

MINISTERE DE LA SANTE  
REGION LORRAINE  
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO - KINESITHERAPIE  
DE NANCY

ETUDE DE CAS CLINIQUE :  
PRISE EN CHARGE KINESITHERAPIQUE  
D'UNE LIGAMENTOPLASTIE  
SELON LA TECHNIQUE DE  
KENNETH-JONES

Rapport de travail écrit personnel  
présenté par Alban CUNIN  
étudiant en 3<sup>ème</sup> année de kinésithérapie  
en vue de l'obtention du diplôme d'état  
de masseur - kinésithérapeute  
1999 - 2000

## PRESENTATION DU LIEU DE STAGE

Ce travail a été réalisé :

du 30 novembre 1999 au 19 février 2000  
au centre de réadaptation fonctionnelle  
à FORBACH

Sous la direction de :

- Madame PINEIRO (M.C.M.K.)

A propos de l'établissement :

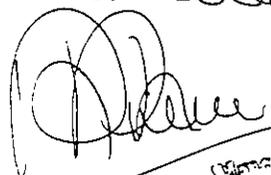
- Cet établissement fait partie de la FEHAP, centre privé à but non lucratif.
- Médecin - Chef : Docteur CHAPUIS
- M.C.M.K. : Madame PINEIRO
- Nombre de lits : 45
- Nombre de demi-pensionnaires : 40
- Pathologies rencontrées : Traumatologie du sport, Rhumatologie, Neurologie, Chirurgie orthopédique et réparatrice
- Composition du plateau technique :
  - Nombre de kinésithérapeutes : 10
  - Nombre d'ergothérapeutes : 2
  - Nombre de médecins : 3
  - Nombre d'orthophoniste : 1

Référent : PINEIRO Pascale

Donne autorisation à : CUNIN Alban

De présenter son travail écrit à la soutenance orale dans le cadre du diplôme d'Etat de Masseur-Kinesithérapeute.

le 2 mai 2000



HOSPITALOR  
Centre de Rééducation Fonctionnelle  
57600 FORBACH

PASCALE PINEIRO

## **REMERCIEMENTS**

Je remercie : Madame PINEIRO Pascale

pour sa contribution à la réalisation de ce travail.

1. Introduction.	1
1.1. Présentation générale.	1
1.2. Rappels anatomiques sur le genou.	1
1.3. Rappels sur le LCA.	2
1.4. Etiologie de rupture du LCA.	2
1.5. Technique de KENNETH-JONES.	3
1.6. Particularités de la rééducation suite à un traitement chirurgical de la rupture du LCA.	4
2. Bilan initial réalisé le 30 novembre 1999.	5
2.1. Anamnèse.	5
2.2. Bilan statique.	5
2.2.1. Subjectif.	5
2.2.2. Objectif.	5
2.3. Bilan douloureux.	6
2.4. Bilan articulaire.	6
2.4.1. Résultats.	6
2.5. Bilan musculaire.	6
2.6. Bilan fonctionnel.	7
2.7. Bilan psychologique.	7
2.8. Conclusion de bilan.	7
3. Objectifs.	7
3.1. Objectifs immédiats.	7
3.2. Objectifs à moyen terme.	8
4. Rééducation en phase post-hospitalière immédiate J4-J21.	8
4.1. Lutte contre l'oedème.	8
4.1.1. Cryothérapie.	8
4.1.2. Massage circulatoire.	8
4.2. Lutte contre l'enraidissement articulaire.	9

4.2.1. Mobilisation de rotule.	9
4.2.2. Mobilisation passive du genou.	9
4.2.3. Mobilisation tibio-péronière.	10
4.2.3.1. Mobilisation tibio-péronière supérieure.	10
4.2.3.2. Mobilisation tibio-péronière inférieure.	10
4.3. Lutte contre la douleur.	10
4.4. Tonification musculaire.	11
4.4.1. Electrothérapie excito-motrice.	11
4.4.2. Cocontraction quadiceps-ischio-jambiers.	11
4.4.3. Travail des ischio-jambiers.	12
4.5. Proprioception.	12
4.6. Balnéothérapie.	12
4.7. Musculation.	13
5. Rééducation en phase post-hospitalière secondaire J21-J45.	13
5.1. Cryothérapie.	13
5.2. Mobilisation de la cicatrice.	13
5.2.1. Etirement orthodermique de René MORICE.	14
5.2.2. Massage plastique de René MORICE.	14
5.2.3. Palper-rouler.	14
5.3. Lutte contre la douleur.	14
5.4. Récupération de la mobilité articulaire.	14
5.4.1. Posture manuelle en fin de course tout en contrôlant le tiroir antérieur.	14
5.4.2. Etirement du plan postérieur.	15
5.5. Renforcement musculaire.	15
5.5.1. Electrothérapie excito-motrice.	15
5.5.2. Renforcement du quadriceps.	15
5.5.3. Renforcement des ischio-jambiers.	16

5.5.4. Renforcement des quatre faces du genou.	16
5.6. Proprioception.	17
5.6.1. Exercice proprioceptif en décharge.	17
5.6.2. Exercices proprioceptifs en charge bipodal.	17
5.6.3. Plateau de CASTAING.	18
5.7. Balnéothérapie.	18
5.8. Développement fonctionnel.	18
5.9. Musculation.	19
6. Rééducation en phase post-opératoire tardive J45-J90.	19
6.1. Cryothérapie.	19
6.2. Lutte contre la douleur.	19
6.3. Mobilisation passive.	19
6.4. Renforcement musculaire.	19
6.4.1. Renforcement des quatre faces du genou.	19
6.4.2. Renforcement isocinétique.	20
6.5. Proprioception.	20
6.5.1. Exercice en appui unipodal.	21
6.5.2. Proprioception sur plan instable.	21
6.5.2.1. Exercice sur plateau de CASTAING.	21
6.5.2.2. Exercice sur plateau de FREEMAN.	21
6.5.2.3. Exercice sur l'escarpolette de DOTTE.	21
6.6. Musculation.	22
6.7. Balnéothérapie.	22
7. Bilan de fin de stage réalisé le 19 février 2000.	22
7.1. Bilan statique.	22
7.1.1. Subjectif.	22
7.1.2. Objectif.	22

7.2. Bilan douloureux.	22
7.3. Bilan articulaire.	23
7.4. Bilan musculaire.	23
7.5. Bilan fonctionnel.	23
7.6. Comparaison avec le bilan de départ.	23
8. Conclusion, discussion.	24

## BIBLIOGRAPHIE

## ANNEXES

## RESUME

Nous nous proposons d'étudier le cas d'un patient, âgé de 32 ans, ayant subi une ligamentoplastie selon la technique de KENNETH-JONES suite à un accident de sport.

Le bilan réalisé met en évidence un œdème et un hématome du genou, une amyotrophie importante, des douleurs, un flexum de genou et une déambulation avec deux cannes anglaises le genou maintenu dans une attelle de type ZIMMER.

Nous mettons en œuvre les techniques kinésithérapiques appropriées et nous obtenons, trois mois plus tard, un genou sec non inflammatoire, une bonne mobilité articulaire, une marche sans aide technique ni boiterie. Il persiste cependant des douleurs ainsi qu'une insuffisance musculaire.

## 1. INTRODUCTION.

### 1.1. Présentation générale.

Monsieur I, âgé de 34 ans, a été victime d'une rupture du ligament croisé antérieur lors de la pratique du football. Monsieur I est un footballeur de haut niveau régional et suite à l'échec du traitement fonctionnel, une ligamentoplastie sous arthroscopie selon la technique de **KENNETH JONES** a été décidé.

La prise en charge kinésithérapeute, au sein du centre de rééducation fonctionnelle de FORBACH, a débuté le 30 novembre 1999, 4 jours après l'intervention chirurgicale.

### 1.2. Rappels anatomiques sur le genou.

L'articulation du genou unit le fémur, le tibia et la patella. C' est une articulation synoviale qui est composée de deux articulations (8) :

- l'articulation fémoro-tibiale qui est une bicondyalaire
- l'articulation fémoro-patellaire qui est une ginglyne

Le genou doit répondre à deux rôles primordiaux :

- grande mobilité
- parfaite stabilité

La stabilité tridimensionnelle du genou résulte de facteurs passifs et actifs. Les éléments passifs de stabilité du genou sont :

- le ligament croisé antérieur (**LCA**) ,le ligament croisé postérieurs (**LCP**) et les ménisques qui sont intra-articulaires.
- le ligament latéral interne (**LLI**) et externe (**LLE**) ,les coques condyliennes et les points d'angles (**PAPI**, **PAPE**, **PAAI**) qui sont extra-articulaires.

Les éléments actifs sont : le muscle quadriceps, les ischio-jambiers, le tractus ilio-tibial (par l' intermédiaire du muscle tenseur du fascia lata (**TFL**) ) et les muscles de la patte d'oie (sartorius, gracile et semi-tendineux) . Cette stabilité active est due à la raideur du système musculaire (3, 5) :

- une raideur dite "passive" provenant des propriétés viscoélastiques de la composante élastique parallèle (**CEP**) .
- une raideur dite "active" provenant des propriétés contractiles des muscles péri-articulaires du genou, alliées avec la composante élastique série (**CES**) .

### 1.3. Rappels sur le LCA.

Le LCA naît sur le versant antérieur de l'aire intercondyloire antérieur. Son trajet est presque horizontal, il se dirige obliquement en haut, en arrière et latéralement. Il se termine sur la partie postérieure de la face axiale du condyle latéral du fémur. Il est extra-synovial mais intra-capsulaire.[cf annexe I](8)

Le LCA est croisé avec le LLE dans le plan sagittal et avec le LCP dans les plans horizontaux, frontaux et sagittaux.

Le LCA intervient dans la stabilité du genou lors des mouvements d'extension, de rotation interne, de valgus. Il empêche également le glissement antérieur des plateaux tibiaux, il interviendrait dans 85% de la force nécessaire pour éviter ce glissement.(3)

La charge de rupture du LCA serait, d'après certaines études de l'ordre 1725 newtons, alors que les lésions osseuses apparaîtraient pour de moindres contraintes.(3)

### 1.4. Etiologie de rupture du LCA.

Les entorses du genou sont parmi les lésions les plus fréquentes rencontrées en pratique sportive. La rupture du LCA est plus particulièrement rencontrée dans la pratique des sports en pivot (tel que le football) , des sports de contact (tel que le rugby) et essentiellement des sports de glisse comme le ski.(6)

Le mouvement de valgus, flexion, rotation externe est la première cause de rupture du LCA. Ce mouvement est le plus souvent réalisé lors du ski. La deuxième cause de rupture du LCA est l'hyperextension qui se produit préférentiellement lors des tirs au football. Le mouvement de varus, flexion, rotation interne ainsi que l'hyperflexion sont également des mouvements à l'origine de la rupture du LCA et ceci dans des pourcentages non négligeables.(10)

Dans la pratique du football, les mécanismes de rupture du LCA peuvent être classés en deux catégories : traumatisme sans contact et traumatisme avec contact. Lors des traumatismes sans contact, les mécanismes les plus rencontrés sont (7) :

- valgus, flexion, rotation externe lors d'un brusque changement de direction (contre pied).
- extension brutale lors de frappe de balles, de frappe dans le vide lors des ratés de balles, ou lors d'un tackle appuyé sur le sol.
- rotation interne lors de réception de saut ou lors d'un arrêt brusque (décélération).

après cette opération 90° de flexion.

Le patient est à ce jour sous Diantalvic et Biprofénid.

( 1-3) Processus de ligamentisation : (ann.3) (14). + plaïdoyer.

La résistance du transplant est maximum à la pose du transplant puis diminue jusqu'au trentième jour ou la résistance du transplant est au plus bas. Elle sera faible jusqu'à 3 mois puis reprend de la force progressivement. ) ??

## 2) BILAN D'ENTREE.

M. S est à 3 semaines postopératoire.

- \* Circonstances de l'accident (le 10/06/00): torsion du genou droit en jouant au rugby.
- \* Diagnostic préopératoire (le 21/08/00): laxité chronique du ligament croisé antérieur du genou droit avec une lésion du ménisque latéral.
- \* Intervention: arthroscopie, ligamentoplastie du ligament croisé antérieur droit par transplant du tendon rotulien et ménisectomie latérale partielle.

### 2-1) Anamnèse:

Monsieur S., 23 ans est militaire de carrière : tantôt en cuisine, tantôt sur le terrain. Il habite dans une maison avec des escaliers (environ 20 marches) avec sa femme. Il est droitier et pratique le rugby, le football, la natation, mais aussi moins régulièrement le vélo tout terrain, la course à pied, la musculation. Il est dépendant de sa voiture pour venir en rééducation.

Par contre lors des traumatismes avec contact, la rupture du LCA est essentiellement dû à une impaction sur la face externe du genou. Ceci est rencontré lors de tackle appuyé de l'adversaire et serait dû à un effet de surprise survenant au moment du traumatisme.

### 1.5. Technique de **KENNETH-JONES**.

Le traitement chirurgical des ruptures isolées du LCA est particulièrement indiqué pour :

- les sujets jeunes pratiquant un sport de manière intensive (sportif de haut niveau ou de niveau régional) présentant une rupture du LCA avec ressaut rotatoire, tiroir antérieur important et instabilité incompatible avec une pratique performante.

- les sujets jeunes, sportifs et motivés pour lesquels le traitement fonctionnel s'est révélé un échec ou décevant.(3)

L'intervention de **KENNETH-JONES** consiste à remplacer le LCA lésé par un transplant biologique autogreffé. Ce transplant est constitué d'un morceau du tendon rotulien et de deux baguettes osseuses prises au dépend de la rotule et de la tubérosité tibiale antérieure (TTA) .

L'intervention se déroule en deux temps. Le premier temps correspond au prélèvement du greffon. Une incision médiane longitudinale partant de la pointe de la rotule à la TTA est réalisée. Puis, le prélèvement du transplant se fait au niveau du tiers moyen du tendon rotulien, ceci avec deux baguettes osseuses d'un centimètre, une rotulienne et une tibiale. Le transplant prêt, la deuxième phase de l'opération peut commencer, elle consiste au remplacement du LCA rompu et ceci sous arthroscopie. Le transplant, remplaçant le LCA lésé doit, une fois mis en place, présenter des caractéristiques de résistances mécaniques et une tension, quelque soit la position du genou, proche du LCA.[cf annexe II] (1,16)

Ce deuxième temps opératoire débute par la réalisation d'un tunnel tibial arrivant au pied du LCP. Puis le tunnel fémoral est réalisé et le passage du transplant peut être effectué sous contrôle arthroscopique. Dans un dernier temps, le transplant est mis en tension à dix degrés de flexion et rotation zéro et est fixé par une vis tibiale à interférence.

En post-opératoire, le patient garde les drains de redons pendant trois jours. Son genou est immobilisé dans une attelle de **ZIMMER** à dix degrés de flexion et rotation nulle. La déambulation se fait avec deux cannes anglaises, le genou maintenu par l'attelle de **ZIMMER**.

### 1.6. Particularités de la rééducation suite à un traitement chirurgical de la rupture du LCA.

Suite à une ligamentoplastie, la solidité des ancrages de la plastie évoluent au cours du temps. Ils sont parfaitement solides les premiers jours post-opératoires. Cette solidité diminue ensuite jusqu' à J21, suite à l'activité **ostéoclastique**. La solidité des ancrages redevient maximale à J90 suite à une activité **ostéoblastique**.(3)

La rééducation doit également tenir compte de la solidité de la plastie. Celle-ci est maximum dans les premiers jours post-opératoires, jusqu' à deux fois plus importante que celle d'un LCA. Elle diminue ensuite et devient minimale entre J30 et J90. Puis suite à l'activité **fibroblastique**, cette solidité augmente progressivement et arrive à 80% de celle d'un LCA à un an.(3)

La rééducation doit également se préoccuper des contraintes subies par le LCA au cours des exercices proposés. C' est pourquoi la rééducation doit respecter certains principes pour protéger la plastie :

- pas de mobilisation passive spécifique en glissement antérieur du tibia, ni en traction axiale.
- pas de travail du quadriceps contre résistance distale. En effet, la contraction isométrique du quadriceps contre résistance distale crée des contraintes importantes (qui sont maximales en extension complète), ainsi qu'un tiroir antérieur.
- respecter les paliers de progression articulaire et ne surtout pas rechercher le récurvatum au départ.
- ne pas chercher de mouvement de rotation interne, au départ, qui entraîne un enroulement des croisés et qui s'oppose à l'intervention chirurgicale (mise en tension de la plastie).
- respecter la progression de la remise en charge.
- respecter les étapes de la proprioception.

De plus, la rééducation ne doit pas oublier de tenir compte des complications post-opératoires (**essentiellement algodystrophie, phlébite, tendinite du tendon rotulien**) . C' est pourquoi la rééducation va se dérouler en différentes phases en fonction de la solidité du transplant.(3)

## 2. BILAN INITIAL REALISE LE 30 NOVEMBRE 1999.

### 2.1. Anamnèse.

Monsieur I est né le 8 novembre 1965, il est marié et père de deux enfants. Il exerce la profession de mineur dans une mine de charbon. Monsieur I habite une maison avec un étage de 20 marches. Ses hobbies sont le sport en général et le football en particulier ; en effet Monsieur I pratique le football, au poste d'avant centre, à un haut niveau régional. Les antécédents de Monsieur I sont surtout une entorse en varus équin de la cheville droite en avril 1995. Cette entorse est survenue lors de la pratique du football et a été traitée orthopédiquement.

Monsieur I a été victime, le 26 avril 1999, d'un choc direct sur la partie externe du genou droit lors d'un match de football. Suite à ce traumatisme, une rupture incomplète du LCA a été diagnostiquée et vue l'absence d'instabilité du genou droit, le traitement fonctionnel a été choisi. Fin juillet, Monsieur I s'est plaint de blocage apparaissant à 30° de flexion et se réduisant après quelques mouvements. Une arthroscopie a été décidée début août et a montré une rupture complète du LCA, ainsi qu'un **cyclope syndrome**. La bandelette de LCA a été réséquée et une ligamentoplastie programmée. Le 26 novembre 1999, Monsieur I a subi une ligamentoplastie sous arthroscopie, selon la technique de **KENNETH JONES**.

Le bilan kinésithérapique est réalisé le 30 novembre 1999 dès son arrivée au centre de rééducation de FORBACH.

### 2.2. Bilan statique.

#### 2.2.1. Subjectif.

Ce bilan permet de mettre en évidence un **flexum** de genou, un **oedème** et un **hématome** face postérieur de la jambe, ainsi qu'une **amyotrophie** importante du quadriceps.

#### 2.2.2. Objectif.

On ne note pas d'inégalité de longueur des membres inférieurs, en mesurant segment par segment.

La goniométrie a permis d'objectiver un valgus physiologique de 5° au niveau des genoux et des chevilles. L'angle Q est mesuré à 135°, le bassin est donc en position intermédiaire. De plus le bassin n'est ni latéroversé, ni en rotation.

Au niveau trophique, il existe un oedème veineux (oedème qui prend le **godet**) localisé au genou. La centimétrie montre une augmentation de volume de 1,5 cm à 5 cm au-dessus de la rotule. La cicatrice, se trouvant sous un pansement, n'a pu être examinée. Au niveau du genou droit, nous notons un choc rotulien positif.

La centimétrie du quadriceps montre une amyotrophie de 5 cm à 10 et 15 cm au-dessus de la rotule, malgré l'œdème existant.[cf annexe III tableau 1] De plus, il existe une amyotrophie du triceps de 1 cm au niveau du galbe du mollet.[cf annexe III tableau 2]

### **2.3. Bilan douloureux.**

Monsieur I se plaint d'un point douloureux au niveau de la tête du péroné et ceci depuis son accident du 26 avril. Cette douleur est de type mécanique et apparaît dans les derniers degrés d'extension suite à un retour de flexion du genou. Cette douleur est supportable et a été cotée à 2/10 par Monsieur I selon l'échelle visuelle antalgique (EVA) .

### **2.4. Bilan articulaire.**

Nous réalisons les mesures des amplitudes à l'aide d'un goniomètre standard. Nous positionnons le centre du goniomètre en regard du centre articulaire, la branche mobile le long du segment distal, la branche fixe le long du segment proximal. Les amplitudes sont mesurées selon la norme internationale (cotation de **DE BRUNNER**).

#### **2.4.1. Résultats.**

Les amplitudes de hanches et de chevilles sont normales, autant en actif qu'en passif. Au niveau du genou, nous notons une bonne mobilité de rotule, que ce soit dans le sens haut-bas que dans le sens externe- interne. Les mesures d'amplitudes au niveau du genou sont réalisées uniquement en actif. Les résultats sont : 110/10/0 pour le genou droit

150/0/0 pour le genou gauche

Etant donné la fraîcheur de l'intervention chirurgicale, les rotations ne sont pas recherchées.

### **2.5. Bilan musculaire.**

L'évaluation de la force musculaire est réalisée selon une analogie du testing. Les différents muscles sont testés selon les positions décrites par **DANIELS**. Une bascule est utilisée pour objectiver la force des différents muscles testés. Les résultats sont :

TFL 4 avec une résistance au niveau du genou (**DANIELS** modifié)

Psoas-Iliaque 4

Adducteur 4 avec une résistance au niveau du genou (DANIELS modifié)

Moyen fessier 4 avec une résistance au niveau du genou (DANIELS modifié)

Grand fessier 4

Quadriceps 3-

Ischio- jambiers 3-

Triceps sural 4

## **2.6. Bilan fonctionnel.**

Monsieur I est totalement indépendant dans les activités de la vie journalière. Monsieur I se déplace avec deux cannes anglaises, le genou droit maintenu en extension par une attelle de ZIMMER. Il utilise une marche à trois temps sur un périmètre illimité, la montée et descente des escaliers est acquise. Il ne possède pas de pas postérieur.

## **2.7. Bilan psychologique.**

Monsieur I est un patient très coopérant. Il est prudent en ce qui concerne sa ligamentoplastie et ne veut pas «griller» les étapes pour reprendre le plus vite possible et dans les meilleures conditions possibles son activité préférée, le football ainsi que son travail.

## **2.8. Conclusion de bilan.**

Ce bilan initial nous a permis de mettre en évidence :

- un point douloureux
- un oedème veineux du genou
- une amyotrophie importante du quadriceps et du triceps
- un flexum de genou, ainsi qu'une limitation de flexion
- une insuffisance musculaire
- une marche avec deux cannes sous couvert d'une attelle de ZIMMER
- un patient coopératif et très motivé

## **3. OBJECTIFS DE REEDUCATION.**

### **3.1. Objectifs immédiats.**

- lutter contre la douleur
- retrouver un genou sec non inflammatoire

- lutter contre l'amyotrophie musculaire
- retrouver une extension complète du genou
- retrouver une marche sans aide technique et sans boiterie

### 3.2. Objectifs à moyen terme.

- retrouver une force musculaire au moins égale à 85% du côté sain
- reprise du travail et du sport

## 4. REEDUCATION EN PHASE POST-HOSPITALIÈRE IMMÉDIATE J4-J21.

### 4.1. Lutte contre l'œdème.

#### 4.1.1. Cryothérapie.

La cryothérapie permet une vasoconstriction, suivie d'une vasodilatation en cas d'application prolongée ; d'où ses effets **antalgiques, anti-inflammatoire, décontracturant et anti-œdémateux** bénéfiques après une entorse du genou.(3)

Son application se fait par l'intermédiaire d'une genouillère " *AIR-CAST*" que nous remplissons d'eau froide mélangée de glace. Pour améliorer la conduction du froid, nous interposons un linge mouillé entre la peau et la genouillère. La durée d'application est de **20 minutes** et est renouvelée **4 fois par jour**.

#### 4.1.2. Massage circulatoire.

Le massage effectué est la manœuvre de **PERREIRA-SANTOS**. Cette manœuvre permet de faciliter la circulation veineuse, les manœuvres étant effectuées dans le sens de la circulation de retour.(13)

Le patient est en décubitus dorsal. Le thérapeute est placé du côté homolatéral. La manœuvre de **PERREIRA-SANTOS** se décompose en 5 temps :

- pressions statiques sur le talon
- pressions glissées le long de la semelle de **LEJARS**
- pressions statiques sur la tête des métatarsiens
- pressions glissées en emmenant les orteils passivement en extension
- pressions glissées sur le trajet des **veines saphènes**, c'est à dire anté-malléolaire

au niveau externe et rétro-malléolaire au niveau interne.

La durée de ce massage est de **20 minutes**.

## 4.2. Lutte contre l'enraidissement articulaire.

La mobilisation passive doit s'intéresser aux différentes articulations du genou, c'est à dire l'articulation fémoro-tibiale et fémoro-patellaire. Cette mobilisation doit respecter les principes de protection du LCA, c'est à dire ni de **mobilisation en glissement antérieur**, ni en **traction axiale** qui mettent le LCA en tension. La mobilisation des articulations tibio-péronières supérieures et inférieures ne doit pas être oubliée.(3)

### 4.2.1. Mobilisation de rotule.

Le patient est en décubitus dorsal, le thérapeute se trouve du côté homolatéral. La rotule est mobilisée de haut en bas ; le thérapeute pose ses pouces et ses index sur le bord supérieur et sur l'apex de la rotule et la mobilise de haut en bas.

La rotule est également mobilisée dans un plan frontal. Pour mobiliser la rotule médialement, le thérapeute pose ses pouces sur le bord latéral de la rotule, la contre prise étant effectuée avec les doigts communs sur les faces médiales des condyles fémoraux et plateaux tibiaux. Pour mobiliser la rotule latéralement, le thérapeute exerce une prise sur le bord médial de la rotule avec ses index, la contre prise étant effectuée par les pouces sur les faces latérales des condyles fémoraux et plateaux tibiaux.

### 4.2.2. Mobilisation passive du genou.

Cette mobilisation est réalisée uniquement dans le sens flexion-extension. Les mouvements de rotation ne sont pas recherchés pour le moment car ils mettent le LCA en tension et s'opposent aux principes de protection du LCA. La mobilisation passive du genou, en flexion-extension, quant à elle, s'accompagne d'une légère augmentation des contraintes imposées au LCA de l'ordre de 4% entre 0 et 40° de flexion. Ces contraintes diminuent après 40° de flexion et sont minimales après 60°.

Le patient est en décubitus dorsal, le thérapeute se trouve du côté homolatéral. Le thérapeute exerce une prise en berceau de la jambe, l'autre main se trouvant sur le tiers inférieur de la face antérieure de la cuisse et il exerce des mouvements de flexion-extension de genou. Ces mouvements doivent toujours rester **infra-douloureux**.

### 4.2.3. Mobilisation tibio-péronière.

#### 4.2.3.1. Mobilisation tibio-péronière supérieure.

Le patient est en décubitus dorsal avec le genou droit fléchi pour une détente ligamentaire. Le thérapeute, du côté homolatéral, exerce une prise sur la tête du péroné et une contre prise sur la partie antéro-supérieure de la diaphyse tibiale. La mobilisation se fait dans un plan oblique, la tête péronière étant mobilisée en avant et latéralement, ainsi qu'en arrière et médialement.

#### 4.2.3.2. Mobilisation tibio-péronière inférieure.

Le patient est en décubitus dorsal avec le genou fléchi et la cheville en extension pour une meilleure détente ligamentaire. Le thérapeute, du côté homolatéral, exerce une prise sur la malléole latérale et une contre prise sur le col du talus. la mobilisation se fait dans un plan strictement sagittal.

### 4.3. Lutte contre la douleur.

La technique antalgique choisie est la **Stimulation Nerveuse Electrique Transcutanée (TENS)** et plus particulièrement le "*GATE CONTROL SYSTEM*". Il s'agit de stimuler les fibres de classe A sans stimuler les fibres de classe C et ainsi obtenir un effet antalgique.

Etant donné l'appareil utilisé qui délivre un courant alternatif, nous ne pouvons pas parler de polarité au niveau des électrodes. Les électrodes utilisées sont des électrodes adhésives de 5 cm de diamètre. Une électrode est placée au niveau du point douloureux, c'est à dire sur la tête du péroné ; la deuxième est placée face postérieure de la cuisse sur le trajet du nerf sciatique (nerf innervant cette zone cutanée).

Les caractéristiques du courant sont :

- utilisation d'impulsion rectangulaire bidirectionnelle à moyenne nulle
- une fréquence d'environ 100 Hertz
- une largeur d'impulsion de 40 à 200 micro-secondes

L'efficacité optimale est obtenue pour une intensité qui engendre une sensation de fourmillement. Etant donné le phénomène d'accoutumance qu'il existe lors de l'utilisation de ce courant, il est demandé au patient d'ajuster l'intensité, pour obtenir cette sensation de fourmillement durant la totalité du traitement. La durée du traitement est de **20 minutes** mais cette durée peut être augmentée, en cas de crise algique, vue qu'il n'existe pas d'effets secondaires nocifs.(2)

#### 4.4. Tonification musculaire.

##### 4.4.1. Electrothérapie excito-motrice.

Le bilan kinésithérapique a montré une amyotrophie importante du quadriceps. Cette amyotrophie est due à une réduction de la taille des fibres musculaires. Cette réduction porte sur les deux types de fibre mais elle est plus prononcée sur les fibres lentes (type I).(3,9)

C'est pourquoi lors de l'utilisation de stimulation électrique à visée excito-motrice, le choix du courant doit être judicieux afin de stimuler électivement les fibres de type I. Les caractéristiques du courant sont :

- impulsion rectangulaire bidirectionnelle à moyenne nulle
- largeur d'impulsion de 200 microsecondes
- fréquence de 20 Hertz
- temps de contraction de 10 secondes, temps de repos de deux fois le temps de contraction
- intensité correspondant à la contraction visible (tétanisation)

Les électrodes utilisées sont de deux types : 3 électrodes adhésives de 5 cm de diamètre et 3 de 2 cm de diamètre. Les électrodes de petites tailles sont placées sur le point moteur du vaste interne, externe et droit fémoral. Les plus grandes électrodes sont, quant à elles, placées longitudinalement sur chacun des chefs musculaires cités précédemment. La durée du traitement est de **30 minutes** et est répété **deux fois dans la journée**.(3)

##### 4.4.2. Cocontraction quadriceps-ischio-jambiers.

La cocontraction permet de réaliser une contraction du quadriceps en y jumelant une contraction des ischio-jambiers au préalable. Ceci permet ainsi de diminuer les contraintes imposées au LCA par la contraction seule du quadriceps. (3)

Le patient est en décubitus dorsal, un coussin demi-lune sous les genoux. Le thérapeute demande au patient d'écraser le coussin (contraction des ischio-jambiers), puis dans un deuxième temps de tendre la jambe (contraction du quadriceps) tout en maintenant le coussin écrasé. La cocontraction est maintenue 6 secondes, puis 6 secondes de repos. Le patient réalise 5 séries de 10 mouvements avec une minute de repos entre chaque série.

#### 4.4.3. Travail des ischio-jambiers.

La contraction des ischio-jambiers n'est jamais contraignante pour le LCA. De plus, leurs renforcement permet de protéger la plastie et ceci grâce à leurs propriétés d'empêcher l'apparition de tiroir antérieur.(3)

Le patient est en procubitus avec un coussin sous le genou pour dégager la cicatrice, le thérapeute demande au patient de fléchir son genou au maximum possible. Le thérapeute demande un travail synergique du triceps sural tout au long du travail des ischio-jambiers, que ce soit pendant la phase concentrique que excentrique, en emmenant sa pointe de pied vers le bas. Le temps de contraction est de 6 secondes puis 6 secondes de repos. Le patient réalise 5 séries de 10 mouvements avec une minute de repos entre chaque série.

#### 4.5. Proprioception.

D'après certaines études, le temps écoulé entre le début de la contrainte imposée au LCA d'un skieur et la rupture est de **34 millisecondes** alors que le réflexe musculaire de protection ne survient qu'au bout de **89 millisecondes**. C'est pourquoi le travail proprioceptif est primordial dans la rééducation des entorses du genou et ceci en développant le système d'anticipation musculaire (**feedforward**) qui est, à tout moment, régulé par des informations occulo-motrices, visuelles, vestibulaires et auditives.(3)

A cette phase précoce de la rééducation, le travail proprioceptif débute par un travail en décharge. Ce travail commence par une reconnaissance du sens proprioceptif. Le patient est en décubitus, le thérapeute emmène passivement son genou aléatoirement en extension, en flexion à 45° ou en flexion à 90° et le patient doit reconnaître dans quelle position se trouve son genou.

Dans un deuxième temps, le patient est assis en bout de table, le thérapeute est du côté homolatéral et effectue des déstabilisations lentes sur le tiers supéro-antérieur et le tiers inféro-postérieur de la jambe contre lesquelles le patient doit lutter. Ces déstabilisations sont uniquement effectuées dans un plan sagittal. Cet exercice permet des contractions rapides et alternées du quadriceps et des ischio-jambiers.

#### 4.6. Balnéothérapie.

La kinébalnéothérapie a débuté à J6, la cicatrice du patient est alors protégée par un pansement étanche qui doit être posé au minimum 2 heures avant la séance. La kinébalnéothérapie permet un réapprentissage à la marche dans les meilleures conditions. En

effet du fait de l'emploi du principe d'**ARCHIMEDE**, le patient se trouve plus rassuré pour une marche sans aide technique. Les exercices proposés sont principalement des exercices de marche où le thérapeute insiste sur la réalisation de pas de longueurs égales, mais également d'un bon déroulement du pas. Le thérapeute insiste tout particulièrement sur la réalisation du pas postérieur qui est inexistant chez ce patient.

La balnéothérapie, du fait de l'emploi de la chaleur (33° Celsius), a également un effet **antalgique, décontracturant et vasodilatateur**. L'effet **psychologique** de joie et de délasserement n'est pas à négliger.(3)

#### **4.7. Musculation.**

La musculation des membres supérieurs, indispensable au béquillage ainsi que du membre inférieur controlatéral n'est pas négligée et est réalisée en salle de sport sous la tutelle d'un éducateur sportif spécialisé. En effet le renforcement des muscles du membre inférieur controlatéral a une incidence directe sur la force du membre inférieur opéré.(3)

### **5. REEDUCATION EN PHASE POST-HOSPITALIERE SECONDAIRE J21-J45.**

Malgré la fragilité du transplant et des ancrages, cette deuxième phase représente une des phases essentielle de la rééducation. Durant cette phase, la rééducation est intensive, environ **5 heures par jour**. Le bilan réalisé montre une cicatrice adhérente, des douleurs, un flexum de genou de 10° ainsi qu'une insuffisance musculaire.

#### **5.1. Cryothérapie.**

Idem phase I.

#### **5.2. Mobilisation de la cicatrice.**

Le massage de la cicatrice peut débuter dès J21 lorsque le **test de vitropression** est positif ; c'est à dire que le thérapeute exerce une pression manuelle digitale sur la cicatrice jusqu'à ce qu'elle devienne blanchâtre. Au moment où la cicatrice devient blanche, le thérapeute arrête sa pression et chronomètre le temps nécessaire à ce que la cicatrice reprenne une couleur normale. Si ce temps est inférieur à 3 secondes, le test est négatif (cicatrice encore inflammatoire) et aucun massage ne doit être exécuté sur la cicatrice.(5)

Les massages de la cicatrice sont de 3 types et permettent tous d'assouplir les tissus en rompant les adhérences et en luttant contre la fibrose. Ces massages sont quotidiens.

### **5.2.1. Etirement orthodermique de René MORICE.(12)**

Le patient est en décubitus avec un coussin demi-lune sous les genoux pour une détente musculaire. Le thérapeute, du côté homolatéral, pose la pulpe des doigts de chaque main sur la cicatrice (partie médiane du tendon rotulien) ; il exerce une pression soutenue **infra-douloureuse** puis étire modérément les téguments de part et d'autre du point de départ.

### **5.2.2. Massage plastique de René MORICE.(12)**

Le patient est en décubitus. Le thérapeute réalise un pli de peau au niveau de la cicatrice (le pli de peau est en fonction de l'épaisseur des téguments) et il exerce des frictions **infra-doulooureuses** du pli de peau. Cette technique, en plus de lutter contre les adhérences, permet une baisse de la douleur en décompressant les terminaisons nerveuses enserrées dans les cals fibreux.

### **5.2.3. Palper-rouler.(12)**

Le patient est dans la même position. Le thérapeute exerce un pli de peau, latéralement par rapport à la cicatrice, entre la pulpe des doigts et le pouce et fait rouler ce pli de l'extérieur vers l'intérieur et permet ainsi de mobiliser le plan superficiel par rapport au plan profond.

## **5.3. Lutte contre la douleur.**

Idem phase I.

## **5.4. Récupération de la mobilité articulaire.**

Idem phase I. De plus la mobilisation passive insiste particulièrement durant cette phase à la récupération de l'extension complète. La lutte contre ce flexum de genou se fait par deux techniques.

### **5.4.1. Posture manuelle en fin de course tout en contrôlant le tiroir antérieur.**

Le patient est en décubitus. Le thérapeute, du côté homolatéral, prend la jambe droite du patient en berceau ; la main du thérapeute se trouve alors au niveau du creux poplité. Le thérapeute demande une contraction des ischio-jambiers en disant au patient d'écraser sa main. La contraction effectuée, le thérapeute exerce avec l'autre main une force proximale d'avant en arrière au niveau du genou du patient et ainsi une posture manuelle en fin de course. Cette force est maintenue pendant le temps de contraction des ischio-jambiers, c'est à dire 6 secondes.

#### 5.4.2. Étirement du plan postérieur.

Les étirements du plan postérieur sont débutés à J30. Le patient est en position du *chevalier servant* avec le membre inférieur droit en avant. De plus ce membre inférieur droit est tendu. Les membres supérieurs du patient sont tendus et ses mains posées sur le genou droit. L'étirement du plan postérieur est obtenu en inclinant le tronc en avant. Le thérapeute demande au patient de réaliser une flexion dorsale active de la cheville droite pour ainsi intégrer à l'étirement des ischio-jambiers celui des gastrocnémiens. Il est demandé au patient de maintenir cet étirement 6 secondes, le patient réalise 5 séries de 10 mouvements quotidiennement.

### 5.5. Renforcement musculaire.

#### 5.5.1. Electrothérapie excito-motrice.

Pendant cette phase, l'électrothérapie excito-motrice vise la stimulation des fibres rapides du quadriceps. Le placement des électrodes est identique à celui de la phase précédente.(9)

Les caractéristiques du courant sont différentes de la première phase afin de stimuler spécifiquement les fibres rapides :

- impulsion rectangulaire bidirectionnelle à moyenne nulle
- largeur d'impulsion de 100 microsecondes
- fréquence de 60 Hertz
- temps de contraction de une seconde et un temps de repos de 9 secondes
- intensité correspondant à une contraction maximum supportée par le patient

La durée de traitement est de **30 minutes** et est répété **une seule fois dans la journée.** (3)

#### 5.5.2. Renforcement du quadriceps.

La tonification du quadriceps contre résistance directe est débuté après J21. La contraction isométrique du quadriceps contre résistance proximale (au niveau de la TTA) empêche le tiroir antérieur du tibia et est peu contraignante pour la plastie. Le renforcement du quadriceps est débuté par un travail statique dans différents secteurs angulaires. Ce travail statique est réalisé contre de faible charge pour ainsi développer l'endurance. Le renforcement du quadriceps avec résistance en regard de la TTA est réalisé par l'intermédiaire d'une chaise à quadriceps. Le patient emmène passivement, par l'intermédiaire d'une manette, sa jambe dans le secteur angulaire souhaité. Il maintient activement la position pendant 6 secondes, puis

revient dans la position de repos passivement par l'intermédiaire de la manette. Le temps de repos est également de 12 secondes.

Le patient réalise 7 séries de 10 mouvements. Le renforcement du quadriceps se fait selon la progression suivante :

- J21-J30 : travail statique contre une résistance de 2 Kg à 60° de flexion du genou
- J30-5sem : travail statique contre une résistance de 3 Kg à 30° de flexion du genou
- J5sem-6sem : travail statique contre une résistance de 5 Kg en extension complète

### 5.5.3. Renforcement des ischio-jambiers.

Le renforcement des ischio-jambiers est réalisé dans la même position que durant la première phase. Le travail contre résistance est débuté dès J21 avec une résistance distale au niveau de la cheville. Le travail contre résistance des ischio-jambiers n'est jamais contraignant pour la plastie car ils emmènent le tibia en tiroir postérieur. Ce travail est réalisé selon la progression suivante :

- J21-J30 : travail contre une résistance de 3 Kg
- J30-5sem : travail contre une résistance de 4 Kg
- J5sem-6sem : travail contre une résistance de 6 Kg

### 5.5.4. Renforcement des quatre faces du genou.

Ce travail est réalisé par un travail des chaînes séries. Il est débuté à J5sem. La technique employée est un dérivé de la méthode de **KABAT (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation)** car les prises sont différentes pour respecter les principes de protection de la plastie. La diagonale utilisée est la diagonale en *flexion, abduction* et *rotation interne* (la diagonale est définie par sa position d'arrivée). (11)

Le patient est en décubitus, la hanche homolatérale placée en extension, adduction et rotation externe et le genou en extension. Le thérapeute se trouve du côté homolatéral, il applique des résistances sur ce membre de telle manière que la résistance la plus forte soit située au-dessus du genou. Le thérapeute tourne le dos au patient, il applique une résistance au niveau du tiers inférieur du fémur qui s'oppose à la flexion, abduction, rotation interne de hanche ; cette résistance manuelle est placée sur la face antéro-externe du tiers inférieur du fémur. Une deuxième résistance manuelle est placée sur la face antéro-externe du tiers

supérieur de la jambe et s'oppose également à la flexion, abduction de hanche. Le patient lutte contre ces résistances pour emmener son membre dans la position d'arrivée, c'est à dire hanche en flexion, abduction, rotation interne et genou maintenu en rectitude. Arrivé dans cette position, le thérapeute change ses prises (main proximale sur la face postéro-interne du tiers inférieur du fémur et main distale face postéro-interne du tiers inférieur de jambe) de manière à ce que le patient réalise un travail contre résistance manuelle pour revenir dans la position initiale. Le patient réalise 5 aller-retour et marque un temps de repos important de l'ordre de 2 minutes. Ce travail en diagonale permet entre autre un travail des muscles de la patte d'oie et du poplité qui contrôle le mouvement de *flexion- valgus- rotation externe* de genou ; ainsi que du TFL et biceps fémoral qui s'oppose au mouvement de *flexion- varus- rotation interne* de genou (ces deux mouvements étant responsable de la rupture du LCA).(3)

## **5.6. Proprioception.**

Durant cette phase, le travail proprioceptif va être progressif ; il débute par un travail en décharge pour finir par un travail en charge en appui bipodal.

### **5.6.1. Exercice proprioceptif en décharge.**

Ce travail en décharge est réalisé de J21 à J30. Le patient est assis sur un **ballon de KLEIN**, le thérapeute se trouve derrière lui. Il est alors demandé au patient de tendre son genou controlatéral et de maintenir la position. Dans un souci de progression, l'exercice est réalisé selon des difficultés croissantes :

- dans un premier temps, la position est maintenue avec les yeux ouverts, puis fermés.[cf annexe IV, photo 1]
- dans un deuxième temps, le thérapeute émet des déstabilisations selon un plan sagittal au niveau des épaules du patient. Le patient devant maintenir la position les yeux ouverts, puis fermés.
- dans un troisième temps, le même exercice est réalisé mais les déstabilisations sont faites dans un plan frontal. La progression est la même que précédemment.
- dans un quatrième temps, les déstabilisations sont réalisées aléatoirement dans un plan sagittal ou frontal. L'exercice débute toujours yeux ouverts puis yeux fermés.

### **5.6.2. Exercices proprioceptifs en charge bipodal.**

Ces exercices se font par l'intermédiaire de plan instable. De J40 à J6sem, les exercices se font grâce à l'utilisation d'un **plateau de CASTAING**.

### 5.6.3. Plateau de CASTAING.

Le plateau de CASTAING est constitué d'un plateau sous lequel est fixé un demi-cylindre tout au long de sa partie médiane. Il permet une instabilité soit dans un plan sagittal, soit dans un plan frontal.

Dans un premier temps, il est utilisé pour son instabilité sagittale. Le patient est en charge bipodale sur ce plateau avec une légère flexion de genoux (de l'ordre de 20°). Le patient doit maintenir le plateau horizontal malgré son instabilité. L'exercice est réalisé les yeux ouverts et lorsque le patient n'a aucun mal à maintenir la position, le thérapeute lui demande de fermer les yeux.[cf annexe IV, photo 2]

Dans un second temps, le même exercice est proposé mais le plateau de CASTAING est positionné de telle manière que l'instabilité se fasse dans un plan frontal.

### 5.7. Balnéothérapie.

Jusque J30, le travail de la marche en balnéothérapie continu comme durant la première phase. Après J30, le travail en balnéothérapie consiste en de petits battements de pieds. La natation en crawl débute à J42.

La proprioception est également développée en balnéothérapie et ceci à partir de J35. Le patient est debout en appui bipodal sur une planche flottante. Il fléchit les genoux afin de laisser remonter la planche et il doit garder l'équilibre sur cette planche immergée.

### 5.8. Développement fonctionnel.

L'orthèse de ZIMMER est abandonnée à J21, en effet à cette date le verrouillage actif du genou est acquis. La marche sans canne à l'intérieur est autorisée à J30. L'abandon définitif des cannes s'est fait à J5sem.

A partir de J30, le thérapeute s'attarde sur la correction des défauts de marche. Le travail de la marche est réalisé sous contrôle d'un miroir qui apporte un **feed-back visuel** au patient. Le thérapeute insiste alors sur les mêmes éléments qu'en balnéothérapie, c'est à dire un bon déroulement du pas (surtout le pas postérieur) et la réalisation de pas de même longueur. Dans un second temps, un travail de marche à différents rythmes est réalisé, ceci déjà sur terrain plat puis avec enjambement d'obstacles. Ce travail de la marche a duré une semaine. La montée et descente d'escaliers sans aide technique a été réalisée seul par le patient.

### **5.9. Musculation.**

En plus de la musculation des membres supérieurs et du membre inférieur controlatéral, un travail en chaîne fermée sur presse est débuté à J42. Le travail sur presse se fait alors contre une charge de 30Kg, ce qui représente environ 50% du poids du patient, la poussée étant réalisée avec les deux membres inférieurs.

## **6. REEDUCATION EN PHASE POST-OPERATOIRE TARDIVE J45-J90.**

Pendant cette phase, la rééducation proprioceptive et le réentrainement à l'effort occupent une place prépondérante. La kinésithérapie doit être vigilante aux doléances du patient pouvant évoquer une complication (entravant la rééducation) telle qu'une tendinite du tendon rotulien. Le bilan réalisé met en évidence des douleurs importante de la tête du péroné, des amplitudes quasi-normales, une insuffisance musculaire au niveau du quadriceps et des ischio-jambiers.

### **6.1. Cryothérapie.**

La cryothérapie est systématique en fin de séance.

### **6.2. Lutte contre la douleur.**

Depuis J45, il existe une recrudescence des douleurs au niveau de la tête du péroné droite. Cette douleur est coté à 6/10 selon l'EVA par le patient ; cette douleur entraîne même une boiterie en fin de journée. Le traitement antalgique est donc depuis intensifié par l'utilisation du TENS, comme dans les phases précédentes, **plusieurs fois par jour**. En attente d'une IRM, une hypothèse est donnée sur l'étiologie de cette douleur : il s'agirait d'une douleur projetée, ayant pour origine une lésion du ménisque externe.

### **6.3. Mobilisation passive.**

Etant donné qu'il n'existe plus de flexum, le travail articulaire consiste juste à un étirement du plan postérieur comme dans la phase précédente. Ces étirements du plan postérieur font suite au travail de musculation.

### **6.4. Renforcement musculaire.**

#### **6.4.1. Renforcement des quatre faces du genou.**

Idem phase précédente.

#### **6.4.2. Renforcement isocinétique.**

La rééducation isocinétique débute à J8sem et s'effectue sur un appareil isocinétique de marque BIODIX. L'isocinétisme est un déplacement angulaire effectué à vitesse constante, ce qui n'impose aucune charge au patient mais une vitesse angulaire à partir de laquelle la machine imposera une résistance proportionnelle à la force maximale développée par le patient. La rééducation isocinétique permet donc un recrutement maximum des fibres musculaires dans toute l'amplitude du mouvement.(14,15)

La rééducation isocinétique s'effectue en position assise. L'installation du patient est toujours la même d'une séance à l'autre pour ainsi pouvoir comparer les résultats d'une séance à l'autre. De plus le patient est sanglé sur le siège au niveau du thorax et du bassin, la jambe controlatérale est également sanglée pour ainsi éviter toutes compensations.[cf annexe V, photo 1] (14)

Avant toute séance de rééducation isocinétique, le patient effectue un échauffement de 5 minutes sur cyclo-ergomètre. La séance d'isocinétisme se déroule à 240° par seconde selon un mode concentrique pour le quadriceps et les ischio-jambiers. Le patient réalise quotidiennement 10 séries de 10 mouvements de flexion-extension de genou à 240° par seconde et ceci avec un temps de repos de 45 secondes entre chaque série. Le thérapeute demande au patient de réaliser ces mouvements de flexion-extension dans toute l'amplitude (enregistrée au préalable) ainsi que d'aller au maximum de ses capacités. Pour inciter le patient à aller au maximum de ses capacités, un feed-back visuel est placé à proximité du patient. Ce feed-back visuel est représenté par des courbes de différentes couleurs sur un écran informatique. Chaque courbe définit le moment maximum développé lors de l'extension et de la flexion du genou.[cf annexe V, photo 2]

A partir de J11sem, la vitesse est baissée à 180° par seconde et permet un travail en résistance du quadriceps et des ischio-jambiers.

#### **6.5. Proprioception.**

A partir de J45, le travail proprioceptif en charge en appui unipodal a débuté ; ce travail est progressif, il commence par un travail proprioceptif en appui unipodal avec déstabilisations manuelles pour ensuite être réalisé par l'intermédiaire de plans instables de plus en plus difficiles.

### **6.5.1. Exercice en appui unipodal.**

Le patient est en charge unipodal sur le membre droit avec le genou fléchi à 20°. Le thérapeute est assis en face du patient et il lui encadre son genou droit. Le patient maintient la position unipodale et le thérapeute engendre de petites déstabilisations manuelles. Ces déstabilisations se font aléatoirement dans un plan frontal et sagittal et sont réalisées au niveau du genou du patient.

### **6.5.2. Proprioception sur plan instable.**

Ces exercices sont réalisés, à partir de J7sem, par l'intermédiaire de 3 plans instables de difficultés croissantes: le plateau de CASTAING, le plateau de FREEMAN et l'escarpolette de DOTTE.

#### **6.5.2.1. Exercice sur plateau de CASTAING.[cf annexe VI]**

De J7sem à J8sem, le plateau de CASTAING est utilisé pour son instabilité selon un plan sagittal. Le patient est en appui unipodal avec une légère flexion de genou sur ce plateau. Les exercices vont être progressifs durant cette semaine. Dans un premier temps, le patient doit maintenir la position les yeux ouverts. Dans un deuxième temps, l'exercice est réalisé les yeux fermés. Dans un troisième temps, le patient maintient la position sur ce plateau alors que le thérapeute lui envoie un ballon que le patient renvoie ensuite.

De J8sem à J9sem, les mêmes exercices sont proposés mais le plateau de CASTAING est positionné de telle façon que l'instabilité se fasse dans le plan frontal.

#### **6.5.2.2. Exercice sur plateau de FREEMAN.[cf annexe VII, photo 1]**

Ce plateau est constitué d'un plateau circulaire sous lequel est fixé une demi-sphère en position centrale. Il permet une instabilité multidirectionnelle dans les 3 plans de l'espace (frontal, sagittal et horizontal). Le plateau de FREEMAN est utilisé de J9sem à J11sem, les exercices se font selon la même progression que précédemment.

#### **6.5.2.3. Exercice sur l'escarpolette de DOTTE.[cf annexe VII, photo 2]**

L'escarpolette de DOTTE est constituée d'un pied rectangulaire en acier sur lequel se trouve une potence à chaque coin. Sur ces potences sont attachées des chaînes qui maintiennent un plateau. L'escarpolette engendre, comme le plateau de FREEMAN, une instabilité dans les 3 plans de l'espace mais d'une manière beaucoup plus rapide. Le patient est en charge unipodale, le genou fléchi à 20° et les yeux ouverts, sur ce plan instable et il doit maintenir la position. L'escarpolette de DOTTE est utilisée de J11sem à J12sem.

## **6.6. Musculation.**

A partir de J45, le travail sur cyclo-ergomètre ainsi que sur steppeur est débuté. Le travail sur steppeur permet un renforcement de la synergie quadriceps/ischio-jambiers en charge mais également un travail cardio-respiratoire. De plus, le renforcement analytique du quadriceps et des ischio-jambiers est continué en salle de sport. Ce renforcement se fait grâce à des machines perfectionnées qui permettent un travail concentrique et excentrique alternativement.

## **6.7. Balnéothérapie.**

La kinébalnéothérapie durant cette phase consiste à un travail de natation, de proprioception comme durant la phase précédente. A partir de J60, un travail de course dans l'eau est débuté, ainsi que de sauts verticaux.

# **7. BILAN DE FIN DE STAGE REALISE LE 19 FEVRIER 2000.**

## **7.1. Bilan statique.**

### **7.1.1. Subjectif.**

Ce bilan montre une amyotrophie du quadriceps et une cicatrice longitudinale d'une dizaine de centimètre au niveau de la partie médiane du tendon rotulien.

### **7.1.2. Objectif.**

Il n'existe plus d'hématome, ni d'oedème au niveau du genou. La cicatrice est non adhérente et bien mobilisable. Il n'existe plus d'amyotrophie au niveau du triceps sural.[cf annexe VIII, tableau 1] Par contre, il persiste une amyotrophie au niveau du quadriceps.[cf annexe VIII, tableau 2]

## **7.2. Bilan douloureux.**

Durant le dernier mois de rééducation, les douleurs se sont amplifiées. Elles sont cotées à 6/10 selon l'EVA et entraîne une gêne fonctionnelle : elles entraînent une légère boiterie en fin de journée. Ces douleurs sont de type mécanique et sont toujours localisées au niveau de la tête du péroné droite.

### **7.3. Bilan articulaire.**

Il existe une bonne mobilité de rotule. Les amplitudes au niveau du genou sont :

- flexion-extension : 115/0/0 en actif  
120/0/0 en passif.

Les rotations sont uniquement mesurées en actif :

- rotation externe-rotation interne : 40/0/30 pour le genou droit  
30/0/20 pour le genou gauche

### **7.4. Bilan musculaire.**

Il persiste un manque de force au niveau du quadriceps et des ischio-jambiers.

Les résultats sont :

- TFL 5
- Psoas 5
- Adducteurs 5
- Moyen Fessier 5
- Grand fessier 5
- Quadriceps 4
- Ischio-jambiers 4
- Triceps Sural 5

### **7.5. Bilan fonctionnel.**

Il persiste une légère boiterie lors de la marche. Cette boiterie existe seulement en fin de journée et est d'origine douloureuse.

La course et les sauts à sec n'ont pas encore débutés.

### **7.6. Comparaison avec le bilan de départ.**

Trois mois de rééducation ont permis d'obtenir un genou sec non inflammatoire, des amplitudes de genou quasi-normales étant donné les principes de protection de la plastie.

Il persiste tout de même une amyotrophie du quadriceps ainsi qu'une faiblesse musculaire au niveau du quadriceps et des ischio-jambiers. Mais il persiste surtout des douleurs (qui se sont amplifiées) qui entraînent une gêne fonctionnelle. En effet, cette douleur entraîne une boiterie en fin de journée. Ces trois mois de rééducation ne sont donc pas une réussite totale.

## 8. CONCLUSION, DISCUSSION.

La rééducation d'une ligamentoplastie, de surcroît chez un sportif invétéré, ne doit pas se limiter à ces trois mois de rééducation. En effet la reprise sportive, après plusieurs mois d'arrêts, doit se dérouler dans les meilleures conditions possibles et surtout doit être progressive. Cette progression doit être rigoureuse et tenir compte des contraintes subies par la plastie : la reprise de la course, par exemple, qui débute vers le troisième mois, doit impérativement commencer par une course en terrain plat ; en effet cette course en terrain plat impose deux fois moins de contraintes à la plastie que la course en terrain varié.

Le travail musculaire, lui aussi, doit être progressif, c'est pourquoi le travail de pliométrie doit conclure le travail de renforcement musculaire. La pliométrie est un mode de travail dynamique favorisant la force et la vitesse ; la pliométrie est plus exactement la qualité musculaire permettant immédiatement après une contraction excentrique d'enchaîner une contraction concentrique. Ainsi les sauts d'appels et rebondissements d'appui monopodal font référence à cette qualité musculaire indispensable au réentraînement, environ 4 mois après une ligamentoplastie.(4)

De plus, la rééducation doit également s'attarder à l'apprentissage au patient des étirements, ainsi que du stretching selon la spécificité sportive. Pour être vraiment pertinente, la rééducation doit se conclure par un travail des gestes sportifs avec le patient. Le but final étant la reprise sportive, la reprise des sports de pivot avec contact, comme le football se situe 6 mois après une ligamentoplastie du LCA.

Enfin la rééducation se déroulant sur une longue période, le thérapeute doit être vigilant à l'apparition d'incidents ou de complications tels que douleurs, tendinites du tendon rotulien. Le patient doit toujours garder à l'esprit que à un an, la solidité mécanique du transplant est seulement à 80% d'un LCA et que la rupture accidentelle du transplant est toujours possible.

# BIBLIOGRAPHIE

## BIBLIOGRAPHIE

1. BOILLET M.-L'entorse du ligament croisé antéro-externe : traitement par ligamentoplastie type KENNETH-JONES et kinésithérapie- Profession KINE PLUS, 1998,N° 71, p 5-12
2. CHANTRAINE A., GOBELET C., ZILTENER J.L.-Electrologie et applications- Encyclopédie Médico-Chirurgicale (ELSEVIER, Paris) Kinésithérapie Médecine Physique Réadaptation, 26-145-A-10, 1998, 22 pages
3. CHANUSSOT J.C., DANOWSKI R.G. - Le genou ligamentaire - CHANUSSOT J.C., DANOWSKI R.G. - Rééducation en traumatologie du sport - Paris : MASSON, 1997 - p 25-112
4. CHATRENET Y., KERKOUR K. - Récupération musculaire, développement du potentiel neuro-musculaire - KERKOUR K. - Rééducation des lésions ligamentaires du genou chez le sportif - Paris : MASSON, 1996, p 42-65
5. CRAYSSAC L., BRETON-TORRES I. - Kinésithérapie et cicatrices de mammectomie - Kinésithérapie scientifique, 1997, N° 370, p 27-35
6. DUPONT J.Y. - Histoire naturelle des atteintes du ligament croisé antérieur - Journal de traumatologie du sport, 1992, volume 9, p 111-139
7. DUREY A. - Mécanismes lésionnels du ligament croisé antérieur en pratique du football - Collection de pathologie locomotrice, 1988, volume 14, p 91-94
8. KAMINA P., FRANCKE J.P. - Articulation du genou - KAMINA P., FRANCKE J.P. - Arthrologie des membres - Paris : MALOINE, 1994 - p 144-161 - Anatomie introduction à la pratique, tome 4
9. KAMINSKI L. - L'électrothérapie à visée excito-motrice : proposition de protocoles d'utilisation - Mémoire kinésithérapique : NANCY, Ecole de kinésithérapie, 1999, 25 pages

10. LECLUSE J. - Mécanismes lésionnels de la rupture du ligament croisé antérieur -  
Collection de pathologie locomotrice, 1988, volume 14, p 87-90
11. LEROY A. - Méthode de KABAT - Editions Techniques Encyclopédie Médico-  
Chirurgicale (Paris, FRANCE), Kinésithérapie Rééducation Fonctionnelle, 26-060-C-10,  
1991, 12 pages
12. MARCHI-LIPSKI F., DUVIAU F. -Possibilité de la kinésithérapie dans les cicatrices -  
Encyclopédie Médico-Chirurgicale (ELSEVIER, Paris), Kinésithérapie Médecine Physique  
Réadaptation, 26-275-A-10, 1998, 6 pages
13. PEREIRA SANTOS G. - Drainage veineux du pied - Mémoire kinésithérapique : Bois-  
Larris, Ecole de cadres de kinésithérapie, 1982, 14 pages
14. POCHOLLE M.,CODINE P. - Isocinétisme et médecine sportive - Paris : MASSON,  
1998, 240 pages
15. RACLE-PINEIRO P. - Etude des bilans isocinétiques effectués avant pathologies  
musculaires des ischio-jambiers : à propos d'une étude personnelle portant sur 7 cas -  
Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de moniteur cadre de Masso-Kinésithérapie : Ecole  
de cadres de kinésithérapie, Montpellier, 1996, 25 pages
16. VITALE P. - Reconstitution du ligament croisé antérieur à l'aide d'un greffon libre de  
tendon rotulien, technique de CHO et KENNETH-JONES modifiée - Cahiers de  
kinésithérapie, 1993, fascicule 160, p 24-25

# ANNEXES

# Annexe I



Fig 1 :Représentation schématique du ligament croisés.

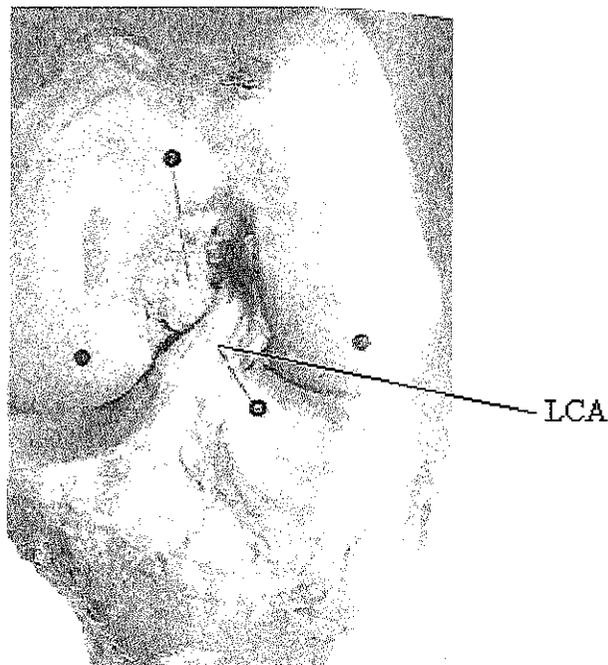
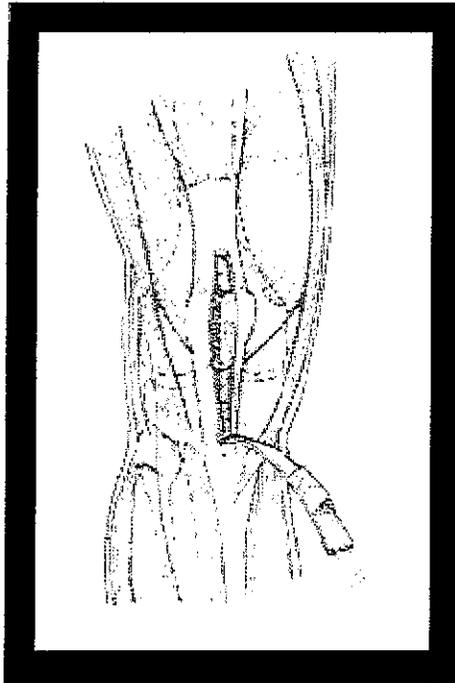


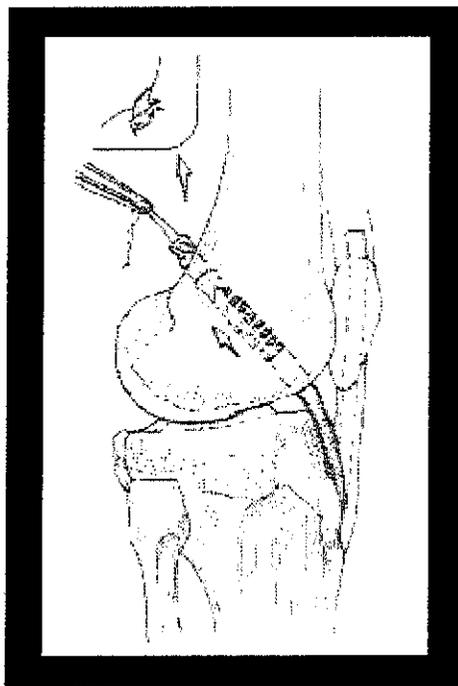
Fig 2 : Représentation sur cadavre des ligaments croisés.

## Annexe II

Les différentes phases de l'intervention de Kenneth-Jones



1<sup>er</sup> temps : Prise de greffon.



2<sup>ème</sup> temps : Mise en phase de la plastic.

## Annexe III

	5cm en dessus de la rotule	10cm en dessus de la rotule	15cm en dessus de la rotule
Cuisse droite	37cm	39,5cm	43,5cm
Cuisse gauche	38,5cm	44,5cm	48,5cm

Tableau 1 : centimètre de cuisse

	Mesure au niveau du galbe du mollet
Triceps droit	32,5cm
Triceps gauche	33,5cm

Tableau 2 : centimètre des mollets.

## Annexe IV

Exercice proprioceptifs en phase II

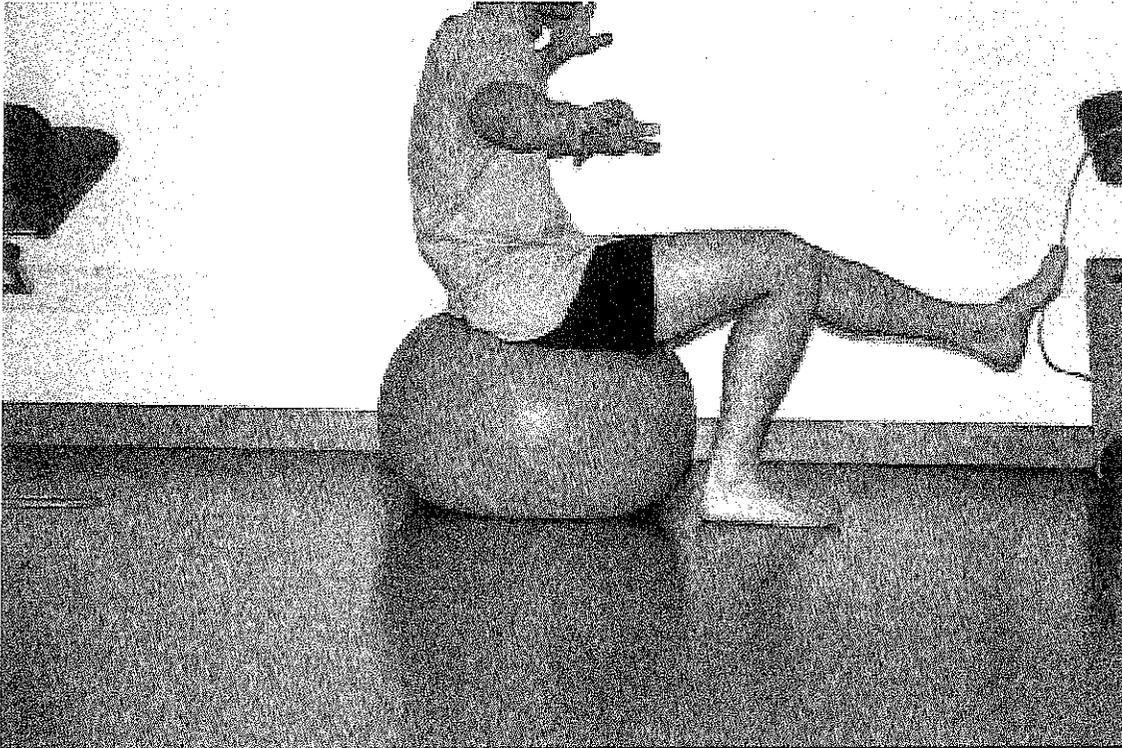


Photo 1 : Proprioception en décharge.



Photo 2 : Exercice sur plateau de Castaing.

# Annexe V

## Rééducation isocénétique en phase III



Photo 1 : Installation du patient.

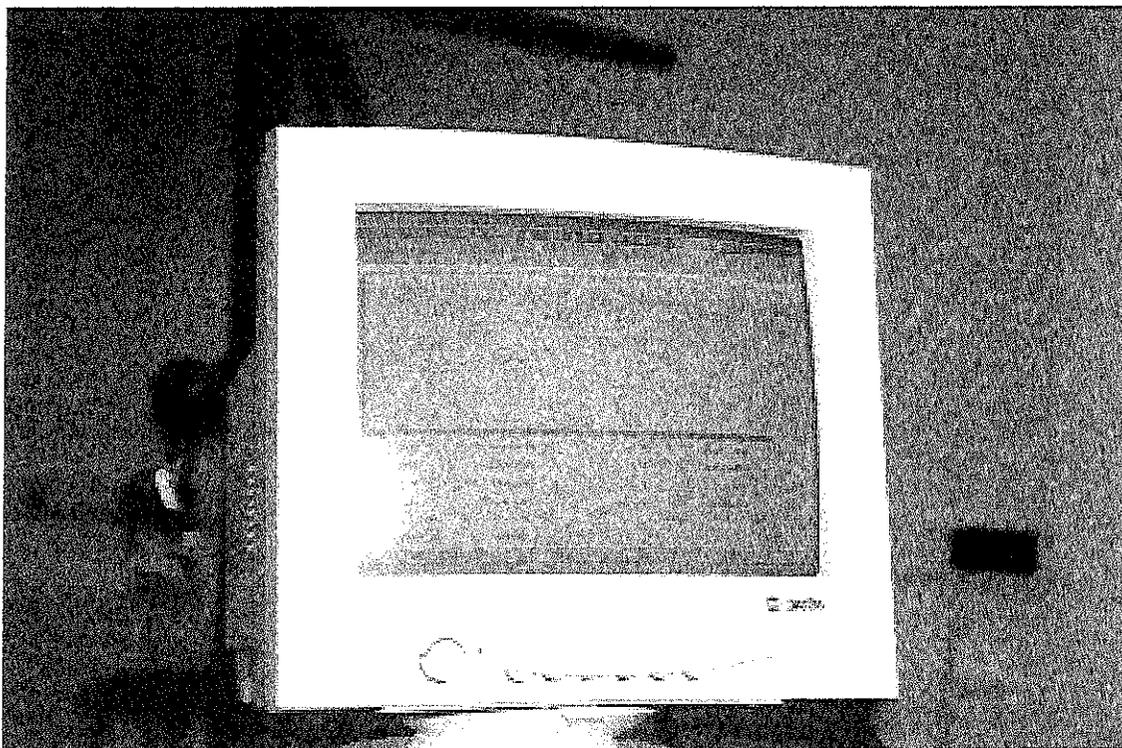


Photo 2 : Feedback visuel.

## Annexe VI

Exercice proprioceptifs en charge unipodale.

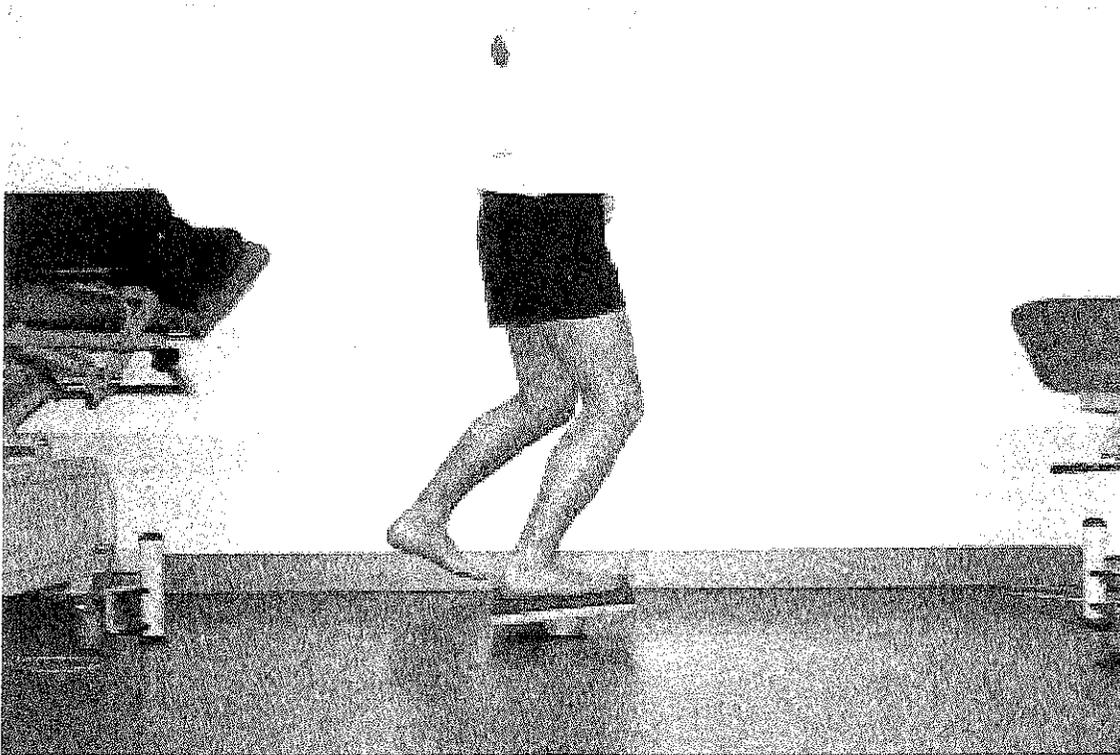


Photo 1 : Proprioception sur plateau de Castaing.

## Annexe VII

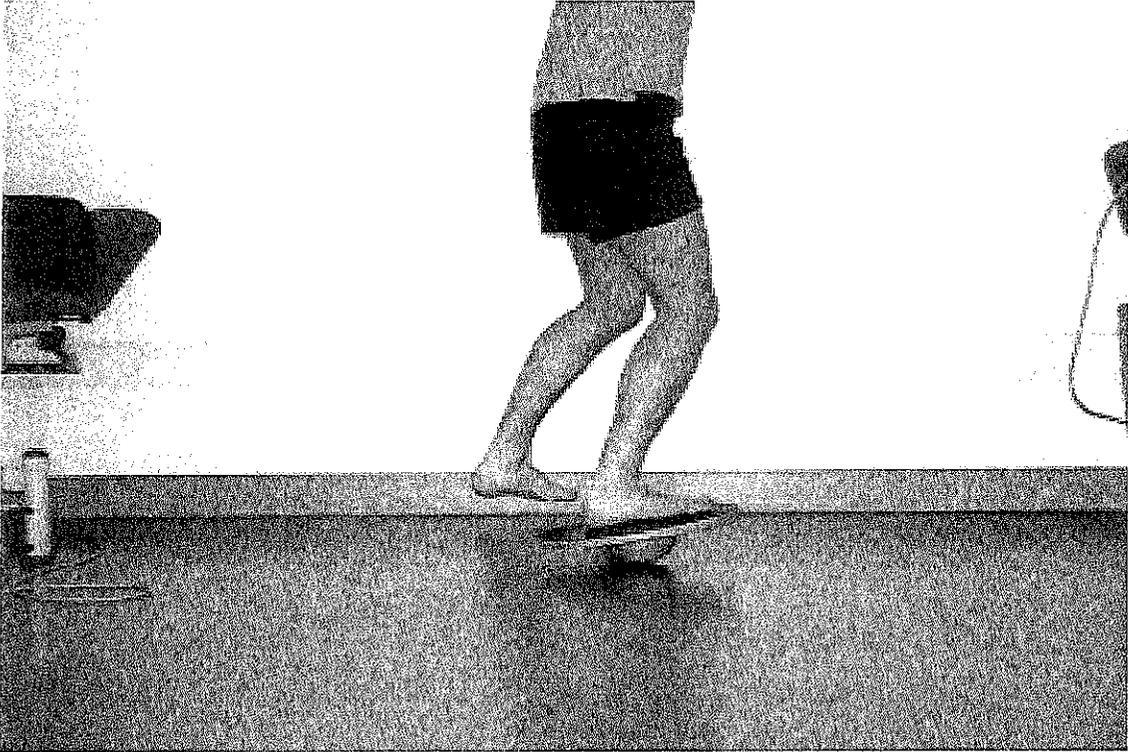


Photo 1 : Proprioception sur plateau de Freemann

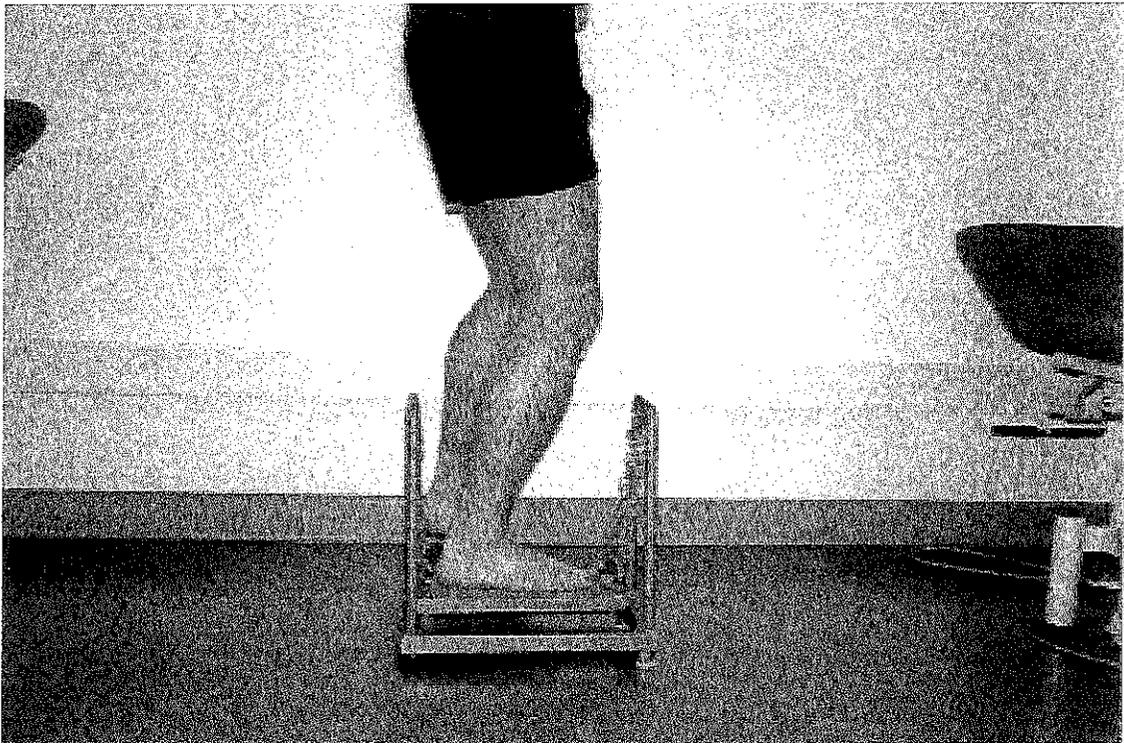


Photo 2 : Proprioception sur escarpolette de Dotte

## Annexe VIII

	5cm	10cm	15cm
Cuisse droite	36cm	40,5cm	44,5cm
Cuisse gauche	38,5cm	44,5cm	49cm

Tableau 1 : centimètre de cuisse

	Galbe du mollet
Triceps droit	33,5cm
Triceps gauche	33,5cm

Tableau 2 : centimètre des mollets