réductibilité
- Crosse latérale de l'hallux : griffe du 2ème
- Syndrome de dysharmonie de longueur des orteils ( pied hyper grec): orteils médians se trouvent comprimés dans le chaussant
- Troubles statiques de l'avant pied : brièveté du 1er méta et excès de longueur des métas médians ( excès de pression des têtes médianes et verticalisation de la 1ère phalange
- Griffes par lésions neurologiques : lésion à minima des troncs du nerf sciatique ( trauma jambe, syndrome des loges , séquelles hémiparésie )
- Griffes d'origine inflammatoire:  
au cours de l'évolution d'un rhumatisme inflammatoire
- Griffes séquellaires d'interventions chirurgicales sur l'hallux ou les métas

- **- hypotonie des interosseux**

# Morphologie de l'avant pied



## • Hallux valgus

- Déformation et exostose ( conflit avec le chaussant) : rééducation (ABD 1 ), orthèse, exérèse exostose. thérapie manuelle ( douleur)

- Hallux rigidus ou limitus- 60 80° flexion dorsale nécessaire à la marche. Tt : semelle ferme – rééducation LFH++- marche

- Maladie de Ledderhose

- Dystrophie de l'aponévrose plantaire superficielle caractérisée par un épaissement nodulaire ( tumeur bénigne non inflammatoire- équivalent du Dupuytren à la main) en arrière tête du 1 méta.  
- douleur – Infiltration – exérèse