

ORTHESE PLANTAIRE AVEC ETRIER CALCANEEN

Le service d'ergothérapie de l'Hôpital Orthopédique réalise depuis environ 1999 les orthèses plantaires avec étrier calcanéen. Depuis, elles sont également réalisées dans divers cabinets d'ergothérapie.

L'étrier est composé d'un coin externe et d'un coin interne permettant de contrôler la position du calcanéum et de l'astragale et donc de l'arrière pied.

Il est intéressant de comprendre l'incidence de cet arrière pied sur le développement d'une posture stable et dynamique. Dans un premier temps, nous allons brièvement en expliquer les mécanismes. Dans un deuxième temps, si besoin, nous allons simplement décrire les étapes de la fabrication.

1. INDICATIONS MEDICALES

Cette orthèse plantaire est indiquée principalement pour :

➤ **Des troubles orthopédiques :**

- Tendon d'Achille court (TA).
- Talalgie.
- Entorses à répétition.
- Hypotonie du pied, hyper laxité ligamentaire.
- Gonalgie (maladie d'Osgood Schlater, Tendinites, syndrome fémoro-patellaire, arthrose, rupture méniscale, etc.).
- Douleurs à la hanche (rhume de hanche, arthrite, tendinite du tenseur du fascia-latta, tendinite du droit antérieur, coxavara, coxavalga, capsulite rétractile, etc...).
- Enfant pointeur (Toe walker).
- Etc...

➤ **Des troubles neurologiques :**

- Enfants avec paralysie cérébrale (phase initiale de la marche pour hémiplégie, diplégie, etc...).
- Enfant pointeur (Toe walker).
- Etc...

➤ **Des troubles sensoriels ou comportementaux :**

- TED (enfants pointeur sur débordement émotionnel).
- Irritation ou défense tactile.
- Enfant pointeur (Toe walker).
- Etc...

L'orthèse plantaire avec étrier calcanéen est une orthèse provisoire. Elle peut être utilisée à court terme (entorse, tendinite, etc...) mais si besoin, le médecin peut prescrire une orthèse définitive confectionnée chez un technicien orthopédiste sur le modèle réalisé en ergothérapie.

2. L'ASPECT DEVELOPPEMENTAL

Dans le développement de l'enfant, toutes les informations sensorielles vont permettre de construire une posture stable et dynamique. Les informations tactiles, proprioceptives, visuelles, auditives participent de manière synergique à la construction du redressement tonico-postural.

Les points d'appuis et le redressement progressif vont permettre de donner une information sur la pression accusée par le corps et la position des segments les uns par rapport aux autres pour accéder à une représentation interne du corps vertical.

Au niveau de la croissance osseuse, « il convient de veiller à un bon alignement du membre inférieur et de donner des repères sensitifs très tôt, de façon répétée, particulièrement à l'enfant entre 1 et 10 » (Calais-Germain, Lamotte, 1996, p. 213).

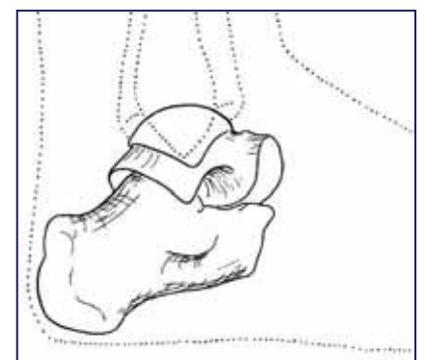
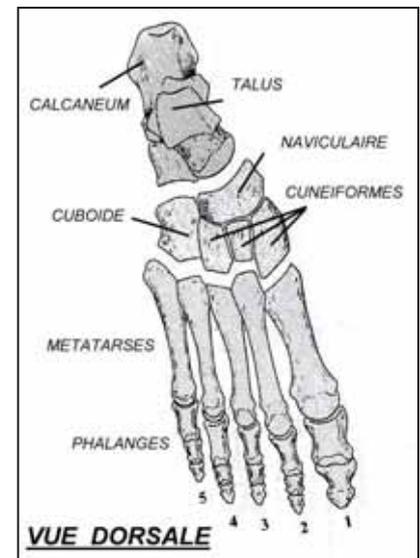
3. ANATOMIE/ MOUVEMENT

« Le pied et la cheville sont des zones spécifiques où le poids total du corps est transmis en position debout, lors d'activité et lors de la marche. L'examen de la cheville et du pied comprend une observation du membre inférieur dans sa globalité, du bassin et du rachis. » (Hoppenfeld, 1984, p. 217)

« Le talus est l'os répartiteur du poids du corps et des efforts sur l'ensemble du pied. Il ne comporte aucune insertion musculaire. Tous les muscles qui viennent de la jambe passent en pont autour de lui. Il est entièrement couvert de surfaces articulaires et d'insertions ligamentaire, ce qui peut le faire surnommer l'os relais. »

« Le talus et le calcaneum sont réunis par des ligaments courts et puissants, car ils supportent des efforts considérables lors de la marche, de la course et du saut. »

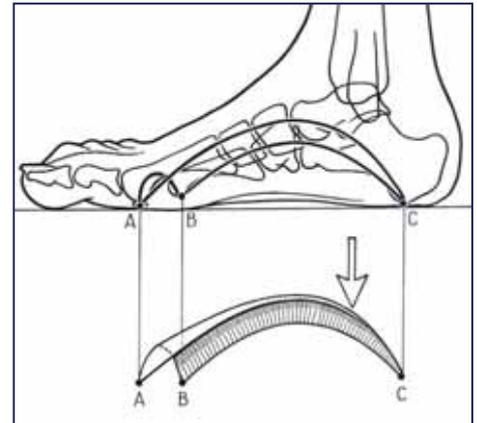
« La position moyenne de l'articulation sous-talienne, dans laquelle les surfaces sont appliquées les unes sur les autres par la pesanteur, et non par les ligaments, est stable grâce à la congruence. Toutes les autres positions sont instables et entraînent une incongruence plus ou moins marquée, à l'évidence instable, sollicitant ainsi au maximum les ligaments. Elles ne peuvent être que transitoires. » (Kapandji, 2004, p.182-186)



« L'articulation sous le talus est fondamentale lors de l'équilibre en appui debout, pour orienter les os de la jambe au-dessus et les os du pied en avant. L'équilibre latéral et rotatoire de cette articulation est indissociable de celui du reste du pied » (Calais-Germain, Lamotte, 1996, p. 246).

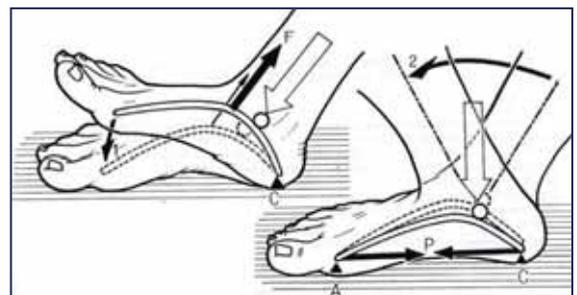
« Les articulations sous-talienne et médio-tarsienne ont le rôle d'adapter l'orientation et la forme de la voûte plantaire. Elle joue le rôle d'amortisseur indispensable à la souplesse de la démarche. Les troubles qui exagèrent ou diminuent des courbures affectent gravement l'appui au sol et retentissent obligatoirement sur la course et la marche, ou même la simple station debout. » (Kapandji, 2004, p.196, 226)

« La voûte plantaire possède trois arches et trois points d'appui. Ses points appui sont compris dans la zone de contact avec le sol, ils correspondent à la tête du premier métatarsien (A), à la tête du cinquième métatarsien (B) et aux tubérosités postérieures du calcanéum (C). Entre les deux points d'appui antérieurs A et B est tendue l'arche antérieure, entre les deux points externe B et C se situe l'arche externe, et enfin entre les deux points d'appui internes C et A s'étend l'arche interne. Cette dernière est la plus importante des trois, tant sur le plan statique que dynamique. » (Kapandji, 2004, p. 228)

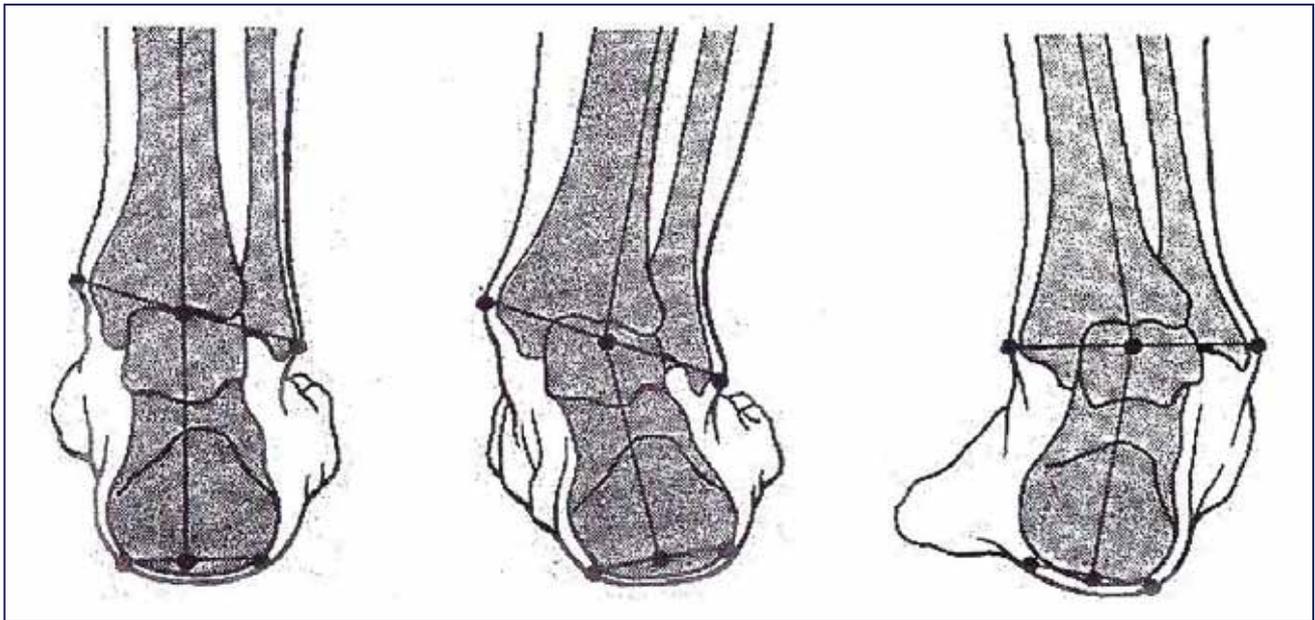


« La répartition relative des efforts sur les trois points d'appui de la voûte est facile à retenir si l'on pense que lorsque 6 kg sont appliqués sur le talus, il en revient un pour l'appui antéro-externe, deux pour l'appui antéro-interne et trois pour l'appui postérieur (C). En position debout, verticale et immobile, c'est donc le talon qui supporte le principal effort, la moitié du poids du corps. » (Kapandji, 2004, p. 236)

« Pendant la marche, le déroulement du pas s'effectue en quatre temps. Le premier temps est la prise de contact avec le sol, contact qui s'effectue avec le sol par le talon, c'est-à-dire le point d'appui postérieur (C) de la voûte. Le deuxième temps, le contact maximum, la plante du pied repose alors sur le sol par toute sa surface portante. Les temps suivants sont les impulsions motrices qui s'effectuent sur l'avant pied. » (Kapandji, 2004, p. 240)



La phase d'appui est mise le plus à contribution puisque c'est elle qui supporte tout le poids du corps sur 60% du cycle de marche. C'est lors de cette phase que surviennent la majorité des troubles (Hoppenfeld, 1984, p. 230).



Pied normal

Valgus de l'arrière pied

Varus de l'arrière pied

« Une exagération de la courbure plantaire, réalisant **un pied creux**, peut aussi bien découler d'une rétraction des ligaments plantaire ou d'une contracture des muscles plantaires, que d'une insuffisance des muscles fléchisseurs de la cheville. » (Kapandji, 2004, p. 238)

Lors du pied creux, nous observons (attention pas systématiquement).

- Un hyper varus de la partie postérieure du pied
- Une abduction de l'avant pied
- Un genu varum (arqué sur l'extérieure)
- Genou en hyper extension (recurvatum)
- Le bassin en antéversion
- Une hyper lordose lombaire

Cette déformation peut entraîner des entorses (en inversion) à répétitions, puisque la charge au niveau de la plante du pied se situe principalement sur le bord externe du pied.

« Un aplatissement de la courbure plantaire, ou pied plat, peut aussi bien être dû à une insuffisance des formations ligamentaires ou musculaires plantaires qu'à un tonus exagéré des muscles antérieurs ou postérieurs. » (Kapandji, 2004, p. 238)

Lors du pied plat, nous observons (attention pas systématiquement).

- Écrasement de la voûte plantaire
- Un hyper valgus de la partie postérieure du pied
- Une abduction de l'avant pied
- Un valgus du genou
- Genou en hyper extension (recurvatum)
- Bassin en antéversion
- Une hyper lordose lombaire
- Et même certaines fois le gros orteil en valgus

« Le pied plat survient du fait d'une défaillance des muscles courts de la plante du pied, qui entraîne une hyper extension de l'appareil ligamentaire et par là un affaissement de la voûte plantaire » ((Kahle, Leonhard, Platzer, 1996, p. 226).

« Dans le pied plat, la tête de le talus se déplace en dedans et vers le bas à partir du naviculaire et étire le ligament calcanéo-naviculaire plantaire et le jambier postérieur » (Hoppenfeld, 1984,p. 230).

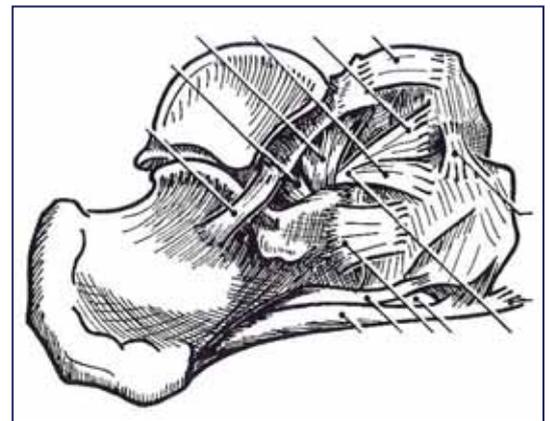
« Il en résulte un réarrangement de tous les os du tarse intéressés (calcanéum, talus, os naviculaire, cuboïde). La survenue d'un pied plat s'accompagne de violentes douleurs dans le pied et dans la jambe, du fait de l'hyper extension de muscles longs de la plante » (Kahle, Leonhard, Platzer, 1996, P.226).

Dans la plupart de ces pathologies, on observe un manque de contrôle actif au niveau central (bassin-tronc-tête). Le patient se fixe comme décrit ci-dessus, dans des positions inactives, au lieu de postures dynamiques.

Si on observe la forme du calcanéum, nous pouvons constater que le tiers postérieur saille nettement. L'os s'épaissit au niveau de la base plantaire.

La cavité du bord externe mesure sur le plan sagittal environ 2 à 2.5 cm, et 2 cm sur le plan frontal (le point le plus haut).

Sur la face plantaire, nous pouvons observer un plateau de environs 1 cm de largeur.



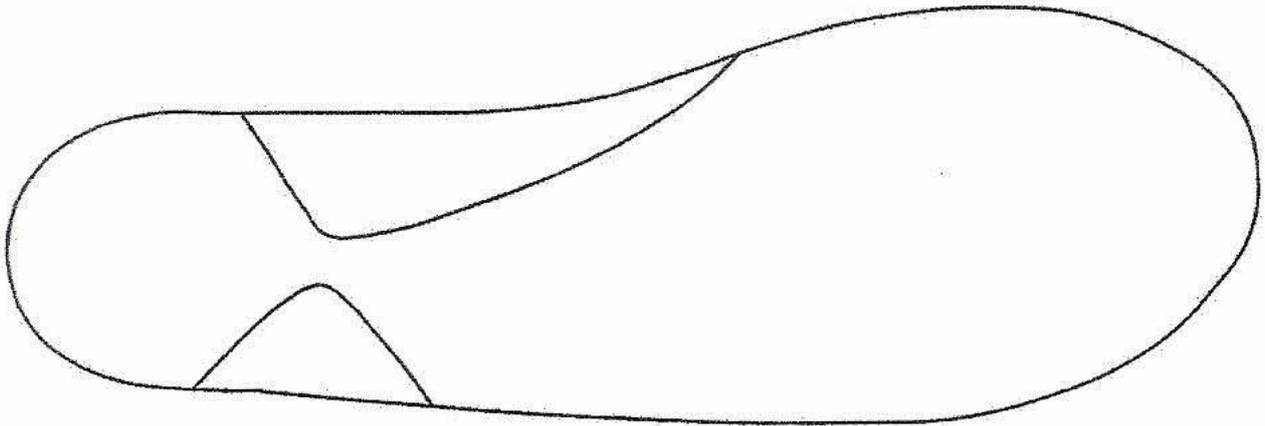
4. BUTS ET PRINCIPES

Nous recherchons un alignement favorisant la stabilité du membre inférieur et un contrôle actif de la posture. L'orthèse plantaire permet une feedback proprioceptif corrigée.

L'étrier calcanéen permet d'améliorer la stabilisation du pied et de la cheville, du genou, améliorant ainsi l'équilibre. Ceci par un contrôle de la posture de l'arrière pied (articulations sous talienne).

Par l'étrier (pelote int. et ext.) le calcanéum et le talus sont contrôlés dans une position permettant au sujet de construire sa stabilité et de diminuer les hyper extensions tendineuses et musculaires. Par une répartition appropriée de la charge sous le pied, un alignement corrigé, un nouvel équilibre musculaire et tendineux va se façonner. Il est possible de récupérer une amplitude en flexion dorsale de la cheville par le réalignment du calcanéum et un déroulement du pied dans l'axe. Elle a l'avantage de donner des repères sensitifs.

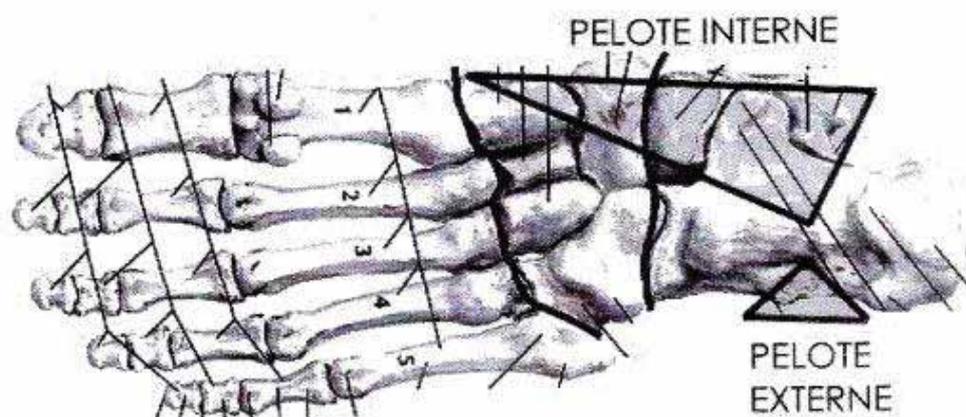
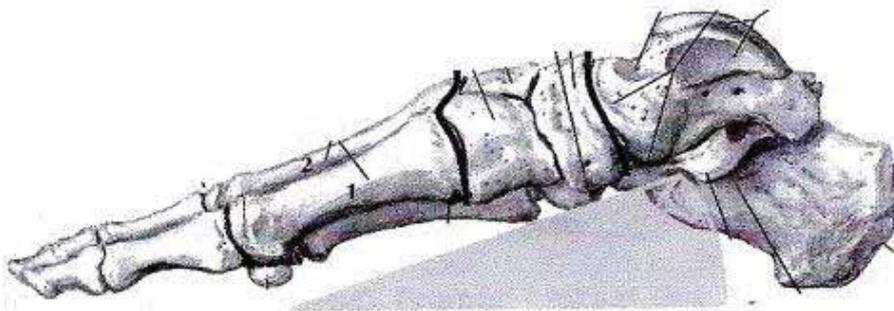
Il est également possible d'ajouter différentes pelotes selon l'observation effectuée au préalable et les effets recherchés (pelote rétro capitale, arche de soutien des orteils, abaissement du premier rayon, abaissement de la tête des métatarsiens, élévation du bord externe, élévation du bord interne, etc...).



Images : Orthèse plantaire avec étrier calcanéum

Pelote interne : le point le plus haut est sous le sustentaculum tali. Le soutien vient progressivement à zéro vers le distal afin de permettre l'abaissement du premier rayon.

Pelote externe : soutient de l' arche calcanéenne afin de stabiliser latéralement.



Celle-ci peut être fabriquée avec différents matériaux (plastazote, multiform, pédilin) selon la densité souhaitée. Généralement le premier étrier est plus souple (plastazote). Par la suite la densité est augmentée progressivement.

5. EVALUATION

Anamnèse :

- Diagnostic
- Indications médicales
- Douleurs (topologie, à quel moment, depuis quand, dans quelle activité et description)
- Observation de l'usure des chaussures
- Autres (entorse, etc.)

Observation pieds nus :

- Debout **pieds parallèles** (observation des pieds, des MI et de la posture globale, centre de gravité, base de sustentation, l'asymétrie)
- **Marche** (observation des pieds, des MI, bassin, tronc, centre de gravité, base de sustentation, longueur et largeur de pas, l'asymétrie)
- **Marche sur les talons**
- **Équilibre unipodal** (observer la stabilité de la cheville)

6. BIBLIOGRAPHIE

Kahle, W., Leonhardt, H., Platzer, W., (1996), Anatomie, appareil locomoteur, Paris: Médecine- Sciences Flammarion.

Calais- Germain, B.(1991), Anatomie pour le mouvement, Tome 1, Borgo San Dalmazzo : Deslis.

Calais- Germain, B. et Lamotte, A. (1996), Anatomie pour le mouvement, Tome 2, Borgo San Dalmazzo : Deslis.

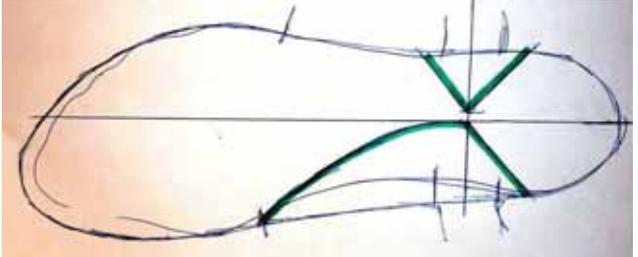
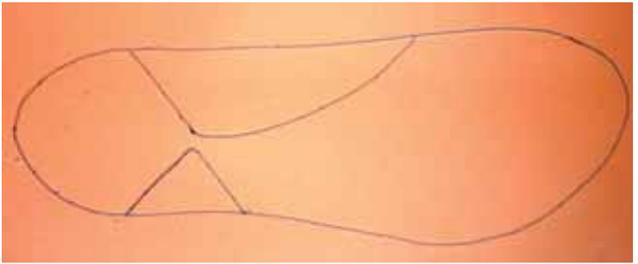
Chotel, F. et Cottalorda, J. (2003), Du traitement orthopédique en orthopédie pédiatrique, Saint-Etienne : Université de Saint- Etienne.

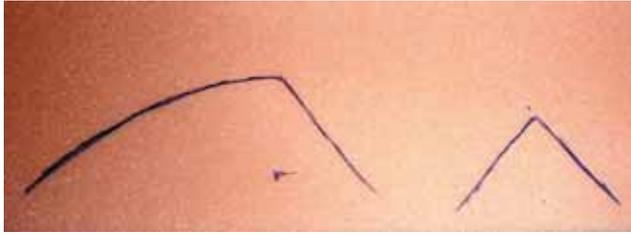
Jodoin, A. et coll. (1995), Orthopédie et traumatologie, Paris : Décarie.

Netter, F. (1997), Atlas d'anatomie humaine, Summit : Maloine.

Kapandji, I.A., (2004), Physiologie articulaire, 2. Membre inférieur, Paris : Maloine.

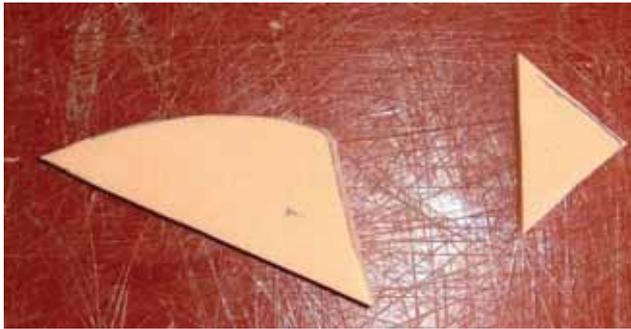
7. FABRICATION DES ORTHESES PLANTAIRES AVEC ETRIER en 10 étapes

	<p>1. Réalisation du patron.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tracer le pourtour du pied. ○ Tracer la tête du 1^{er} métatarsien. ○ Tracer la tête du 5^{ème} métatarsien. ○ Tracer la voule plantaire. ○ Tracer le point le plus haut sous le sustentaculum tali. ○ Tracer le point le plus haut de la voule externe du calcanéum. ○ Tracer la tête proximale du 5^{ème} métatarsien.
	<p>2. Mise en place des repères.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tracer l'axe longitudinal. ○ Tracer l'axe entre le sommet des deux pelotes. ○ Reporter un espace de 1cm entre la base centrale des deux pelotes. ○ Créer la pelote externe par un triangle équilatéral. L'angle central est équivalent à environ 45°. ○ Créer la pelote interne, jusqu'à la base du premier métatarsien.
	<p>3. Report sur la semelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Reporter le tracé sur la semelle en pédilin de 2mm.



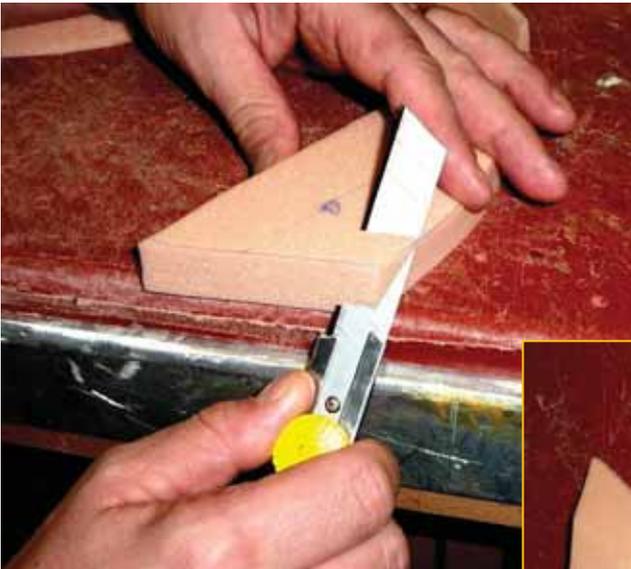
4. Report sur la masse.

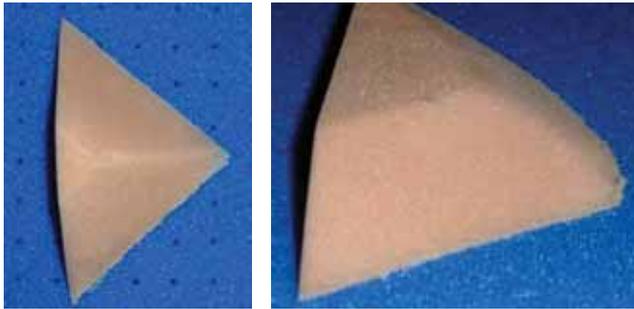
- o Reporter le tracé des pelotes sur la masse. Soit en plastazote, en multiform ou en pédilin, selon le besoin lié à la densité.
- o Laisser une marche de 2cm au bord extérieur pour faciliter le travail de découpe et de fraisage.



5. Découpe des pelotes.

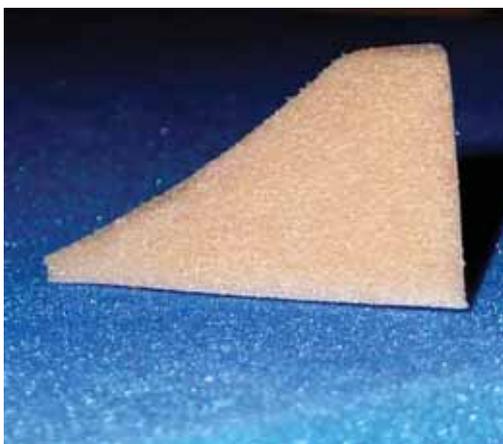
- o Découper au cutter la silhouette des pelotes dans la masse en restant perpendiculaire.
- o Découper au cutter une pente de 45° qui passe par le sommet de l'étrier.
- o Découper l'arche longitudinale, partir du sommet et terminer à la base du 1^{er} métatarsien.





6. 1^{er} Fraisage des pelotes.

- Fraiser pour aplanir les pentes centrales des deux pelotes.
- Arrondir les crêtes intermédiaires.



7. 2^{ème} Fraisage des pelotes.

- Fraiser l'intérieur de la pente des deux pelotes, de manière concave.



8. Collage des pelotes et de la couche supérieure.

- Coller les pelotes.
- Coller la couche supérieure.



9. Découpage de la couche supérieure.

- Découper la couche supérieure.
- Fraiser légèrement le bord des pelotes.





10. Adaptation à la chaussure.

- Fraiser la voute interne et l'extérieure de la pelote externe selon la chaussure qui accueillera cette orthèse plantaire.