

GUIDE DE FABRICATION



LES PROTHÈSES TRANS-RADIALES

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.[icrc.org](http://www.icrc.org)
© CICR, septembre 2006

Photos : CICR/PRP

Table des matières

Avant-propos	2
Introduction	4
1. Moulage et rectification	4
2. Positionnement de l'unité de poignet	5
3. Thermoformage du polypropylène de la première emboîture	7
4. Fabrication de la deuxième emboîture	9
5. Positionnement de la gaine du câble	9
6. Thermoformage du polypropylène de la deuxième emboîture	10
7. Fixation de la gaine du câble	12
8. Système de contrôle du câble (Harnais)	14
9. Essayage	17
Liste des composants et matériaux nécessaires à la fabrication	19-20

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 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 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 la méthode de fabrication de prothèses trans-radiales avec emboîtures interchangeables, 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.

1 MOULAGE ET RECTIFICATION

- ▶ L'évaluation du patient, le moulage et la rectification du positif plâtré sont réalisés conformément aux normes P&O.



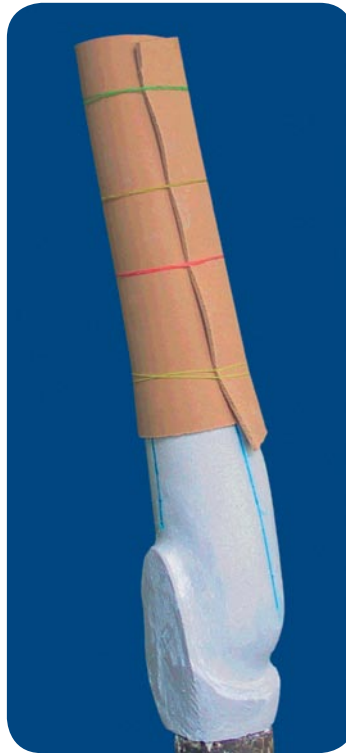
- ▶ Tracer les lignes d'alignement (A-P, M-L) sur le moulage positif afin de pouvoir positionner correctement le poignet. Dans la plupart des cas, ces lignes correspondent aux axes centraux du moignon trans-radial.

Fixer des clous à l'extrémité distale du moulage afin d'assurer une bonne adhérence de l'extension plâtrée.



- ▶ Créer une extension conique en utilisant de l'EVA, une feuille de plastique, ou tout autre matériau, et la positionner en fonction des lignes d'alignement tracées pour le positionnement de l'unité de poignet. Fixer le cône à l'aide de ruban adhésif dans sa position correcte.

Remplir le cône de plâtre jusqu'à 5 mm au-dessus du niveau du poignet, afin de permettre de former l'angle approprié pour l'unité de poignet.



- ▶ Prolonger les lignes d'alignement proximales le long de l'extension plâtrée afin de faciliter le positionnement du poignet en polypropylène.



- ▶ La mesure depuis l'olécrâne jusqu'à la styloïde radiale va déterminer la longueur de la prothèse jusqu'à l'extrémité distale de l'unité de poignet.

La prothèse peut être de 1 à 2 cm plus courte que le membre sain, mais jamais plus longue.



- ▶ Lisser et former l'extension plâtrée de sorte qu'elle soit parfaitement conique, sans quoi le changement d'emboîture peut s'avérer difficile.



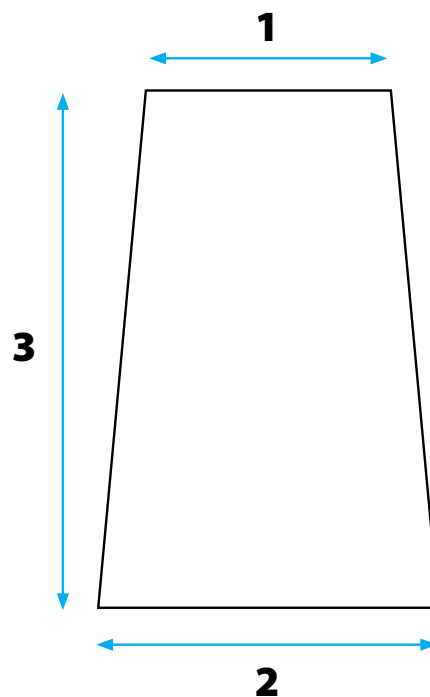
- ▶ Avant de thermoformer la plaque de polypropylène, enfiler un bas nylon sur le moulage plâtré. Le couper à la partie proximale du poignet et le fixer avec de la colle contact. Saupoudrer le bas de talc.



- ▶ Dimensions de la plaque de polypropylène:

- 1** Circonférence du poignet
+ 2 cm
- 2** Circonférence des épicondyles
+ 4 cm
- 3** Longueur du moulage plâtré
+ 15 cm

Épaisseur : 3 ou 4 mm, selon le patient.



- ▶ Chauffer le polypropylène dans un four à 180° C pendant 20 minutes environ.

Thermoformer le polypropylène autour du moulage plâtré et souder les bords le long de la partie postérieure. Serrer le polypropylène autour du cône de succion ou du tube en utilisant une chambre à air de bicyclette, une corde ou un bas nylon, puis ouvrir la valve de la pompe à vide.



- ▶ Couper l'excédent du polypropylène 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 jusqu'à ce que le plastique refroidisse.

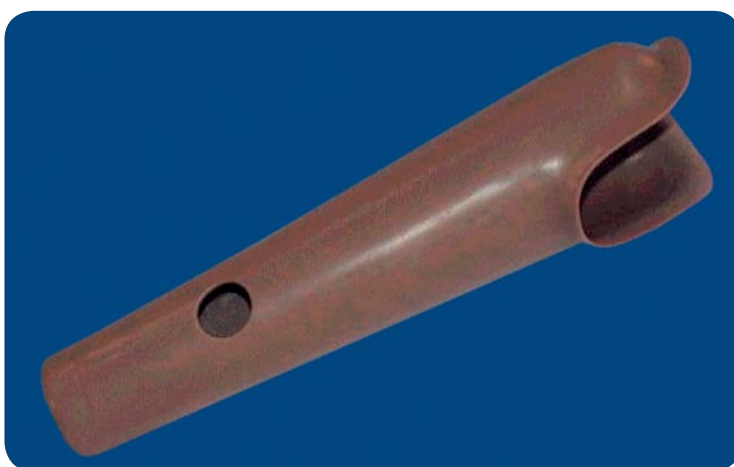


- ▶ Retirer le plâtre, découper la partie supérieure de l'emboîture et poncer la soudure postérieure.

Percer un trou (diamètre 20 mm) à la partie médiale et distale de l'emboîture, ce qui permettra de chausser l'emboîture.

Aplanir le polypropylène à la partie distale du poignet.

Vérifier le confort, la suspension et la longueur de l'emboîture sur le patient.



4

FABRICATION DE LA DEUXIÈME EMBOÎTURE

- ▶ Après le premier essayage, remplir de nouveau l'emboîture de plâtre et se préparer à thermoformer la seconde emboîture.
Enfiler 4 chaussettes en coton et un bas nylon (afin d'obtenir une surface lisse) sur la première emboîture.



5

POSITIONNEMENT DE LA GAINÉ DU CÂBLE

- ▶ Dessiner une ligne allant de la partie proximale à la partie distale sur la moitié antérieure de l'emboîture. **La ligne doit s'arrêter au moins 5 cm avant le poignet.** Cette ligne indique la position de la gaine du câble.



- ▶ Prendre une gaine de câble de frein de bicyclette, la couper en fonction de la longueur de la ligne tracée, et la fixer sur les chaussettes en coton avec de la colle contact.



- ▶ Chauffer un morceau de polypropylène et le positionner autour de l'emboîture, 1 cm au-dessus des découpes prévues pour la deuxième emboîture afin d'éviter de créer un évasement au niveau de ces découpes. Ce morceau de PP va également protéger la première emboîture lorsque la deuxième sera découpée.



- ▶ Thermoformer une plaque de polypropylène de 3 mm autour de l'emboîture, en utilisant les mêmes mesures et technique de moulage que pour la première emboîture.



- ▶ Lorsque le polypropylène a refroidi, le couper sur la bande PP à l'aide d'une scie oscillante ou d'une scie à métaux.

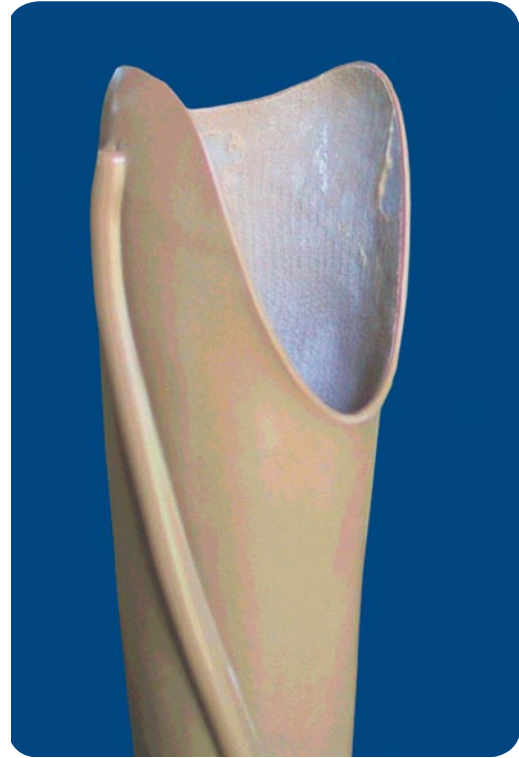
Retirer la deuxième emboîture polypropylène ainsi que le plâtre à l'intérieur de la première emboîture.



- ▼ Les découpes de la deuxième emboîture doivent être approximativement 3 cm plus basses que les découpes de la partie antérieure de la première emboîture, et 6 cm plus basses à la partie postérieure afin de créer des «oreilles/ailes» sur la partie médiale et latérale.

Cela va préserver la flexibilité de la première emboîture et prévenir la rotation de la deuxième emboîture.

Au niveau du poignet, aplanir la partie distale de l'emboîture.



- ▶ Retirer la gaine du câble qui sert de gabarit à l'aide d'une pince ou d'une alène.



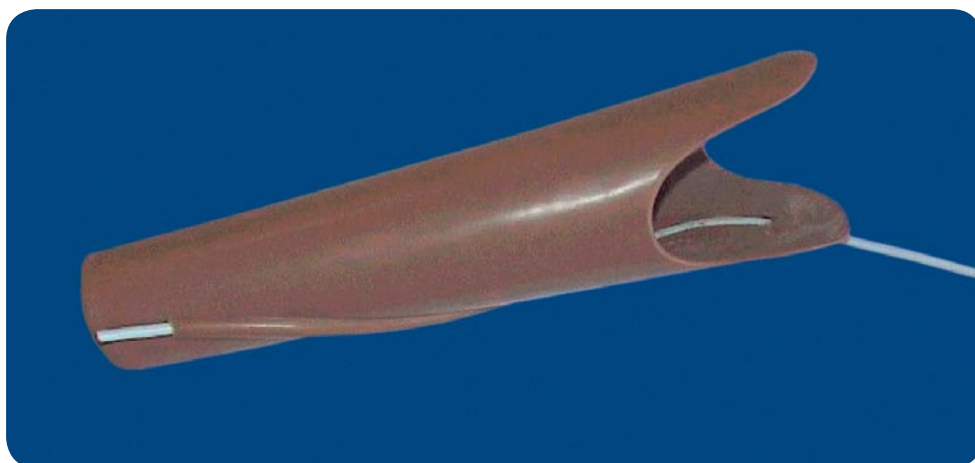
- ▶ Couper et percer les ouvertures aux extrémités du canal créé par la gaine.



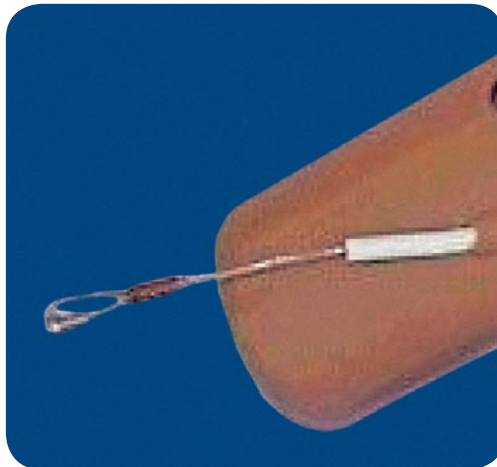
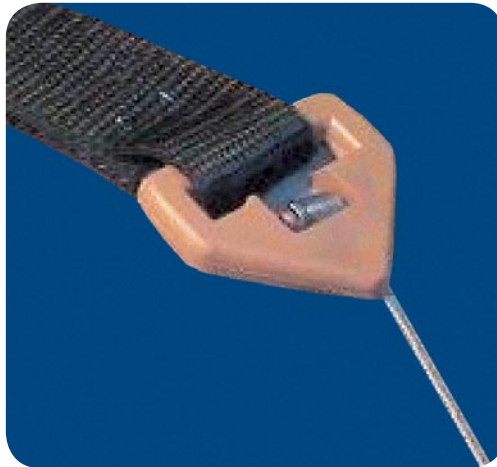
- ▶ Insérer la gaine définitive du câble et la pousser à l'intérieur du canal à l'aide d'une barre à riveter.



- ▶ La gaine du câble doit se prolonger de 2 cm au moins en dehors de la partie distale de l'ouverture du canal, pour protéger le câble métallique contre les courbures et les cassures, et pour laisser suffisamment d'espace pour une ouverture complète du crochet.



- ▶ Insérer le câble de frein de bicyclette à l'intérieur de la gaine. À sa partie proximale, fixer une boucle pour sangle en polypropylène à l'aide d'une attache à vis. À sa partie distale, créer un anneau à l'aide du câble et le fixer avec un petit tube en métal (gaine à clamer), qui est aplati (pressé) autour du câble.



- ▶ Le type de harnais le plus simple pour ouvrir le crochet est la «forme en 8».

Agrafer ou clamer une sangle de nylon (30 mm de large) sur la boucle pour sangle.



- ▶ Appliquer la sangle de nylon autour de l'épaule posée.

Le point de fixation de la sangle sur elle-même doit se situer au milieu du dos (colonne vertébrale).



- ▶ Agrafer ou clamer le harnais en son point de fixation. Laisser une marge en coupant la sangle, afin de pouvoir réajuster au besoin.

Vérifier avec le patient que la commande par l'intermédiaire du câble fonctionne bien, avec le bras dans diverses positions.

Pour ouvrir le crochet, le patient fait une antéimpulsion de l'épaule contralatérale (épaule opposée à l'amputation).



- ▼ Une fois le harnais ajusté — le patient doit se sentir à l'aise —, coudre le point de fixation de la sangle sur elle-même, ainsi que la fixation de la sangle sur la boucle pour sangle.



- ▶ Afin de prévenir l'effilochement des fibres, les souder entre elles à l'extrémité de la sangle à l'aide du fer à souder.



- ▶ Prothèse avec emboîture interchangeable achevée.



- ▶ La première emboîture peut être utilisée avec une main esthétique, un anneau de travail ou tout autre outil ne nécessitant pas de commande par câble.



- ▶ Vérifier avec le patient que la seconde emboîture se met en place facilement sur la première.



- ▶ Apprendre au patient comment utiliser les emboîtures trans-radiales interchangeables et comment fixer et utiliser le harnais et le crochet reliés au câble.



Liste des composants et matériaux nécessaires à la fabrication

Code CICR	Description	Unité de mesure	Quantité
OCPOWRISKIA OCPOWRISLIA OCPOWRISERA	Unité de poignet PP, adulte, avec pas M10 écrou (dia. 45 mm) et vis Phillips tête 4 pans, 8 x 3 mm <i>* Les unités de poignet sont disponibles en 3 couleurs différentes. Choisir le code CICR en fonction de la couleur **</i> ** Couleur beige ** Couleur olive ** Couleur terra	Pièce	1
OCPOHOOKAL	Crochet, adulte, gauche, acier inoxydable, pas M10	Pièce	1
OCPOHOOKAR	Crochet, adulte, droit, acier inoxydable, pas M10	Pièce	1
KORTHOOKSP	Pièces détachées pour crochet: Rondelle caoutchouc, D30 x d10 x H6 mm Ressort acier inoxydable	Pièce Pièce	10 10
OCPOHOOKKRT	<i>*Anneau de travail acier inoxydable avec rondelle caoutchouc</i> <i>*Sur demande du patient</i>	Pièce	1
OCPOHANDERML OCPOHANDERMR OCPOHANDERWL OCPOHANDERWR	Couleur Terra: Main, homme, gauche, couleur Terra Main, homme, droite, couleur Terra Main, femme/enfant, gauche, couleur Terra Main, femme/enfant, droite, couleur Terra	Pièce Pièce Pièce Pièce	1 1 1 1
OCPOHANDKIML OCPOHANDKIMR OCPOHANDKIWL OCPOHANDKIWR	Couleur beige: Main, homme, gauche, couleur beige Main, homme, droite, couleur beige Main, femme/enfant, gauche, couleur beige Main, femme/enfant, droite, couleur beige	Pièce Pièce Pièce Pièce	1 1 1 1
OCPOHANDLIML OCPOHANDLIMR OCPOHANDLIWL OCPOHANDLIWR	Couleur olive. Main, homme, gauche, couleur olive Main, homme, droite, couleur olive Main, femme/enfant, gauche, couleur olive Main, femme/enfant, droite, couleur olive	Pièce Pièce Pièce Pièce	1 1 1 1

Liste des composants et matériaux nécessaires à la fabrication

Code CICR	Description	Unité de mesure	Quantité
Pour la première emboîture trans-radiale :			
MDREBANDP10	Bandes plâtrées 10 cm	Pièce	Selon les dimensions du moignon
MDREBANDP12	ou Bandes plâtrées 12 cm		
OMIS	Plâtre de Paris		Selon les dimensions du plâtre
OMIS	Clous	Pièce	2
OPLAEVAFERA03 OPLAEVAFKIN03 OPLAEVAFLIV03	EVA 3 mm, feuille plastique ou autre pour tube d'extension	Pièce	1 (dimensions selon la longueur de l'extension)
OMIS	Recouvrement tubulaire nylon 60 mm ou 80 mm pour thermoformage du PP	Pièce	1 (longueur selon la prothèse)
OPLAPOLYCHOC03 OPLAPOLYCHOC04	Polypropylène 3 mm ou 4 mm selon la taille du patient: Polypropylène 3 mm, terra Polypropylène 4 mm, terra	Pièce	Dimensions expliquées lors du thermoformage du PP
OPLAPOLYSKIN03 OPLAPOLYSKIN04	Polypropylène 3 mm, beige Polypropylène 4 mm, beige		
OPLAPOLYLIV03 OPLAPOLYLIV04	Polypropylène 3 mm, olive Polypropylène 4 mm, olive		
Pour la deuxième emboîture trans-radiale :			
MDREBANDP10	Bande plâtrée 10 cm	Pièce	Selon la taille de l'emboîture
OMIS	Plâtre de Paris		Selon la taille de l'emboîture
ODROSTOCOT60	Chaussette coton 60 mm pour le thermoformage du PP	Pièce	4 (longueur selon la prothèse)
OMIS	Chaussette nylon pour le thermoformage du PP	Pièce	1 (longueur selon la prothèse)
OMIS	Gaine de câble de frein de bicyclette	Pièce	1 (selon la longueur de l'emboîture)
OPLAPOLYCHOC03 OPLAPOLYSKIN03 OPLAPOLYLIV03	Polypropylène 3 mm pour la bande de découpe : Polypropylène 3 mm, terra Polypropylène 3 mm, beige Polypropylène 3 mm, olive	Pièce	1 (largeur: 20 mm (selon la circonférence))
OPLAPOLYCHOC03 OPLAPOLYSKIN03 OPLAPOLYLIV03	Polypropylène 3 mm pour la deuxième emboîture Polypropylène 3 mm, terra Polypropylène 3 mm, beige Polypropylène 3 mm, olive	Pièce	Dimensions expliquées lors du thermoformage de la deuxième emboîture
OMIS	Gaine de câble de frein de bicyclette définitive	Pièce	1 (selon la longueur de l'emboîture)
OMIS	Câble de frein de bicyclette	Pièce	1 (longueur selon la taille du patient)
OMIS	Anneau PP de fixation de la sangle ou autre système de fixation	Pièce	1
OSBOVSB24	Sangle nylon (ou perlon) pour harnais, largeur 25 mm	Pièce	1 (longueur selon la taille du patient)

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