

GUIDE DE FABRICATION



PROTHÈSE SYME À EMBOÎTURE CONTACT AVEC OUVERTURE MÉDIO-LATÉRALE

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
Email: shop@icrc.org www.icrc.org
© CICR, octobre 2013

Photo de couverture: CICR

Sommaire

Avant-propos	2
Objectifs des <i>Manuels</i>	3
Introduction	4
1. Matières premières et composants orthopédiques	5
2. Thermoformage du manchon	7
3. Alignement de la rondelle d'assemblage et moulage	9
4. Thermoformage de l'emboîture en polypropylène	12
5. Assemblage et usinage	14
6. Soudage et finition esthétique	18
7. Produit final	21

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 réadaptation 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 réadaptation 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 surtout 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, dont des systèmes d'alignement, ont été mis au point en Colombie, 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 en éthylène d'acétate de vinyle (EVA), puis en polypropylène et en mousse de polyuréthane.

En 1998, 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 dans les 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 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 la méthode de fabrication d'une ***prothèse de pied pour amputation de type Syme pour long moignon*** en utilisant la technique de fabrication du CICR à base de polypropylène.

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

- Polypropylène (PP) 4 mm (patient peu actif)
- Polypropylène (PP) 5 mm (patient actif)
- EVA 3 mm
- EVA 6 mm
- Sangle Velcro de 25 mm réglable



Prothèse de pied Syme avec rondelle d'assemblage et disque convexe

1. Pied prothétique pour long moignon, avec rondelle d'assemblage
2. Disque convexe

Référence des composants

Pied

OCPOFOOTERLS (17 – 27) L ou R

OCPOFOOTLILS (17 – 27) L ou R

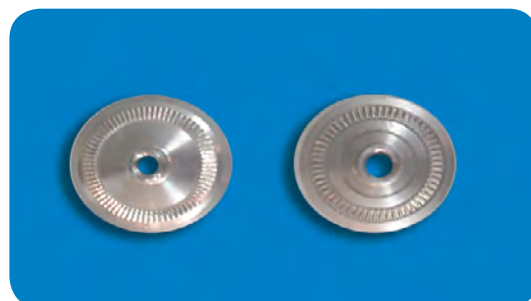


Rondelle d'assemblage

OCPOMODUTFCB – 8 mm (patient peu actif)

OCPOMODUTFCC – 10 mm (patient actif)

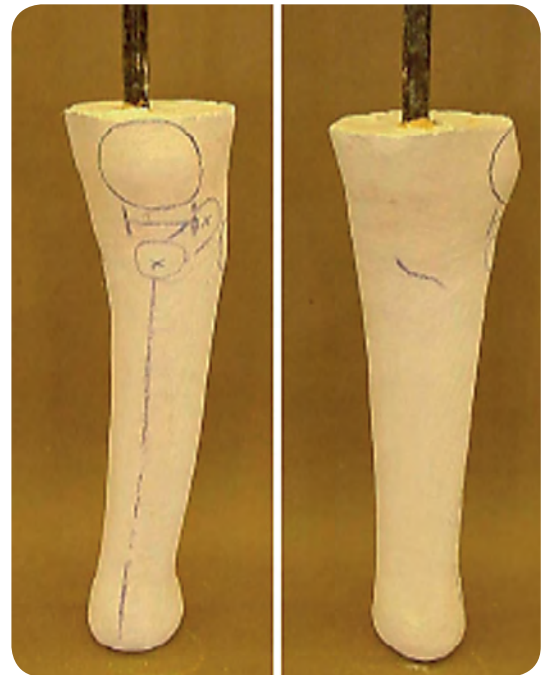
À mettre en place avant le thermoformage



Modèle avec moulage en « positif » rectifié

Étape 1

Dans le cas d'une amputation de type Syme, les surfaces portantes sont les mêmes que pour une emboîture PTB avec appui terminal réduit



Étape 2

Découper une plaque d'EVA de 6 mm d'épaisseur aux dimensions du moulage en positif, sans oublier le « chapeau » de l'extrémité distale



Parer les bords latéraux et le bord distal de la plaque à zéro (sur 1 cm de large)

Appliquer de la colle contact sur les bords parés



Chauffer légèrement la plaque en EVA jusqu'à la rendre malléable

Ajuster et encoller soigneusement les deux bords latéraux parés afin de former un cône



Saupoudrer de talc le moule positif

Chauffer le cône à 120° C avant de l'enfiler sur le moule positif en s'assurant que la ligne de soudure est bien au centre du creux poplité



Recouvrir le moule d'un sac en plastique et actionner la pompe à vide

Laisser refroidir l'EVA

Une fois l'EVA refroidi, retirer le sac en plastique



Encoller le bord distal paré et préparer un chapeau pour recouvrir l'embout distal

Laisser sécher avant de chauffer au four



Chauffer le chapeau jusqu'à ce qu'il soit malléable avant de l'appliquer sur l'embout distal du moule positif; maintenir en place fermement



Poncer l'excédent d'EVA jusqu'à obtenir une finition bien lisse

L'extrémité distale étant portante, il faut s'assurer que l'embout distal est parfaitement lisse, sans ligne de soudure

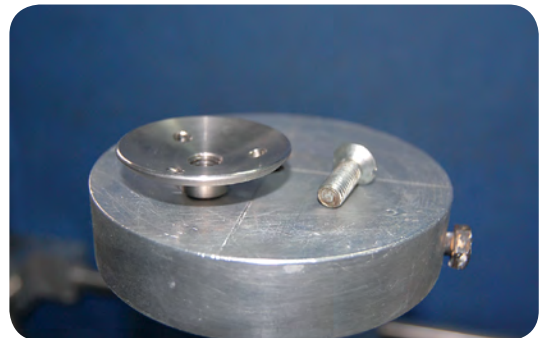


3

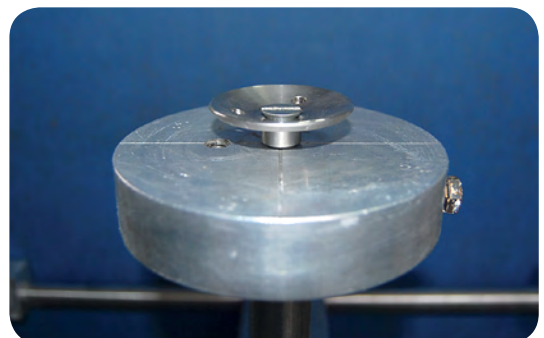
ALIGNEMENT DE LA RONDELLE D'ASSEMBLAGE ET MOULAGE

Étape 3

Verrouiller la rondelle d'assemblage au cadre d'alignement avec un boulon à tête fraisée de 6 mm



Positionner la rondelle d'assemblage au centre du cadre d'alignement

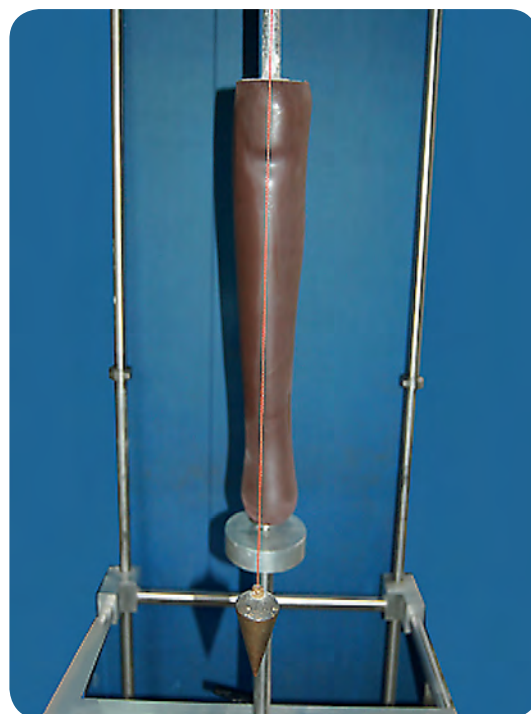


Utiliser un dispositif d'alignement classique pour s'assurer que la rondelle d'assemblage est correctement alignée



Plan frontal

L'axe central du genou doit être sur la même verticale que le milieu du pied, et l'abduction tibiale conforme aux normes P&O



Plan sagittal

L'axe central du genou en flexion doit correspondre aux normes P&O et 10 mm en avant de l'axe de la rondelle d'assemblage



Marquer le pourtour de la rondelle d'assemblage afin de pouvoir en conserver l'alignement au moment de la fixer avec une vis auto-taraudeuse



Serrer la rondelle d'assemblage avec une vis à tête fraisée

Le moule est alors prêt pour le thermoformage



4

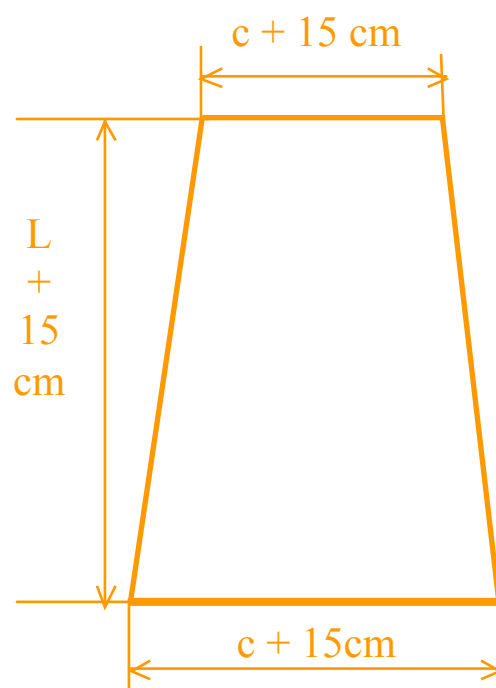
THERMOFORMAGE DE L'EMBOÎTURE EN POLYPROPYLÈNE

Étape 4

Couper une plaque de PP de 4 ou 5 mm d'épaisseur selon les mesures prises sur le patient



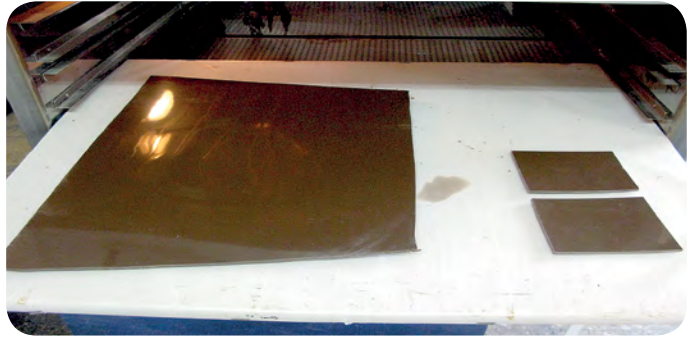
Ajouter 15 cm en longueur et en largeur



Couper aussi deux carrés de PP (de 5 mm x 100 mm x 100 mm) qui seront ajoutés à l'extrémité distale de l'emboîture durant le thermoformage

Disposer ces deux carrés à côté de la grande plaque de PP comme indiqué ci-contre

Mettre au four à 180°



Thermoformer la plaque de PP sur le modèle et couper l'excédent



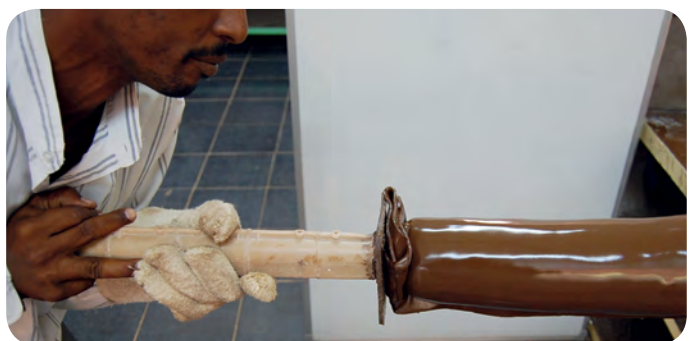
Poursuivre l'aspiration sous vide le temps que le PP refroidisse et retrouve son aspect mat



Ajouter les deux carrés de PP à l'extrémité distale

Bien compresser cet embout après avoir enlevé l'excédent de PP

Cette opération doit se faire alors que le PP est encore bien chaud



On voit sur la photographie ci-contre le positionnement de l'embout de PP à l'extrémité distale du moulage

Bien s'assurer que les deux éléments, à savoir l'emboîture et l'embout de 10 mm d'épaisseur, sont solidement soudés l'un à l'autre



Étape 5

Poncer l'embout de PP ajouté à l'extrémité distale

Si l'emboîture doit être directement connectée au pied, arrondir l'extrémité distale

Si l'emboîture doit être connectée au pied par le biais d'un disque convexe, bien aplatir l'extrémité distale

Ne pas poncer l'emboîture



Usiner l'extrémité distale pour dégager la vis à tête fraisée

Une fois la vis à tête fraisée dégagée, elle peut être retirée, sachant qu'il y a à peu près 8 mm de PP à l'extrémité distale



Pour assurer une marche dynamique, il y a deux options de réglage de la longueur et de l'alignement de la prothèse :

► Montage convexe/concave

S'assurer que la forme de l'extrémité distale s'adapte bien à la concavité du pied



► Montage à plat avec disque convexe

Si l'assemblage se fait avec un disque convexe, s'assurer que l'extrémité distale, poncée bien à plat, est montée perpendiculairement au cylindre du tibia



Montage convexe/concave



Montage à plat avec disque convexe



Montage sans disque convexe

- ▶ **Avantage :** la jambe appareillée ne risque pas d'être plus longue que l'autre jambe
- ▶ **Inconvénient :** moins de réglages possibles (seul le réglage de la translation antérieure/postérieure est possible)



Montage avec disque convexe

- ▶ **Avantage :** plus de réglages possibles de l'alignement et de la translation
- ▶ **Inconvénient :** la prothèse est environ 10 mm plus longue (la jambe appareillée risque donc d'être trop longue par rapport à l'autre jambe)



Avec une scie oscillante, couper une fenêtre médiane dans l'emboîture

Le petit segment de lame circulaire modifiée (indiqué ci-contre par la flèche rouge) permet une coupe nette et de qualité des angles fermés et des courbes

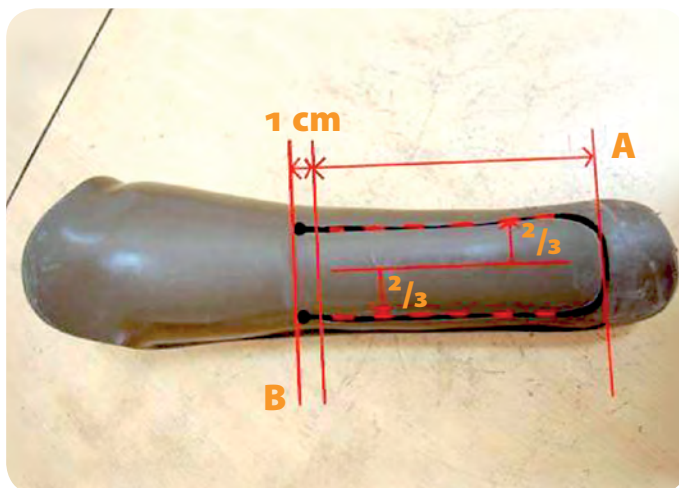


Mesure et découpe de la fenêtre du système de suspension

Découper la fenêtre médiane en partant du point où la distance entre les malléoles est la plus large (repère A) et en remontant jusqu'à 1 cm au-dessus du point où le diamètre de l'emboîture commence à s'élargir (repère B)

Percer un trou de 10 mm à l'extrémité proximale de cette fenêtre pour empêcher le PP de se fissurer

La largeur de la fenêtre doit être égale à $\frac{2}{3}$ du diamètre de l'emboîture au point central de celle-ci



ATTENTION

Ne pas usiner la fenêtre car l'espace entre l'emboîture et la découpe augmenterait, réduisant ainsi la pression que doit exercer le système de suspension. La finition en serait par ailleurs mise à mal. Le mieux est d'ébarber et de polir les bords sans utiliser la fraiseuse

Passer une sangle Velcro munie d'une boucle de réglage dans la fenêtre médiane et la serrer au-dessus de l'apex de la malléole interne pour maintenir le système de suspension bien en place



Étape 6

Une fois l'alignement dynamique assuré, serrer fermement le boulon d'ancrage du pied

Vérifier que l'alignement est bien correct avant de souder

Préparer les surfaces à souder à l'aide d'un fer à souder

Souder les composants avec du fil à souder en PP pour que le pied et l'emboîture soient solidement assemblés

**Finition esthétique**

Préparer l'emboîture pour le revêtement esthétique

Appliquer de la colle de contact dans l'intervalle entre le pied et l'emboîture



Comblent l'intervalle entre l'emboîture et le pied avec de l'EVA

Appliquer de la colle sur les deux faces de la bande d'EVA

Chauffer la bande d'EVA pour l'insérer plus facilement dans l'intervalle à combler



S'assurer que l'EVA comble bien tous les interstices



Poncer l'EVA pour obtenir un lissage parfait entre le pied et l'emboîture



ATTENTION

Ne pas poncer l'emboîture en PP pour éviter de laisser des traces disgracieuses sur la prothèse et nuire à la finition esthétique

Utiliser un petit rouleau à poncer qui permettra un travail plus précis et n'abîmera ni l'emboîture en PP, ni le pied



Si la forme du remplissage en EVA donne satisfaction, recouvrir avec une fine bande d'EVA de 3 mm

Parer les bords de cette bande pour obtenir une finition propre et lisse

Repérer le point médian sur la face antérieure de la prothèse et entourer le remplissage de cette bande d'EVA de façon à ce que les deux extrémités se rejoignent au milieu de la face postérieure

Polir l'emboîture en PP pour en effacer les éraflures



La prothèse est prête à être livrée



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 conflits armés et d'autres situations de violence, et de leur porter assistance. Le CICR 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 des Conventions de Genève et du Mouvement international de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge, dont il dirige et coordonne les activités internationales dans les conflits armés et les autres situations de violence.



CICR