

## Institut de Formation en **P**édicurie **P**odologie



**Trouver chaussure à son pied !**  
**Prévention et traitement pour ne pas avoir mal**

Yannick ESCALLE  
Cadre supérieur de santé – Pédiacre-Podologue

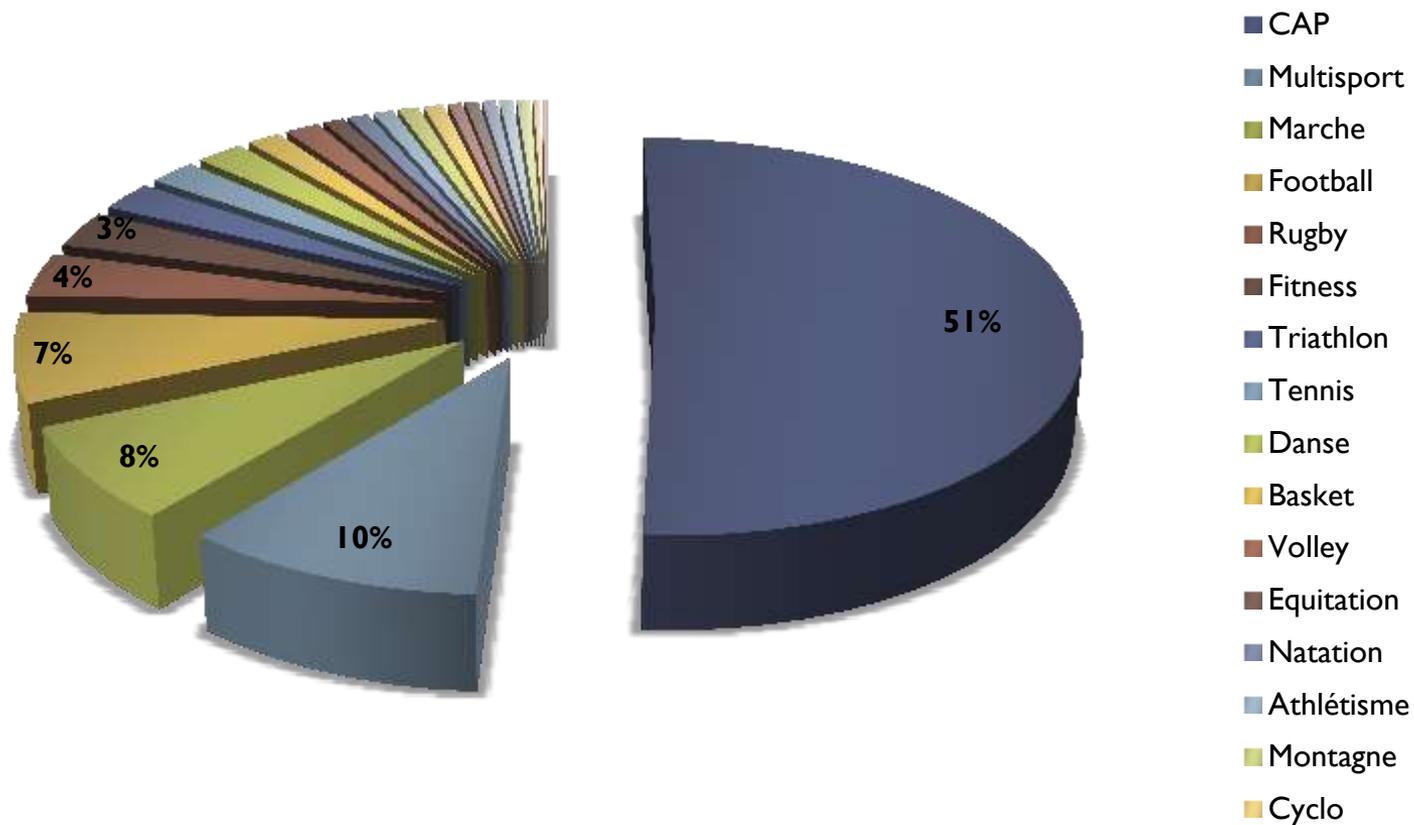
# Plan

---

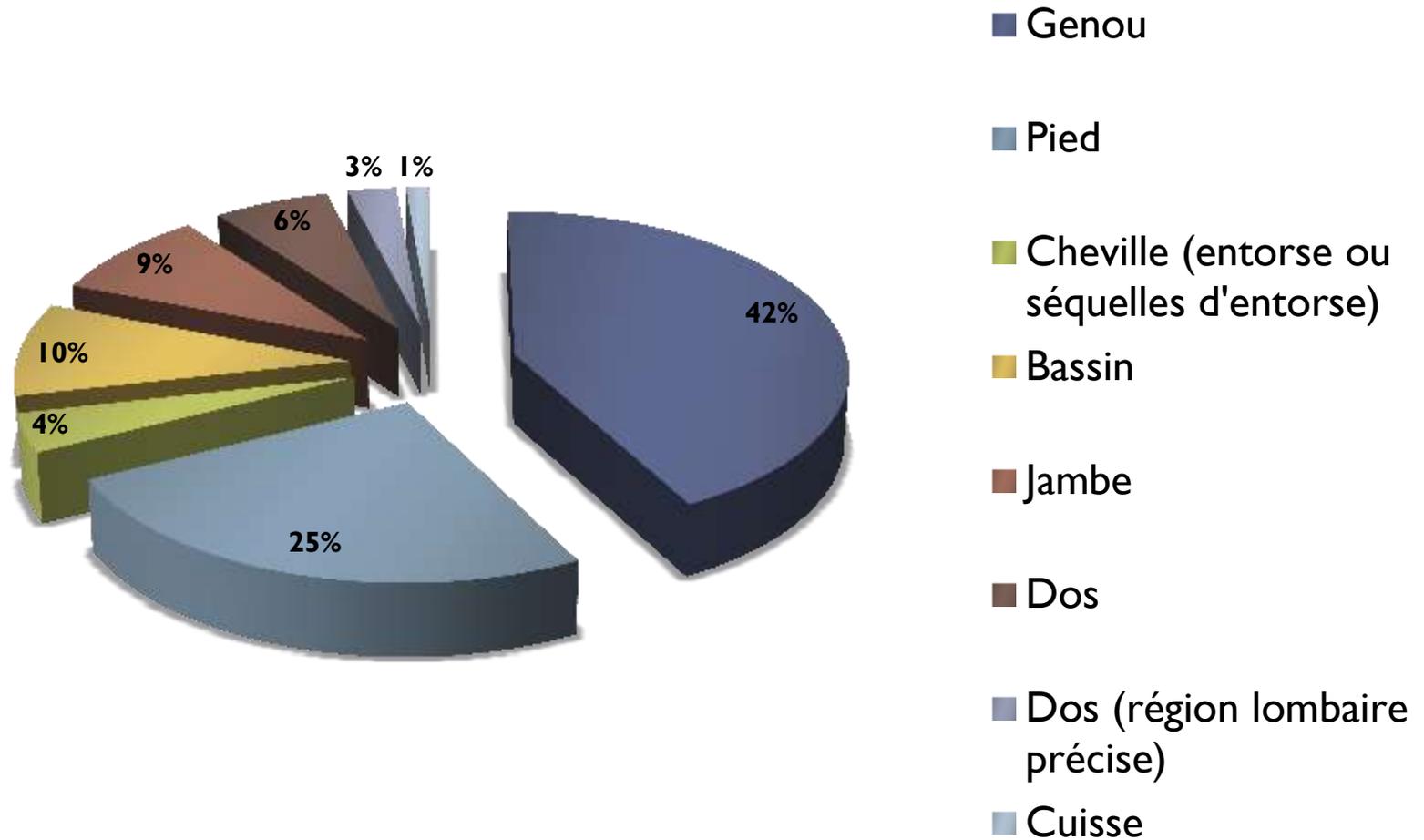
- ▶ Constats
- ▶ Rôle du pied dans la course
- ▶ Profils de courses à pied
- ▶ Chaussures de sport
- ▶ Prise en charge plurielle
- ▶ Exemples de traitement

# Constats

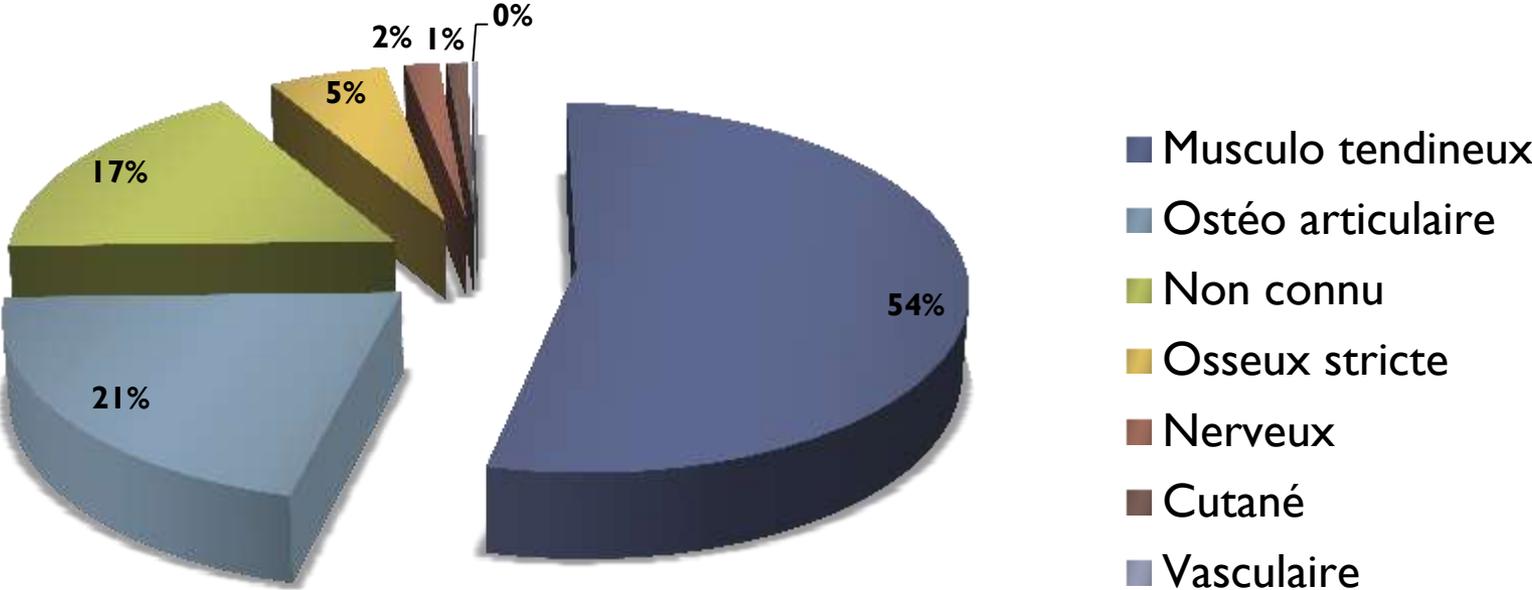
# Sports pratiqués



# Topographie des douleurs



# Structure incriminée



# Rôle du pied dans la course

# Anatomie fonctionnelle du pied

---

- ▶ La répercussion de l'onde de choc est variable selon:
  - ▶ Typologie du sol
  - ▶ Typologie de course (foulée)
  - ▶ Typologie de la chaussure



# Deux types de foulée

---

## Réception talon



## Réception médio-pied



# Rôle du pied

---

- ▶ Amortir l'onde de choc mais variabilité inter-individus:
  - ▶ Techniques de course
  - ▶ Morphologie pied et membre inférieur
  - ▶ Mobilité pied – Cheville
  - ▶ Force musculaire
- ▶ Principaux systèmes mis en jeu « chronologiquement »:
  - ▶ Capiton plantaire
  - ▶ Système musculaire de la jambe:
    - ▶ travail excentrique de freinage  
→ dépend de la foulée
  - ▶ Positionnement cheville
  - ▶ Aponévrose plantaire (restitution d'énergie à la propulsion)
  - ▶ Système musculaire plantaire

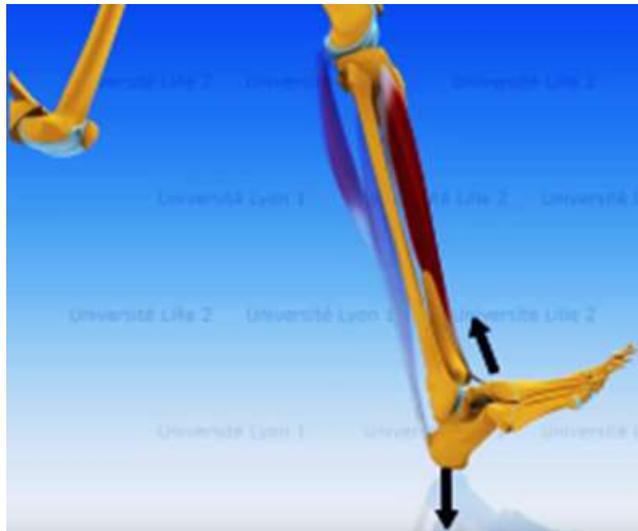


# 2 types de réception:

---

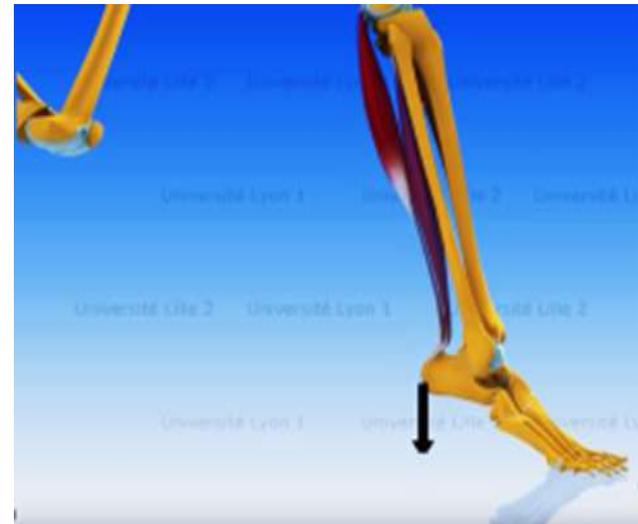
## Réception Talon

- ▶ Contraction excentrique du tibial antérieur



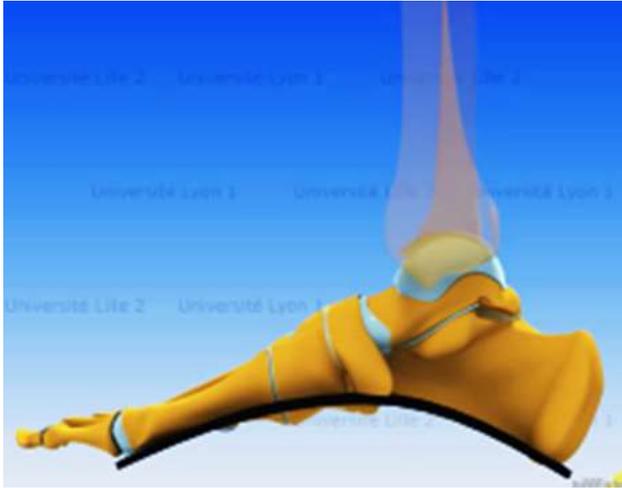
## Réception médio-pied

- ▶ Contraction excentrique du triceps sural



# Voûte plantaire

---



# Complexe arrière-pied : cheville

---



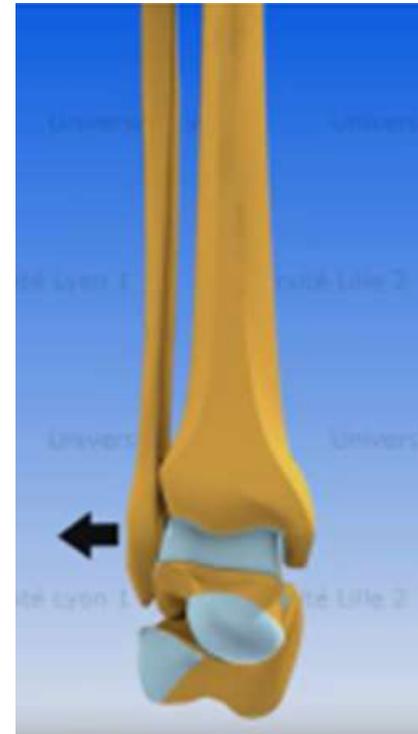
# Action de la sous-talienne lors phase d'amortissement

---

## Rotation médiale tibia

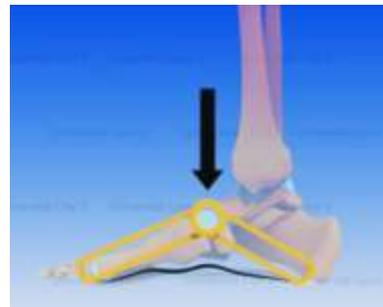


## Léger écartement de la fibula



# Aponévrose plantaire

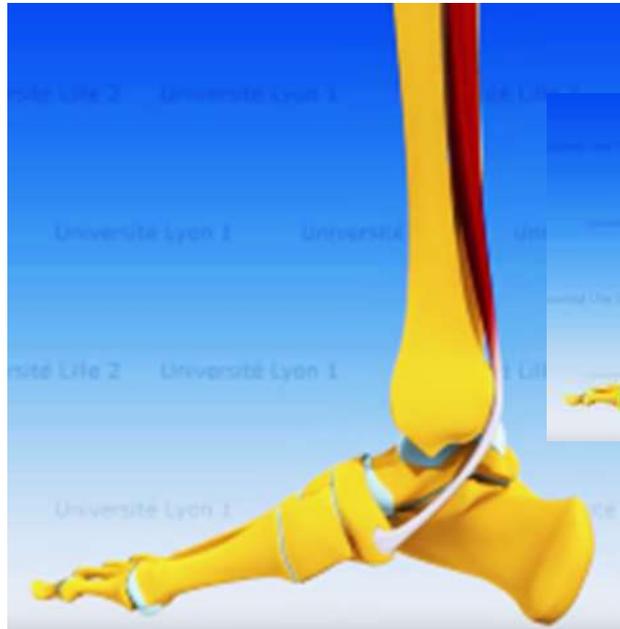
---



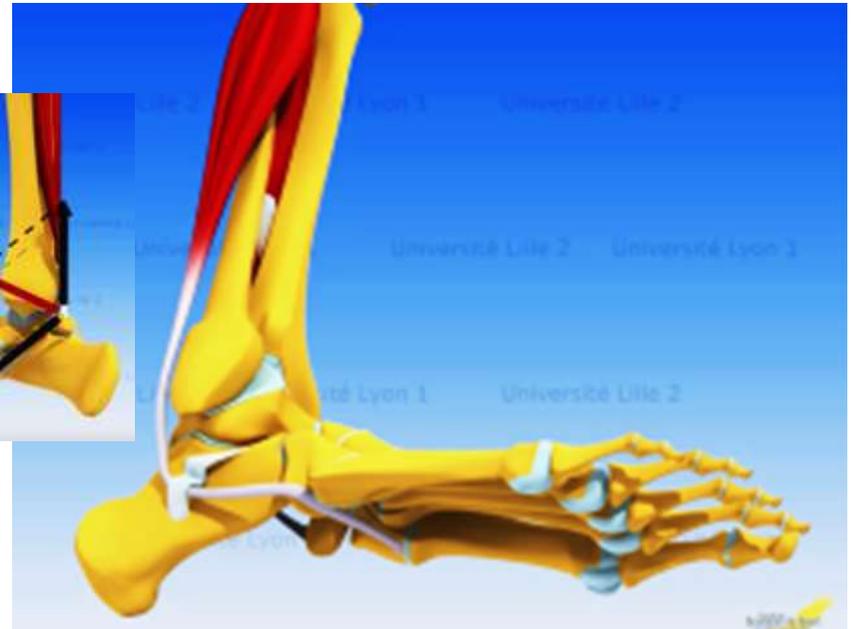
# Muscles suspenseurs de la voûte

---

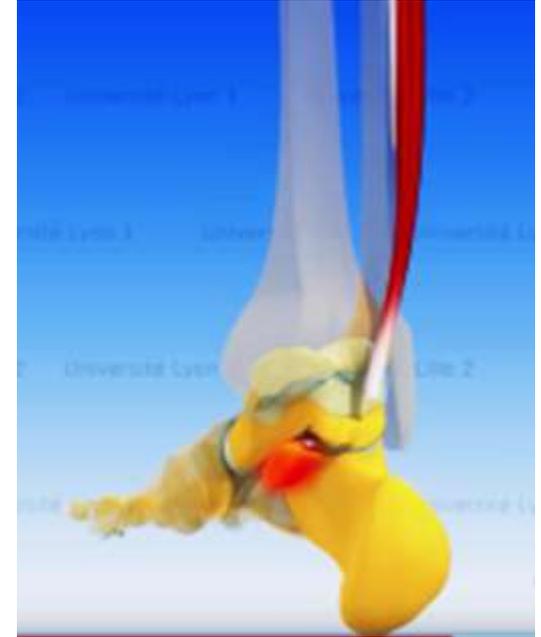
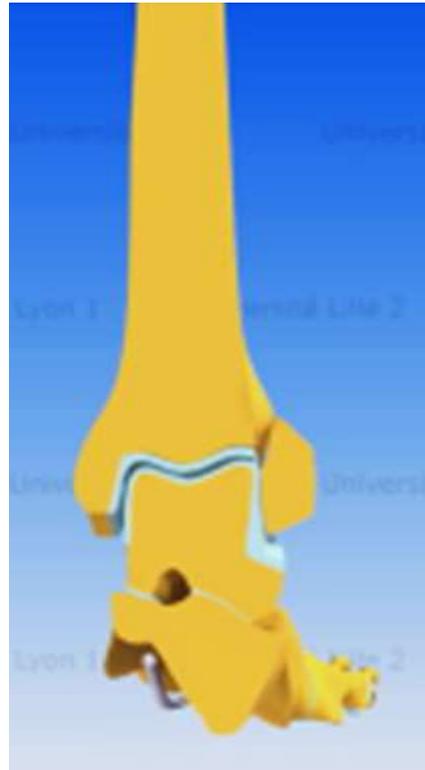
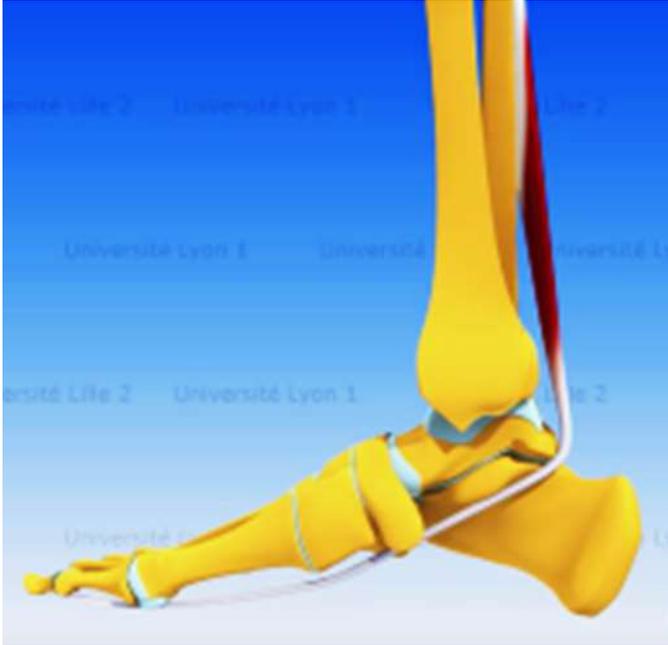
## Tibial postérieur



## Long fibulaire



# Particularité du long fléchisseur de l'Hallux



# Différentes typologies d'axe calcanéen

---

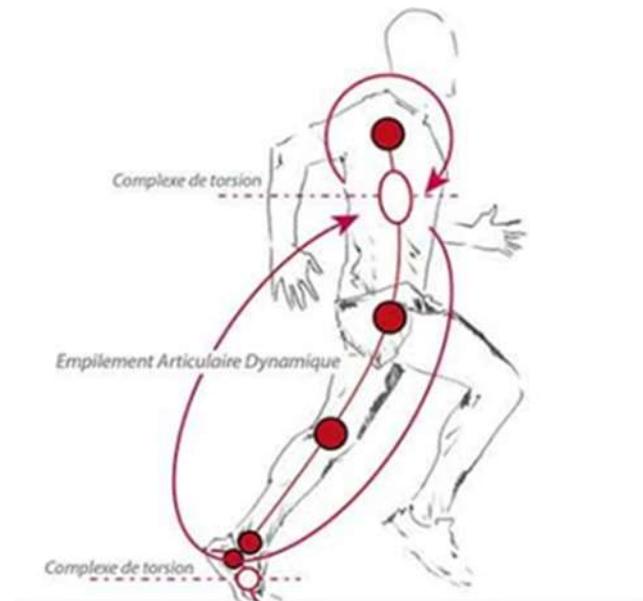


# Profils de courses à pied

# Pied dans un ensemble

---

- ▶ Lors de la pratique sportive et notamment la course à pied :
  - ▶ partie de la chaîne musculaire et articulaire du mb inf (interactions +++)
  - ▶ Position du pied
    - ▶ répercute l'onde de choc aux étages supérieurs : cheville, genoux, hanches et rachis



# Petit rappel sur les types de foulées :

---



- ▶ Rappel des types de foot strike :

- ▶ Rearfoot strike (RFS) :

- ▶ talon entre en 1er en contact avec le sol
    - ▶ environ 70% des coureurs ayant l'habitude de courir chaussés

- ▶ Midfoot strike (MFS) :

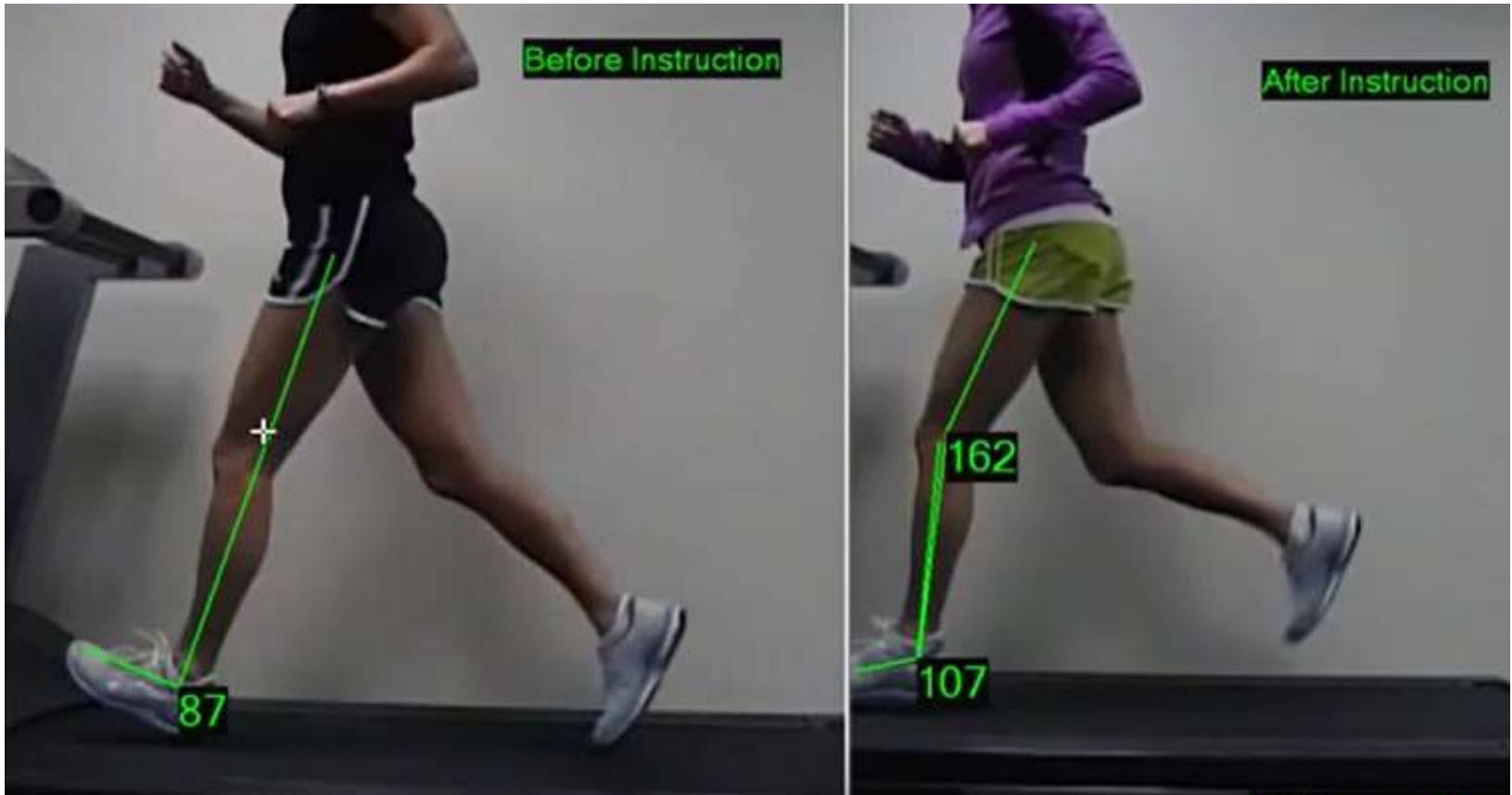
- ▶ médio-pied entre 1er en contact avec le sol
    - ▶ coureur expérimenté et professionnel,
    - ▶ décrit par beaucoup de spécialistes comme la manière « naturelle » de courir)

- ▶ Forefoot strike (FFS) :

- ▶ l'avant pied entre en 1er avec le sol
    - ▶ sprinter et certains coureurs de fond ayant développé cette technique de course

# Cycle avant / Cycle arrière

---



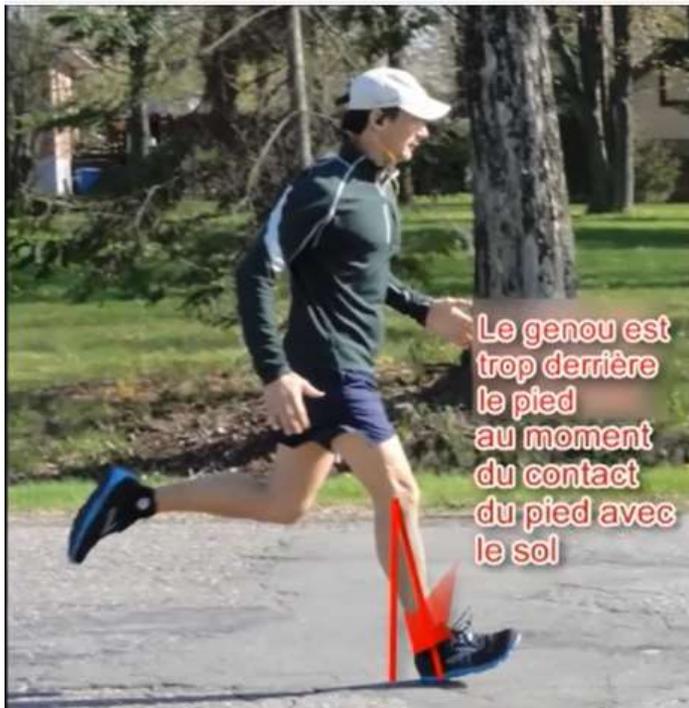
# Apprendre à courir : pose du pied

---



# Apprendre à courir : angle genoux/pieds

---



# Apprendre à courir: angle ouverture buste/hanche

---



# Un travail considérable

---



# Chaussures de sport

# Chaussures du sportif

- ▶ Pour chaque discipline → chaussant adapté
    - ▶ Exemple pointe pour les sprinteurs → adapté à l'environnement de course (idem chaussons de danse, crampons, ...)
  - ▶ Pour la course à pied elle doit respecter :
    - ▶ la biomécanique du pied
    - ▶ la protection du pied → environnement de course
  - ▶ Mais actuellement masse d'informations souvent contradictoires!!!
  - ▶ Difficile de choisir « LA » bonne paire.
- ▶ Quelques paramètres importants à prendre en compte tel que :
    - ▶ son poids,
    - ▶ ses performances (distance, fréquence, vitesse...etc),
    - ▶ le type de terrain fréquenté...



# Focus sur la chaussure et les éléments qui la composent

## ▶ Les différents éléments :



## ▶ La semelle extérieure (ou d'usure) :

- ▶ base de la chaussure souvent composé d'alliance de caoutchoucs
  - ▶ qualités d'amortissement
  - ▶ épaisseur variable selon les modèles.

## ▶ La semelle intérieure (ou de propreté) :

- ▶ Interface pied/chaussure
- ▶ Matériaux pouvant présenter certains caractéristiques (amortissement; confort; lavable;...)

## ▶ La semelle intermédiaire :

- ▶ entre semelle extérieure et semelle intérieure,
- ▶ Rôle important dans la stabilité du pied.

# Semelle intermédiaire

---

- ▶ Fixée sur la tige de la chaussure et composé de Ethyle Vinyle Acétate (EVA) et/ou polyuréthane
- ▶ Composition variable de dureté shore et de densité.
- ▶ Différentes formes
  - ▶ renforts simplement localisés en regard de l'arche interne
  - ▶ renforts pouvant aller de l'arrière-pied à l'avant-pied.
- ▶ Différentes technologies d'amorti
  - ▶ air encapsulé ou gel

# Le montage

---

- ▶ C'est la manière dont la partie supérieure de la chaussure (tige) est attachée à l'ensemble des semelles décrites ci-dessus.
- ▶ Influence :
  - ▶ rigidité et la flexibilité de la chaussure dans les mouvements de pronation et supination du pied.
- ▶ Forme finale : c'est la forme que prend la chaussure lorsque vous la regardez par en dessous.

# Le shank :

- ▶ Élément fixé sur la semelle extérieure en regard de la voûte plantaire
- ▶ Rôle :
  - ▶ rigidifier la chaussure
  - ▶ lutter contre les effets de torsions et de flexion,
- ▶ Différentes situations:
  - ▶ chaussures souples et légères n'incorporent pas de shank,
  - ▶ certaines chaussures se servent du shank pour augmenter l'effet de la semelle intermédiaire.
    - ▶ Sa composition permet de restituer l'énergie cinétique



# Vocabulaire spécifique

## ▶ **STACK :**

- ▶ épaisseur de la semelle

## ▶ **DROP :**

- ▶ différence d'épaisseur de la semelle entre le talon et l'avant-pied

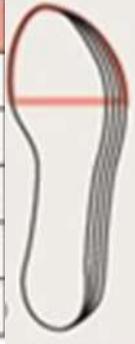
## ▶ **TOE BOX** (boîte à orteil):

- ▶ volume au niveau de l'avant pied

## ▶ Aujourd'hui nécessaire de connaître:

- ▶ Supination
- ▶ Pronation
- ▶ Son type de foulée «**FOOT STRIKE**» (partie du pied entrant en contact en premier avec le sol lors de la phase d'appui).
- ▶ **BAREFOOT** : pieds nus

	HOMME	FEMME
	2A	Fin
Fin	B	Moyen
Moyen	C/D	Large
Large	2E	Très large
Très large	4E	



# Catégories de chaussures de course

---

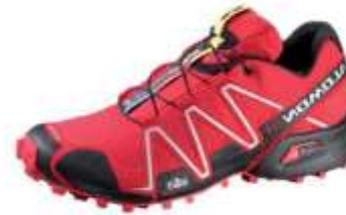
## ▶ Modèles route :

- ▶ amorti,
- ▶ résistance à l'abrasion,
- ▶ adaptés au bitume



## ▶ Modèles trail :

- ▶ adhérence, robustesse,
- ▶ stabilité,
- ▶ adaptés aux terrains accidentés



# Catégories de chaussures de course

---



- ▶ **Modèle de compétition :**
  - ▶ légèreté avant tout
- ▶ **Modèle de triathlon (natation, cyclisme, course à pied) :**
  - ▶ légèreté et lacets autobloquants,
  - ▶ matériaux permettant l'évacuation de l'eau
  - ▶ port sans chaussettes.

# Pourquoi des modèles spécialisés?

→ dans l'amorti, puis dans le contrôle de la pronation ?

Si nous reprenons les blessures les plus fréquentes on voit que ce sont 2 axes de la prise en charge podologique

Blessures Musculo-Squelettiques	Traitement Podologique (à associer à kinésithérapie)
Périostite tibiale	Contrôle pronation excessive Absorption des chocs
Tendinopathie achilléenne	Contrôle pronation excessive surélévation talons
Aponévropathie plantaire	Soutien voûte Contrôle pronation excessive amorti talon
Tendinopathie patellaire	Contrôle pronation excessive orthèse sur mesure , surélévation talon selon cas
Entorse de cheville	Semelle stabilisation
Tendinopathie du tenseur du fascia-lata	Contrôle pronation excessive orthèses sur mesure cales externes sur calcaneus varus Absorption des chocs
Fracture de fatigue du tibia	Absorption des chocs
Syndrome fémoro-patellaire	Semelle stabilisation Contrôle pronation excessive Absorption des chocs orthèses sur mesure
Lombalgie	Contrôle pronation excessive Absorption des chocs orthèses sur mesure surélévation talon selon cas
Tendinopathie du tibial postérieur	orthèses sur mesure Contrôle pronation excessive soutien voûte
Tendinopathie des fibulaires	Cales podologiques externes eversion du pied

# L'amorti :

---

- ▶ L'amorti naturel efficace :
  - ▶ réalisé par la triple flexion de la hanche, genou et cheville (= amortisseur)
- ▶ Les différents systèmes d'amorti des chaussures ne remplacent pas l'amorti naturel du corps.
- ▶ L'amorti de la chaussure se fait au détriment de la stabilité
- ▶ Donc une bonne foulée associée à un amorti correct de la chaussure permettra d'éviter ou d'atténuer significativement les impacts.

# Chaussures anti-pronatrices(AP)

---



- ▶ Pour les fabricants de chaussures l'hyper pronation est une facteur de risque dans la course à pied.
- ▶ Contrôle de l'excès de pronation du pied
  - ▶ drops élevés → détente de la chaîne postérieure
  - ▶ générant une instabilité du genou en torsion interne.
  - ▶ Donc, renforts ++++
- ▶ pour coureur pronateur :
  - ▶ plus rigides avec des mousses EVA plus denses à la partie médiale du talon et une forme finale allant de semi-incurvée à droite pour pouvoir soutenir l'affaissement du pied,
  - ▶ chaussures plus lourdes et moins flexibles
  - ▶ l'assise du pied reste horizontale, il n'y a pas de modification de sa position dans la chaussure
- ▶ De nombreuses études ont tenté de quantifier l'impact d'un renfort anti-pronation sur le pied.
  - ▶ beaucoup rapportent que les AP peuvent limiter un excès de pronation

# Chaussures anti-pronatrices(AP) (2)

---

- ▶ Mais la question est peut-être moins de savoir si les renforts anti-pronation sont efficaces ou pas sur le contrôle du mouvement mais de s'intéresser plutôt à quel est l'intérêt de le limiter ?
  - ▶ Les chaussures construites en séries : renfort identique mais également parfaitement symétrique.
  - ▶ Alors que :
    - la pronation est différente d'un patient à l'autre
    - entre les deux pieds chez un même patient
    - On a vu que la déformation du pied est une nécessité biomécanique (amortissement et propulsion)
  
- ▶ Il convient donc de :
  - ▶ rester prudent quant à l'utilisation de ces fameux renforts de pronation proposés par les fabricants de chaussures.
  - ▶ Cette utilisation va modifier le schéma postural du coureur et risque de provoquer différentes pathologies de l'appareil locomoteur



# Chaussures minimalistes

---

- ▶ **Les chaussures minimalistes tendent à :**
  - ▶ Se rapprocher de la course « pieds nus » et à retourner à une biomécanique de course dite « ancestrale »,
  - ▶ Supprimer les différents systèmes d'amorti présents dans les chaussures maximalistes.
  - ▶ L'objectif est de supprimer l'attaque taligrade qui répercute l'onde de choc dans les étages « du dessus » chevilles, genoux, hanches, rachis
- ▶ **Caractéristiques :**
  - ▶ présente moins d'amorti au talon,
  - ▶ avoir un drop faible,
  - ▶ légèreté,
  - ▶ aucun dispositif de soutien avant, médio ou arrière pied
  - ▶ Absence de semelle de propreté trop souple.
- ▶ **En théorie : solution physiologique qui favorise proprioception,**



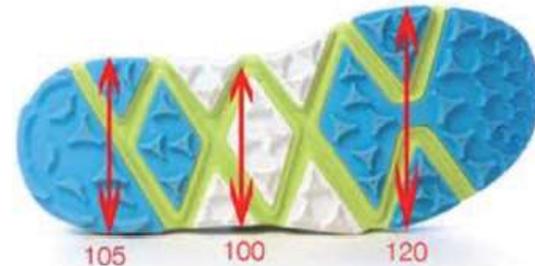
# Chaussures minimalistes



- ▶ En pratique :
  - ▶ phase de transition nécessaire pour éviter des blessures (musculaires, tendineuse osseuses, ligamentaires) dues aux changements des contraintes mécaniques et adaptation de la technique de course (foulée, fréquence, position du tronc...)
  - ▶ Contre-indiquées en cas de :
    - ▶ Métatarsalgie (hallux rigidus, souffrance plaque plantaire, syndrome des 2 et 3èmes rayons, atrophie du capiton plantaire...)
    - ▶ Fragilité des chaînes postérieures : défaut d'extensibilité (tendinopathies calcanéennes, aponévrosite plantaire...)
    - ▶ Terrains trop irréguliers et traumatisants
- ▶ Le sportif régulier, très entraîné va en retirer du bénéfice, le sportif « moyen » aura plus de mal

# Chaussures oversize

- ▶ **Caractéristiques :**
  - ▶ Semelle très épaisse
  - ▶ Faible drop
  - ▶ Forme convexe favorisent attaque plantigrade
- ▶ **Avantages :**
  - ▶ confort et amorti.
  - ▶ Légèreté malgré aspect massif
  - ▶ Risque d'instabilité compensée par largeur au sol
- ▶ **Inconvénients :**
  - ▶ potentiel de déformation augmenté
  - ▶ Très peu de sensation



# Evolution

---

- ▶ Hier compromis entre **amorti et stabilité** (proprioception)
  - ▶ Amorti : tentative de limiter les conséquences de l'impact du talon au sol
  - ▶ Stabilité avec un contrefort postérieur assurant la stabilité du talon dans la chaussure
    - ▶ pour préserver les axes et les amplitudes physiologiques
- ▶ Aujourd'hui compromis entre **protection du pied et respect de la foulée** naturelle,
- ▶ Innovations actuellement recherchées
  - ▶ matériaux permettant la meilleure protection pour la plus faible épaisseur
    - ▶ Légèreté: plus les chaussures sont légères, plus les sensations de course sont agréables

# Les caractéristiques d'une « bonne chaussure »:

---

- ▶ Faible drop et épaisseur de semelle correspondant à un compromis entre stabilité/sensation et protection du pied
- ▶ Souplesse (surtout à l'avant-pied) il faut respecter la biomécanique du pied et les zones de flexion
  - ▶ respecter le déroulement du pied lors du pas.
- ▶ Bonne pointure, la longueur mais aussi la largeur.
  - ▶ Elle est exprimée par une lettre (A à H) ou par un chiffre (I à II).
- ▶ Adhérence : la nature de la gomme doit être adaptée au type de terrain et au relief
- ▶ Adaptation au coup de pied (lacets +++)

# Prise en charge plurielle

# Quelles actions

---

- ▶ **Prise en charge globale:**
  - ▶ Orientation vers professionnels adaptés
    - ▶ Préparateur physique
    - ▶ Médecin rééducateur
    - ▶ Kinésithérapeute
    - ▶ Pédicure Podologue
    - ▶ Autres

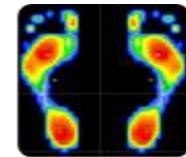
**Tableau 1. Incidence et prévalence des blessures en course à pied et proposition de traitements dans la littérature scientifique.**

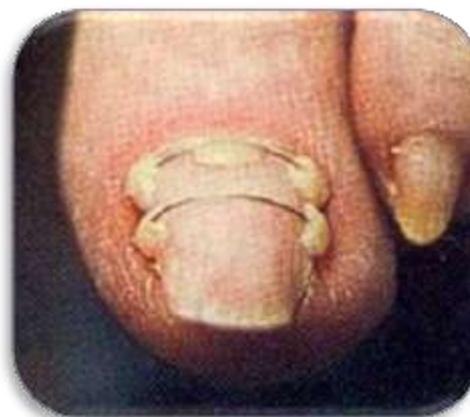
Incidence et prévalence des blessures en course à pied [1]				Propositions de traitement issues de la littérature	
Blessures musculo-squelettiques	Pendant l'entraînement		En ultra-marathon	Traitement podologique	Autres traitements
	Incidence (%)	Prévalence (%)	Prévalence (%)		
<b>Périostite tibiale</b>	13,6 à 20	9,5	7,8 à 11,1	Contrôle de pronation excessive Absorption des chocs	Modification de l'entraînement (diminution 50 % de la distance des sorties et de l'intensité) Si atteinte importante : repos 2 à 6 semaines Froid 15-20 minutes après l'activité Éviter les montées et les descentes à la reprise Reprise sur surface souple et lisse Renforcement excentrique des muscles de la loge postérieure de la hanche et tibial antérieur Gainage/renforcement de la ceinture pelvienne Kinésithérapie/ostéopathie/chiropractie
<b>Tendinopathie achilléenne</b>	9,1 à 10,9	6,2 à 9,5	2 à 18,5	Contrôle de pronation excessive Surélévation des talons	Modification de l'entraînement (diminution 50 % de la distance des sorties et de l'intensité) Éviter les montées et les descentes à la reprise Renforcement excentrique des muscles de la loge postérieure de jambe Kinésithérapie (ondes de choc)

<b>Aponévropathie plantaire</b>	4,5 à 10	5,2 à 17,5	/	Soutien de voûte plantaire Contrôle de pronation excessive Matériel amortissant au talon	Modification de l'entraînement (diminution 50 % de la distance des sorties et de l'intensité) Éviter les montées et les descentes à la reprise Renforcement excentrique des muscles de la loge postérieure de jambe Massage de l'aponévrose Massage de l'aponévrose avec une balle de tennis le matin Renforcement des muscles intrinsèques du pied Attelle de nuit en flexion dorsale de la cheville et des orteils Kinésithérapie (ondes de choc)
<b>Tendinopathie patellaire</b>	5,5 à 22,7	12,5	6,3 à 18,5	Contrôle de pronation excessive Surélévation talon sur ILMI vraie Orthèse sur mesure après évaluation globale du patient par un podologue	Modification de l'entraînement (diminution 50 % de la distance des sorties et de l'intensité) Éviter les montées et les descentes à la reprise Renforcement excentrique quadriceps ( <b>squat</b> ) Kinésithérapie (ondes de choc)
<b>Entorse de cheville</b>	10,9 à 15	9,5	5,1	Semelle moulée de stabilisation	Phase aiguë : attelle de cheville Phase rééducative : exercice proprioceptif, bande élastique
<b>Tendinopathie du tenseur du fascia lata (essuie-glace)</b>	1,8 à 9,1	10,5	4,7	Contrôle de pronation excessive Cales podologiques externes sur <i>calcaneus varus</i> Orthèse sur mesure après évaluation globale du patient par un podologue	Modification de l'entraînement (diminution 50 % de la distance des sorties et de l'intensité) Éviter les montées et les descentes à la reprise Étirement TFL et fessiers Renforcement des abducteurs de hanches Kinésithérapie Ostéopathie/chiropractie
<b>Fracture de fatigue du tibia</b>	9,1	4,5	/	Absorption des chocs en prévention et/ou reprise	Repos Reprise progressive de la course après accord du médecin du sport Kinésithérapie

<b>Syndrome fémoro-patellaire</b>	5,5	5,5	7,4 à 15,6	Semelle moulée de stabilisation Contrôle de pronation excessive Absorption des chocs Orthèse sur mesure après évaluation globale du patient par un podologue	Renforcement du quadriceps Étirement TFL, ischio-jambiers, quadriceps, mollet, muscles antérieurs de hanche
<b>Lombalgie</b>	5,5	/	/	Contrôle de pronation excessive Surélévation talon sur ILMI vraie Absorption des chocs Orthèse sur mesure après évaluation globale du patient par un podologue	Kinésithérapie Ostéopathie/chiropractie Exercices et protocoles multiples
<b>Tendinopathie du tibial postérieur</b>	3,6	/	/	Orthèse sur mesure après évaluation globale du patient par un podologue Contrôle de pronation excessive Soutien de voûte plantaire	Étirement des muscles de la loge postérieure de jambe Renforcement excentrique du tibial postérieur Kinésithérapie
<b>Tendinopathie des fibulaires</b>	/	/	3,1	Cales podologiques externes Éversion du pied	<i>Strapping</i> Kinésithérapie Mobilisation de cheville Renforcement excentrique des fibulaires Exercice de proprioception Échauffement de la cheville lors de la reprise

# Exemples de traitement





# Conclusion :

---

La chaussure doit respecter la foulée et protéger le pied.

Faire attention aux différents éléments et structures de la chaussure et ne pas trop se laisser influencer par tous les gadgets marketing utilisés pour rendre la chaussure plus attractive!

# Bibliographie

---

- ▶ Potier C, Varvenne F, Ferrari FJ, Garcin O, Cherdo F, Vermand S. La chaussure et les accessoires en course à pied. Revue du Podologue. 2017 mars-avril (74) : 13-16
- ▶ Potier C, Varvenne F, Ferrari FJ, Garcin O, Cherdo F, Vermand S. Apport de la podologie dans la course à pied. Revue du Podologue. 2017 mars-avril (74) : 8-12
- ▶ Miolane T. Evolution des chaussures de running. Revue du Podologue. 2014 janvier-fevrier (55) : 18-23
- ▶ Perrier A. Les chaussures technologiques. Revue du Podologue. 2012 novembre-décembre (48) : 24-26
- ▶ Questionnaires réalisés au sein du cabinet de Podologie de Mr SPELLER Aurélien (31)
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=-MAxyf6SzVE> (07/10/2017)