GUIDE DE FABRICATION

LA PROTHÈSE POUR AMPUTATION PARTIELLE DU PIED

Programme de réadaptation physique

CICR

CICR

Comité international de la Croix-Rouge
19 avenue de la Paix
1202 Genève, Suisse
T + 41 22 734 60 01 **F** + 41 22 733 20 57
E-mail: icrc.gva@icrc.org
www.cicr.org
© CICR, septembre 2006

Photos : CICR/PRP

Table des matières

Avant-propos	2
Introduction	4
1. Empreinte du côté opposé	5
2. Moulage et rectification	6
3. Fabrication du manchon souple	7
4. Fabrication de l'avant-pied	11
5. Essayage du manchon	13
6. Thermoformage du polypropylène	15
7. Découpes	17
8. Essayage	20
9. Sangles	21
10. Prothèse pour amputation partielle du pied finie	22
Liste des composants et matériaux nécessaires à la fabrication	23

Avant-propos

La technologie polypropylène du CICR

Depuis sa création en 1979, le Programme de réadaptation physique du CICR a toujours encouragé l'utilisation d'une technologie appropriée au contexte spécifique dans lequel opère l'organisation, à savoir dans des pays touchés par la guerre et à faibles revenus, ou dans des pays en développement.

La technologie doit aussi être adaptée aux besoins des handicapés physiques dans les pays concernés.

Par conséquent, la technologie adoptée doit être :

- durable, confortable, facile à utiliser et à entretenir pour les patients;
- facile à apprendre et à réparer pour les techniciens;
- standardisée mais compatible avec le climat dans différentes régions du monde;
- bon marché, mais moderne et conforme aux normes acceptées internationalement;
- facile à obtenir.

Le choix de la technologie est d'une grande importance pour promouvoir la pérennité des services de réhabilitation physique.

Pour toutes ces raisons, le CICR a préféré mettre au point sa propre technique plutôt que d'acheter des composants orthopédiques disponibles sur le marché, qui sont généralement trop chers et inadaptés aux contextes dans lesquels travaille l'organisation. Les composants du CICR utilisés pour les prothèses et les orthèses sont moins coûteux que les composants modulaires du commerce.

Lorsque le CICR a débuté ses programmes de réhabilitation physique en 1979, il utilisait les matériaux disponibles sur place comme le bois, le cuir et le métal, ainsi que les composants orthopédiques fabriqués localement. Au début des années 1990, le CICR a entamé un processus de standardisation des techniques utilisées dans ses divers projets de par le monde, par souci d'harmonisation entre les différents projets, mais aussi et plus particulièrement pour améliorer la qualité des services aux patients.

Le polypropylène (PP) a été introduit dans les projets du CICR en 1988, pour la fabrication des emboîtures prothétiques. Un premier genou en polypropylène a été fabriqué en 1991 au Cambodge; d'autres composants, tels que le système de montage tubulaire, ont été mis au point au Nicaragua, et graduellement améliorés. En parallèle, le CICR a abandonné la fabrication du pied SACH traditionnel en bois, pour s'atteler au développement d'un pied plus durable, tout d'abord en polypropylène et EVA (Ethyl Vynil Acétate), puis en polypropylène et mousse de polyuréthane.

En 1988, le CICR a décidé, au terme d'une réflexion approfondie, de diminuer la production locale des composants afin de pouvoir se recentrer sur les soins aux patients et sur la formation du personnel à l'échelle des pays.

Objectifs des manuels

Les «guides de fabrication» du CICR sont conçus pour fournir les indications nécessaires à une production de haute qualité des appareils d'assistance.

Les principaux objectifs de ces manuels d'information sont :

- encourager et renforcer la standardisation de la technologie polypropylène du CICR;
- fournir un support de formation pour l'utilisation de cette technologie;
- promouvoir une pratique optimale.

C'est une étape supplémentaire dans la promotion des services de qualité apportés aux patients.

CICR
Division Assistance/Unité Santé
Programme de réadaptation physique

Introduction

Ce document décrit une méthode pour fabriquer une **prothèse d'amputation partielle du pied**, en utilisant la technique polypropylène et les composants orthopédiques du CICR employés au Centre régional de réadaptation physique de Battambang (Cambodge).

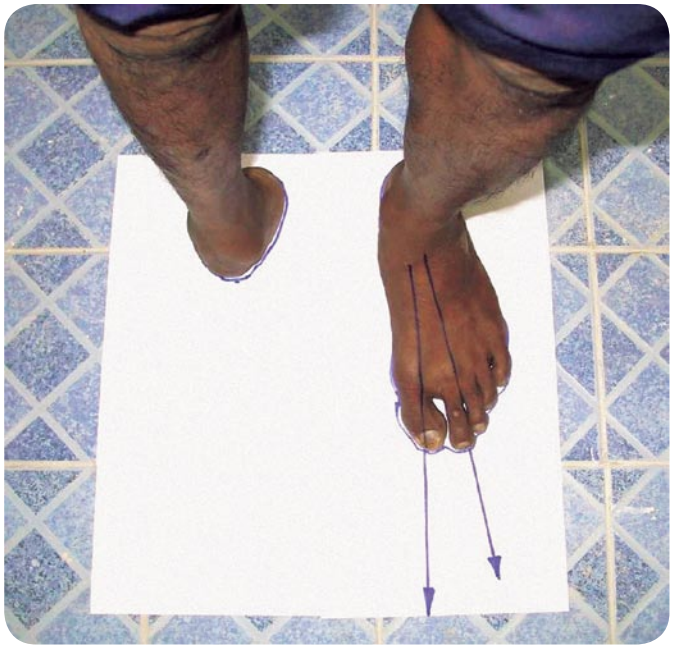
Les méthodes de moulage, de rectification et d'alignement employées correspondent aux normes internationales de pratique pour les prothèses et orthèses (P&O), et ne sont donc pas décrites dans ce guide de fabrication du CICR.

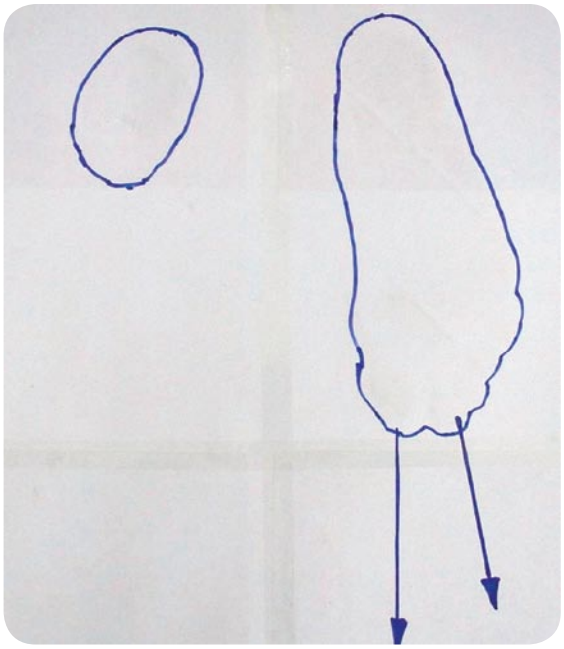
Remarques :

- La méthode utilisée s'applique à un des types les plus connus d'amputation partielle du pied, aussi connue sous le nom d'amputation de Choppart ou amputation du tarse.
- Si la surface plantaire restante ne peut supporter la totalité de la charge, un collet avec appui sous rotulien sera nécessaire.

1 EMPREINTE DU CÔTÉ OPPOSÉ

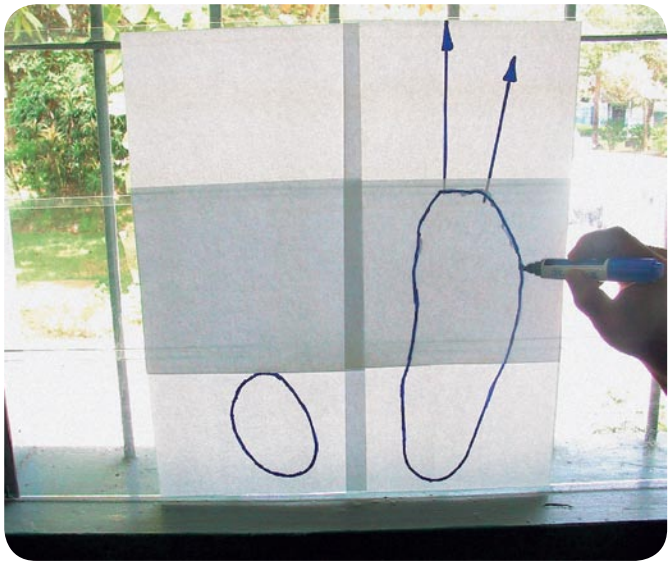
- Copier l'empreinte du côté sain sur une feuille de papier et marquer la rotation du pied (~10°).





- Fixer le papier sur une fenêtre et copier l'empreinte au verso de la feuille.

  L'empreinte aidera à construire l'avant-pied prothétique.



2 MOULAGE ET RECTIFICATION

L'examen du patient et le moulage respectent les normes de la profession de P&O. Néanmoins, le moulage est pris le patient étant en position assise.

Les patients pouvant porter la totalité du poids sur la surface plantaire doivent se lever avant la fin de la prise du plâtre. Pour les moignons les plus sensibles, disposer une couche de mousse tendre sous le moignon et si nécessaire, ajouter une cale de talon pour compenser un équin ou la hauteur du talon de la chaussure.

S'assurer que le calcanéum est en position neutre.

Procéder à la rectification du positif plâtré conformément aux normes de la profession de P&O.

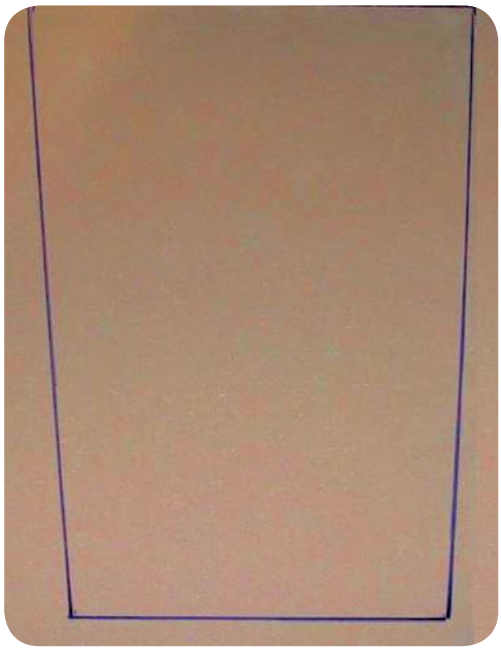
- Les lignes d'alignement de référence peuvent être marquées sur le positif et sur le papier.

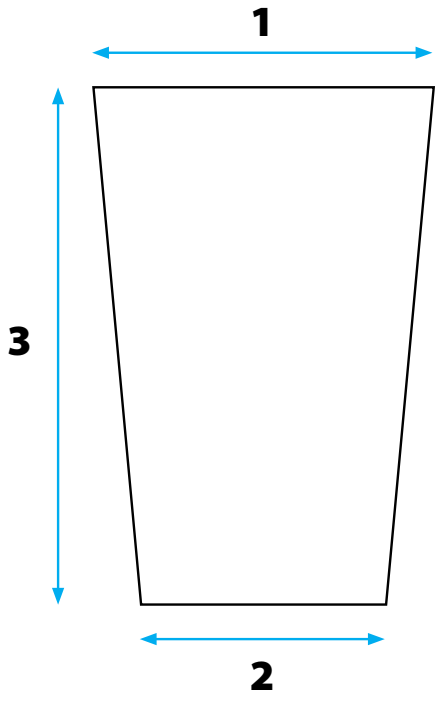
3 FABRICATION DU MANCHON SOUPLE

Dimensions de la mousse d'EVA :

1 Circonférence 2 cm au-dessus de la tête du péroné;
2 Circonférence au milieu du calcanéum;
3 Longueur du moulage.

Couper un trapèze dans une plaque d'EVA de 6 mm en fonction des mesures ci-dessus.





- Poncer à zéro les deux cotés latéraux de l'EVA sur une largeur de 10 mm.

- Appliquer deux couches de colle néoprène sur les deux biseaux.

- Après séchage, appliquer les deux surfaces pour former un cône.

- Saupoudrer de talc le positif plâtré et l'intérieur du cône en EVA pour faciliter le glissement.

- Chauffer le cône en EVA dans un four à 120° C pendant 5 minutes, puis l'enfiler sur le positif plâtré.

- Afin de plaquer la mousse d'EVA sur le positif plâtré, l'entourer avec une bande élastique ou utiliser le vide jusqu'au refroidissement.

- Amincir à zéro le bord de l'EVA situé sous le pied avec un couteau puis finir à la bande abrasive.

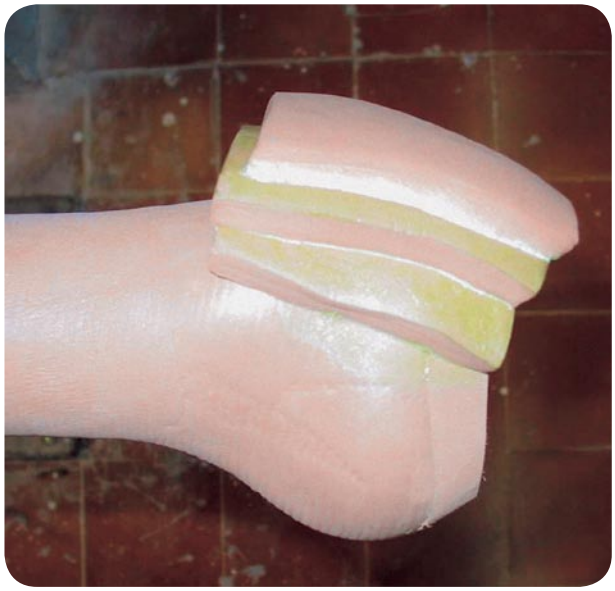
- Appliquer deux couches de colle néoprène sur le biseau et sur la mousse d'EVA de 12 mm qui ferme l'extrémité inférieure du manchon.

- Faire chauffer la mousse d'EVA de 12 mm pendant 2 à 3 minutes dans un four à 120° C, puis la coller à l'extrémité inférieure du manchon.

  Couper et poncer l'excédent de mousse d'EVA.

4 FABRICATION DE L'AVANT-PIED

- Coller plusieurs épaisseurs de mousse d'EVA en fonction de la longueur du pied opposé mesurée avant le moulage.



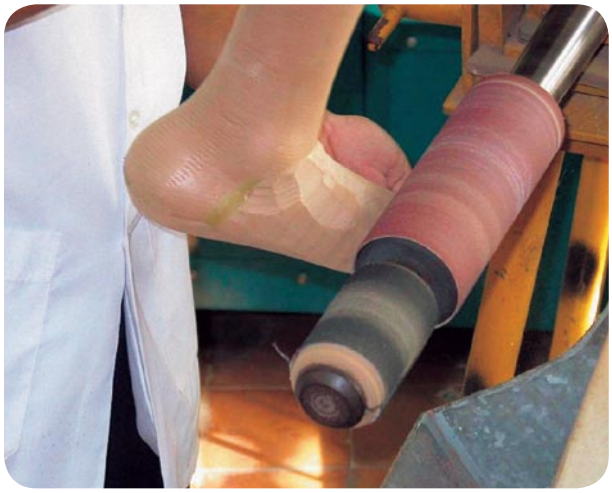
- Dégrossir la forme de l'avant-pied avec un couteau.

- Utiliser l'empreinte prise avant le moulage pour déterminer la rotation du pied nécessaire.

  Vérifier l'alignement vertical dans le plan frontal et sagittal à l'aide de la fiche de mesure (hauteur de talon).

- Finir la forme de l'avant-pied à la bande abrasive.

  S'assurer que la surface plantaire entre l'avant-pied et le talon est parallèle et que, si nécessaire, la hauteur de talon est correcte. Si possible, façonner la forme de la voûte plantaire.



- Pour finir, envelopper le pied avec une feuille de 3 mm de mousse d'EVA.

  Ajuster la feuille de mousse d'EVA sur le pied en la coupant autour de la cheville.

  Appliquer deux couches de colle néoprène, chauffer ensuite l'EVA pendant 2 minutes à 120° C, puis l'envelopper sur le pied. Couper et affiner les bords. Une autre feuille de mousse d'EVA de 3 mm peut être collée sur la semelle.

  Cette opération peut aussi être effectuée après l'essayage du manchon sur le patient, comme décrit ci-dessous.

5 ESSAYAGE DU MANCHON

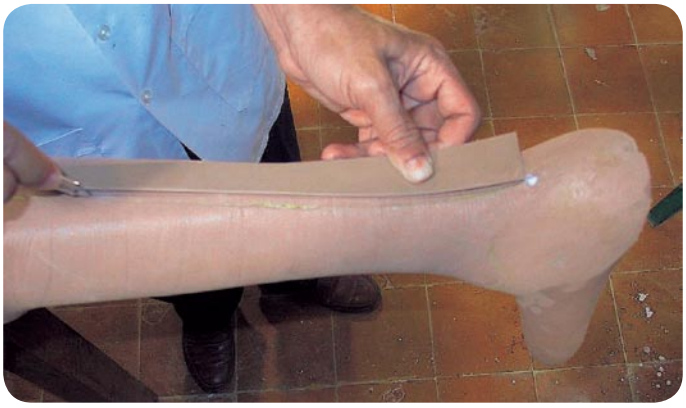
- Avant de thermoformer le polypropylène, le manchon doit être contrôlé sur le patient.

  Le manchon doit être retiré du moulage positif sans casser ce dernier.

  Sur la partie postérieure, faire un trou de 4 mm de diamètre juste au-dessus du calcanéum. Cela évite de déchirer le manchon lors du retrait.

  Tracer une ligne avec un réglet pour couper en ligne droite jusqu'au bord supérieur du manchon.

  Enlever le manchon prudemment et conserver le moulage positif.



- Afin de contrôler l'ajustement, l'alignement et la longueur, maintenir le manchon en place avec du ruban adhésif.

- Contrôler la hauteur de la prothèse et son alignement. Faire les modifications nécessaires en ponçant ou en ajoutant de la mousse d'EVA.

- Contrôler également la longueur et la rotation du pied, et ajuster comme indiqué ci-dessus.

A ce stade, il n'est pas recommandé que le patient marche, car le manchon et l'avant-pied sont trop flexibles. Toutefois, l'amputé peut faire quelques pas entre les barres parallèles afin de contrôler l'alignement dynamique.

6 THERMOFORMAGE DU POLYPROPYLÈNE

- Repositionner le manchon sur le moulage positif et l'agrafer ou mettre du ruban adhésif pour maintenir la jointure postérieure.

- Dimensions de la plaque de polypropylène :

  Longueur du bord supérieur du moulage positif jusqu'aux orteils + 15 cm;

  Circonférence de la partie proximale du manchon + 2 cm;

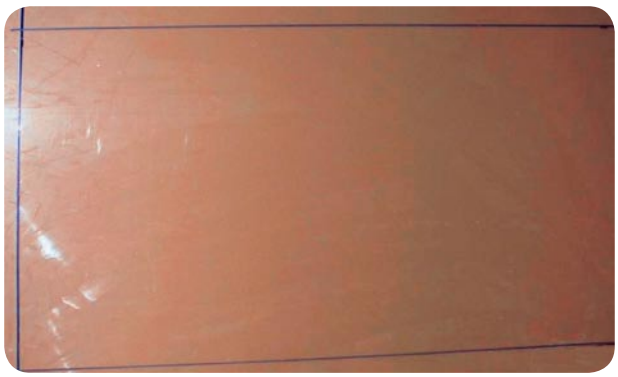
  Circonférence au milieu du tibia + 2 cm;

  Circonférence au cou-de-pied + 5 cm.

- Avant de thermoformer le polypropylène, recouvrir le manchon avec un bas en nylon et le saupoudrer de talc.

- Couper une plaque de polypropylène de 5 mm d'épaisseur avec les mesures prises comme indiqué plus haut.

  Faire chauffer le PP dans un four à 180° C pendant 20 minutes environ.



- Positionner le PP sur le moulage sans l'étirer.

  Envelopper d'abord la cheville, puis l'avant-pied.

- Finir d'envelopper le polypropylène et le coller le long de la partie antérieure de la prothèse.

  Serrer le PP autour du cône de succion avec une chambre à air, une corde ou encore un bas, puis ouvrir la valve de la pompe à vide.

- Couper l'excédent du PP le long de la soudure pendant qu'il est encore chaud au moyen d'une paire de ciseaux ou d'un couteau.

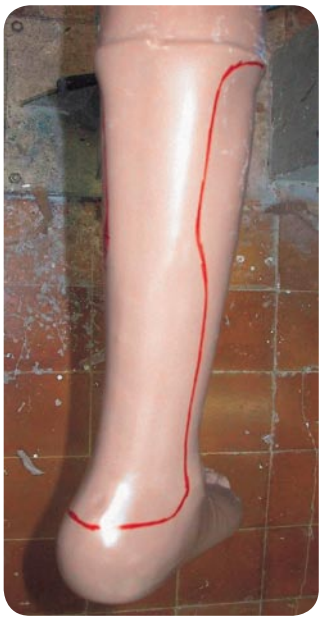
- Garder la pompe à vide en marche pendant 5 minutes environ et attendre le refroidissement complet du PP avant de retirer le moule du cône de succion.

7 DÉCOUPES

- Découpe proximale :
  1 à 2 cm sous la tête du péroné.

  Découpes interne et externe :
  Au 1/3 proximal de la section tibiale, 2 à 3 cm plus large que la découpe des 2/3 distaux qui remonte verticalement depuis l'arrière des malléoles interne et externe.

  Découpe distale postérieure :
  Longe la tubérosité postérieure du calcanéum.



- Découpe de l'avant-pied :
  5 mm en arrière du premier métatarsien jusqu'aux phalanges distales. Garder le bout en polypropylène afin de protéger la mousse d'EVA.

- Couper l'ouverture postérieure avec une scie oscillante.

- Pour éviter d'endommager la mousse d'EVA, ne pas couper l'ouverture antérieure avec une scie oscillante ou un couteau, mais l'éliminer prudemment par ponçage à la bande abrasive.

- Séparer le manchon de l'emboîture en plastique. L'extraction peut être difficile.

- Poncer la soudure antérieure du polypropylène jusqu'à 5 mm et finir les découpes du plastique et du manchon.

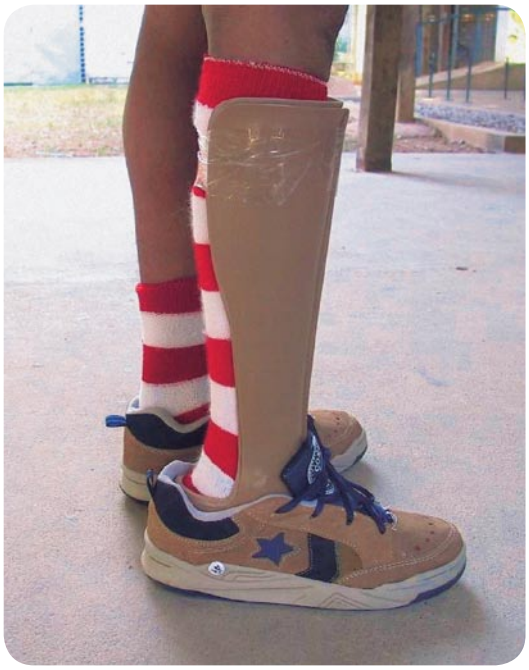
- Finir également la découpe de l'avant-pied.

8 ESSAYAGE

- Pendant l'essayage et l'entraînement, attacher la partie proximale de la prothèse avec du ruban adhésif.

  Des modifications de l'alignement peuvent encore être apportées, notamment pour corriger un varus ou un valgus du pied en ajoutant de la mousse d'EVA sous la semelle.

  Si la prothèse est trop longue, compenser la différence sur le côté opposé en ajoutant une épaisseur soit à l'intérieur de la chaussure, soit sous la semelle.



9 SANGLES

- Positionner une sangle velcro (25 ou 40 mm de large) au-dessous de la tête du péroné.

- Fixer la boucle sur le côté interne et la sangle sur le côté externe avec des rivets tubulaires.

10 PROTHÈSE POUR AMPUTATION PARTIELLE DU PIED FINIE

Liste des composants et matériaux nécessaires à la fabrication

Code CICR	Description	Unité de mesure	Quantité
MDREBANDP12	Bande plâtrée 12 cm	Pièce	Selon la taille du moignon
OMIS	Plâtre de Paris	Pièce	Selon la taille du moulage
OPLAEVAFERA03 OPLAEVAFERA06 OPLAEVAFERA12 OPLAEVAFKIN03 OPLAEVAFKIN06 OPLAEVAFKIN12 OPLAEVAFLIV03 OPLAEVAFLIV06 OPLAEVAFLIV12	Mousse d'EVA 3 mm, couleur marron Mousse d'EVA 6 mm, couleur marron Mousse d'EVA 12 mm, couleur marron Mousse d'EVA 3 mm, couleur beige Mousse d'EVA 6 mm, couleur beige Mousse d'EVA 12 mm, couleur beige Mousse d'EVA 3 mm, couleur olive Mousse d'EVA 6 mm, couleur olive Mousse d'EVA 12 mm, couleur olive	Pièce	Selon la taille du moulage
OHDWGLUENEO4	Colle contact Néoprène	Pièce	Selon le manchon
OMIS	Bas nylon pour le thermoformage	Pièce	1 longueur selon la prothèse
OPLAPOLYCHOC05 OPLAPOLYSKIN05 OPLAPOLYLIV05	Polypropylène 5 mm, couleur marron Polypropylène 5 mm, couleur beige Polypropylène 5 mm, couleur olive	Pièce	Selon la taille du moulage
OSBOSTRVP325 OSBOSTRVP440	Sangle velcro avec passant 25 mm ou Sangle velcro avec passant 40 mm	Pièce	1 longueur selon la taille du patient
OHDWRIVET081 OHDWRIVET131	Rivet tubulaire 8 mm x 9 mm or Rivet tubulaire 13 mm x 12 mm	Pièce	2

MISSION

Organisation impartiale, neutre et indépendante, le Comité international de la Croix-Rouge (CICR) a la mission exclusivement humanitaire de protéger la vie et la dignité des victimes de la guerre et de la violence interne, et de leur porter assistance. Il dirige et coordonne les activités internationales de secours du Mouvement dans les situations de conflit. Il s'efforce également de prévenir la souffrance par la promotion et le renforcement du droit et des principes humanitaires universels. Créé en 1863, le CICR est à l'origine du Mouvement international de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge.

Remerciements :

Jean François Gallay
Leo Gasser
Pierre Gauthier
Frank Joumier
Jacques Lepetit
Bernard Matagne
Joel Nininger
Guy Nury
Peter Poetsma
Hmayak Tarakhchyan

et tous les techniciens ortho-prothésistes qui ont travaillé dans les centres de réadaptation physique soutenus par le CICR.

CICR

0868/001 09/2006 100