

LA PROTHÈSE FÉMORALE AUTO-CORRECTIVE

A) PRÉLIMINAIRES

i. DESCRIPTION

La prothèse fémorale est composée de :

- une emboîture en cuir réglable et ouvert à sa base,
- une embrasse métallique de soutien à l'appui ischiatique,
- deux montants latéraux métalliques reliant l'embrasse au pilon,
- un pilon en bois.

- Elle est basée sur les mêmes principes que la prothèse tibiale autocorrective.

- L'empreinte en cuir est modelée sur l'amputé lui-même en serrant le cuir à l'aide d'un élastique (chambre à air de bicyclette).

- Après le démoulage, donner la forme du moignon au cuir encore humide et laisser sécher.

- Le support métallique est plié horizontalement sous l'appui ischiatique ; il s'applique sur le cuir moulé.

- Les 2 montants métalliques verticaux forment le support de la prothèse sur le pilon.

Avantages :

- Elle est rapidement fabriquée avec un matériel local, bon marché : cuir, bois et barres métalliques.

- Elle est réglable. Elle peut être définitive.

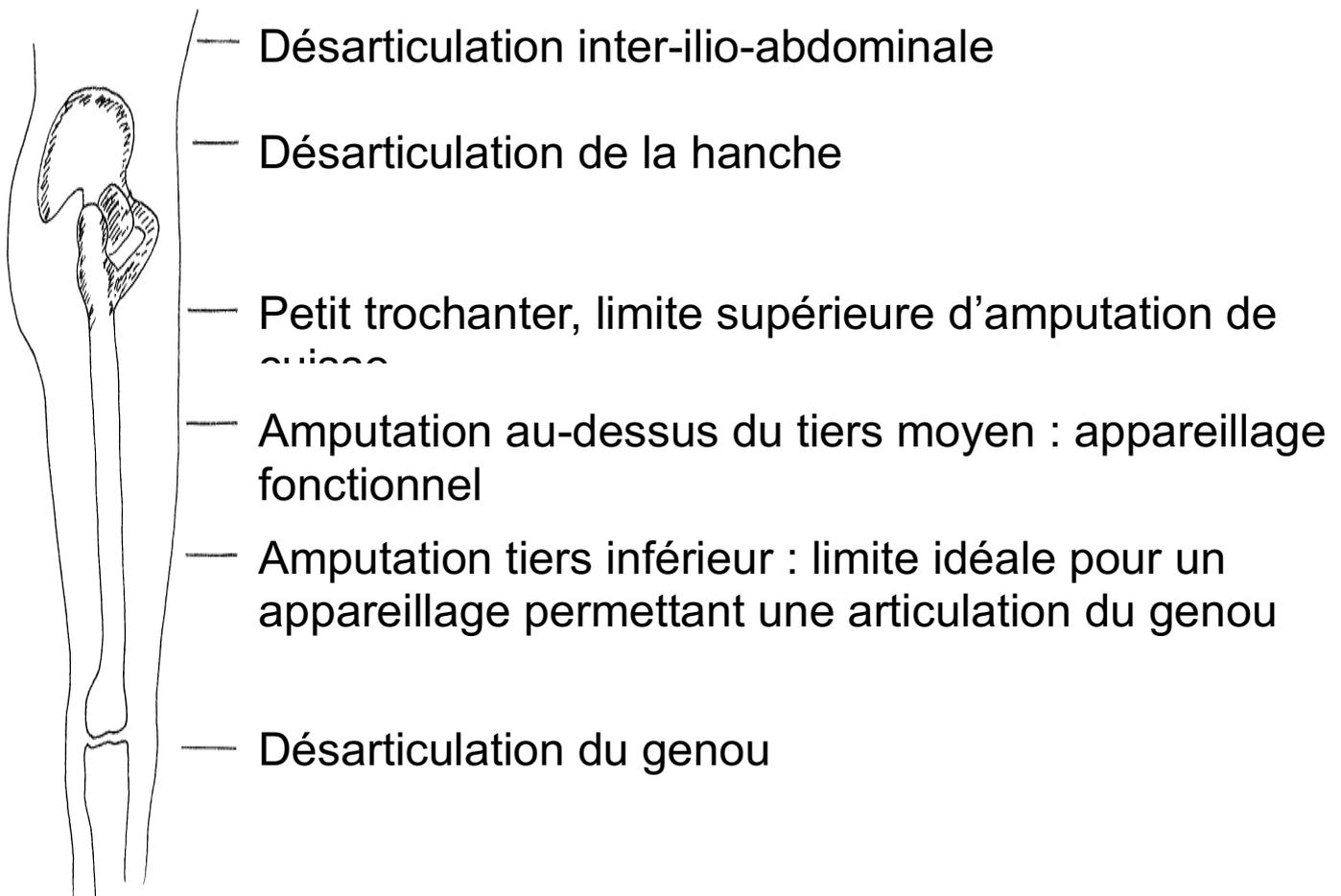
- Après le temps nécessaire de rééducation par le pilon, cette prothèse peut peut-être être modifiée avec un genou articulé et un pied.

ii. NOTIONS D'ORTHOPÉDIE

L'amputé de cuisse utilise en marchant un appui sur les saillies osseuses du bassin, l'ischion en particulier. Ces points d'appui forment la base du cône d'adaptation de la prothèse fémorale.

Pour que l'appareillage soit fonctionnellement valable, il est nécessaire que le bras de levier soit suffisamment.

Habituellement, il est préférable d'amputer la cuisse à son tiers moyen, ou à l'union de son tiers inférieur et du tiers moyen. Le moignon va ainsi mesurer généralement 14 cm ou plus.

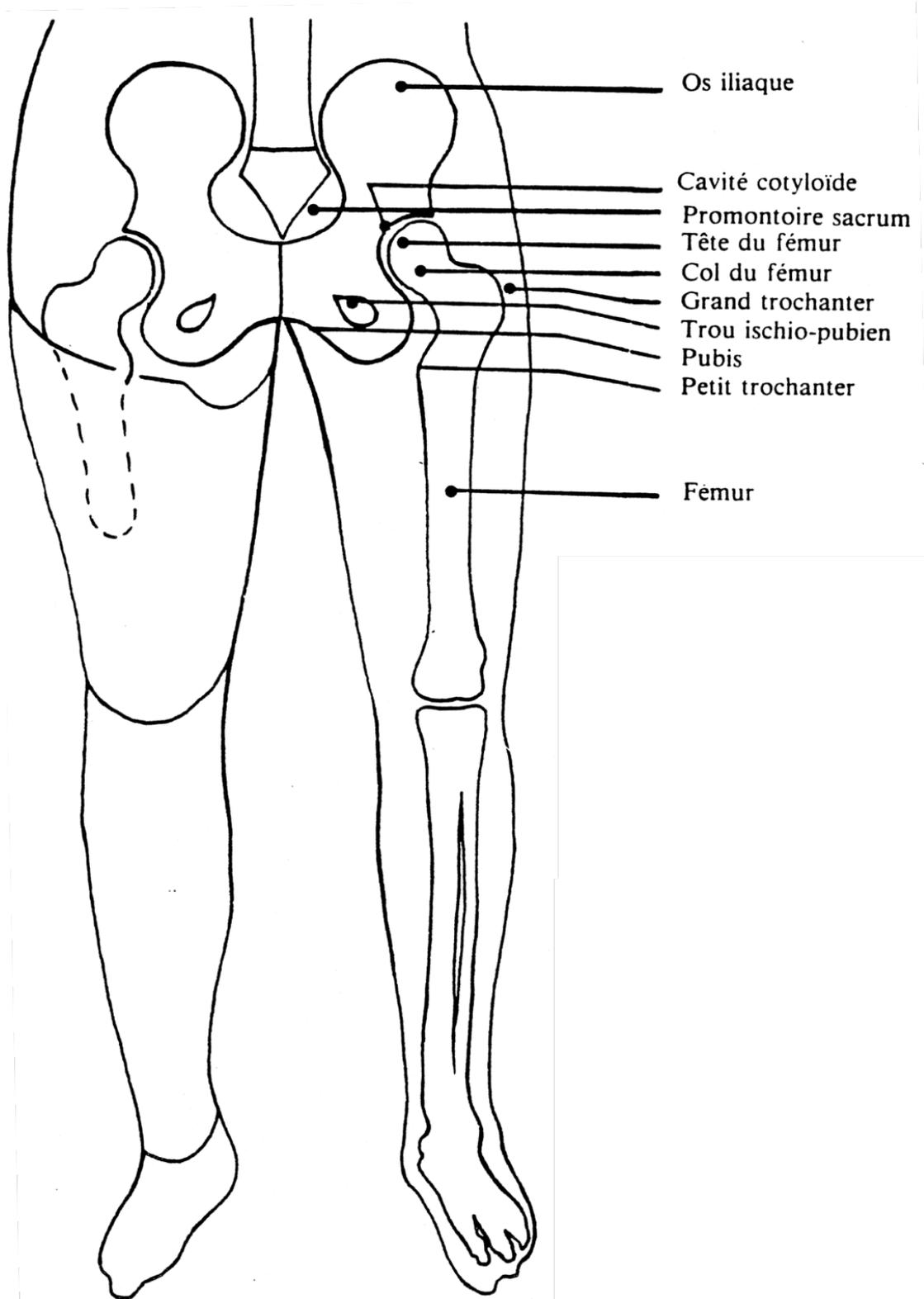


Une amputation au-dessus du tiers moyen en revanche entraîne généralement un appareillage non fonctionnel, du fait d'un bras de levier trop court.

Par ailleurs, il conviendra d'éviter la fonte musculaire (amyotrophie), afin que le moignon conserve un volume et une forme adéquats, et donc puisse jouer pleinement son rôle.

iii. ANATOMIE DU MOIGNON DE LA CUISSE

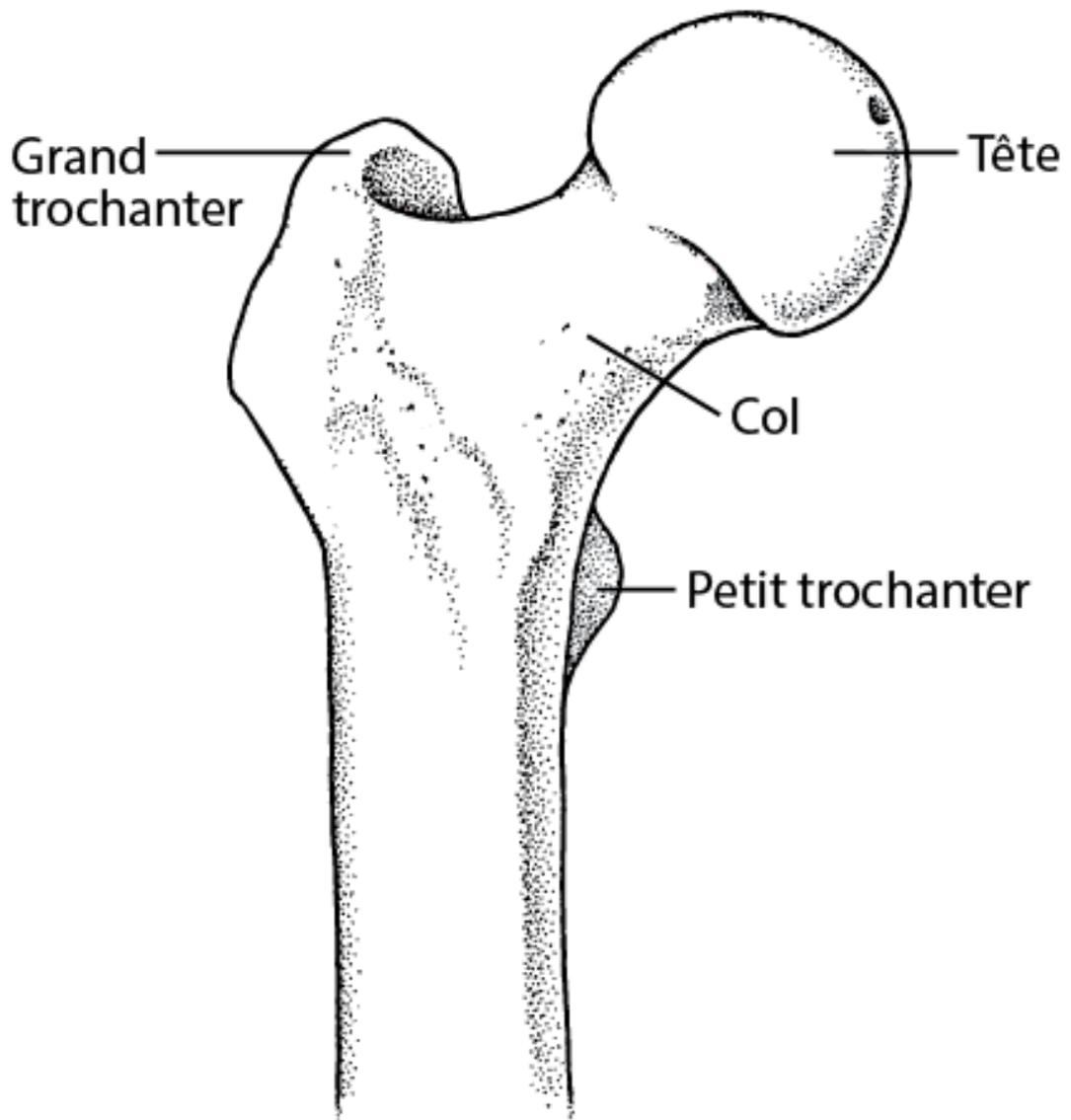
a) Les os de la cuisse



La cuisse est constituée par un os : le **fémur**.

Son extrémité supérieure est composée de :

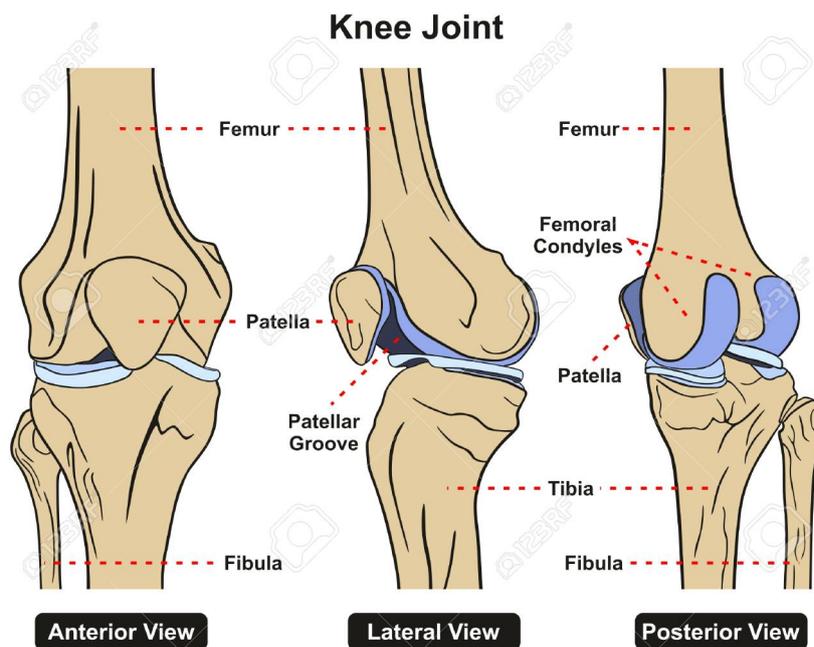
- une tête, qui s'articule avec l'os iliaque (os du bassin) ;
- le col du fémur, zone de gros intérêt chirurgical du fait de la fréquence des fractures à ce niveau) ;
- deux reliefs à l'union entre le corps et le col, qui sont des lieux d'insertion musculaire : le **grand trochanter** et le **petit trochanter**.



Fémur
(os de la cuisse)

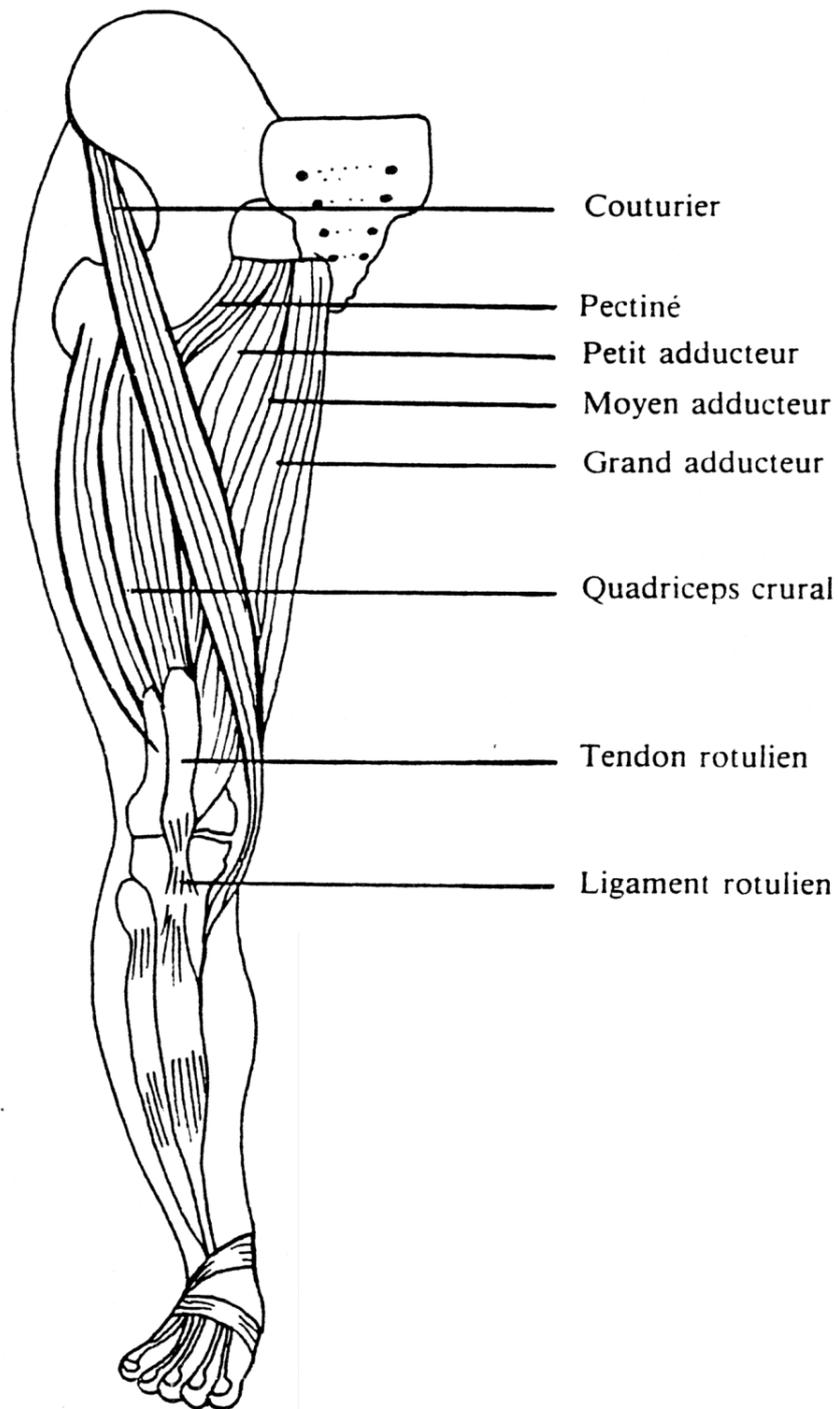
La **diaphyse** (ou corps de l'os) est de forme triangulaire à la coupe. Son bord postérieur est rendu saillant du fait de l'importance et du nombre des insertions musculaires qui y siègent : c'est la ligne âpre du fémur.

- L'extrémité inférieure du fémur présente 3 surfaces articulaires :
- la surface antérieure, la **trochée**, en forme de vallée, qui s'articule avec la **rotule** ;
 - 2 surfaces postérieures qui s'articulent avec l'un des 2 os de la jambe, le tibia. Ce sont les **condyles**, un condyle interne et un condyle externe.



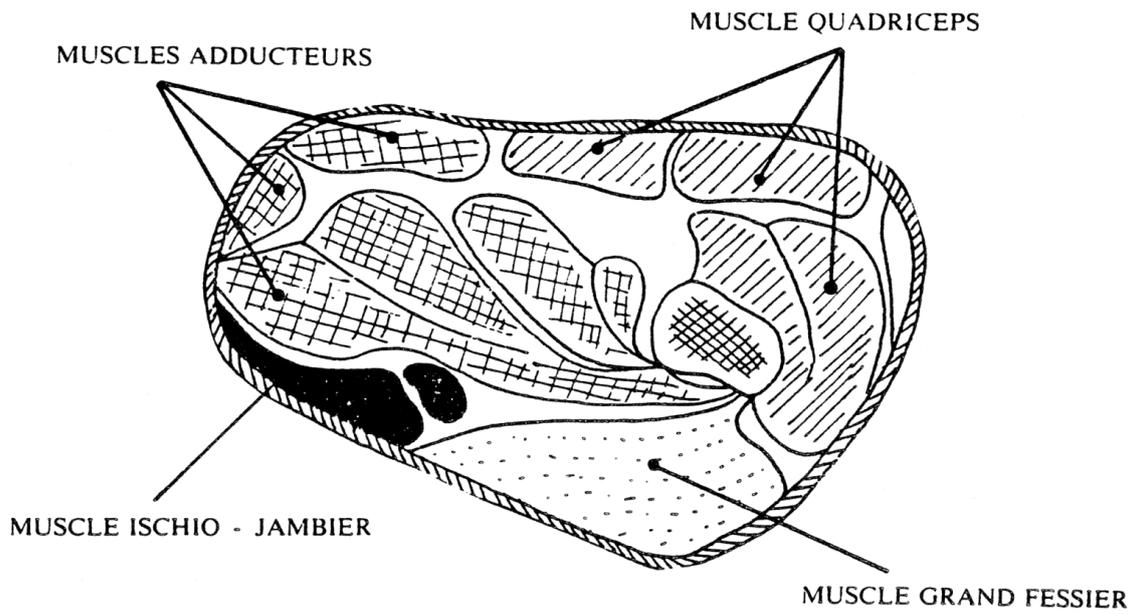
La rotule est un petit cartilage aplati et mobile situé en avant de la trochée.

b) Les muscles de la cuisse



- Il y a 4 muscles qui se logent dans l'emboîture :
- le grand fessier
 - le groupe des muscles adducteurs
 - l'ischio-jambier
 - le quadriceps

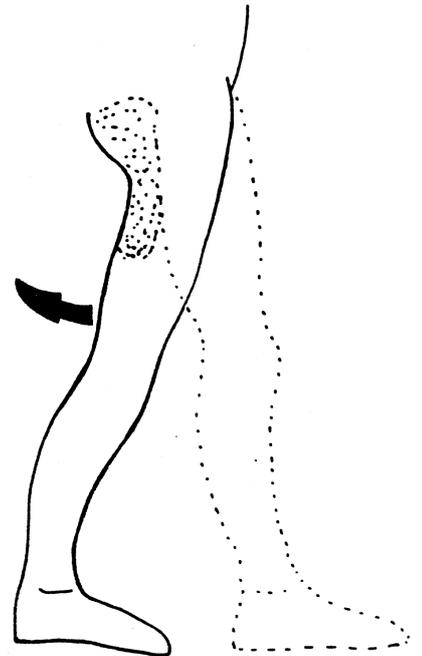
Les muscles qui se logent dans l'emboîture



Coupe transversale de cuisse

Le grand fessier :

- Il se trouve à l'arrière de l'emboîture.
- Il permet de mettre la jambe en arrière.





Le groupe des Adducteurs (grand, moyen et petit adducteurs) :

- Ils se trouvent à l'intérieur de l'emboîture.
- Ils attirent la cuisse en dedans.

Le muscle ischio-jambier :

- Il se trouve à l'arrière de l'emboîture.
- Il permet la flexion de la jambe sur la cuisse et de la cuisse sous la fesse.

Le muscle quadriceps :

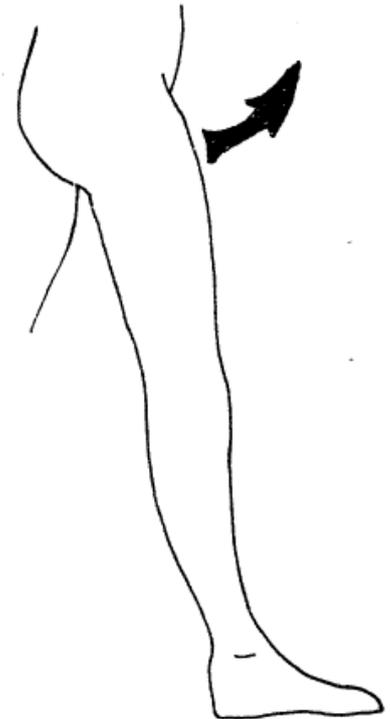
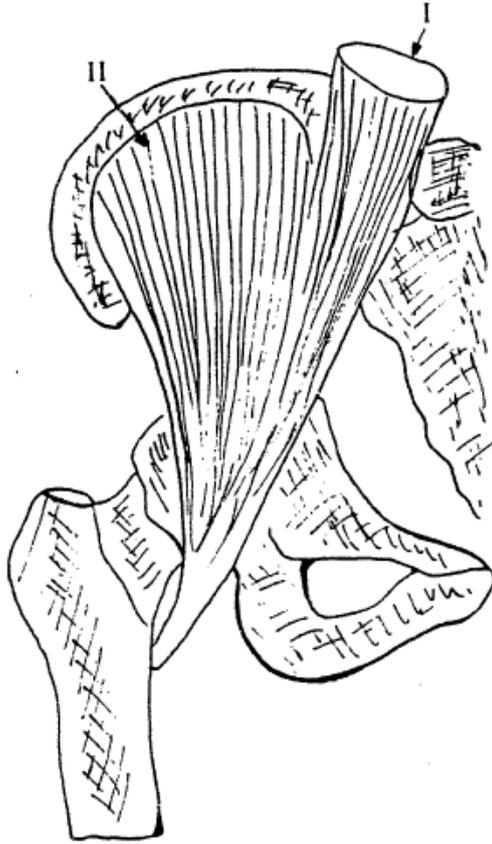
- Il se trouve à l'avant de l'emboîture.
- Il permet l'extension de la jambe sur la cuisse. Il ramène la jambe à l'avant.

Après l'amputation, ces 4 muscles : adducteurs, grand fessier, ischio-jambier, quadriceps, sont très amoindris.

Les seuls qui font travailler la jambe amputée sont les muscles abducteurs et psoas iliaque. Ces muscles se trouvent en dehors de l'emboîture.

● Les muscles qui ne sont pas dans l'emboîture

Le muscle psoas iliaque : c'est en fait 2 muscles, le psoas (I) et l'iliaque (II).



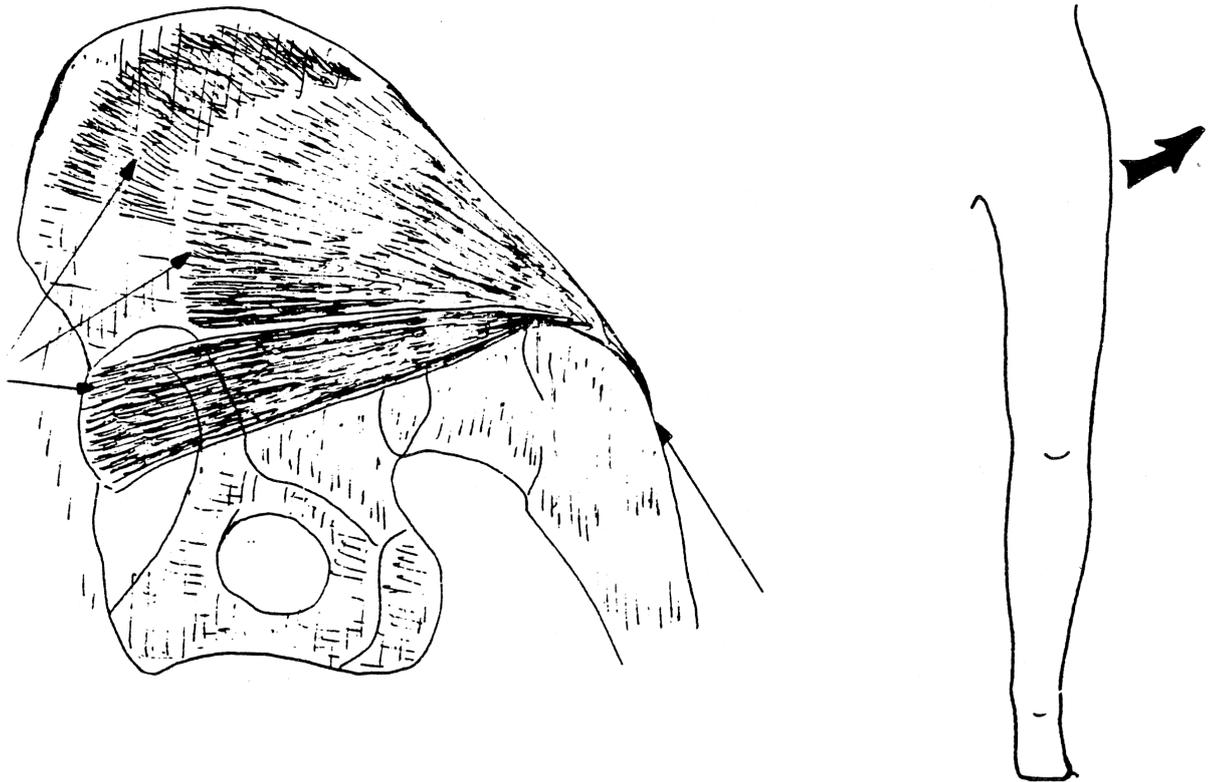
- Ils s'insèrent en haut sur la colonne vertébrale lombaire et dans la fosse iliaque interne, en bas sur le petit trochanter.

- Ils permettent la flexion de la cuisse. Ils permettent de mettre la cuisse en avant.

Ces muscles sont antagonistes du grand fessier, c'est-à-dire qu'ils ont une action opposée à lui.

Les muscles abducteurs :

- Ils s'insèrent dans la fosse iliaque externe et le sacrum ; en bas sur le grand trochanter.
- Ils servent à écarter le moignon.



Ces deux muscles vont être les seuls à faire travailler la jambe une fois amputée.

iv. LA PRÉPARATION DU MOIGNON À L'APPAREILLAGE

Comme pour un amputé de jambe, dans le cas d'une amputation de la cuisse, le moignon va devoir être préparé, et en particulier être réduit.

On prendra garde à prévenir le flessum de hanche, en faisant travailler le patient à étendre sa jambe vers l'arrière pour ouvrir l'angle entre la bassin et la hanche.

La réduction du moignon peut se faire de différentes manières, soit par :

- massage
- bandes plâtrées
- bandages par bandes élastiques (procédé décrit ci-après)

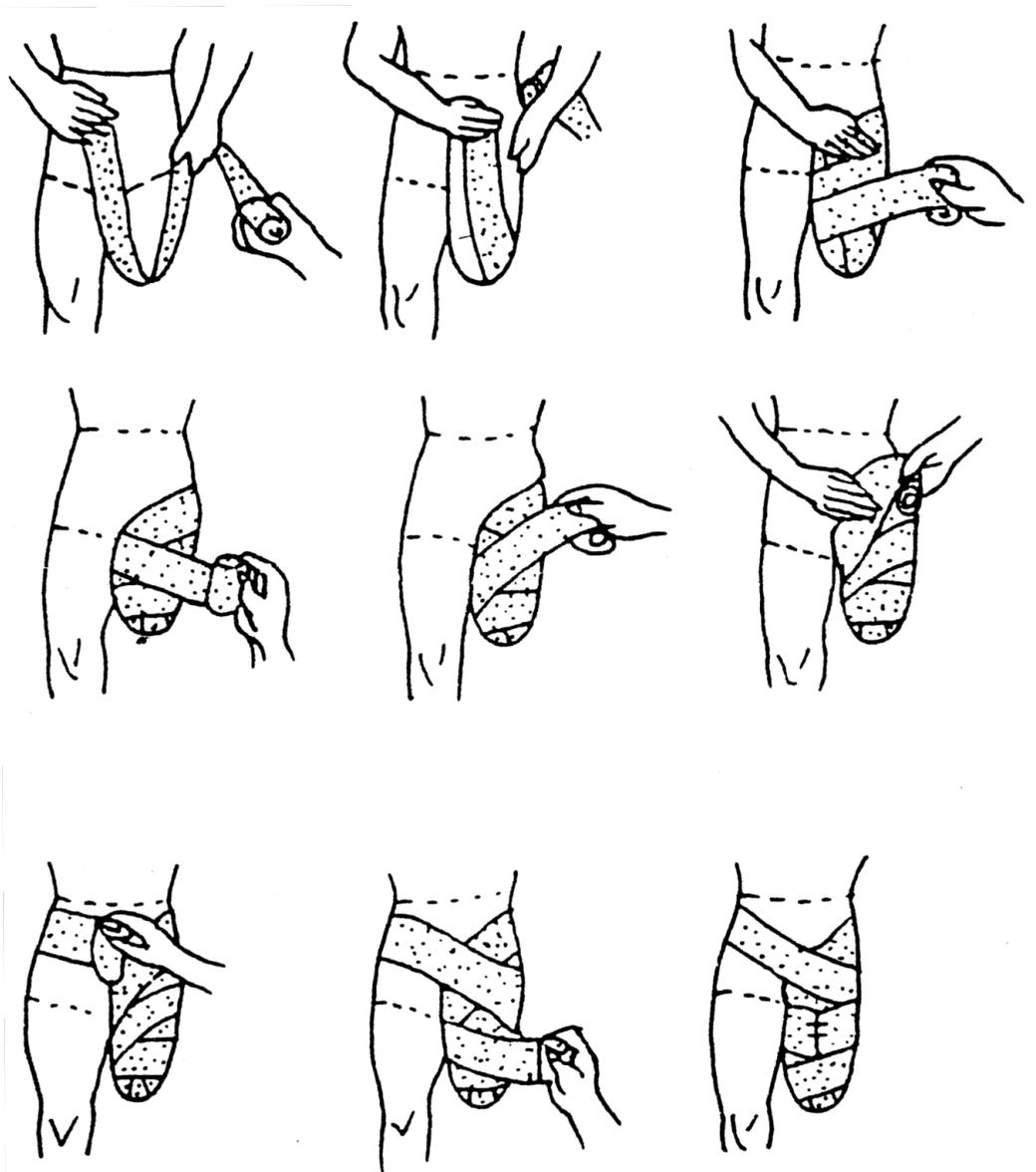


Schéma du bandage par bandes élastiques

Le déroulage des bandes se fait à partir de l'extrémité du moignon en croisant la bande en forme de « huit » et en recouvrant intégralement le moignon pour éviter des ampoules.

Serrer progressivement (un quart d'heure, une demi-heure, une heure) jusqu'à ce que l'amputé et supporte le bandage toute la journée.

Le moignon doit être souple et orientable dans tous les sens. Mais s'il y a déjà une position vicieuse d'orientation, l'appareillage progressif le corrigera par le positionnement du pilon.

LA PRISE DES MESURES DU MOIGNON ET DE LA JAMBE

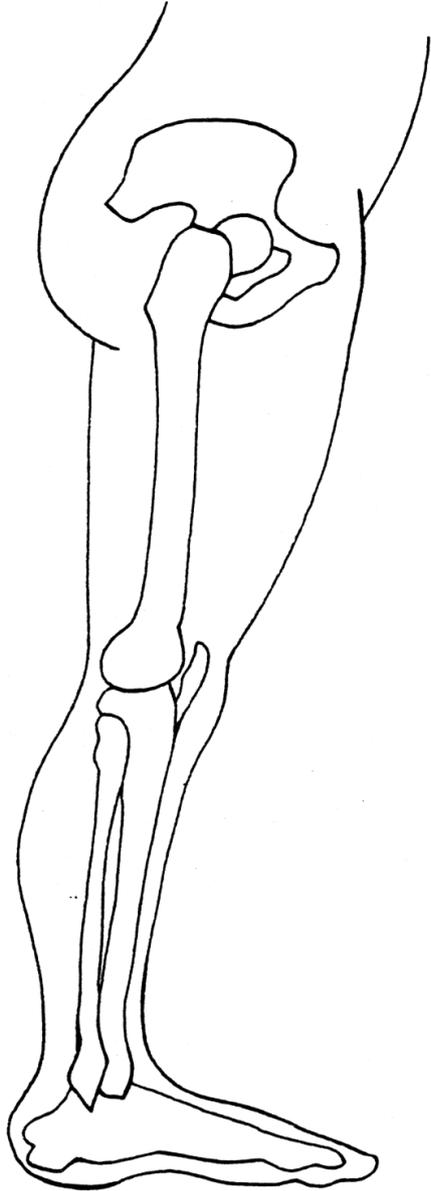
1. Mesure de la jambe

La mesure EXACTE de la jambe sert à déterminer la longueur de la prothèse.

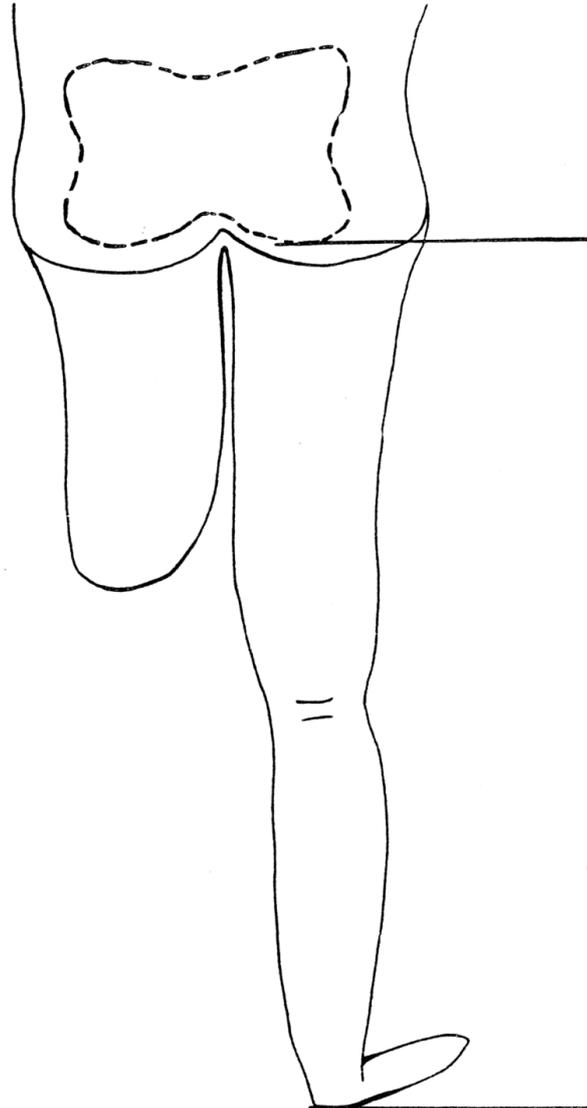
La mesure de la jambe saine est prise à partir **de l'appui ischiatique jusqu'au sol.**

Lors du montage de la prothèse, il faut être attentif au fait que la mesure est prise avec ou sans chaussure. Le mieux est de **prendre la mesure sans chaussure.**

Profil



Face



Appui Ischiatique

SOL

± Soulier

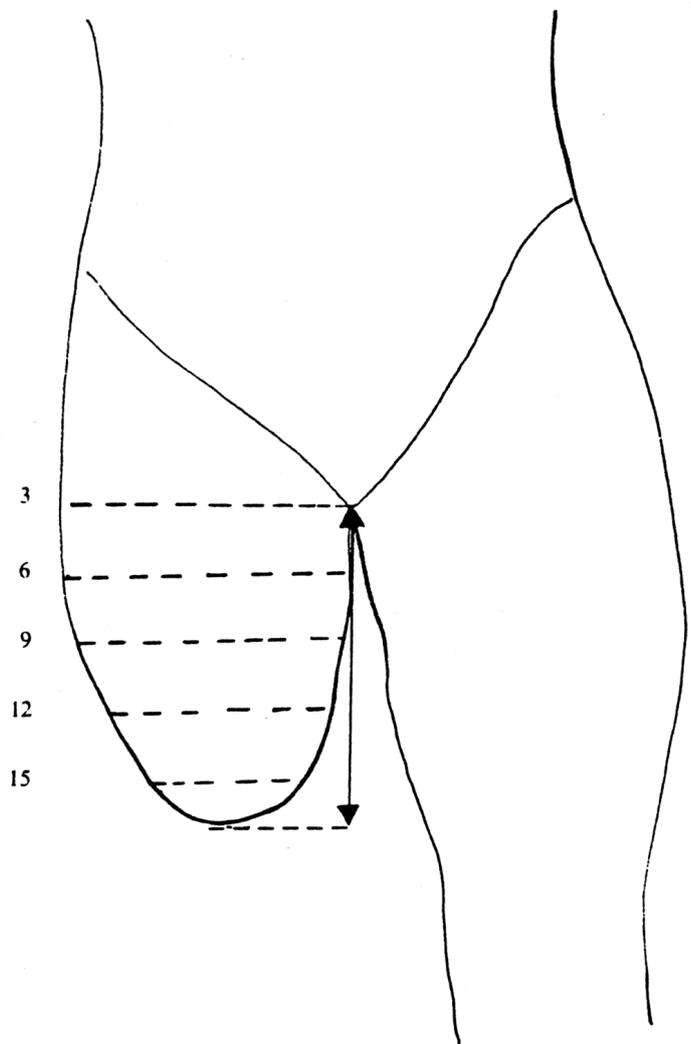
1. Mesure du moignon

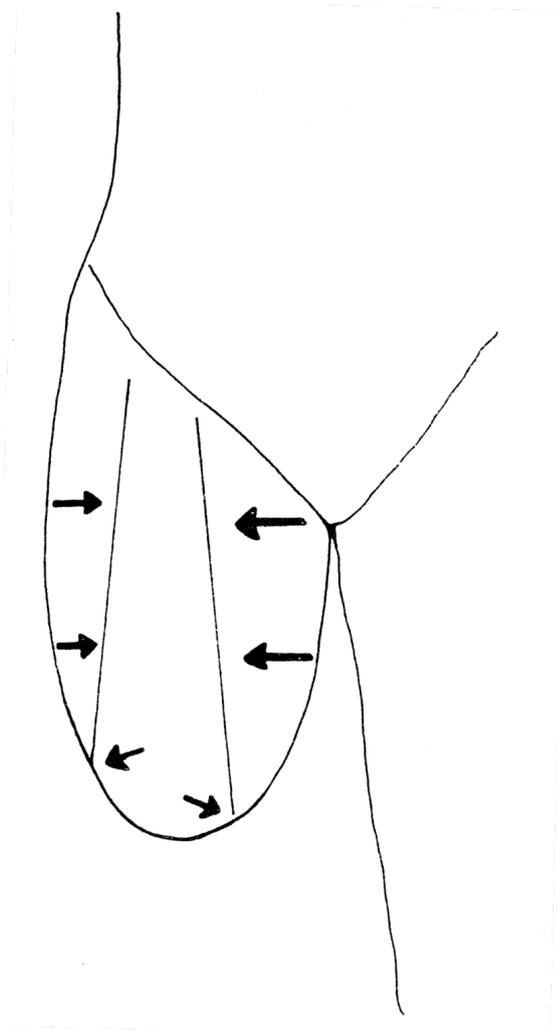
Article I.

La longueur du moignon est calculée à partir de l'entrejambe jusqu'à la base du moignon.

Pour mesurer la circonférence, procéder de cette manière :

- l'amputé est debout ;
- le moignon est à la verticale ;
- la mesure se prend perpendiculairement à l'axe du moignon et cela tous les 3 cm.





2. Prise de mesure et serrage du moignon

La prise de mesure du moignon doit s'accompagner d'un serrage progressif qui est plus important à la racine de la cuisse et diminuer peu à peu en descendant vers l'extrémité du moignon

En haut : serrer fortement

Au milieu : serrer moyennement

A la base du moignon : serrage faible.

B) MODÈLES EN PAPIER POUR LE CUIR ET L'EMBRASSE

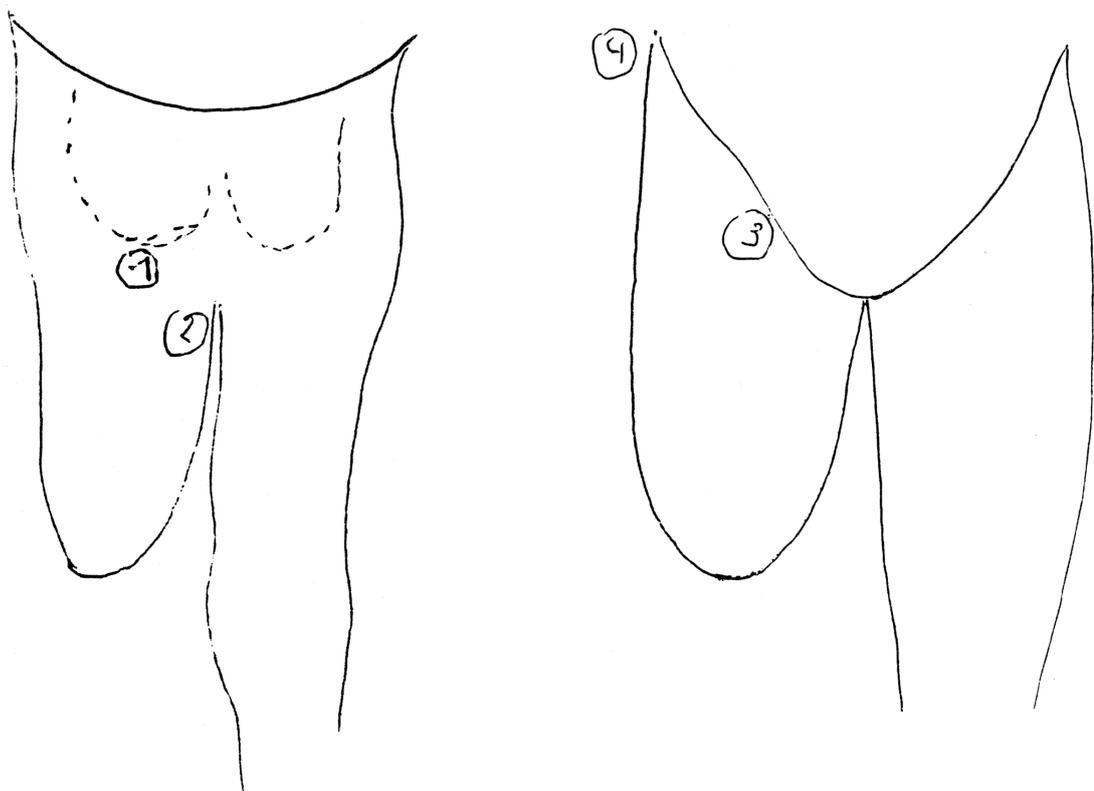
Le cuir

1. Tracé de la ligne du bord
2. Ligne du bord supérieur
3. Modèle en papier

L'embrasse

4. Modèle en papier pour embrasse

1. Tracé de la ligne du bord



Repérer déjà sur le moignon lui-même les différents points :

- (1) le point d'appui de l'ischion. Il est situé au 1/3 inférieur du moignon sur l'arrière de la fesse.
- (2) l'entre-jambe
- (3) l'aine
- (4) le grand trochanter

2. Ligne du bord supérieur

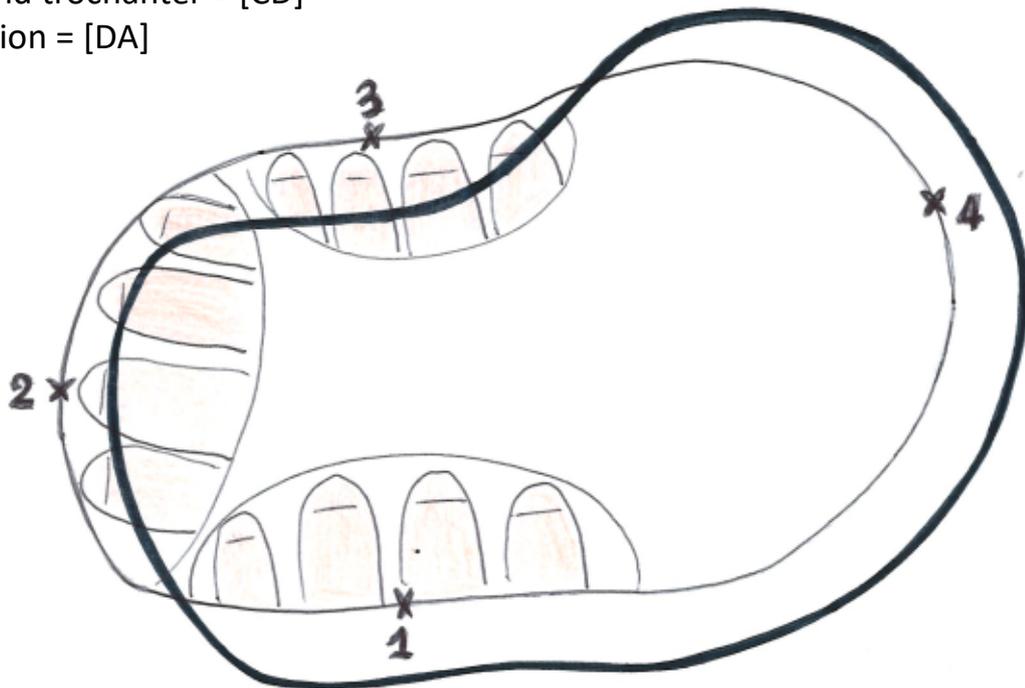
- La prothèse a une forme quadrangulaire. Elle a donc 4 côtés, qui sont indiqués sur la figure par les références suivantes :

Entre-jambe= [AB]

Aine = [BC]

Grand trochanter = [CD]

Ischion = [DA]



1 doigt



Ligne circulaire anatomique du moignon



Ligne supérieure du bord de la prothèse



Point de repère 1 Ischion

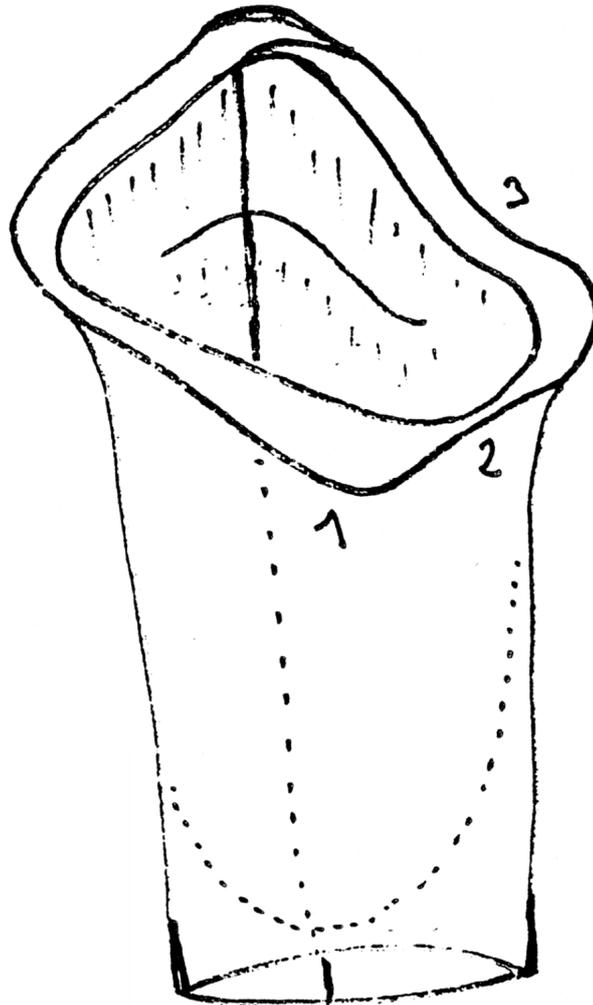
2 Entre jambe

3 Aine

De chaque côté des 3 points (1,2,3), ajouter 2 doigts, ce qui nous donne 3 distances de 4 doigts chacune.

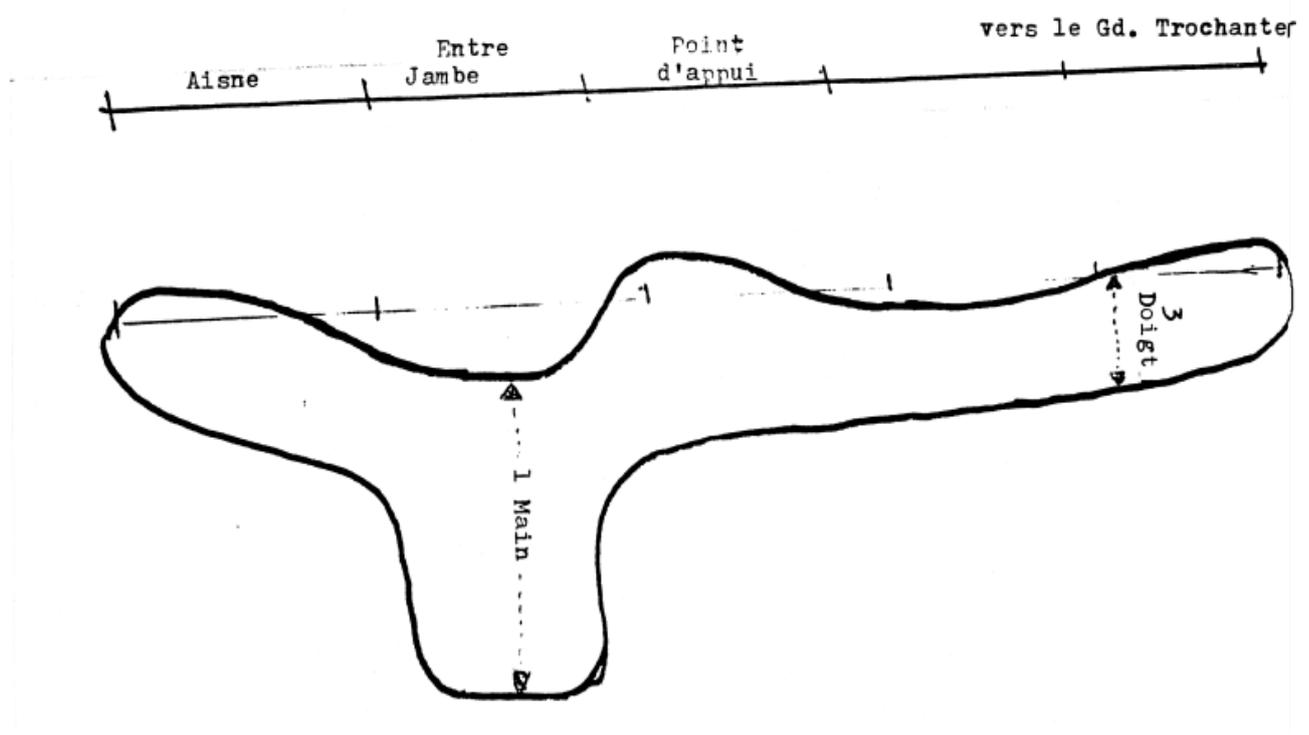
- Pour obtenir la ligne du bord supérieur de la prothèse, abaisser la ligne de la partie de l'entre-jambe et de l'aine [AC] de 1 doigt.
- Élever la ligne des parties du grand trochanter et de l'ischion [CA] de 2 doigts.

3. Le modèle en papier



- Recouvrir le moignon d'un papier assez fort.
- Placer le beau côté du papier sur le moignon.
- Reproduire sur le papier la ligne du bord supérieur de la prothèse.
- Croiser les bords du papier sur la face antérieure externe du moignon avec 2 doigts de recouvrement.
- Couper le bas du papier à 1 doigt de la base du moignon.
- Ajouter encore un doigt de supplément pour replier et coller les bordures des 3 parties 1, 2, 3.

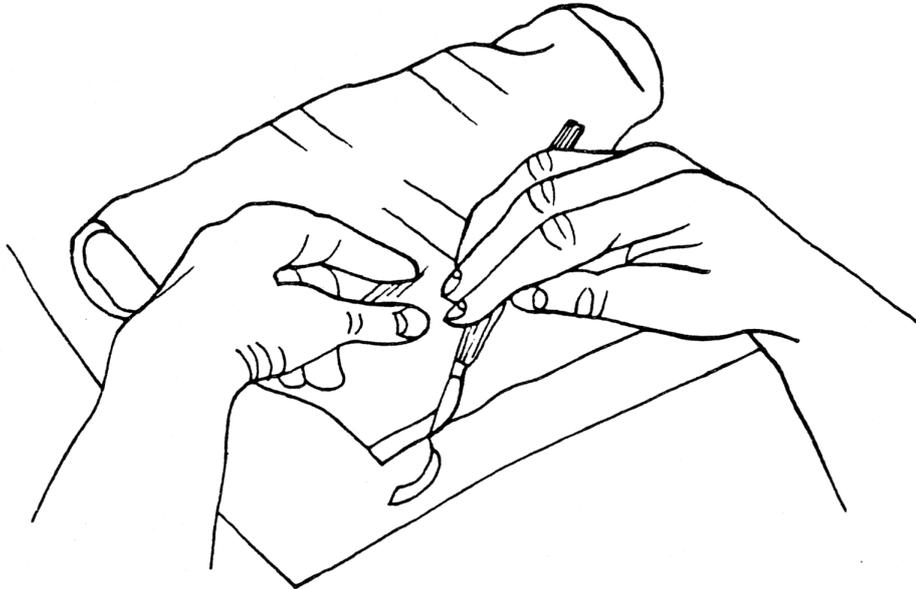
4. Modèle en papier pour l'embrasse



- Sur un papier, tracer une ligne droite.
- Reporter 5 fois la largeur de 4 doigts (de l'amputé) pour indiquer la mesure :
 - de l'aîne (4 doigts) ;
 - de l'entre-jambe (4 doigts) ;
 - du point d'appui de l'ischion (4 doigts) ;
 - vers le grand trochanter (8 doigts).
- De part et d'autre de la ligne droite, modifier le tracé ainsi :
 - à l'extrémité de l'aîne : surélever d' $1/2$ doigt ;
 - au-dessous de l'entre-jambe : abaisser d' 1 doigt $1/2$;
 - sur le point d'appui : ajouter 1 doigt en haut ;
 - à l'extrémité du grand trochanter : surélever d' $1/2$ doigt.
- Rejoindre ces nouveaux repères de tracé suivant le modèle ci-dessous.
- Abaisser la partie de l'entre-jambe d'une largeur de 4 doigts pour pouvoir accrocher la barre intérieure verticale.
- Largeur de l'embrasse : 3 doigts.

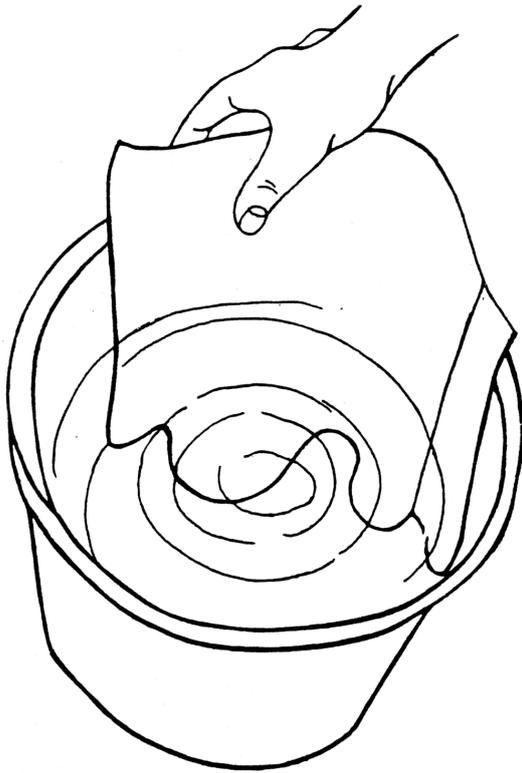
C) MANCHON EN CUIR

1. Découpe du cuir et préparation au moulage



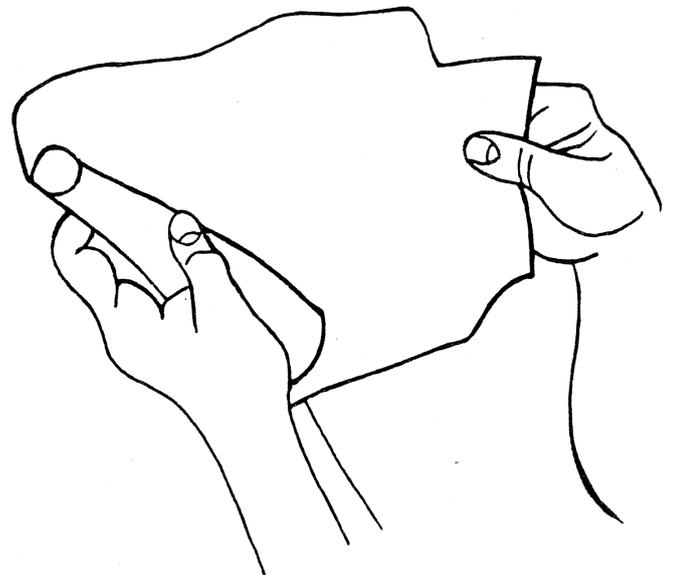
- Placer toujours le beau côté du cuir contre la peau.
- Tracer les mesures du papier sur le cuir.
- Amincir les bords du cuir aux endroits suivants :
 - Bords de recouvrement vertical : amincir en biseau avec un tranchet ou un bistouri les deux faces extérieures de recouvrement.
(Ne pas toucher les deux parties intérieures de recouvrement, pour ne pas pincer la peau)
 - Bordure supérieure de la prothèse ou du manchon : amincir seulement le côté extérieur pour mieux faire le bourrelet de la bordure.
 - Aux parties de l'ischion et de l'entre-jambe : faire quelques ouvertures de 1 cm pour faciliter l'enroulement du cuir sur le haut de l'embrase.

Tremper le cuir dans l'eau



Tremper le cuir dans l'eau pendant 5 minutes pour l'imbiber et l'assouplir.

Amollir le cuir

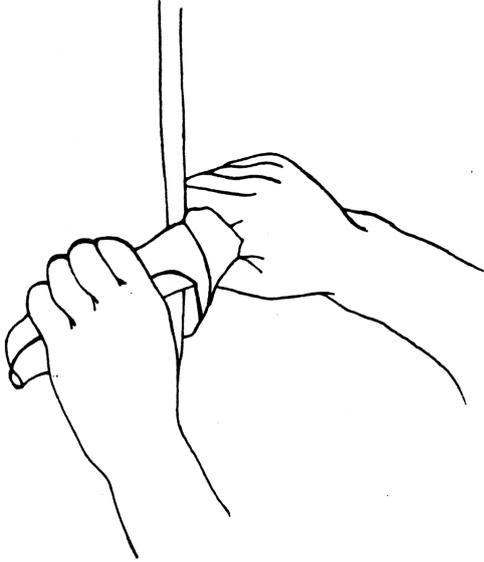


Enrouler et dérouler le cuir dans le sens de la longueur et de la largeur pour le rendre mou.

Briser le cuir

Enrouler le cuir et le « briser » sur le rebord arrondi d'un évier pour le rendre le plus souple possible.

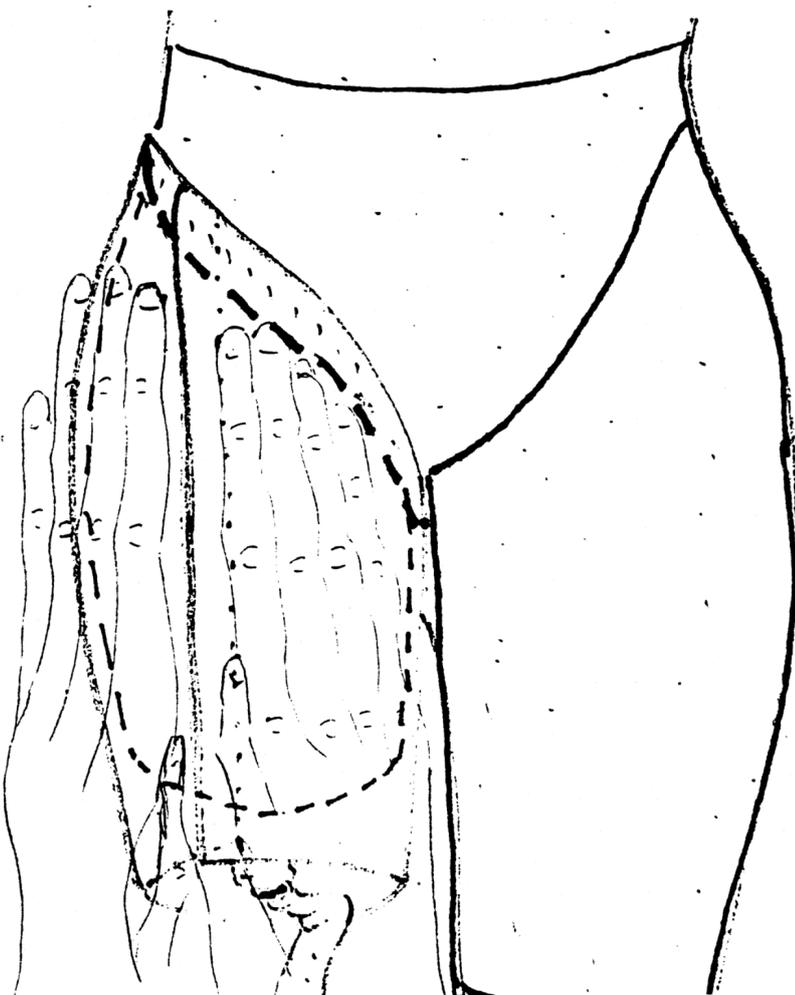
Le tourner sur un nouveau côté en répétant cette opération jusqu'à ce que le cuir soit le plus souple possible.



2. Moulage sur le moignon et ajustage

N.B. : Il est préférable de ne pas laisser sécher le cuir complètement pour que le séchage et l'ajustage se fasse sur le moignon lui-même.

- Placer le cuir sous le point d'appui correctement.



- Ajuster la partie de l'entre-jambe en laissant l'espace de 1 doigt en dessous de la jointure des jambes.

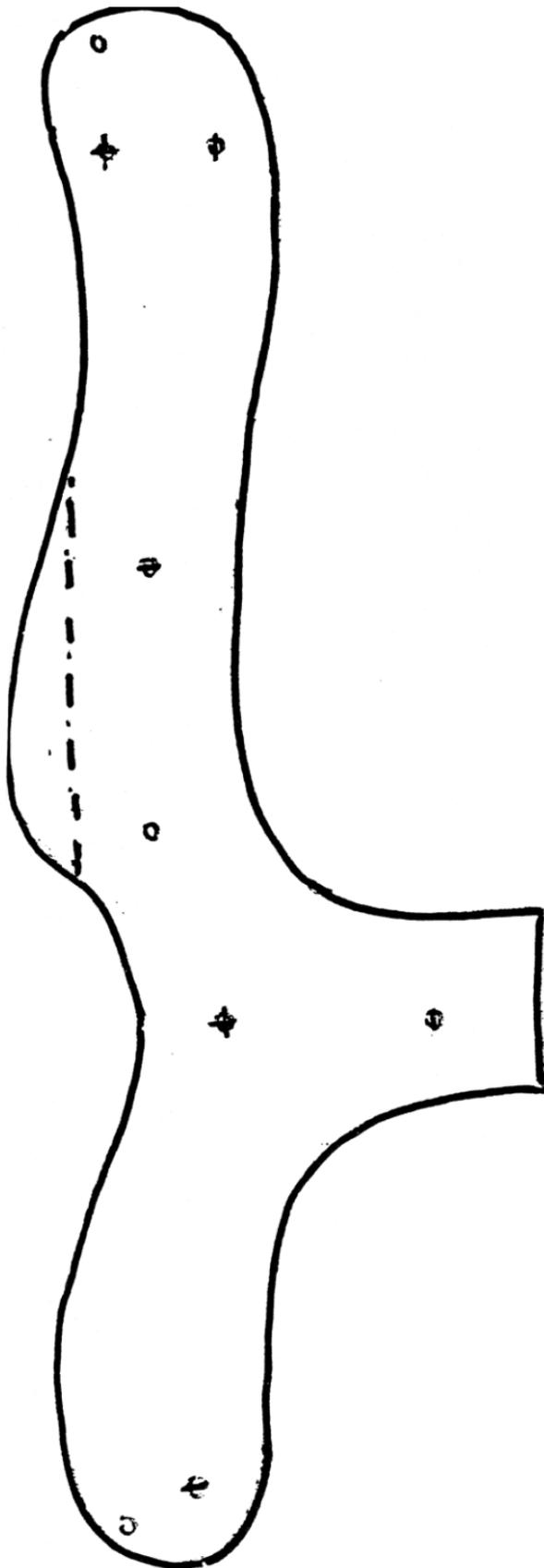
Cette partie doit être très soigneusement dégagée pour ne pas blesser ou écorcher l'amputé. Cette partie ne doit pas le meurtrir ni le gêner.

Donc veiller à bien écraser les rebords du cuir. Au besoin, remouler cette partie une fois la prothèse déjà adaptée, pour en diminuer la hauteur.

- Baisser la partie de l'aîne pour qu'elle ne rentre pas dans le bas du ventre et bien

arrondir le bord supérieur qui doit rejoindre la partie latérale du col du fémur.

- Croiser les deux bords du manchon sur l'avant extérieur, à l'extrémité du pli inguinal. C'est là que se fera le ré ajustage de la correction de la prothèse.



Fixer les bords l'un sur l'autre, en serrant bien la partie supérieure (on ne doit pas pouvoir introduire un doigt en haut de la prothèse). Le bas est seulement fermé sans pression des mains sur le cuir.

- Sortir le manchon dans sa forme moulé et le maintenir fermé avec des pincettes. Bien arrondir et presser le bord supérieur (surtout à l'entre-jambe) pour préparer la protection de l'embrase. Faire sécher lentement.

- La fixation du cuir se fait à l'aide de 3 ou 4 rivets suivant la longueur (un rivet tous les 4 doigts).

- Tôle d'épaisseur de 2 à 3/10^e de mm.

- Type d'épaisseur de tôle : fût de 2001

- Découper à l'aide d'un burin et d'un marteau.

- Bien arrondir les bords coupants.

- Faire un plat à équerre sous l'ischion ; placer la petite bordure de l'ischion dans l'étau, taper lentement avec un marteau pour replier l'embrase sur la mâchoire de l'étau.

- Faire un très léger arrondi sous l'ischion et à l'entrejambe.

- Incurver les extrémités de l'embrase.

1. Trous de fixation

Trous de fixation :

- Avec le manchon et l'embrase.

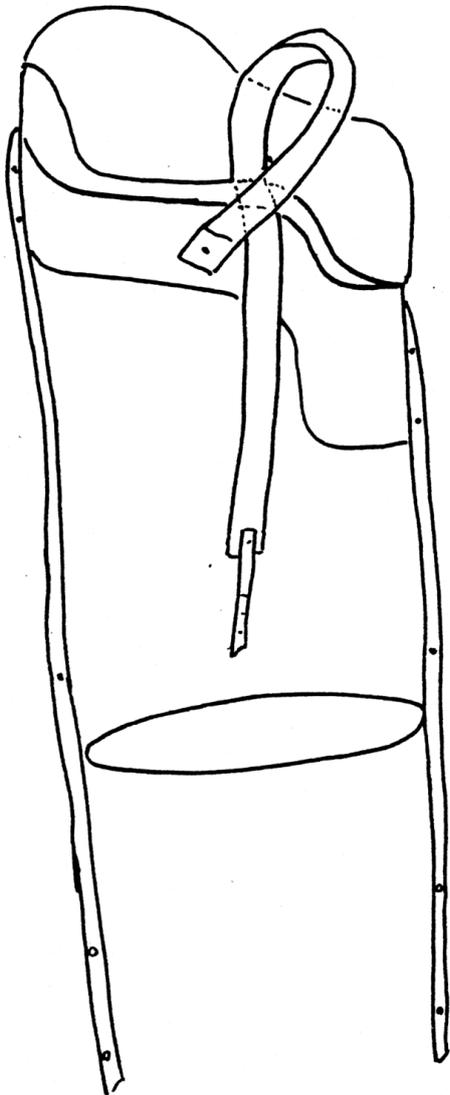
Percer un trou pour y fixer des rivets tubulaires

- sous l'appui ischiatique
 - à l'extrémité de l'aîne et du col du fémur.
-
- Avec l'embrase et les bretelles :

Les trous de l'aîne et de l'appui ischiatique vont être aussi ceux des fixations des 2 pièces de bretelles. Préparer en même temps ces 2 pièces et les fixer (ceci pour éviter de trop percer le cuir).

D) LES BARRES VERTICALES

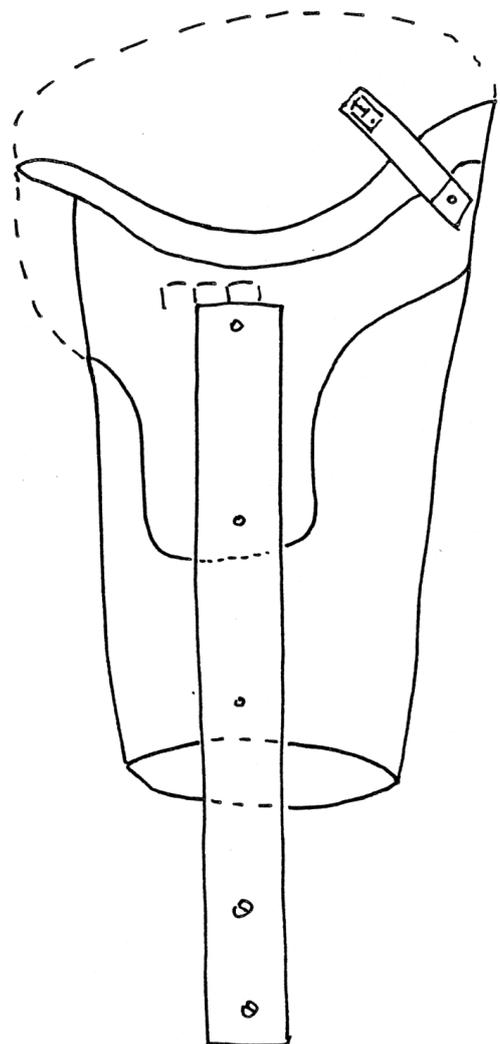
1. Matériel : barres et rivets



Barres : fer plat de 2,5 cm de large et 3mm d'épaisseur (ex. : couvercle De fût de 2001).

Rivets de fixation : soit de 3 mm en cuivre rouge, soit récupération de chutes de barres de soudure dans les garages.

2. Longueur de la barre intérieure

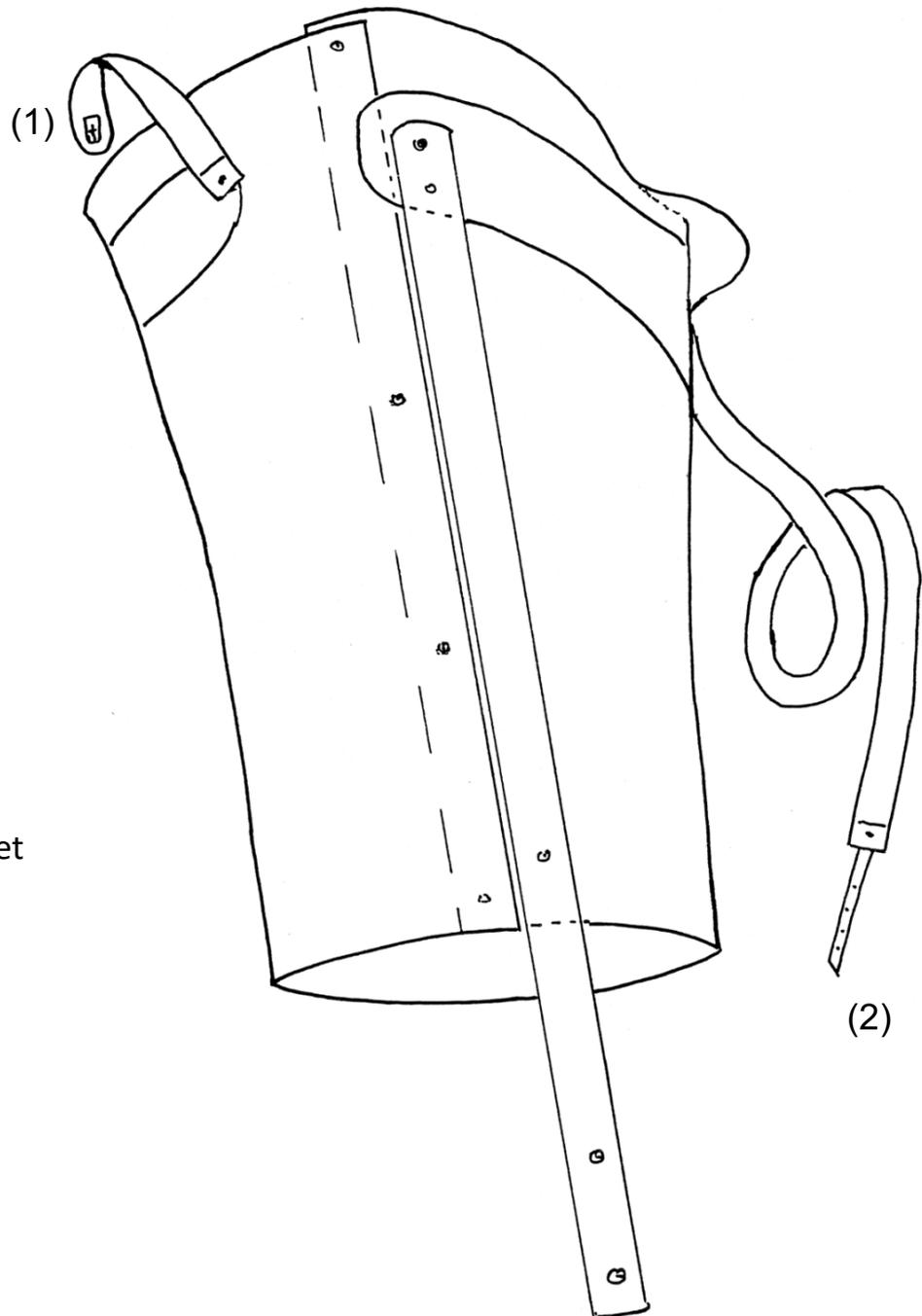


Longueur de la barre intérieure de l'entre-jambe : partir du bord de l'embrase de l'entre-jambe et enlever 2 cm (1 doigt). Descendre jusqu'au bas du manchon.

Ajuster 2 doigts (4 cm) de protection entre le manchon et le pilon.

Ajouter encore 3 doigts (6 cm) pour fixer les barres sur le pilon.

3. Longueur de la barre extérieure



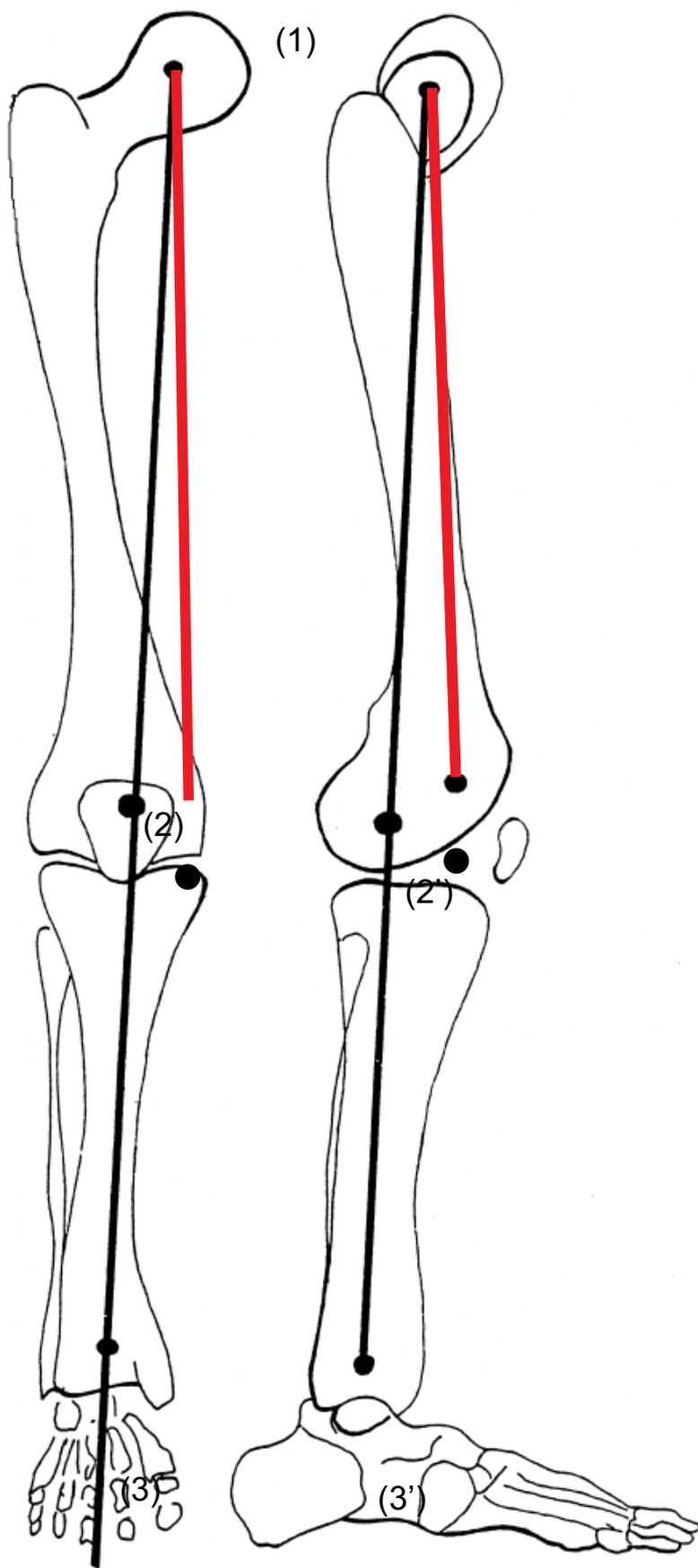
Sangles avant (1) et
arrière (2)

Longueur : partir du sommet de l'embrase jusqu'à la limite inférieure de la barre interne.

Face externe :

La barre extérieure est

- Rivée sur l'embrase et le cuir ;
- Fixée sur le bas du manchon ;
- Vissée sur le pilon.



- Les points d'appui et contre-appui de l'emboîture, et l'orientation correcte de la prothèse sont les deux lois essentielles à respecter absolument.

- De ces deux lois dépend la bonne marche de l'amputé.

Les dessins ci-contre nous font comprendre par où passe l'axe normal du membre inférieur.

DE FACE :

Imaginons une ligne passant par le centre de la tête du fémur (1), le milieu du genou (2) et le milieu de la cheville (3).

DE PROFIL :

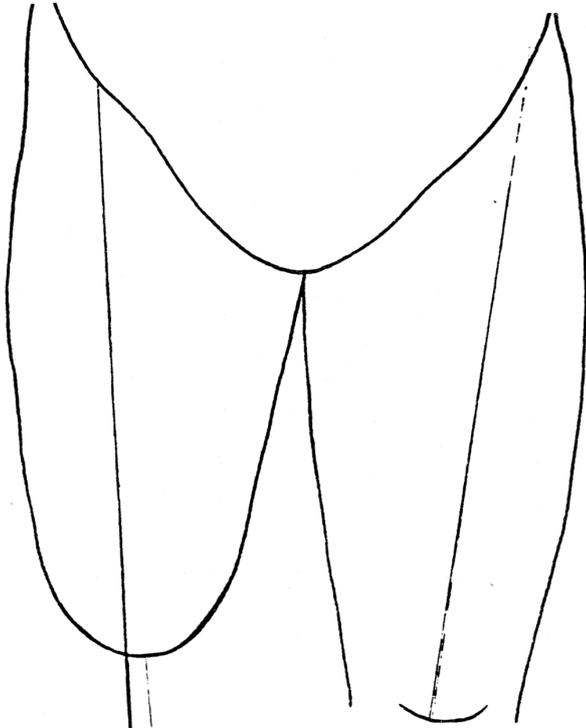
La ligne passe par le centre de la tête du fémur (1), la tubérosité condylienne (2') et le bout antérieur de la malléole externe (3').

L'orientation est fonction de la longueur de moignon. Elle passe à l'intérieur et à l'avant de l'orientation de la jambe normale.

1. Orientation des moignons

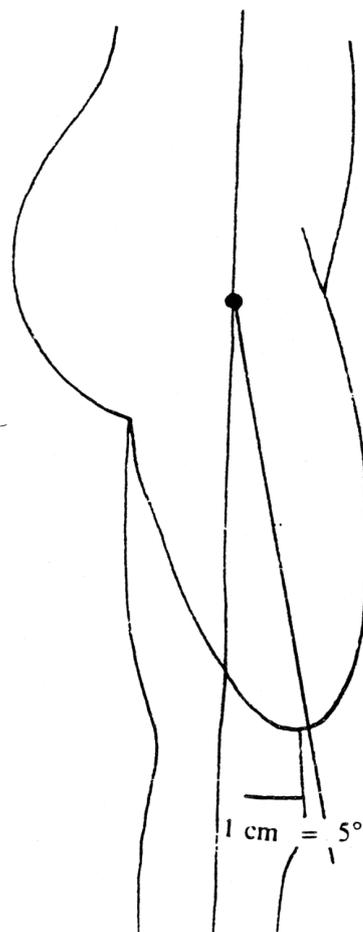
a) Moignon très long

Abduction de $5^\circ = 1 \text{ cm}$



1 cm = 5°

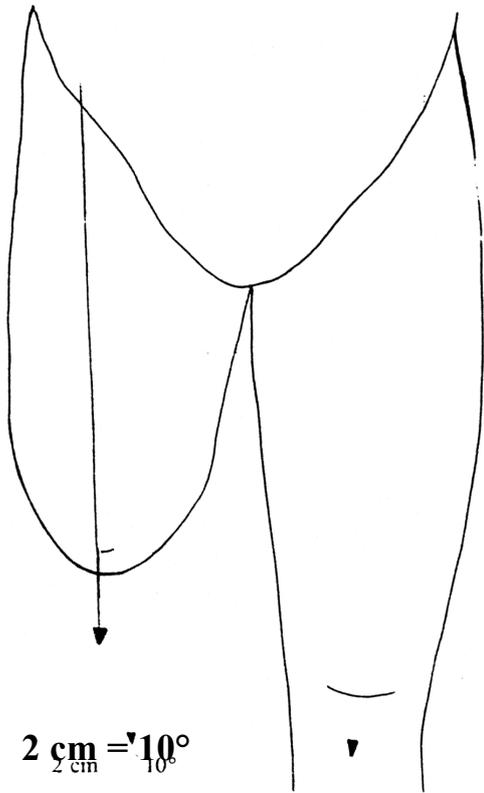
1 cm = 5°



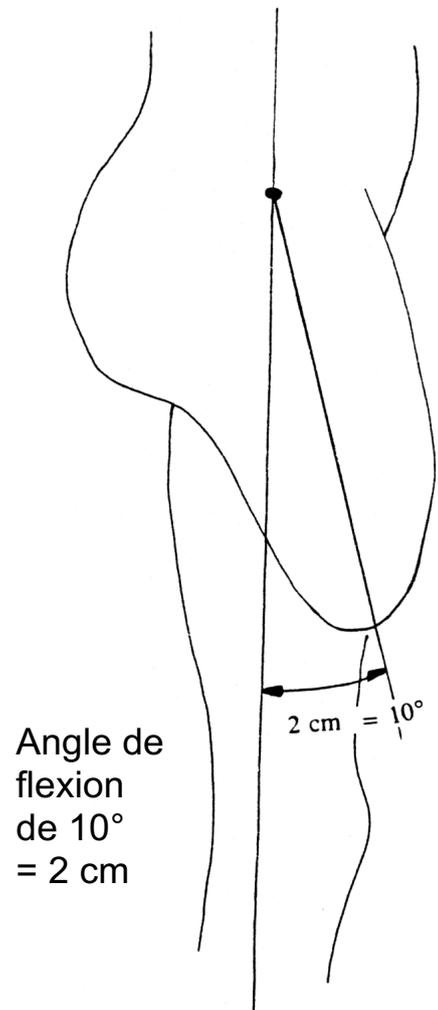
1 cm = 5°

Angle de flexion de $5^\circ = 1 \text{ cm}$

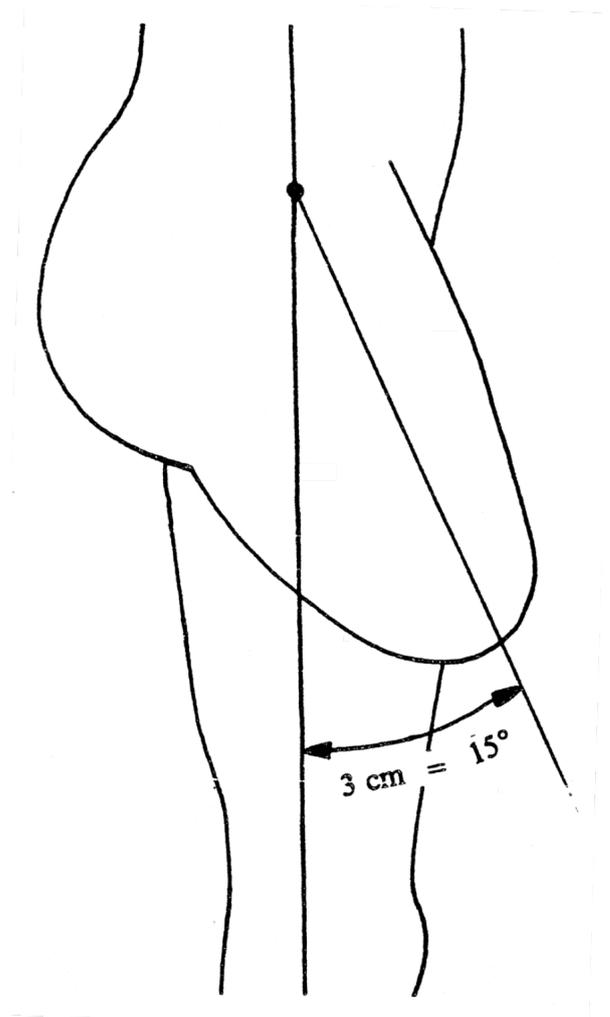
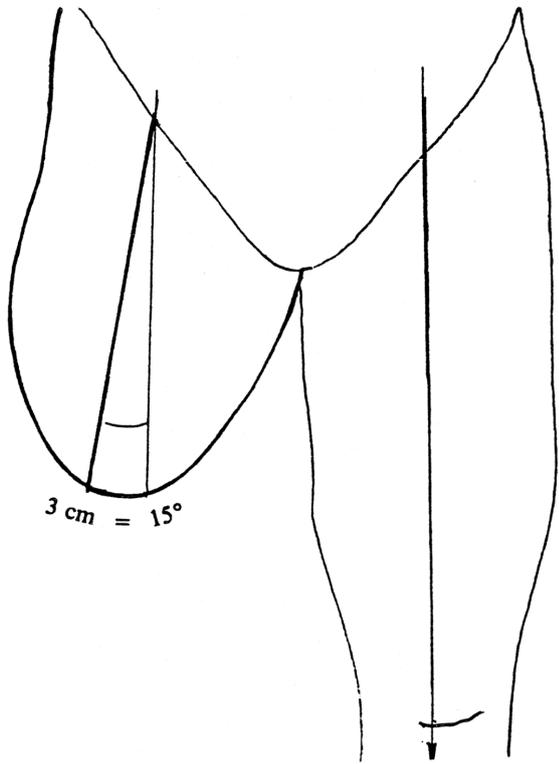
b) Moignon moyen :
Abduction de $10^\circ = 2 \text{ cm}$

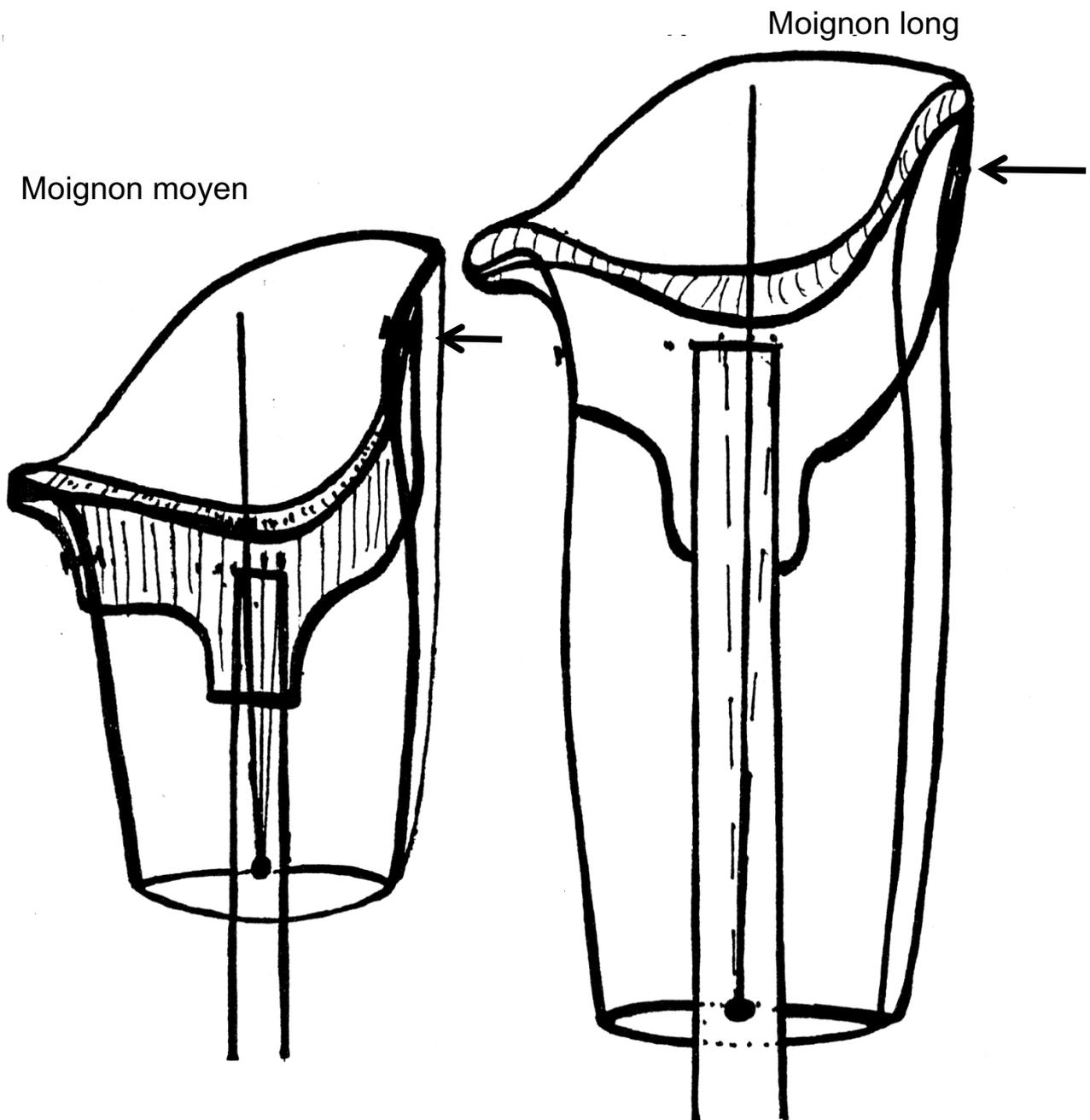


c) Moignon court
Abduction importante $15^\circ = 3 \text{ cm}$



Angle de flexion important
 $15^\circ = 3 \text{ cm}$





Sens avant arrière (flexion)

- Placer la barre interne verticalement sur le milieu du manchon (ce qui correspond au milieu de l'entre-jambe).
- Maintenir la partie inférieure de la barre au milieu du manchon.
- Sur le bord supérieur de la barre : partager celle-ci en trois divisions égales, afin de pouvoir orienter le moignon.
 - Moignon très long : pousser le manchon à l'arrière vers la première divisions ;

- Moignon moyen : idem vers la deuxième division
- Moignon court : idem vers la troisième division.

- Fixer maintenant la barre avec 2 rivets sur l'embrase.

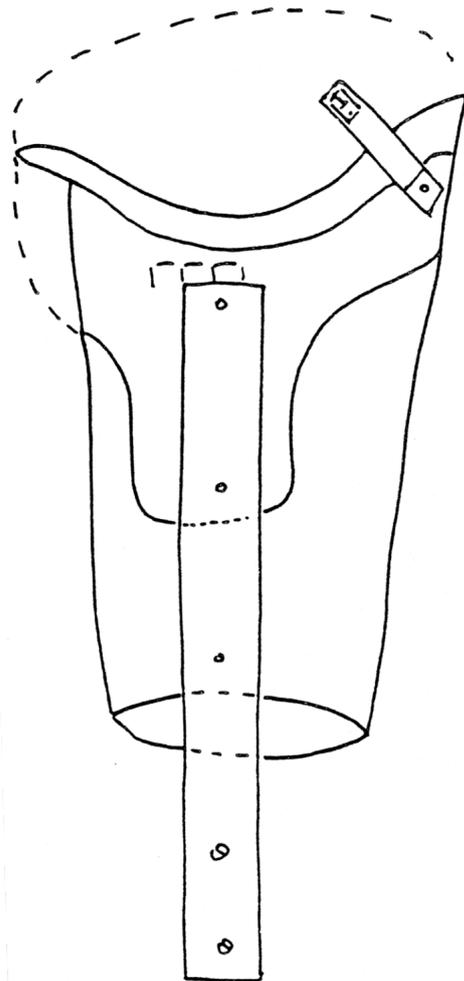
La barre externe s'oriente parallèlement sur la barre interne. La fixer également par 2 rivets.

- Fixer un autre rivet tubulaire au bas du manchon pour bien maintenir les barres sur le manchon.

2. Abduction (Orientation latérale)

Sur le pilon déjà fabriqué
et sur sa partie supérieure :

- Poser provisoirement la barre intérieure sur le pilon en laissant 4 cm entre celui-ci et le manchon.
- Tenir compte de l'épaisseur du caoutchouc sous le pilon.



Pour prendre la hauteur totale de la prothèse à partir de l'ischion jusqu'à terre :

- Marquer au crayon la base de la barre intérieure sur les 6 cm du pilon.
- Aplanir la surface de pose des barres sur le pilon (avec une râpe plate).
- Fixer la première vis du haut, contrôler l'orientation avant de fixer la deuxième vis du bas.

En principe, les barres et le pilon doivent être sur une ligne verticale et l'appui ischiatique également bien horizontal.

Avant de fixer la barre extérieure parallèlement à celle de l'intérieur, vérifier que la position du point d'appui de l'ischion est bien horizontal, et pour cela, jouer en abaissant plus ou moins la barre (environ 3 mm en dessous).

N.B. Il est bon de fixer les vis en quinconce pour éviter de fendre le bois.

Avant de fixer les barres, éliminer les angles en polissant les barres. Et plier les barres en fonction de la forme conique du manchon et du diamètre du pilon.

A) LES PILONS

1. Pilon en bois : mesure et fabrication

Matériel : bois léger et résistant de 6 cm de diamètre. Le fabriquer sur un chevron de 8 x 8.

Hauteur totale :

Sur la hauteur totale de la jambe valide, diminuer :

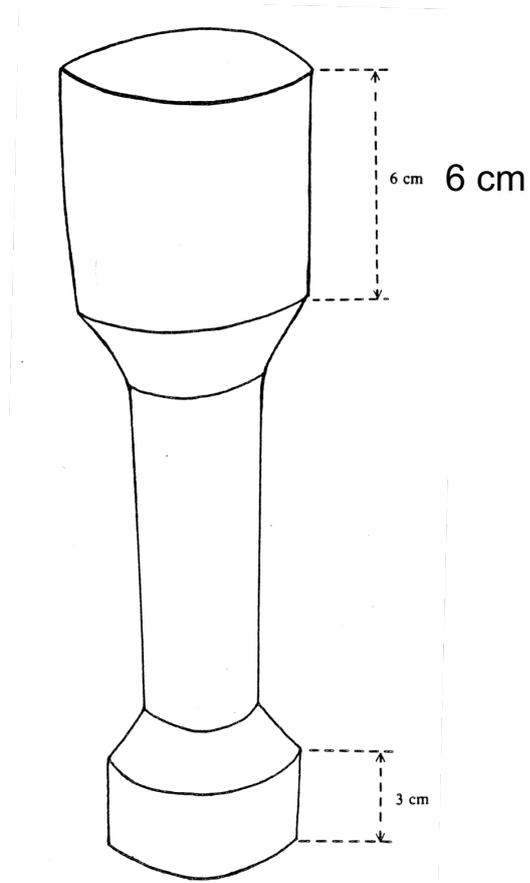
- la hauteur du manchon à partir de l'appui ischiatique ;
- la protection de garde de 4 cm entre le manchon et le pilon ;
- le caoutchouc sous le pilon.

Hauteur restante du pilon :

- partie de fixation des barres (6 cm) ;
- talon du pilon (4 cm) ;
- corps du pilon= somme de ces mesures – hauteur totale.

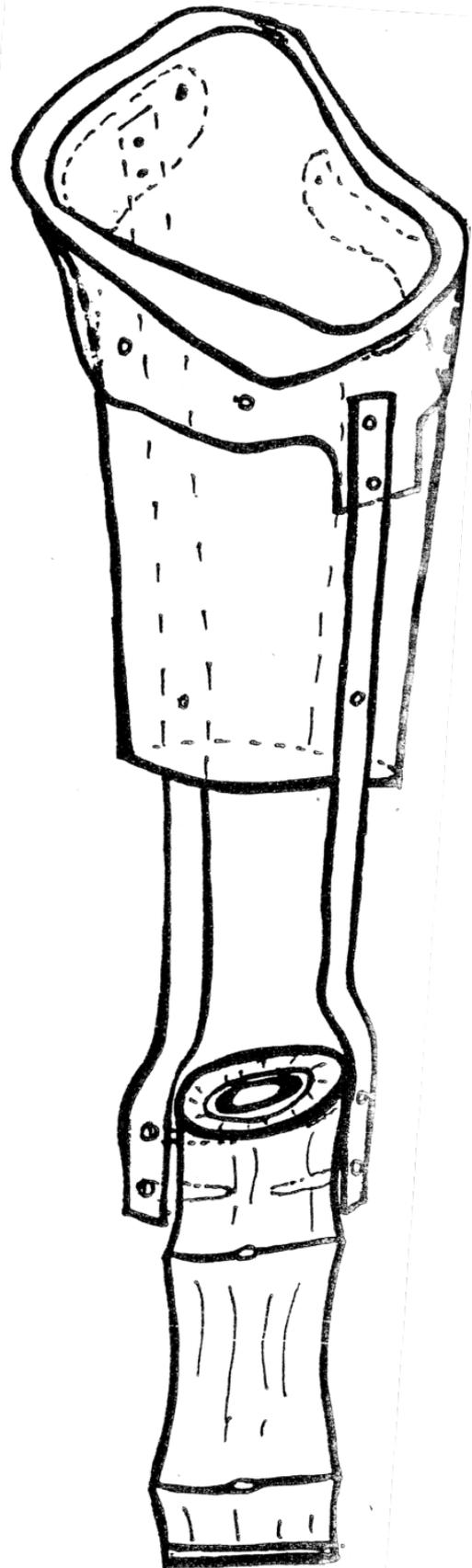
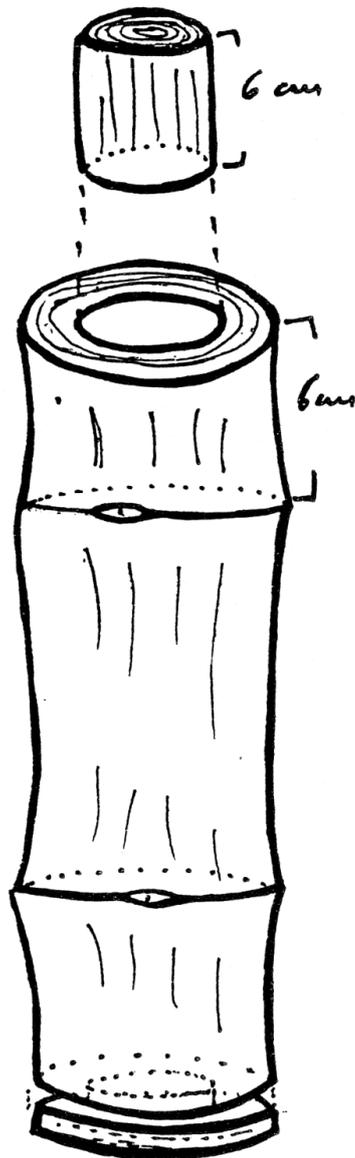
Mesure et fabrication :

Le pilon est tourné dans un bois dur de 8 x 8 cm



3 cm

2. Pilon en Bambou



- Sur un diamètre de 7 à 8 cm mesurer la longueur désirée en réservant 6 cm au-dessus d'un nœud pour fixer les barres
- Boucher le trou du haut avec un cylindre en bois dur de 6 cm de hauteur en le fixant dans l'orifice avec de la colle à bois et de la sciure de bambou.
- Laisser sécher 24h et fixer les barres à leur place correcte.
- Recouvrir la base du bambou d'un caoutchouc de 1 cm d'épaisseur.
- Polir et vernir le bambou.

B) LES ATTACHES

1. Les bretelles

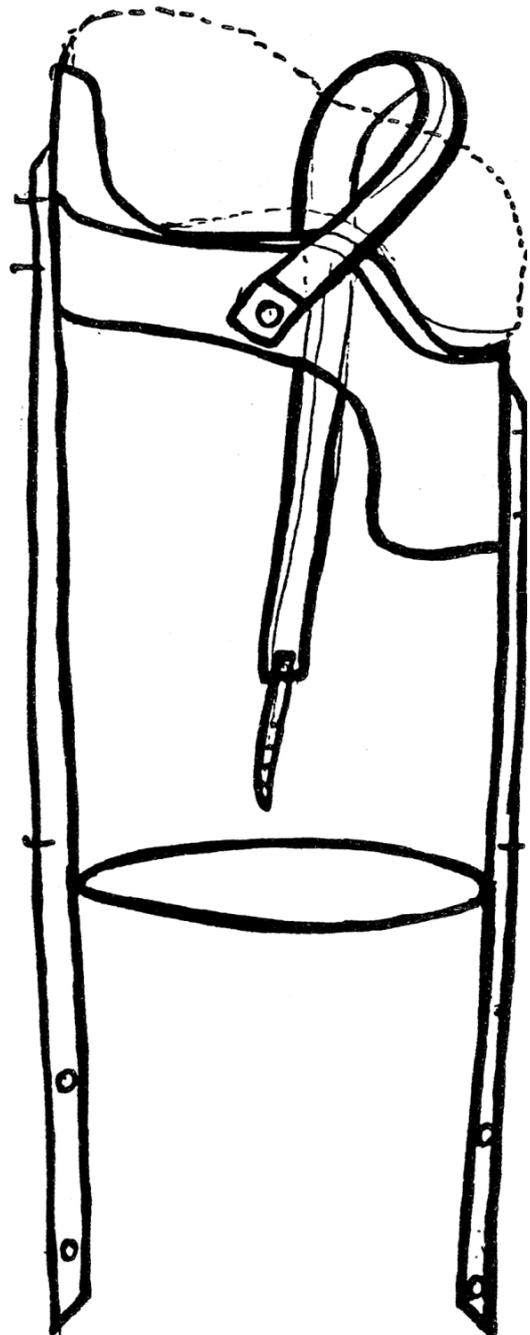
Matériel idéal : sangles de voiture en nylon.

Longueur : calculée

- du dessous de l'appui ischiatique
- passant sur l'épaule opposée à la jambe amputée
- au milieu de l'embrace de l'aine.

Deux parties :

- Avant : courte de 15 cm avec la boucle, accrochée sous le pli de l'aine.
 - Arrière : le reste, longue de l'appui ischiatique à 10 cm de la boucle.
- Compléter par une lanière de 18 à 20 cm.



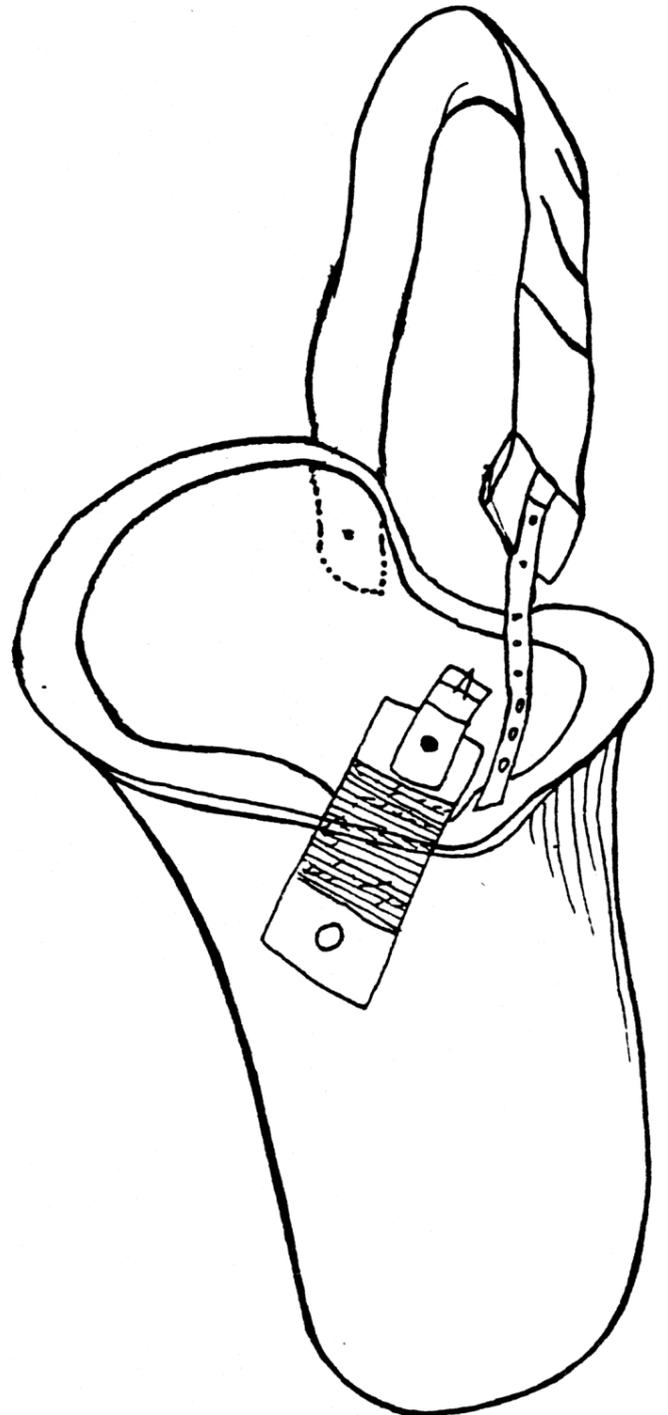
2. Les ceintures

Autres systèmes d'attache possible :

- Ceinture circulaire avec 3 petites brides fixées sur l'avant, sur le côté et à l'arrière.

- Ceinture de hanche : (préférée pour les femmes)

Les points d'attache sur la prothèse sont plus à l'extérieur que ceux de la bretelle normale.



C) LES GENOUX

- 1) Les systèmes de verrouillage à cheville = Genou « EXA »
- 2) Système de verrouillage automatique = Genou « KIVUVU »

N.B. EXA, mis au point par Papa Ernest et Xavier, le père et le frère de Raymond et Pierre.

KIVUVU, mot kikongo signifiant « l'espérance ». Kivuvu est l'ancienne léproserie de Kimpese, un centre de soins aux malades de la lèpre.

1) Les systèmes de verrouillage à cheville = Genou « EXA »

a) Choix et préparation du bois et des planches

Trouver 6 morceaux de bois
(dur et résistant) dont :

- 3 de 16 cm de longueur

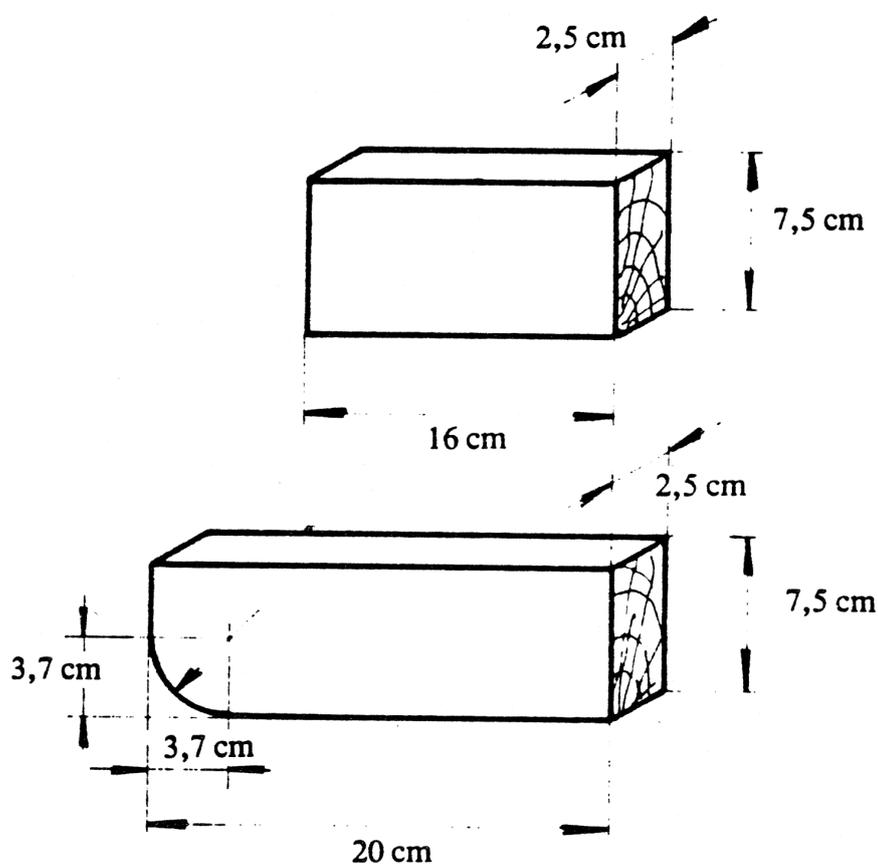
2,5 cm d'épaisseur

7,5 cm de largeur

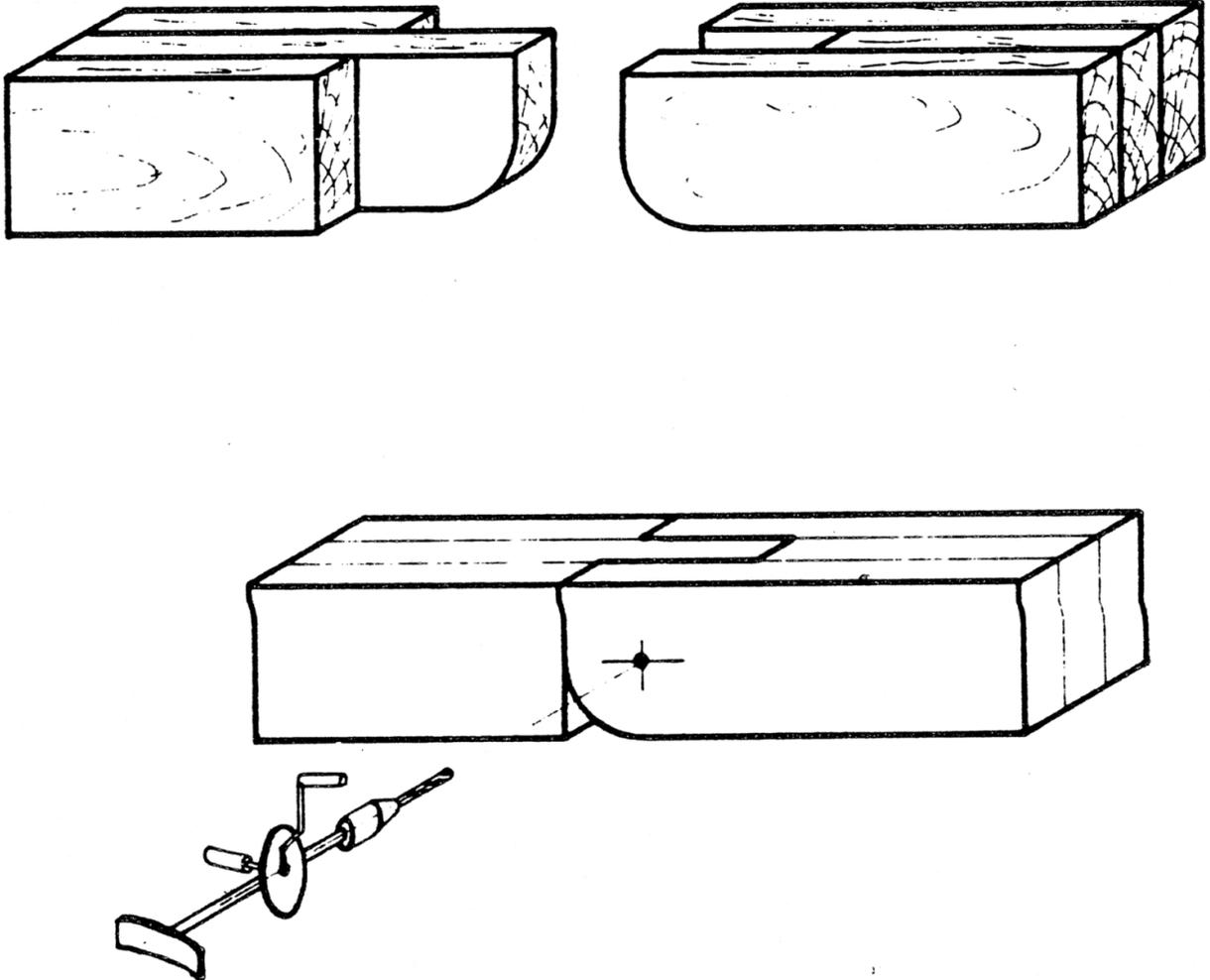
- 3 de 20 cm de longueur

2,5 cm d'épaisseur

7,5 cm de largeur



b) Assemblage, collage et perçage

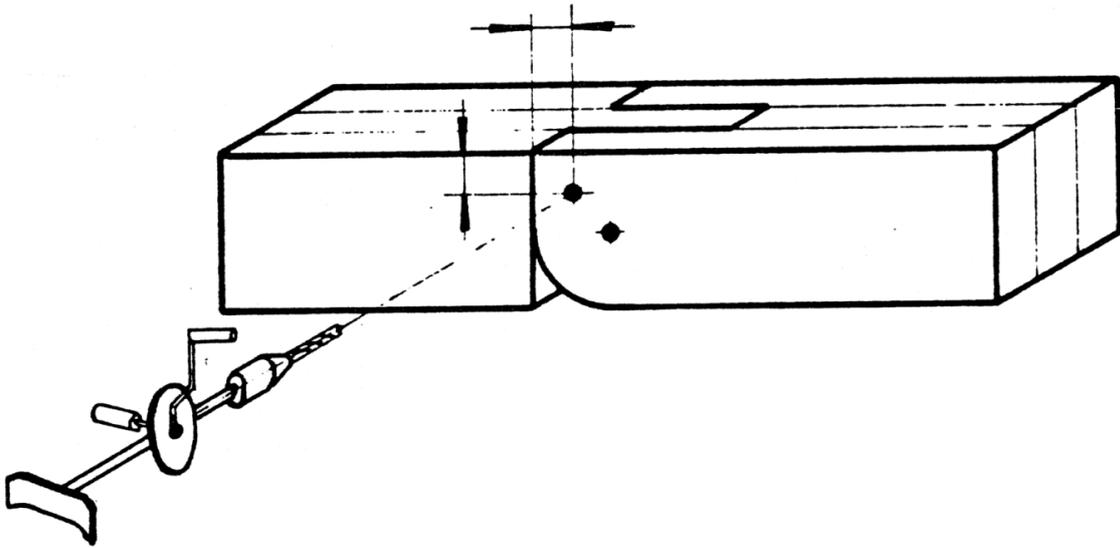


Assembler, coller et percer suivant les dessins ci-dessus.

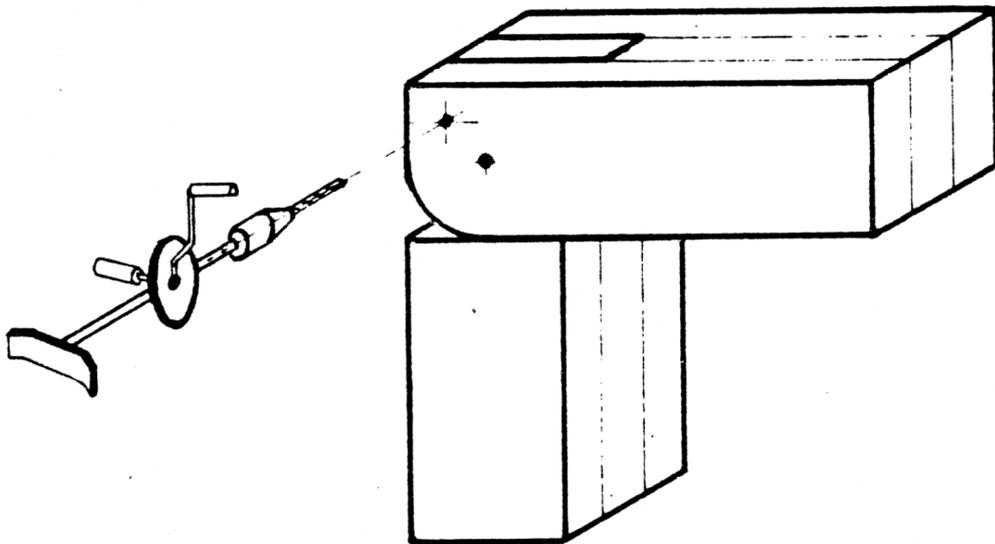
D'abord, assembler et coller puis faire les arrondis à l'aide d'un compas.

Percer le milieu avec une mèche de 1 cm (bien déterminer le milieu).
Introduire dans le trou de l'axe un tube métallique qui va servir de coussinet à l'axe. (voir genou « Kivuvu »)

c) Perçage de la cheville d'arrêt

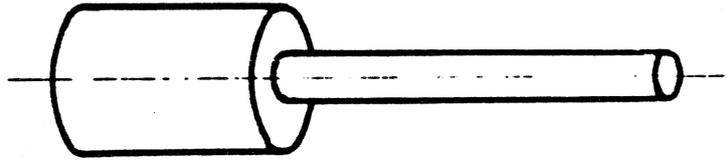


Perçage du trou de la cheville d'arrêt (trou de 7 à 6 mm de diamètre)
Le genou est dans la position horizontale (l'amputé est debout).



Perçage du trou de la cheville d'arrêt cette fois quand le genou est dans la position d'équerre (amputé assis).

Introduire dans le trou de la cheville un coussinet métallique comme pour l'axe du genou «Kivuvu».



Cheville d'arrêt. Le diamètre d'entrée doit être le même que le trou dans lequel elle s'engage.

Elle doit entrer « difficilement » pour que le genou en position verticale ne bouge pas.

2) Système de verrouillage automatique = Genou « KIVUVU »

a) Matériel de fabrication

Figure a : 2 pièces identiques pour le fémur

Choisir 3 pièces de bois résistant, 1 pour le tibia, et 2 pièces identiques pour le fémur afin de composer les bords extérieurs du genou et maintenir le tibia ; les choisir selon les dimensions suivantes :

- Fémur : 2 x longueur = 15 cm
 hauteur = 23 cm
 épaisseur = 2,5 cm

- Tibia : 1 x longueur = 15 cm
 hauteur = 23 cm
 épaisseur = 2 cm

b) Les deux pièces latérales du fémur

Les dimensions des deux pièces de bois composant les bords latéraux du fémur sont donc de 15 x 23 x 2,5 cm. (figure a)

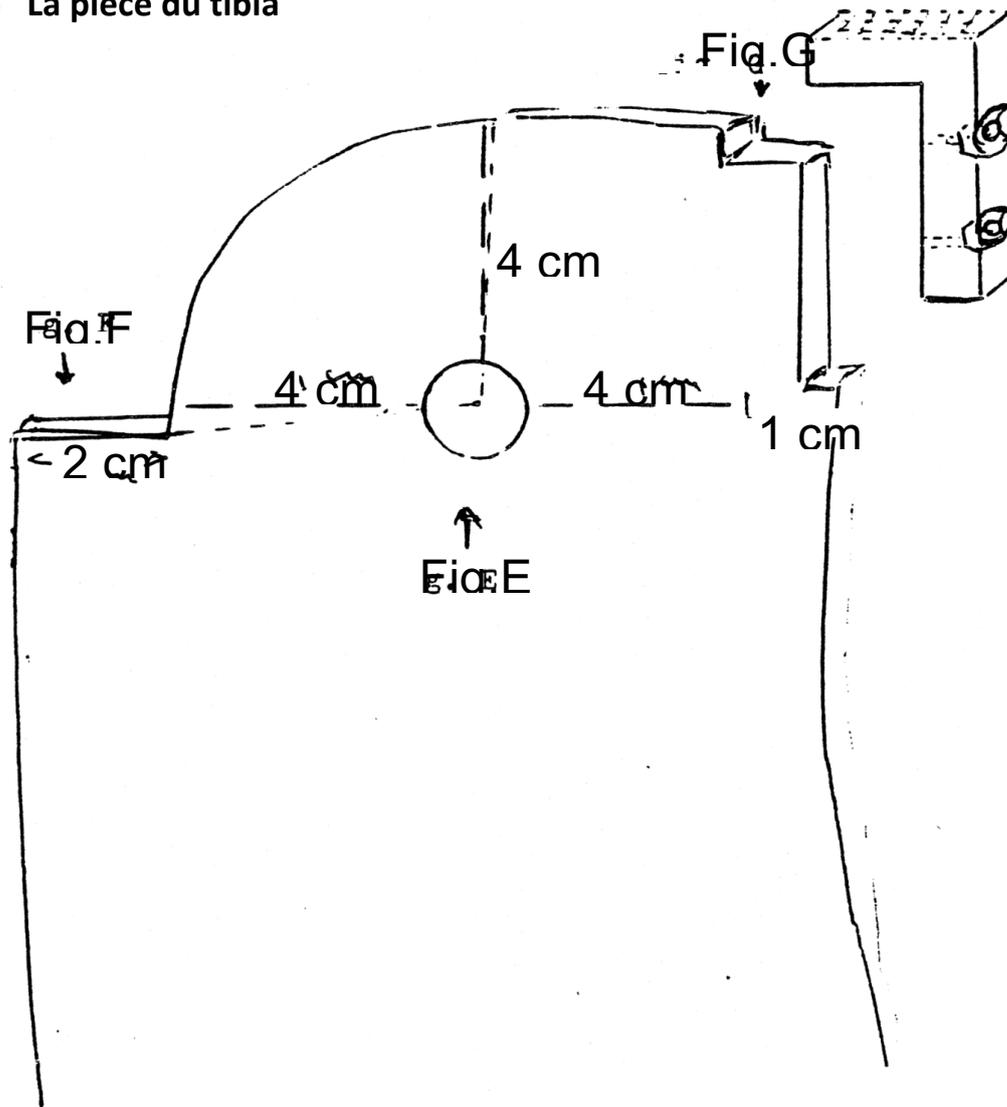
Sur cette figure, la ligne verticale (HH') nous donne le milieu de la pièce de bois. Reporter cette ligne sur les 2 pièces de bois du fémur.

Place de l'articulation :

De la ligne verticale, sur le côté arrière et inférieur, tracer un rectangle de 3 cm de haut et 2 cm de large.

Le trou de l'axe se perce sur le coin supérieur opposé au milieu de la pièce de bois. Son diamètre est de 14 mm pour recevoir un boulon de 11 mm de diamètre.

c) La pièce du tibia



- Une seule pièce de bois compose le tibia.
- Ses dimensions sont de 15 x 23 x 2 cm.
- Tracer une ligne parallèle à 4 cm du bord supérieur.

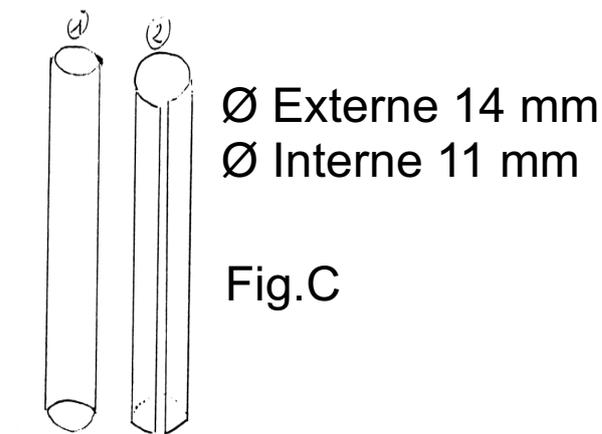
De l'arrière à l'avant, compter :

- 1 cm pour fixer l'arrêt du verrou : Fig.G
- 4 cm de rayon de circonférence, marquer cette circonférence sur la partie supérieure avant : Fig.E
- Prolonger cette ligne au moins de 2 cm pour faire la butée de marche : Fig.F

- Tailler et découper le coin de rotation (supérieur avant).

- Sur la butée de marche (fig.F), faire une échancrure à équerre pour y loger une butée en bois, réglable suivant l'orientation du fémur (voir les explications suivantes).

d) Axe de rotation du tibia et du fémur



Ø Externe 14 mm
Ø Interne 11 mm

Fig.C

Ø Externe 16 mm

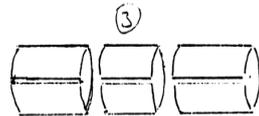


Fig. C'

Axe :

- Tuber coupé au diamètre correspondant au boulon

ex : diamètre Ø externe 14mm pour un boulon de 11 mm cf.Fig.C 1

Ouvrir le tube métallique dans le sens de la longueur en 2 endroits, resserrer les 2 bords à l'étau.

Le tube aura la dimension correspondante à l'épaisseur des 3 pièces de bois.

cf.Fig.C 2

- Boulon de 11 mm

Coussinets du boulon dans le bois.

- Couper le tube en 3 morceaux suivant l'épaisseur des 3 pièces de bois (1 pour le tibia, 2 pour les supports du fémur)

cf.Fig.C'

- Diminuer ces coussinets de 1 mm de chaque côté.

- Le introduire dans le bois, définitivement.

a) Lignes d'orientation

- Joindre seulement le tibia sur une face du fémur, le tout est fixe dans l'axe.

- Faire pivoter le fémur sur l'axe à partir des deux mêmes verticales qui se recouvrent.

- A l'extrémité avant et en dessus de la ligne horizontale de recouvrement Tibia-Fémur (Fig H), étaler 3 divisions de 5 mm et faire pivoter le fémur en arrière. Pour le moignon long, jusqu'à la 1^{ère} division ;

 Pour le moignon moyen, jusqu'à la 2^e division ;

 Pour le moignon court, jusqu'à la 3^e division.

a) Butée de marche

Fixation de la butée de marche :

- Sur la butée avant du tibia, placer le bois qui va fixer le tibia à la marche dans la bonne orientation. Enfoncer 2 petits clous dans cette partie de bois et dès que l'orientation est correcte, maintenir cette petite pièce sur la partie du fémur et continuer d'enfoncer les 2 petits clous, pour en marquer la place sur le fémur. Retirer ensuite cette pièce avec les clous prête à être enfoncée. Mettre de la colle sur les 2 surfaces, reclipser et serrer.

- Retirer le tibia pour y placer 2 épaisseurs de clichés radio.

- Remettre le tibia et une autre feuille double de clichés radio.

- Poser l'autre côté du fémur sur le tibia avec son axe.



(Avant de la Fig. H)

Fig. I

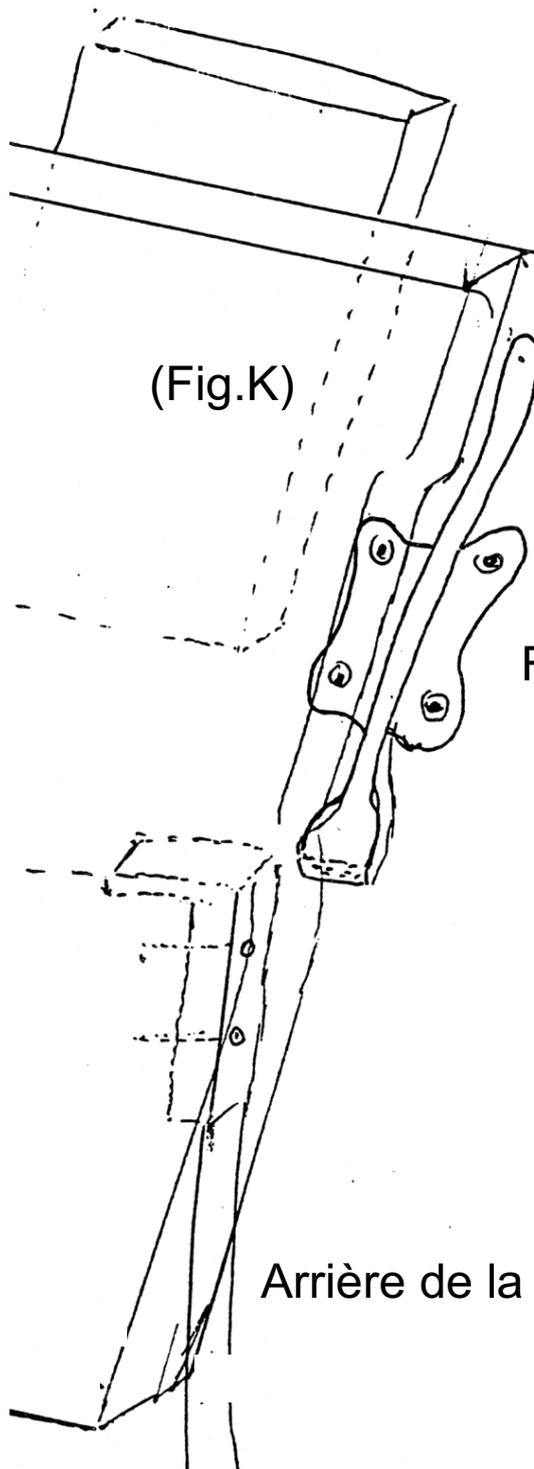
b) Fixation du verrou sur sa butée

Fixation de l'arrêt du verrou :

- Préparation des côtés du fémur pour fixe le verrou :

* Râper correctement les 2 côtés pour qu'ils arrivent à fleur de l'arrêt du verrou. Cette ligne est en biais.

* Loger les 2 pattes du verrou de part et d'autre des côtés du fémur en laissant coulisser le levier d'ouverture bien au milieu des 2 montants du fémur. (Fig.J)



- Place du verrou :

Le verrou est alors apposé directement sur son arrêt. Il faut que levier d'ouverture permette au fémur de s'ouvrir et de laisser se replier le tibia l'arrière.

Fig.J

Arrière de la Fig.H

c) Compléments de fixation de la prothèse sur le genou

Compléments pour accrocher fémur et tibia sur le manchon et sur un pied :

Ajouter des pièces de bois nécessaires pour donner plus de solidité à l'une et l'autre partie de la jambe.

Compléter également la longueur du boulon par des viroles.

Prendre soin d'intercaler une pièce supplémentaire au dessus du tibia entre les 2 parties du fémur sans toucher le levier du verrou, afin de donner plus de solidité au genou. **(Fig.K)**

D) LE PIED

- 1) Matériaux de fabrication
- 2) Découpe de la jambe et du pied
- 3) Pied souple à l'avant et à l'arrière
- 4) Orientation de la prothèse et du pied
 - a) Avec chaussure normale
 - b) Avec la chaussure "tennis"

1) Matériaux de fabrication

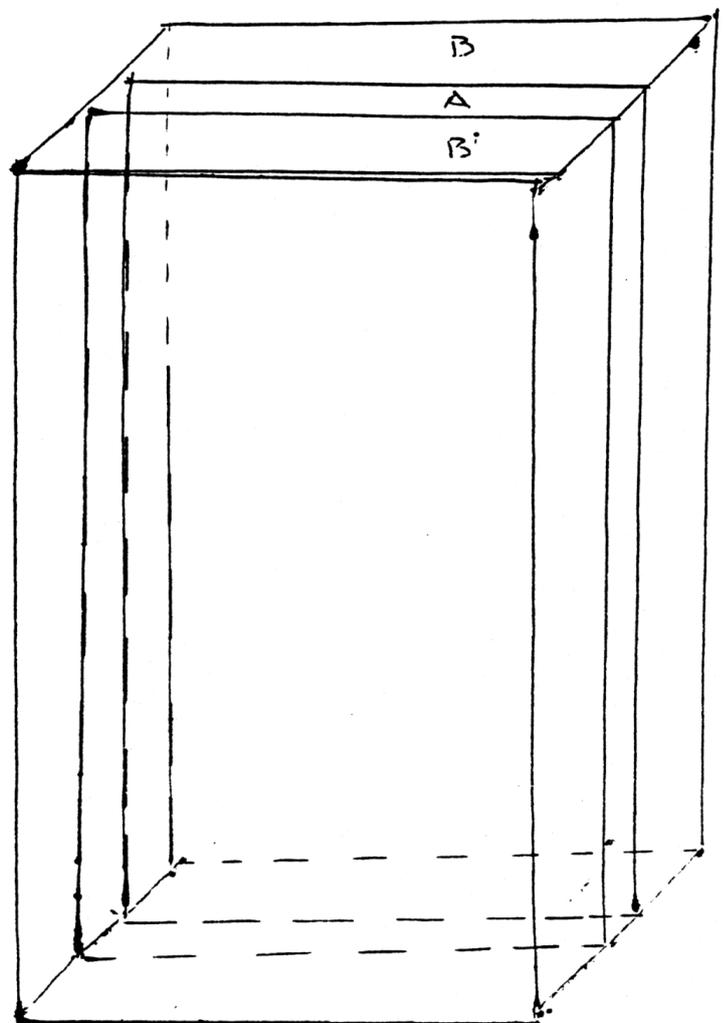
- Coller 3 épaisseurs de bois suivant la disposition suivante :

* 1 pièce centrale ; bois solide de 2 cm d'épaisseur = A

* 2 pièces de chaque côté de bois léger de 3 cm d'épaisseur = B - B'

- La largeur dépend de la pointure du pied de l'amputé.

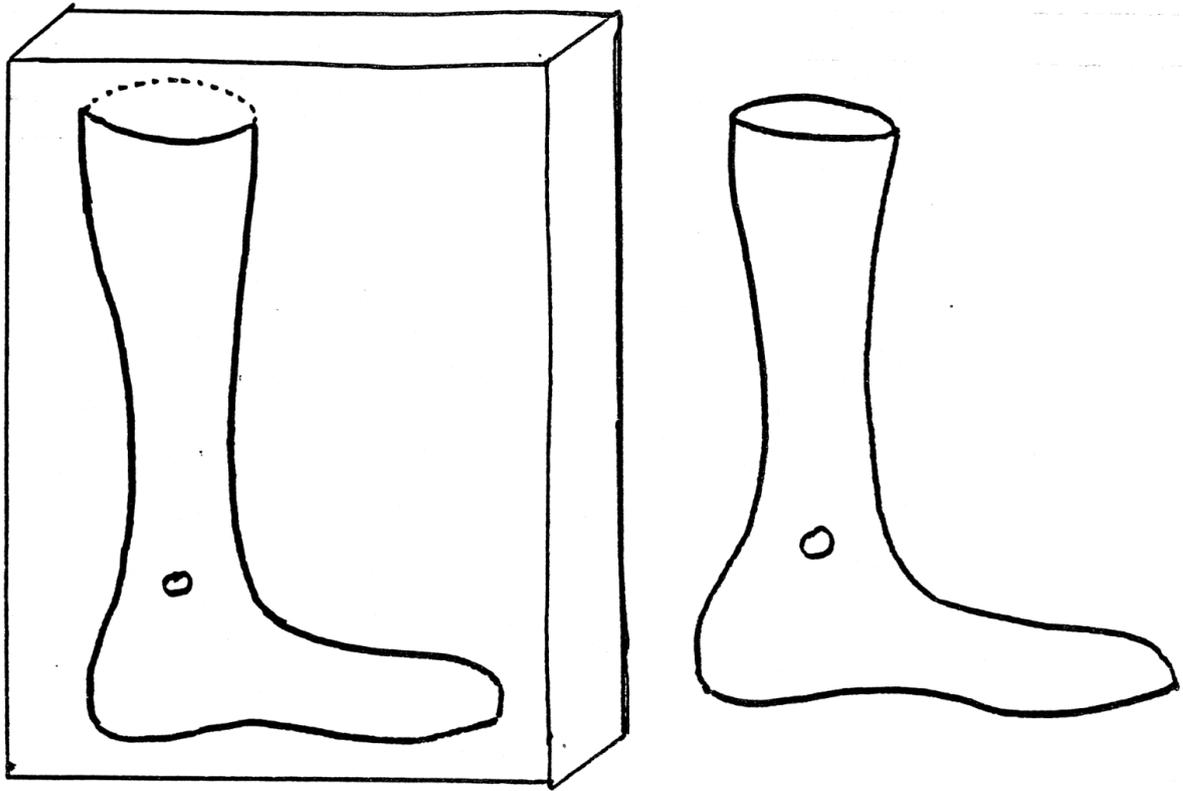
- La hauteur est fonction également du point d'accrochage du tibia sur l'articulation du genou.



Mettre sous presse fortement pendant 24 heures.

Suppléments pour le talon et l'avant du pied : caoutchouc de tongs,
et pour l'ensemble du pied : peau fine de cuir.

2) Découpe de la jambe et du pied



- Sur la face latérale du bloc de bois, tracer la forme de la jambe et du pied, les râper en donnant bien la forme du mollet et des malléoles.

- Dimensions normales d'un pied :

* Talon : 3 doigts de l'arrière aux malléoles

* Avant-pied : 3 doigts de la ligne métatarsienne à l'avant du pied

N.B. Ces dimensions sont à prendre avec les doigts de l'amputé.

3) Pied « souple » à l'avant et à l'arrière



Le talon et l'avant-pied sont à enlever pour être remplacés par du caoutchouc moyennement souple (type chaussure de plage).

- Le talon :

- Tracer un angle de 4 cm (2 doigts) sur le côté arrière et le dessous du talon **(1.)** ;
- Couper cet angle ;
- Le remplacer par un morceau de caoutchouc (carré de 4x4 coupé en diagonale).

- L'avant-pied :

- Tracer la ligne métatarsienne **(2.)** ;
- A 2 cm à l'arrière de cette ligne et en dessous du pied, monter sur le cou de pied une ligne parallèle à la coupe arrière du talon.

- Tailler encore une épaisseur de un doigt (2cm) sur le cou de pied pour y loger une autre épaisseur de caoutchouc et donner plus de résistance à l'avant-pied.

(3.)

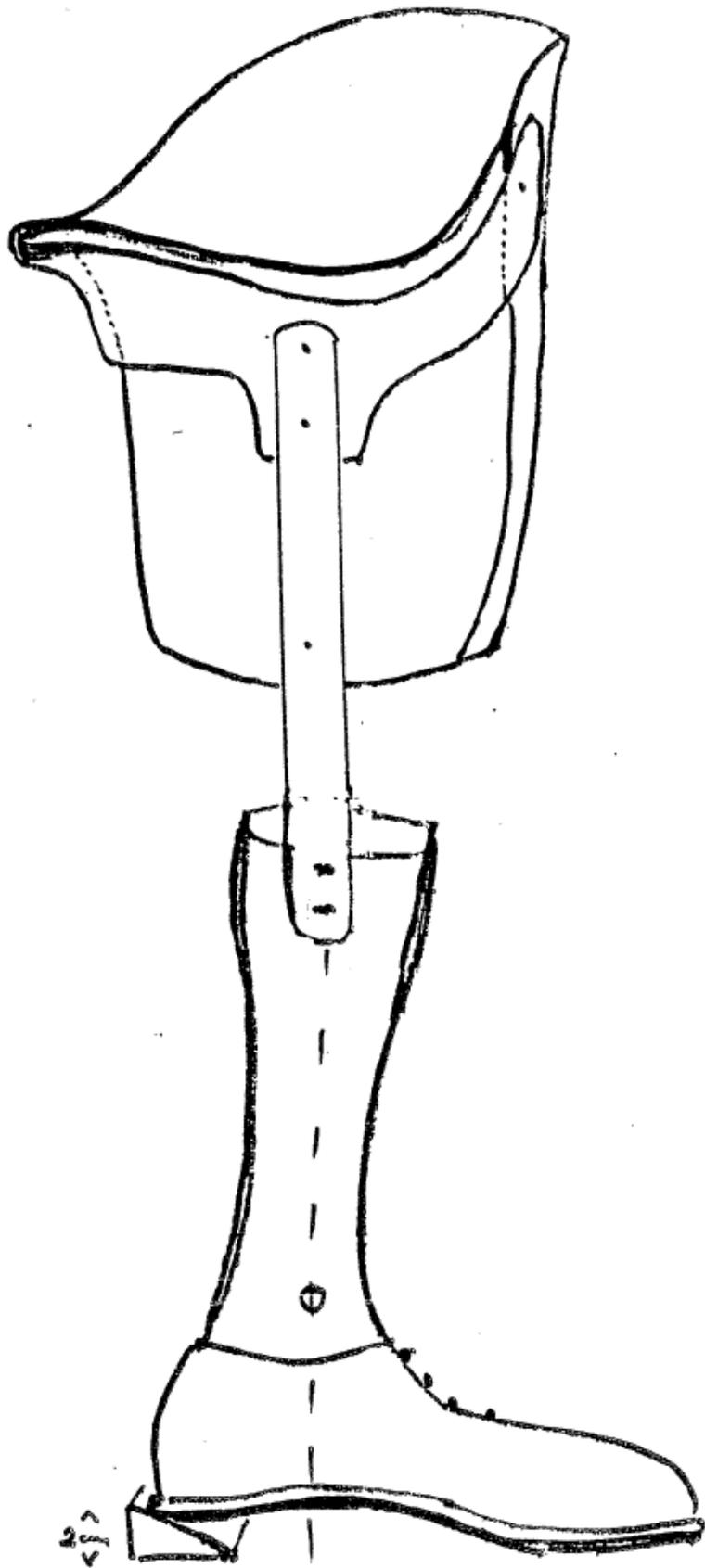
- Remplir de caoutchouc toute la partie avant du pied.

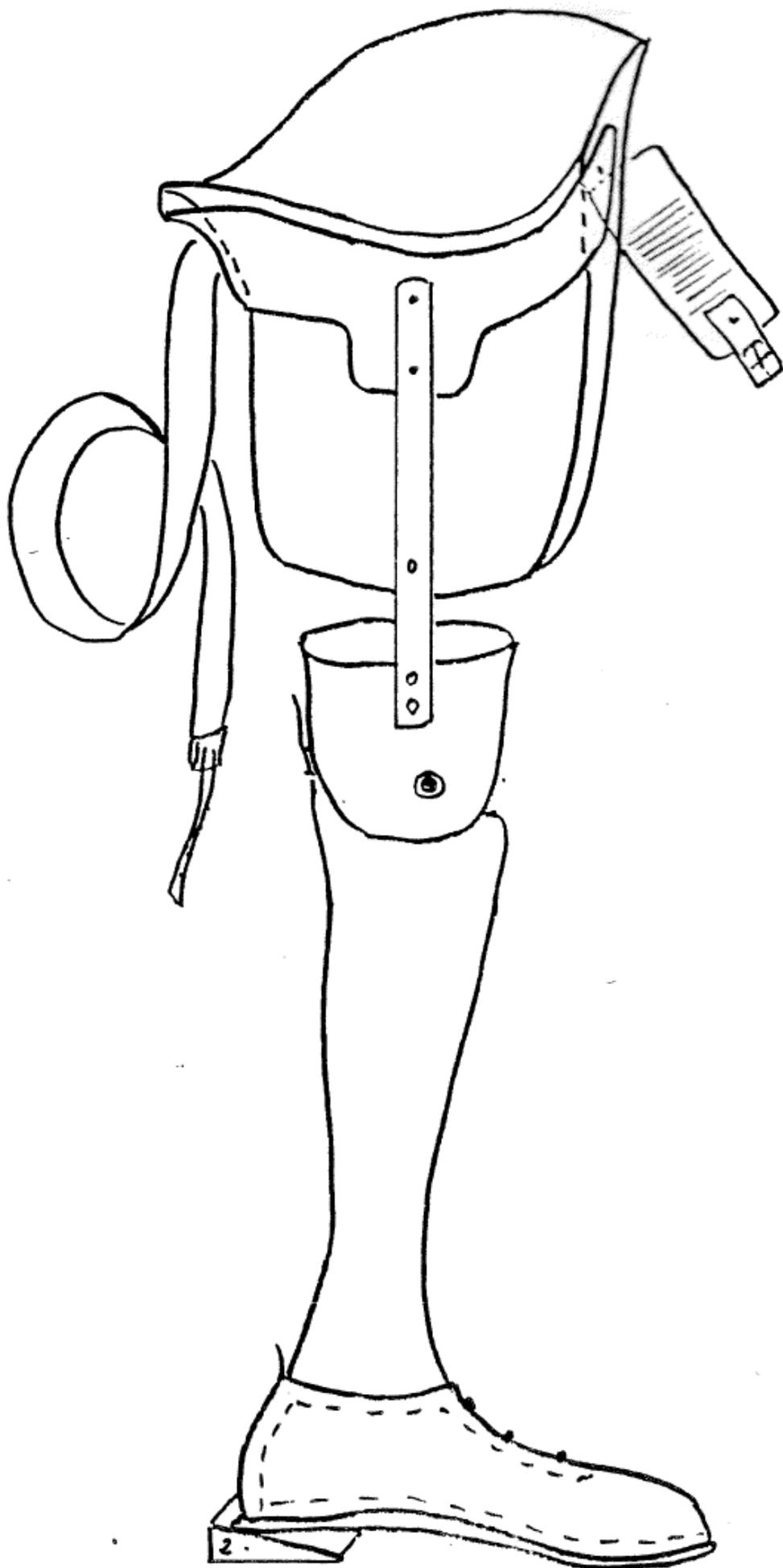
- La râper en lui donnant la forme d'un pied normal pour pouvoir la loger dans la chaussure.

- Recouvrir le haut du pied avec un cuir léger ou une peau fine avec de la colle.

(4.)

- Recouvrir le dessous du pied avec un cuir normal pour renforcer la semelle





ANNEXES

1. Rééducation à la marche

- Avant même que l'amputé appareillé ne fasse ses premiers pas, il est nécessaire qu'il commence à retrouver le sens de l'équilibre. Ceci est encore plus vrai pour les personnes âgées.

Lui demander de se mettre debout, droit et la tête légèrement en arrière.

Se placer devant l'amputé et le tenir des deux mains. Le lâcher progressivement jusqu'à ce qu'il se tienne lui-même en équilibre.

Cette opération peut demander quelques minutes ou plusieurs heures suivant l'âge de l'amputé et les années passées à marcher avec des béquilles.

- Avant de faire ses premiers pas, l'amputé appareillé doit souvent répéter un exercice qui consiste à se tenir debout sur sa prothèse (seulement sur sa prothèse) en tenant sa « bonne » jambe repliée en arrière.

Le but de cet exercice est d'aider l'amputé appareillé à se tenir sur sa prothèse en confiance, et à mettre tout le poids de son corps sur son nouvel appareil.

Pour cet exercice, se placer du côté de la jambe valide et donner la main au nouvel appareillé jusqu'à ce qu'il tienne, seul, sur sa prothèse.

- Aider le nouvel appareillé à faire ses premiers pas en le tenant par la main du côté de sa jambe non amputée. Lui-même doit se lancer seul à partir du 10^{ème} pas, et même avant. Ne pas le laisser marcher avec ses béquilles.

N.B. Au début, l'appareillé doit porter son appareil progressivement :

10 minutes le premier jour,

1/4 d'heure le deuxième jour, etc.

afin de permettre à l'amputé de s'habituer peu à peu à sa prothèse.

Une ampoule peut se former au moignon. Avant de recommencer à porter l'appareil, il est nécessaire de guérir l'ampoule en la séchant avec de l'alcool.

Ceci est particulièrement important pour les lépreux et anciens lépreux qui ont perdu en totalité ou en partie la sensibilité des membres inférieurs.

Les premiers pas demandent beaucoup de volonté et la rééducation à la marche est fonction de l'effort fourni par l'amputé.

2. Resserrement du manchon et des embrasses

Après 3 mois de marche, le moignon aura évolué et réduit de volume. Il est alors nécessaire de resserrer le manchon et l'embrasse postérieure.

A l'aide d'une pince-coupante et sans abîmer le cuir, les rivets du manchon, en sa partie postérieure, sont retirés.

Après avoir resserré le manchon en cuir, comme il est indiqué au N° 10 du livre, fixer des nouveaux rivets, en utilisant les mêmes trous du bord intérieur de recouvrement. Puis, limer les rivets qui tiennent l'embrasse postérieure et les deux montants de la prothèse.

A l'aide d'un chasse-clous, dégager l'embrasse et la river comme il est indiqué au N° 5 du paragraphe 8, en tenant compte de la modification du manchon.

Cette opération (resserrement du manchon et de l'embrasse postérieure) doit être faite les 3^{ème}, 6^{ème} et 10^{ème} mois.

3. Réparation de la prothèse

i. L'amputé lui-même peut faire quelques réparations

Il peut remplacer le caoutchouc du pilon, les vis qui tiennent les montants métalliques sur le pilon, la lanière de retenue sous-rotulienne. S'il n'a pas de cuir, il peut utiliser une tresse ordinaire en toile.

Un rivet peut être remplacé par un clou. Mais la tête du clou doit être non apparente, c'est-à-dire être « noyée » dans le métal afin de ne pas blesser le moignon.

Si les deux embrasses sous-rotulienne et postérieure cassent, l'amputé peut les assembler avec du fil de fer ou du câble. Mais il est important qu'il les remette bien en place et dans la même position qu'elles avaient initialement.

ii. Au centre d'appareillage

Il est possible de faire toutes les réparations importantes.

Mais *on insiste une fois de plus*, il semble important que l'amputé appareillé, qui, très souvent, vit à des centaines de kilomètres du Centre, *soit le plus autonome possible et puisse réparer lui-même son appareil.*

Avant de quitter le Centre d'appareillage, il est bon de lui expliquer comment pratiquer ces réparations courantes.