

Orthèses cruro-pédieuses

Auteurs : M. KERZONCUP¹, M. JAOUEN¹, C. AMIOT¹, G. DE BRIER¹, B. REQUIER¹, M. TESTUD¹, J.L. CONIL², D. PELLATON³, M. DELARQUE⁴, G. LOTITO¹, L. BENSOUSSAN¹, J.M. VITON¹, A. DELARQUE¹

1. Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation. CHU Timone, Marseille.
2. Société Lagarrigue, Aubagne
3. Société Bertrand Tourret Couderc Orthopédie, Marseille
4. Revendeur de matériel médical, Marseille

Sommaire

- [1 ORTHESES DU MEMBRE INFERIEUR / Orthèse de grand appareillage de posture cruropédieuse](#)
- [2 Autres appellations](#)
- [3 Objectifs](#)
- [4 Indications](#)
- [5 Précautions d'emploi](#)
 - [5.1 Limites et contre indications](#)
 - [5.2 Suivi et Surveillance](#)
- [6 Information et avis du patient](#)
 - [6.1 Information](#)
 - [6.2 Avis du patient](#)
- [7 Description](#)
 - [7.1 Matériaux](#)
 - [7.2 Articulations de genoux](#)
 - [7.2.1 Libres](#)
 - [7.2.2 Verrouillées](#)
 - [7.2.3 Genou biomécanique avec contrôle de la phase d'appui](#)
 - [7.3 Extrémité supérieure](#)
 - [7.3.1 Coque pédieuse, coque talonnière](#)
 - [7.3.2 Etriers](#)
 - [7.3.3 Tourillons](#)
 - [7.4 Réalisation](#)
- [8 Modalités de prescription et remboursement](#)
- [9 Aller plus loin](#)
 - [9.1 Les petits plus](#)
 - [9.2 Bibliographie](#)

ORTHESES DU MEMBRE INFERIEUR / Orthèse de grand appareillage de posture cruropédieuse

Autres appellations

- abréviation: OCP
- appellation anglaise: Knee-Ankle-Foot-Orthosis (KAFO) en anglais.

Objectifs

Déficiences = Doléances du patient et examen clinique :

- correction des déformations :
 - recurvatum +++
 - rarement flessum
 - genu valgum / genu varum
- limitation des douleurs
- suppléance : déficit du quadriceps ++

Activités :

- assurer la stabilité du genou et de la cheville à la marche
- limiter les chutes par déroboement du genou.

Indications

- troubles statiques (dans le plan sagittal : recurvatum ou plus rarement flessum ; dans le plan frontal : genu varum ou valgum)
- déficit moteur avec défaut de verrouillage du genou en charge
- douleur
- chutes.

Nombreuses disciplines concernées :

Pathologie neurologique centrale (Paralysie cérébrale, AVC, Maladies dégénératives ...) ou périphérique (PAA, NRP...), Traumatologie, Rhumatologie, Pédiatrie.

Précautions d'emploi

La prescription de tout appareillage implique une évaluation globale du patient, prenant en compte son état général, son environnement et ses activités et participations.

Limites et contre indications



Attention Attention Attention Attention Attention Attention

- troubles vasculaires
- troubles sensitifs
- troubles trophiques
- oedème des membres inférieurs (variation de volume)
- difficultés de mise en place et/ou nécessité de l'aide d'une tierce personne (atteinte des membres supérieurs, raideur articulaire, troubles cognitifs ...)
- fatigabilité (Notamment dans les maladies neuro-dégénérative ou chez le sujet âgé, poids de l'orthèse)
- spasticité sévère
- morphologie du patient (Déformations, maigreur, obésité).

Suivi et Surveillance

Tolérance et effets indésirables :

- cutanée : éducation du patient et de l'entourage à la recherche quotidienne de troubles trophiques. Inspection par le médecin prescripteur à chaque consultation
- neuro-vasculaire : surveillance pouls, sensibilité, motricité (risque de compression vasculo-nerveuse)
- douleur : un appareillage adapté est indolore.

Efficacité : pas d'intérêt à poursuivre un appareillage parfois contraignant si non-réponse aux doléances du patient et aux objectifs des soignants. Penser à modifier voire remplacer l'appareillage et/ou envisager d'autres thérapeutiques (toxine botulique, chirurgie).

Evaluer : EVA Douleur, Quantification des chutes

- temps de port : par jour, par semaine
- conditions d'utilisation : extérieur, intérieur.

Etat de l'orthèse : signes d'amorce d'usure.

Information et avis du patient

Information

- loyale et objective sur l'appareillage, les objectifs, les limites
- qualitative et quantitative.

Avis du patient

- perception de l'appareillage par le patient
- aspect esthétique : marche avec un genou verrouillé, grande orthèse, difficultés de chaussage [8]
- sécurité d'utilisation.

Description

Matériaux

- **composite carbone :** légèreté. Ne permet aucune rectification
 - permet un gain de poids de l'orthèse par diminution de la quantité de matière enveloppante (fenêtrage) sans perte de rigidité ou de solidité
 - diminution du poids de l'orthèse par rapport à une orthèse en thermoplastique. Diminution de la dépense énergétique lors de la marche [6, 7]
- **thermoplastiques :** Polypropylène garni de mousse en polyéthylène. Montants métalliques. Permet de réaliser des remodelages localisés
- **cuir et armature métal :** uniquement employé et pris en charge pour des patients appareillés antérieurement en cuir.

Articulations de genoux




Libres

simples :

- nécessite un bon contrôle neuromusculaire (verrouillage) du genou
- mono axiale
- +/- butées si recurvatum
- permettent une flexion libre mais préviennent et limitent l'hyper extension.

à axe postérieur :

- patients présentant une faiblesse des extenseurs de genoux avec une bonne force musculaire des extenseurs de hanche
- grâce à un axe articulaire postérieur, lors de la phase d'appui les forces de réaction au sol se retrouvent en avant du genou et assurent une extension et un verrouillage passif du genou sous réserve du contrôle de la flexion de talo-crurale
- avantages : Marche physiologique, esthétique.

 <p>fig1_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg</p>	 <p>fig2_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg</p>	 <p>fig3_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg</p>
<p><i>Axe normal</i></p>	<p><i>Axe postérieurisé</i></p>	<p><i>Articulation à axe postérieurisé et assistance d'extension</i></p>

Verrouillées

La marche se fait en extension de genou.

Verrou de Hoffa (bail lock, swiss lock) :

- 2 verrous reliés par un arceau postérieur
- verrouillage par extension du genou par tracteur élastique sur l'arceau ou ressorts inclus dans l'articulation lors de la mise en extension du genou
- déverrouillage manuel par traction de l'arceau vers le haut.



[fig4_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg](#) verrou Hoffa en position verrouillée

[fig5_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg](#)



[fig6_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg](#)

verrous Hoffa commandés par tracteur élastique

Verrou à coulisseau ou verrou canadien (Drop lock) :

Verrouillage et déverrouillage manuel, genou en extension

- avantage : Sécurité d'utilisation
- inconvénients : Marche non physiologique, moins esthétique.



fig7_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg

OCP en composite carbone



fig9_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg

embrasses de cuisse et de jambe



fig8_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg

verrous à coulisseau, articulation de cheville unilatérale

Genou biomécanique avec contrôle de la phase d'appui



Marche plus physiologique, peu d'études, résultats contradictoires sur les paramètres de marche et la consommation énergétique. [2, 4, 5]

- avantages : marche plus esthétique
- inconvénients : entraînement nécessaire.

Genou BasKo :

Seul genou biomécanique pris en charge par la sécurité sociale.

Principe du « Swing Phase Lock » : système pendulaire interne qui verrouille ou déverrouille l'articulation en fonction de l'angle de l'articulation. En pratique pendant la marche : le système verrouille le genou juste avant l'attaque du talon et le déverrouille au milieu de la phase d'appui pour préparer la phase pendulaire. Nécessité d'une éducation et d'un entraînement du patient.

Free Walk :

Verrou d'articulation de genou commandée par la position de l'articulation de cheville.
Verrouillage lors de la phase d'appui et déverrouillage lors de la phase oscillante. Non pris en charge.

E Mag active otto bock :

Articulation de genou commandée par une unité électronique qui mesure la position de la jambe pendant le cycle de marche.
Non pris en charge.

Extrémité supérieure

- **appui ischiatique si décharge** (rarement utilisé sur une cruro-pédieuse de marche, décharge effective uniquement lors du passage à la verticale)
- **articulation de hanche libre** ou verrou solidarisée par un corset (rare).

Coque pédieuse, coque talonnière



Rigidité de l'arrière pied : bon maintien de cheville dans les plans frontal et sagittal

Elasticité de l'avant-pied : passage du pas

Non articulée (le plus souvent) :

Une extension de cheville de quelques degrés peut favoriser l'extension du genou dans le cas d'un genou libre ou à axe postérieur. Fixer la cheville en légère flexion peut permettre de diminuer un recurvatum de genou.

- Avantages : Sécurité d'utilisation.
- Inconvénients : Marche non physiologique, moins esthétique.



fig10_4 Orthese cruro-pedieuse.jpg

Articulées :

Pas d'articulation libre de cheville si axe postérieur de genou. Elles peuvent être libres ou contrôlées.



Contrôlées : contrôle passif par une butée pour limiter le secteur de mobilité, contrôle actif par articulation dynamique (type Klenzack® ou Gillette®)

<p>fig11_4_Orthese_cruro-pedieuse.jpg</p>	<p>fig12_4_Orthese_cruro-pedieuse.jpg</p>
<p>Assistance fonctionnelle par ressort extenseur ou fléchisseur (dispositif de Klenzac®)</p>	<p>Contrôle dynamique souple type articulation de Gillette® (tracteurs élastiques réglables) Stabilisation imparfaite de la cheville dans le plan frontal et horizontal</p>

Etriers

Articulations malléolaires 2 montants reliés à une plaque dans la semelle. Ils sont solides mais lourds et peu esthétiques.



[fig13_4_Orthese_cruro-pedieuse.jpg](#)

Tourillons

- plaque et tube inclus dans la semelle de la chaussure (chaussure orthopédique le plus souvent)
- plus légers qu'un étrier mais fragiles
- possibilités de butées anti équin ou anti talus.



Réalisation

- sur mesure à partir d'un moulage plâtré ou numérique par conception assistée par ordinateur (CFAO)
- par des orthoprothésistes.

Modalités de prescription et remboursement

Intérêt de la **consultation médico-technique d'appareillage** :

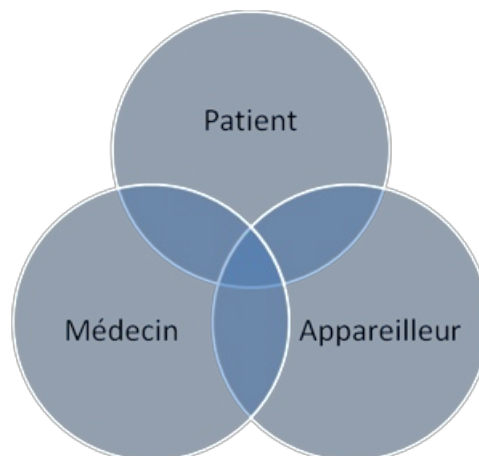


fig18_4_Orthese_cruro-pedieuse.png

- ordonnance de grand appareillage type cerfa
- demande d'entente préalable
- prescription initiale réservée aux médecins MPR ou autres spécialistes agréés [9]
- renouvellement possible par tout médecin
- tiers payant, exonération du ticket modérateur
- exemples de prix : de 1 200€ pour la plus simple en polypropylène, à 3200€ la plus complexe en Composite Carbone.

Aller plus loin



Aller plus loin

Aller plus loin

Aller plus loin

Aller plus loin

Aller plus loin

Les petits plus

- **rappel:** Extenseurs de genoux : Quadriceps, Ischio-jambiers, Triceps sural
- **respecter le schéma de marche** : S'adapter au patient, à ses attentes et ses habitudes.

Bibliographie

Traité de médecine physique et de réadaptation. Jean Pierre Held, Olivier Dizien, édition Flammarion, 1998.

Physical Medicine and Rehabilitation. Randall L. Bradom édition Saunders Elsevier. Third edition 2007.

Avis de la commission d'évaluation des produits et prestations. Articulation de genou pour orthèse de membre inférieur de type Basko.
www.has-sante.fr/portail/jcms/c_795069/spl-basko

Enseignement National DES - DIU de Médecine Physique et de Réadaptation

Module : Bases physiologiques et évaluation des fonctions de l'appareil locomoteur, Marche normale, Pr JM Viton

Enseignement National DES - DIU de Médecine Physique et de Réadaptation

Module : MPR et appareillage, Orthèses du membre inférieur, J Paysant, N Martinet

Articles:

- [1] **Davis PC, Bach TM, Pereira DM, [The effect of stance control orthoses on gait characteristics and energy expenditure in knee-ankle-foot orthosis users](#)**, Prosthet Orthot Int. 2010 Jun;34(2):206-15.
- [2] **Yakimovich T, Lemaire ED, Kofman J, [Engineering design review of stance-control knee-ankle-foot orthoses](#)**, J Rehabil Res Dev. 2009;46(2):257-67.
- [3] **Andrysek J, Redekop S, Matsui NC, Kooy J, Hubbard S, [A method to measure the accuracy of loads in knee-ankle-foot orthoses using conventional gait analysis, applied to persons with poliomyelitis](#)**, Arch Phys Med Rehabil. 2008 Jul;89(7):1372-9.
- [4] **Hwang S, Kang S, Cho K, Kim Y, [Biomechanical effect of electromechanical knee-ankle-foot-orthosis on knee joint control in patients with poliomyelitis](#)**, Med Biol Eng Comput. 2008 Jun; 46(6):541-9. Epub 2008 Feb 8.
- [5] **Zissimopoulos A, Fatone S, Gard SA, [Biomechanical and energetic effects of a stance-control orthotic knee joint](#)**, J Rehabil Res Dev. 2007;44(4):503-13.
- [6] **Brehm MA, Beelen A, Doorenbosch CA, Harlaar J, Nollet F, [Effect of carbon-composite knee-ankle-foot orthoses on walking efficiency and gait in former polio patients](#)**, J Rehabil Med. 2007 Oct;39(8):651-7.
- [7] **Hachisuka K, Makino K, Wada F, Saeki S, Yoshimoto N, [Oxygen consumption, oxygen cost and physiological cost index in polio survivors: a comparison of walking without orthosis, with an ordinary or a carbon-fibre reinforced plastic knee-ankle-foot orthosis](#)**, Rehabil Med. 2007 Oct;39(8):646-50.
- [8] **Belmahfoud R, Siney H**, Enquête sur les attentes et les critiques à propos de l'appareillage des patients atteints de séquelles de

poliomyélite, 2^e congrès poliomyélite 2008.

[9] **JORF n°0016 du 19 janvier 2012**, Avis relatif aux conditions générales de prise en charge des appareillages inscrits aux chapitre 5 (prothèses oculaires et faciales), chapitre 6 (podo-orthèses) et chapitre 7 (orthoprothèses) du titre II de la liste des produits et prestations (LPP) remboursables prévue à l'article L. 165-1 du code de la sécurité sociale

[10] **Bensoussan L, Viton J M, Barotsis N, Delarque A**, Evaluation of patients with gait abnormalities in physical and rehabilitation medicine settings , Educational review , J Rehabil Med 2008