

MINISTERE DE LA SANTE  
REGION LORRAINE  
ECOLE DE KINESITHERAPIE DE NANCY

**ETUDE DE L'EXTENSIBILITE  
DES MUSCLES ADDUCTEURS  
DES MEMBRES INFERIEURS  
PAR STRETCHING  
SUR 30 SUJETS SAINS**

Rapport de travail écrit personnel  
présenté par **Nicolas BEGEL**  
étudiant en 3ème année de kinésithérapie  
en vue de l'obtention du diplôme d'état  
de masseur-kinésithérapeute  
**1991/1992**

# SOMMAIRE

<b>1. - Introduction</b>	-----page 1
<b>2. - Rappels anatomiques et cinésiologiques</b>	-----page 2
<b>3. - Notion sur le stretching en tension active</b>	-----page 6
<b>4. - Population et méthode</b>	-----page 9
4.1 - Population	-----page 9
4.2 - Méthode	-----page 9
4.2.1. - Choix et justification de la position de mesure	-----page 9
4.2.2. - Choix et justification de l'exercice proposé	-----page 14
<b>5. - Présentation des résultats</b>	-----page 19
<b>6. - Interprétation et discussion</b>	-----page 19
6.1. - Moyennes et gain des résultats	-----page 20
6.2. - Dissociation filles - garçons	-----page 20
6.3. - Asymétrie droite-gauche	-----page 22
6.4. - Critique des éléments pouvant fausser l'étude	-----page 23
6.5. - Remarques concernant le vécu de la position	-----page 24
de mesure et de l'exercice par les sujets.	
6.6. - Cas particulier	-----page 24
<b>7. - Conclusion</b>	-----page 25

## **RESUME**

La présente étude a pour objet l'observation des effets du STRETCHING dit "actif" sur les muscles adducteurs du membre inférieur (muscles constamment sollicités) à partir d'étirements effectués par 30 personnes pendant 21 jours.

Elle a pour but d'objectiver quantitativement l'évolution du gain d'amplitude d'abduction dans la hanche. La constatation d'asymétrie d'abduction droite et gauche nous a amené à observer l'influence d'un exercice d'étirement sur cette dissymétrie.

L'analyse des résultats montre toujours un gain d'extensibilité dont les fluctuations hebdomadaires ne seront visibles en moyenne qu'à partir de la 3ème semaine.

L'observation spécifique des résultats des filles et des garçons fait apparaître des variations de gain très différentes d'une semaine à l'autre, conduisant à des interprétations tout aussi différentes quant aux structures responsables de cet allongement.

Les résultats chiffrés nous permettront d'apprécier l'effet "extensible" du stretching "actif" qui a pour vocation initiale de préparer le muscle à l'effort.

## 1.INTRODUCTION

Après lecture des différents écrits kinésithérapiques concernant le stretching, nous prenons conscience de l'intérêt plus qu'évident qu'apporte ce type d'étirement musculaire et notamment dans le milieu sportif.

Le stretching regroupe deux types d'étirement bien distincts

- l'étirement en tension passive (muscle étiré passivement ou auto-passivement et non contracté volontairement).
- l'étirement en tension active (muscle étiré et contracté volontairement).

La tension passive est associée à la recherche d'extensibilité maximale du muscle, alors que la tension active a pour objectif principal de préparer le muscle à l'effort.

Le principe physiologique de l'étirement actif (exposé ultérieurement) centre l'étirement sur des structures myotendineuses normalement inextensibles par contraction du muscle préalablement étiré. Est-ce qu'un sujet ne réalisant que des exercices en tension active avant l'effort gagnera en extensibilité ?

L'étude s'intéresse aux muscles adducteurs. leur anatomie, leur configuration histologique, leur mode de contraction à prédominance automatique et leur rôle de stabilité en font des muscles plus sujets à être préparés à l'effort plutôt qu'à rechercher leur extensibilité (à l'exception de certains sports comme la danse, la gymnastique ou le karaté...). c'est pourquoi un sportif préparera ses adducteurs en tension active ne pensant pas initialement jouer sur l'extensibilité de son muscle.

Cette étude a pour objet :

- de mesurer l'éventuel gain d'extensibilité des muscles adducteurs des membres inférieurs par la pratique quotidienne d'un exercice de stretching en **tension active**.
- de suivre l'évolution dans le temps, de ce gain.

## **2. RAPPEL ANATOMIQUE ET CINESIOLOGIQUE**

### **2.1 Les adducteurs rappel anatomique**

Constituant les muscles de la loge interne de la cuisse, ils se regroupent en trois plans d'avant en arrière : (fig. 1)

1er plan antérieur : pectiné, moyen adducteur et droit interne

2ème plan moyen : petit adducteur

3ème plan postérieur : grand adducteur

#### **2.1.1 Plan antérieur**

- Le pectiné :

Origine	(O) : crête pectinéale et ligament pectiné
Direction	(D) : oblique en bas, en dehors, et en arrière
Terminaison	(T) : ligne pectinée du fémur.
  
- Le moyen adducteur :

O : tendon de la face antérieure du corps du pubis en dessous du tubercule du pubis
D : oblique en bas, en dehors et en arrière
T : 1/3 moyen de la lèvre interne de la ligne âpre.
  
- Le droit interne :

O : sur le corps et la branche inférieure du pubis, près de la symphyse pubienne
D : verticale
T : tendon sur la face interne du tibia en arrière du muscle couturier.

#### **2.1.2 Plan moyen**

- Le petit adducteur :

O : par un tendon sur la branche inférieure du pubis
D : se divise en deux faisceaux obliques en bas et en dehors
T : 1/3 proximal de la ligne âpre.

### 2.1.3 Plan postérieur

Le grand adducteur : O : - faisceau antérieur (regroupant parfois les faisceaux supérieurs et moyens dans d'autres ouvrages).

La branche de l'ischion et sur la branche inférieure du pubis.

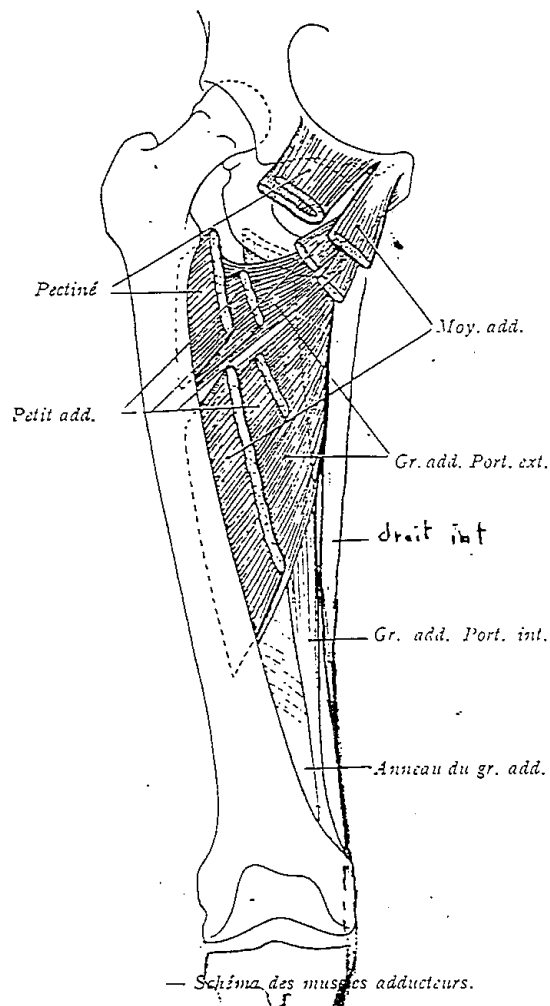


Fig. N°1

- faisceau postérieur : sur le bord inférieur de la tubérosité ischiatique.

D : - faisceau antérieur : présente une torsion telle que les fibres les plus internes d'origines sont les plus horizontales et les plus hautes

- faisceau postérieur: fusiforme et vertical.

T : - faisceau antérieur : lèvre interne de la ligne âpre.

- faisceau postérieur (3ème adducteur) : sur le tubercule du grand adducteur.

## 2.2 Classification anatomo-myologique

Tous ces muscles sont en majorité de **courte action**, habitués à travailler en freinage : c'est le cas des muscles pennés où les fibres musculaires sont implantés obliquement sur deux lames tendineuses ; leurs raccourcissement

est moins important et leur extensibilité réduite. Le pectiné et le faisceau antérieur du grand adducteur sont des muscles de "courte action".

La deuxième catégorie concerne les muscles de **longue action**, fusiforme dont les fibres musculaires sont parallèles aux fibres tendineuses. Ils se laisseront facilement distendre. C'est le cas du faisceau postérieur du grand adducteur (ou 3ème adducteur).

Le petit et le moyen adducteur ont une origine fusiforme et une terminaison pennée. Inversement le droit interne a une insertion proximale pennée et une insertion distale fusiforme.

La fonction de ces muscles définit leur limite : c'est pourquoi la vocation excentrique des adducteurs dans la marche, ou statique dans la stabilité du bassin en font des muscles peu extensibles.

### 2.3 Rappel cinésiologique

En prologue de l'exercice de stretching proposé, nous nous contenterons d'évoquer l'action biomécanique secondaire de ces muscles, sachant qu'ils sont tous adducteurs de membre inférieur.

- Le moyen adducteur et le pectiné ont une composante rotatrice externe importante. (Fig.2 & 3)

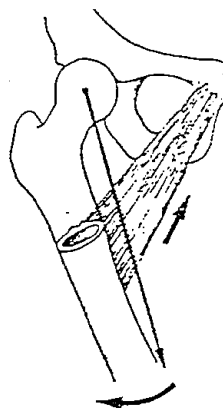


Fig. 2

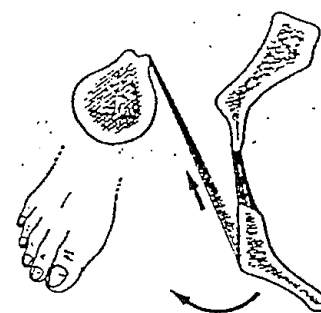


Fig.3

- Le droit interne mais surtout le 3ème adducteur (de part sa direction en bas, en avant et en dehors) seront freinateurs de la rotation externe, sans être vraiment rotateur interne en position de référence anatomique.

- Le petit adducteur et le faisceau antérieur du grand adducteur restent adducteur à part entière, mais dans des secteurs d'angle d'abduction différents : les fibres hautes horizontales sont étirées les premières en abduction. Les fibres

longitudinales et basse du grand adducteur seront étirées pour des valeurs d'abduction plus élevées.

## **2.4 Mode de contraction neuromusculaire**

Les adducteurs ne sont pas des muscles très corticalisés. Leur mode de contraction est plus automatique que volitionnelle. Riche en contingent d'innervation gamma, ce sont des muscles toniques se rétractant facilement. De plus, l'innervation articulaire, constituée de récepteurs sensibles à l'étirement extrême de la partie inférieure de la capsule, facilitera la contraction de défense des adducteurs afin de protéger l'articulation coxo-fémorale en abduction maximale.



### 3. NOTION DE STRETCHING EN TENSION ACTIVE

Le but de ce paragraphe est de rappeler les principes fondamentaux du stretching en tension active, conditionnant le choix de l'exercice proposé pour les adducteurs.

#### 3.1. La tension active à différencier de la tension passive (Fig. 4)

##### 3.1.1 La tension passive.

Le muscle sera étiré et non contracté volontairement. L'étirement est maximum sur les Eléments Elastiques Parallèles (EEP : sarcolemme, aponévrose d'enveloppe) et sur l'Elément Contractile (EC : la fibre mus-claire). Le muscle peut atteindre 140-150% de sa longueur de repos

*Modèle mécanique de Hill, avec*

*ES = Elements séries*

*C = Composante contractile*

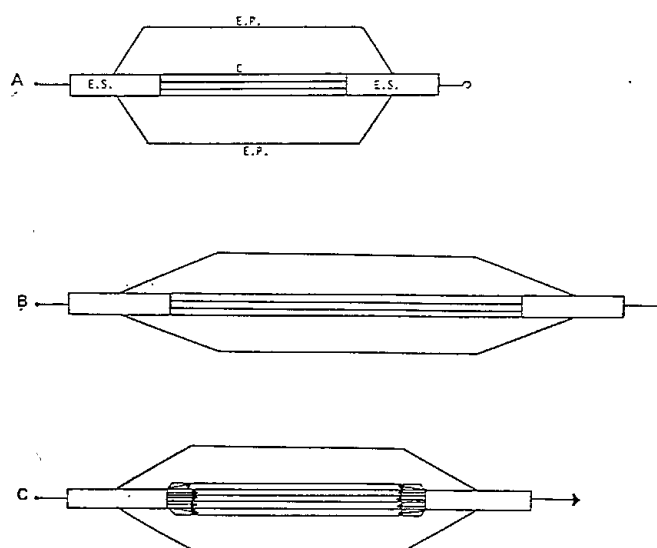
*EP = Elément parrallèle*

*A: repos*

*B: Tension passive*

*Fig 4*

*C: tension active*



##### 3.1.2 La tension active

Le muscle sera étiré et contracté volontairement. l'étirement est maximum sur les Eléments Elastiques Séries (EES : le tendon).

Le muscle sera placé à une longueur de 130% de sa longueur de repos.

### **3.2 L'étirement s'intéresse à une articulation à 3 degrés de liberté**

La hanche est une enarthrose. L'étirement devra combiner ces degrés de liberté pour cibler tous les faisceaux des adducteurs.

La rotation trouve une part importante dans les principes du stretching, car elle induit, quelque soit le muscle, son étirement proprement dit, mais également l'étirement du tissu conjonctif.

En effet : - l'emplacement des insertions tendineuses sur le côté des diaphyses osseuses, veut qu'une contraction musculaire imprime d'abord une rotation à cette diaphyse.

- La multiplicité des types d'attaches des fibres musculaires sur les lames tendineuses : la rotation seule permet de solliciter l'ensemble de ces sites d'attache.

- L'organisation fonctionnelle des feuillets aponévrotiques : chacun d'entre eux sont constitués par des travées conjonctives orientées dans le même sens, mais formant un angle par rapport à la direction des feuillets adjacents.

### **3.3 Le temps d'étirement**

Sachant que tout étirement comprime le réseau capillaire sanguin du muscle, il faudra respecter la vascularisation en évitant un étirement supérieur à 6 secondes.

### **3.4 En tension active : éviter les positions articulaires extrêmes**

Pour des raisons biomécaniques et du nombre de ponts actine-myosine, les positions extrêmes de l'articulation diminuent la force de contraction statique du muscle. Les adducteurs devront être en position d'allongement moyenne.

### **3.5. Notion de point d'ancrage**

L'étirement des adducteurs sera mieux ciblé et mieux dosé, s'il existe un point d'ancrage. Ici, le pied constitue avec le sol un point fixe. Plus directement, la conservation du genou en extension (pied au sol) s'avère être le véritable point fixe. Le point mobile est matérialisé par le bassin.

### **3.6. La protection lombaire**

Dans l'exercice proposé ultérieurement, il s'agira de réaliser une flexion de bassin. Le mouvement sera exécuté DOS PLAT, en verrouillage lombaire. La flexion se déroule dans les coxo-fémorales et non pas dans la colonne lombaire.

## **4. POPULATION ET METHODE**

### **4.1.POPULATION**

L'étude suivante a été réalisée sur 25 sujets plus ou moins sportifs et volontaires qui se sont prêtés à un exercice de stretching quotidien pendant trois semaines :

- 15 garçons
- 15 filles
  - le plus jeune                      18 ans
  - le plus âgé                         47 ans
- moyenne d'âge                      24 ans
- moyenne horaire de sport pratiqué par semaine 5H.

### **4.2 METHODES**

#### **4.2.1 Choix et justification de la position de mesure**

Pour évaluer l'extensibilité d'un muscle, il faut pouvoir mesurer la liberté d'amplitude articulaire autorisée par ce muscle. Sachant que la première limitation physiologique d'une articulation dans un degré de liberté donné résulte de l'étirement du muscle antagoniste au mouvement, nous avons suivi l'évolution d'extensibilité des adducteurs des membres inférieurs en fonction du gain d'amplitude obtenue dans la coxo-fémorale en ABDUCTION.

##### 4.2.1.1 Description de la position de mesure

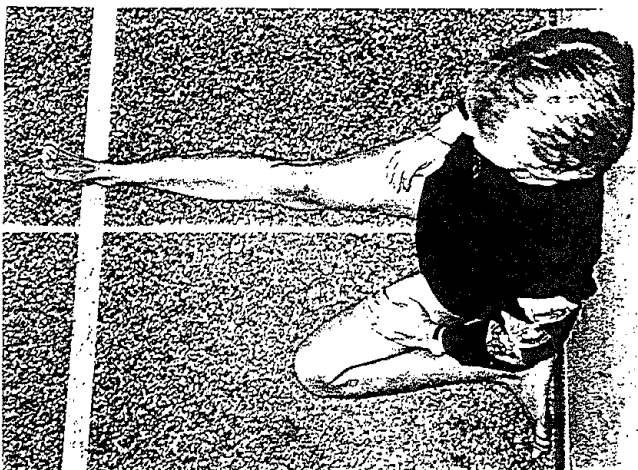
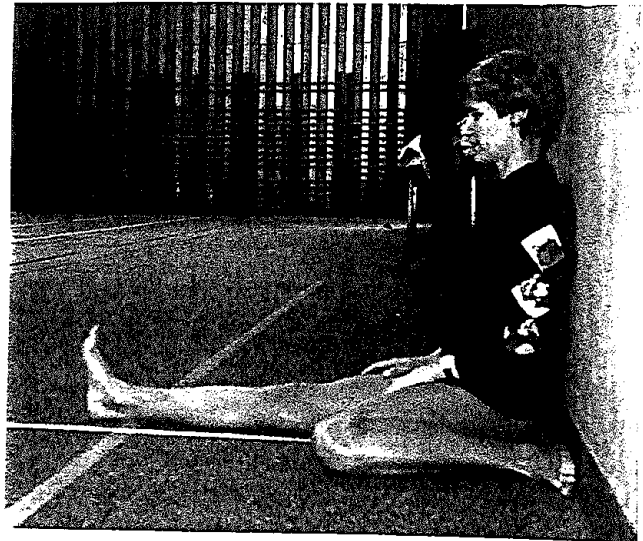
Le sujet est assis par terre, contre un mur. Je choisirai arbitrairement les ADDUCTEURS DROITS pour la description de la position.

**1er temps** : position de départ (*Photos 1,2,3*)



*De face (Photo 1)*

*De profil (la plante de pied gauche  
touche le mur). (Photo 2)*



*Vue de haut (le membre inférieur  
droit est perpendiculaire au mur)  
(Photo 3)*

**2ème temps** : position de mesure en ABDUCTION (-flexion) maximum



*Photo 4*

#### 4.2.1.2 Méthodologie

Visuellement, je repère l'axe médian du corps. Une droite **D** tracée à la craie perpendiculaire au mur, matérialise ainsi le plan sagittal du sujet (*photos 1 et 3*).

La personne aura, en position de départ, le membre inférieur orthogonal au plan du mur.

**1er temps** : En position de départ, je mesure la distance AB

- le point B est en regard du bord interne du talon droit
- le point A résulte de l'intersection de la droite D et de sa perpendiculaire passant par B.

Cette distance AB est fonction de la largeur du bassin de la personne testée. Cette longueur AB sera prise comme référence à chaque mesure hebdomadaire. Cette valeur est identique aux membres inférieurs droit et gauche mais elle sera propre à chaque individu.

**2ème temps** : Passivement, j'amène le membre inférieur droit en abduction. La manoeuvre d'étirement s'arrêtera quand :

- j'éprouverai, à la palpation, une difficulté certaine à obtenir d'avantage d'ABDUCTION

- le patient percevra une sensation aigue d'étirement maximum.

Ces conditions d'arrêt de la manoeuvre devront être identiques lors de la manoeuvre d'étirement des adducteurs gauches.

Arrivé à la limité d'extensibilité, je marque le sol d'un point **C** toujours en regard du bord interne du talon (*photo 4*).

**3ème temps** : Le patient s'étant détendu, j'effectue tranquillement ma mesure entre B et C : distance BC (*photo 5*). Cette valeur BC sera remesurée dans les mêmes conditions (1er et 2ème temps) : AB sera identique pour chaque mesure hebdomadaire, trouvant une autre valeur BC".

**Remarque** : les mesures sont toujours réalisées avant l'exercice proposé.



*Photo 5*

#### 4.2.1.3 Justification de la position de mesure

Le choix d'une position de mesure doit répondre aux critères suivants :

a ) une position la plus objective possible, c'est-à-dire s'intéressant à l'extensibilité des adducteurs par mise en ABDUCTION de l'articulation coxo-fémorale.

b ) Une mesure la plus précise possible.

a ) Il faut donc bloquer le bassin pour éviter des compensations en rotation. Pour cela, la mise en ABDUCTION -ROTATION INTERNE-FLEXION de la hanche controlatérale étire les ADDUCTEURS et les pelvi-trochanteriens gauche limitant fortement le départ précoce du bassin en rotation droite. De plus, le contrôle qui tentera d'éviter les compensations lombo-pelviennes sera visuel et sensitif.

- Le contrôle visuel : si le bassin rote, le patient en regardant son pied gauche verra son talon gauche décoller du mur traduisant une compensation pelvienne.

- le contrôle sensitif : si le bassin rote, le sujet perdra le contact entre le mur et sa plante de pied gauche.

b ) La précision sera accrue si les repères choisis seront précis et si les bras de levier sont maximums.

- Nous utiliserons le mètre ruban comme moyen de mesure. Les valeurs seront arrondies au demi centimètre près.

- Nous utiliserons toute la longueur du membre inférieur, nous offrons ainsi une précision maximale.

En comparaison, la mesure goniométrique s'avère être moins précise pour des raisons de commodités pratiques : une mesure faite seule avec un goniomètre n'est pas facile ; de plus le contact entre les branches fixe et mobile au niveau des repères anatomique est difficile à conserver quant il faut réaliser la mobilisation passive et contrôler les compensations du bassin. Une erreur de 5 à 10 degrés est presque inévitable d'une mesure à l'autre.

#### **4.2.1.4 Calcul de l'angulation en ABDUCTION-(FLEXION)**

La distance BC est une mesure propre à chacun, car elle dépend de la longueur du membre inférieur de chaque individu. Par exemple, un garçon qui a de grands membres inférieurs et  $BC = 70$  cm aura moins d'abduction qu'une fille ayant des membres inférieurs plus petits avec BC identique.

Pour comparer l'extensibilité des adducteurs de cette population, il faut calculer l'angle d'ouverture en ABDUCTION : l'angle étant le même quelque soit la taille des membres inférieurs. (Fig. 5)



$DC =$  longueur de membre inférieur

- Le point  $D$  est en regard du pôle supérieur du grand trochanter.

- Le point  $C$  correspond au bord externe du talon.

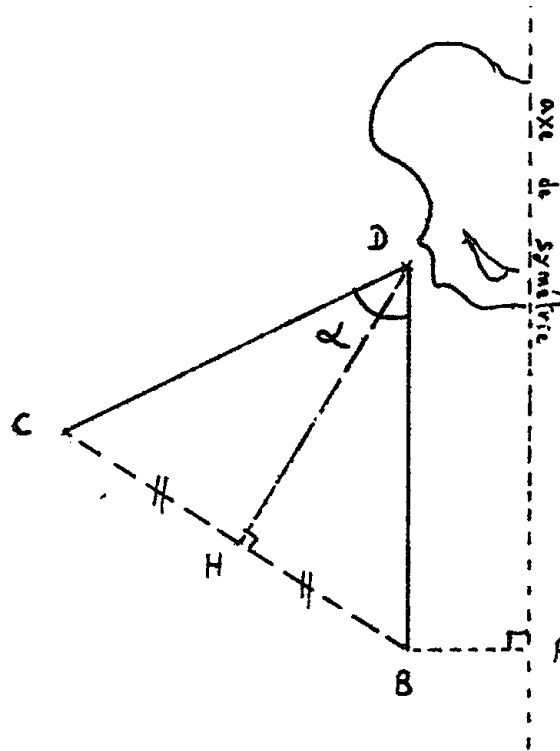


Fig. 5

**Remarque :** les moyens kinésithérapiques de mesure ne me permettent pas d'avoir le point  $D$  au niveau du centre articulaire de la hanche, j'assimilerai ce dernier au pôle supérieur du grand trochanter.

$$BH = HC = BC/2 \text{ et } BD = CD$$

On connaît  $BC$  et  $BD$

$$\sin \alpha/2 = BH/BD \quad \text{or} \quad BH = BC/2$$

$$\sin \alpha/2 = BC/(2BD)$$

$$\alpha = 2 \text{ INVSIN } ( BC/(2BD) )$$

#### 4.2.2 CHOIX ET JUSTIFICATION DE L'exercice PROPOSE

L'exercice proposé est celui décrit par le kinésithérapeute M. ESNAULT. Il respecte d'une part les principes du stretching et d'autre part s'intéresse aux muscles ADDUCTEURS au complet : tous les faisceaux seront ciblés.

#### 4.2.2.1. Description de l'exercice

##### a) Position de départ :



- Debout
- Jambes "écart moyen"
- Hanches en rotation interne
- Le sujet pose ses mains sur ses crêtes iliaques pour permettre un rétro-contrôle de la position du bassin dans l'espace..

*Photo 6*

##### b) Différents temps de l'exercice

###### = Premier temps :

Le sujet hanche le bassin du côté opposé aux ADDUCTEURS à étirer. Il s'agit d'une abduction relative droite en chaîne cinétique fermée.

*Photo 7*



- Deuxième temps

Le sujet ajoute une flexion de hanche en gardant le dos plat.

*Photo 8*



- Troisième temps

Le sujet tourne les épaules du côté opposé à l'étirement de manière à entraîner le bassin en rotation controlatérale aux adducteurs concernés.

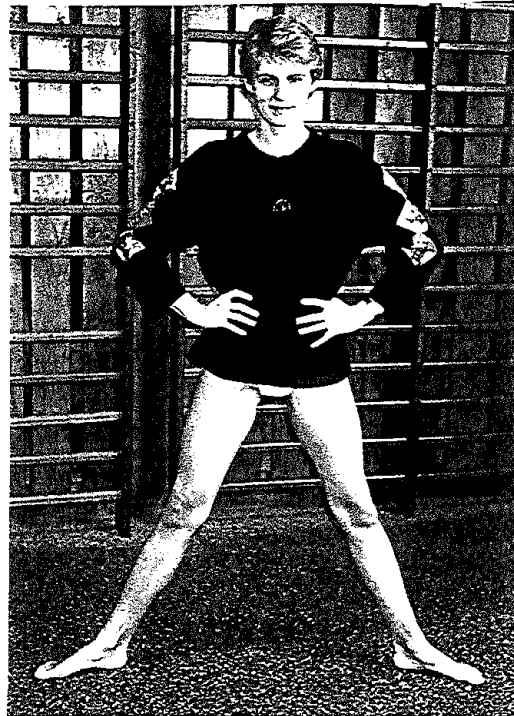


Rotation gauche sur la photo ci-contre.

*Photo 9*

Les trois temps de l'exercice sont repris avec une position de départ avec une rotation externe de hanche.

*Photo 10*



#### 4.2.2.2. Protocole

Afin de respecter le principe de stretching :

- la mise en position sera lente pour éviter les contractions réflexes des adducteurs.
- la position décrite en fin du troisième temps sera tenue 6 secondes.
- la sensation d'étirement sera perçue comme étant aigüe
- le sujet effectuera alternativement l'étirement des ADDUCTEURS droits et gauches. Il exécutera 10 mouvements pour chaque membre inférieur, en rotation interne, puis en rotation externe
- la durée de l'exercice s'élève à 4 minutes quotidienne. L'étude porte sur 21 jours.

#### 4.2.2.3 Justification

L'exercice est réalisé selon le mode "tension active". Le muscle étiré sera en contraction isométrique, laquelle est obtenue par la position "jambes écart". Cette contraction aura tendance à se renforcer au fur et à mesure que le muscle est étiré. Le nerf articulaire de la hanche innervant la partie inférieure de la capsule se jette dans le tronc de l'obturateur, lui-même responsable de la commande de la contraction des adducteurs.

De plus ces muscles sont riches en contingents d'innervation gamma à l'origine du mode de contraction automatique du muscle.

Les mouvements réalisés pendant l'exercice seront effectués lentement pour éviter la trop grande mise en action des mécanismes décrits précédemment et pour permettre un allongement maximum du muscle. Cependant, leur mise en jeu presque inévitable contribuera au temps actif de l'étirement, c'est-à-dire à la contraction, qui dans ce cas n'est pas volontaire à 100%.

L'étirement proprement dit se résume à éloigner les insertions, mais la variété des directions prises par les adducteurs oblige à choisir 2 positions de départ.

#### a) Pied en rotation interne

Cette position intéresse principalement le moyen adducteur et le pectiné, de par leur action rotative externe.

##### - Dans le premier temps.

L'abduction relative étire essentiellement les fibres horizontales hautes : petit adducteur, pectiné et fibres hautes du grand adducteur.

##### - Dans le deuxième temps

La flexion : l'exercice est réalisé en chaîne cinétique fermée. Cette bascule antérieure du bassin étend les fibres insérées sur la partie inférieure de la branche descendante ischio-pubienne. Ces fibres ont une direction plus longitudinale.

Le faisceau moyen du grand adducteur.

##### - Dans le troisième temps.

La rotation du bassin augmente la rotation par rapport au fût fémoral : moyen adducteur.

#### b) Pied en rotation externe

Cette position intéresse le droit interne et le troisième faisceau du grand adducteur (appelé aussi troisième adducteur).

L'insertion fémorale sur le tubercule du grand adducteur est antérieure par rapport à l'insertion tubérositaire ischiatique.

La rotation externe intéresse davantage ces deux muscles.

Les troisièmes temps précédemment exposés éloigneront toujours les insertions

## **5. PRESENTATION DES RESULTATS**

Voir annexe tableau I et II

## **6. ANALYSE DES RESULTATS ET DISCUSSION**

### **6.1 Analyse des moyennes des résultats**

D'une manière générale, tous les sujets ont gagné en extensibilité :

- moyenne de gain en abduction (adducteurs droit et gauche confondus) =  
15 degrés

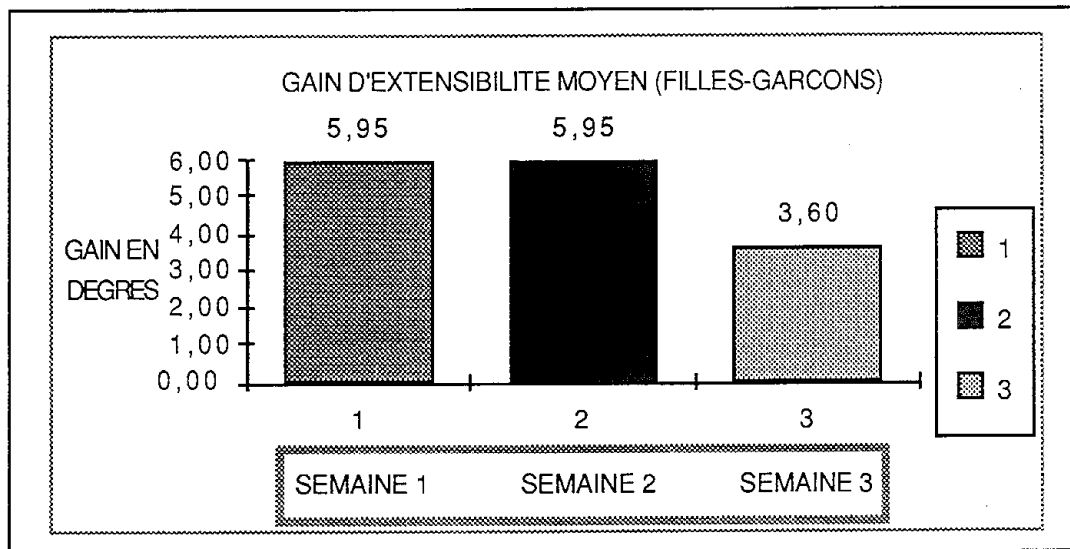
- gain minimum = 2,9 degrés

- gain maximum = 28,5 degrés

L'exercice proposé en tension active a joué sur l'extensibilité de structures peu extensibles que sont les éléments élastiques séries (EES). Il faut bien sûr modérer cette affirmation, en sachant que les éléments élastiques parallèles (EEP) sont également sollicités, mais à moindre degré. Hélas nous ne connaissons pas quelle est la part exacte de gain entre ces deux types d'éléments élastiques...

La tension active agissant sur les EES, le gain a été obtenu, non pas sur l'augmentation de longueur des fibres collagènes, mais en harmonisant l'orientation des fibres constituant le tissu conjonctif.

L'évolution du gain d'extensibilité n'est pas, sur trois semaines, linéairement croissante.



En moyenne pendant la première et la deuxième semaine, les gains sont identiques à 5,9°. c'est à partir de la troisième semaine que ce gain décroît à 3,6°.

L'extensibilité s'acquerrait essentiellement pendant les deux premières semaines de d'étude. La troisième semaine n'est pas négligable, mais annonce la fin d'un éventuel gain supplémentaire : la perte de ce gain par rapport au gain total sur trois semaines, représente 25%.

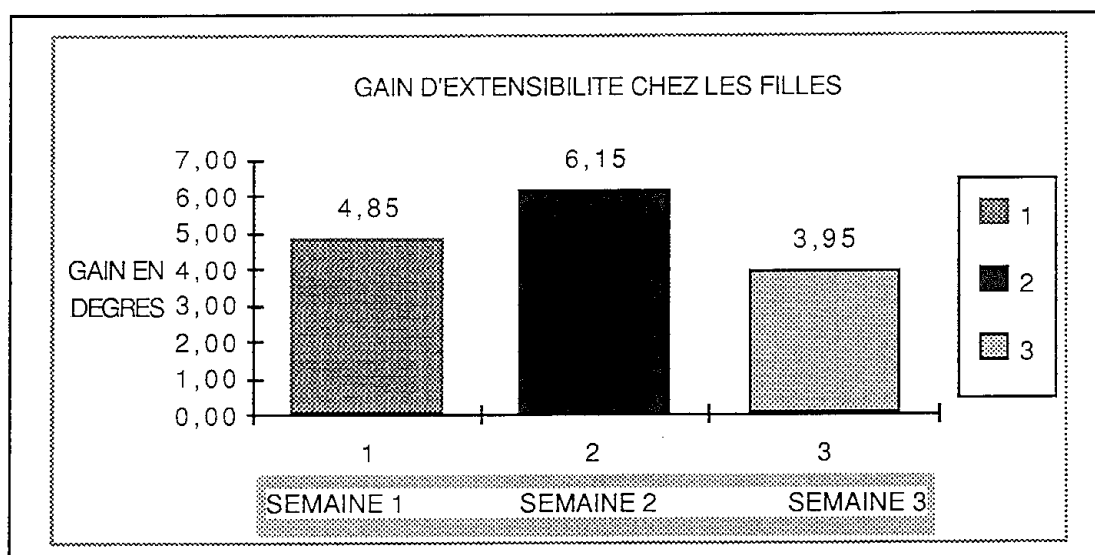
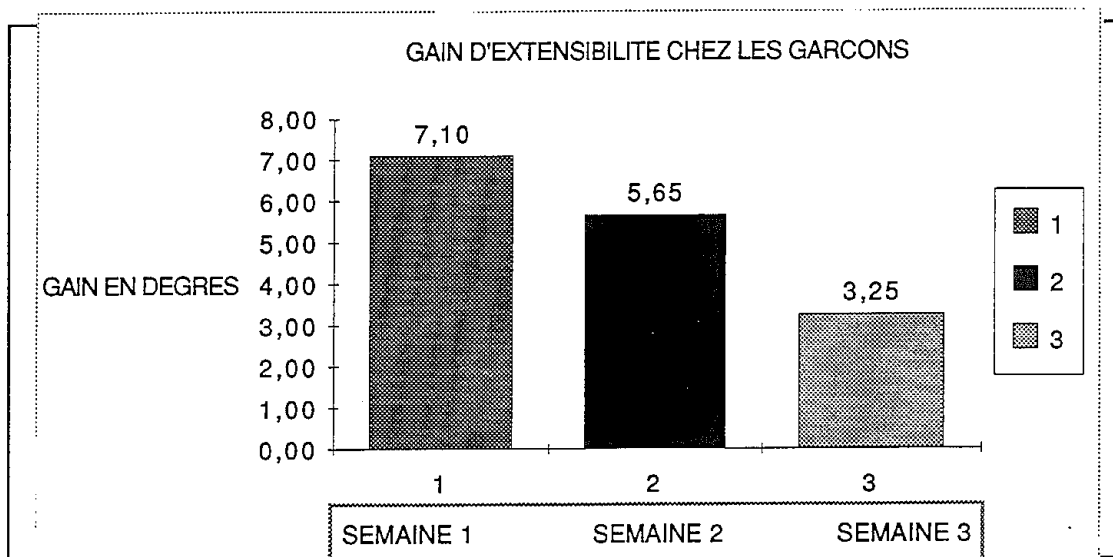
Deux semaines suffiraient donc pour jouer sur l'extensibilité relative au niveau des EES :

- 15° obtenus en moyenne les trois premières semaines de l'étude
- 11,9° sont obtenus en moyenne les deux premières semaines ( soit 3/4)

## 6.2 Dissociation Fille-Garçon

Si l'on compare les filles et les garçons, on se rend compte que ces derniers ont plus gagné en extensibilité :

- gain moyen fille = 14,95°
- gain moyen garçon = 16°



Les filles ont obtenu leur gain d'extensibilité maximum à la deuxième semaine alors que les garçons à la première semaine. Précisons que la souplesse initiale des filles est plus importante que les garçons.

Cette souplesse de départ plus importante, sur une population n'ayant jamais pratiqué le stretching en tension active analytique des adducteurs, a été obtenue par une extensibilité initiale plus grande au niveau des EEP (les EES ne pouvant être sollicité que dans des conditions de l'étude).

Nous pourrions croire que le gain dans les EES serait atteint à partir de la deuxième semaine. En effet les garçons jouent également sur les EES et ont leur



gain maximum à la première semaine; mais étant plus raide au départ, la participation des EEP dans le gain d'extensibilité se voit être augmenté.

Cette dissociation fille-garçon représente en **moyenne** les plus souples face au plus raides : c'est pourquoi un muscle raide prendra son gain d'extensibilité maximum à la première semaine en jouant je pense davantage sur les EEP. Et un muscle extensible initialement attendra la deuxième semaine pour obtenir un gain maximal en jouant sur les EES.

### 6.3 L'asymétrie droite-gauche

Quand nous parlons d'asymétrie, il s'agit d'une observation sans connotation pathologique. Cette asymétrie n'a pas d'étiologie particulière (excepté pour les sports : karaté, boxe française).

Cette étude a permis de suivre l'évolution de l'éventuelle asymétrie de départ en position d'abduction (flexion). Est-ce qu'un sujet asymétrique exécutant pareillement ses exercices à droite et à gauche aura tendance plus gagner en extensibilité sur ses adducteurs les plus rétractés, ou l'évolution du gain est-elle identique à droite et à gauche ?

Les moyennes du tableau affiche :

- Asymétrie Initiale (ASI) moyenne = 6°
- Asymétrie finale (ASF) moyenne = 3,1°

$ASR = ASF - ASI$  (ASR est affiché dans le tableau I)

Si ASR est négatif  $\rightarrow \rightarrow$  l'asymétrie a régressé

Si ASR est positif  $\rightarrow \rightarrow$  l'asymétrie a progressé

ASR moyen = - 2,9°  $\rightarrow \rightarrow$  le gain vers l'**Asymétrie** diminue : les sujets tendent à se symétriser. Naturellement, le côté le plus rétracté gagne plus en extensibilité que le côté souple. Il se crée comme un équilibre droit et gauche.

Cette évolution vers la symétrisation est peut-être dû au fait, que l'exercice est réalisé de manière identique à droite et à gauche : "le sujet cherchera à avoir la même position de rotation de membre inférieur au départ, d'abduction flexion de hanche pendant la phase active, sans se soucier qu'un côté tire plus que l'autre.

Cette symétrisation n'est pas un but en soi, mais je dirai qu'elle est préférable à l'asymétrisation. Personne n'est véritablement symétrique, c'est pourquoi son importance est minime. Mais cet exercice de stretching tend à éviter ce déséquilibre qui, si important soit-il, pourrait être la cause d'un dérèglement sensori-moteur et pourquoi pas biomécanique ...

## **6.4 Critique des éléments pouvant fausser l'étude**

### **6.4.1 Quant à l'exécution de l'exercice**

L'exercice proposé par Mme ESNAULT demande une prise de conscience de la position de son corps dans l'espace relativement précise si l'on veut obtenir l'effet souhaité. Dans cette étude, les composantes de flexion et rotation n'ont pas été immédiatement ressenties par les sujets pourtant très sportifs. la bonne position a nécessité un apprentissage.

### **6.4.2 Quant à l'assiduité**

La relation de confiance entre ces volontaires et moi-même était très bonne. Cela n'exclue pas l'éventuelle irrégularité occasionnelle de certains tant dans la durée de l'exercice que dans sa pratique quotidienne.

### **6.4.3 Précision de mesure : notions subjectives**

Les conditions d'arrêt de mise en abduction passive pendant la mesure sont de deux ordres :

- palpatoire : il est l'indicateur le plus sûr, et correspond à une franche sensation d'arrêt définissant la limite du sujet à aller davantage en abduction.

- la sention d'étirement aigu ressentie par le sujet : le seuil algique du patient lui est propre, et peut même varier d'une mesure à une autre.

Ces paramètres peuvent être responsables d'erreurs commises et non voulues pendant la durée de l'étude.

## **6.5 Remarques concernant le vécu de la position de mesure et de l'exercice de stretching par les sujets**

### **6.5.1. Concernant la position de mesure**

La mise en abduction passive (ou position de mesure) créait une douleur du compartiment interne du genou controlatéral

### **6.5.2 Concernant l'exercice de stretching**

#### **- Les sujets raides**

La sensation d'étirement aigue a été bien vécue bien que les adducteurs soient riches en tissu conjonctif (lui-même très innervé et responsable de l'envoi des messages nociceptifs, lors de sa mise en tension).

#### **- Les sujets souples**

Certains se sont plaints de douleurs retro-trochantériennes supérieures homolatérales aux adducteurs étirés. Surtout ressenties pendant la flexion-rotation du bassin, la douleur décrite était punctiforme de type pincement : le siège et le type de douleur nous oriente vers une étiologie nerveuse intéressant le nerf grand sciatique.

## **6.6 Cas particulier**

Un sujet sur 30 a dû stopper l'étude dès la première semaine. Sportif, il présentait une tendinite quadricipitale droite, et la position de mesure en flexion de genou maximum ne pouvait pas être prise. N'ayant aucune valeur chiffrée concernant ce sujet, les moyennes ont été établies sur les 29 autres.

## 7. CONCLUSION

Cette étude portée sur trois semaines nous a montré qu'un exercice quotidien de stretching réalisé en "tension active" sur les muscles adducteurs de membres inférieurs permettait de gagner en extensibilité essentiellement les deux premières semaines.

Nous nous sommes aperçus que le gain chez les sujets les plus souples (les filles) s'acquière surtout la deuxième semaine.

Or ces personnes n'ont jamais réalisé de la sorte un exercice en tension active sur les adducteurs, c'est pourquoi les seules structures responsables de cette **extensibilité initiale** sont les éléments élastiques parallèles (EEP). Par conséquent, **le gain obtenu la deuxième semaine de l'étude semble être acquis dans les éléments élastiques séries (EES).**

Les sujets les plus raides (garçons) présentent un gain surtout la première semaine. En admettant que le gain d'extensibilité dans les EES ne peut s'obtenir qu'à partir de la deuxième semaine (comme chez les filles), nous en déduisons que la participation des EEP est dominante.

Lorsque nous nous sommes penchés sur l'asymétrie en abduction (flexion) droite et gauche, due à la différence d'extensibilité des adducteurs, nous remarquons que cette dissymétrie tend en **moyenne** à se corriger. La valeur de cette correction est faible, mais elle est d'autant plus grande que le sujet est asymétrique.

Le stretching en tension active a pour première vocation de préparer le muscle à l'effort, la recherche d'amplitude maximale étant laissée à "la tension passive". Concernant les adducteurs des membres inférieurs, nous aurions tendance à penser que la prise en compte d'un gain potentiel d'extensibilité sur le mode "tension active" ne devra pas être négligée.

Il ne s'agit pas, en effet, de chercher une amplitude maximale mais d'allier souplesse relative et capacité de contraction explosive : ces deux caractéristiques sont ici respectées.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

**1 ESNault, M.**

Place de l'entraînement à base d'étirements actifs myotendineux et aponévrotique "Stretching". Rééducation des sportifs.  
Mémoire, Lamorlaye -1986.

**2. ESNault, M.**

Stretching et préparation musculaire à l'effort.  
Rev Ann. Kinésither, t 15 n° 1-2 pp 49-62 - 1988.

**3. ESNault, M.**

Deux notions distinctes dans l'étirement musculaire de type stretching :  
La tension passive et la tension active.  
Ann. Kinésither. , t 15 n° 1-2 pp 69-70 - 1988.

**4 ESNault, M.; VIEL E.; HARICHAUX ,E.**

La pratique du "stretching", ou étirements raisonnés myotendineux et aponévrotiques, neuro-physiologiques, anatomie et méthodologie.  
Mémoire, Groupe Scientifique de Recherche sur le Stretching -1985.

**5. KAMINA, P.; RIDEAU, Y..**

Anatomie, Introduction à la clinique, Myologie des membres,  
Paris, Maloine - 1987.

**6. ROUVIERE, H.**

Anatomie Humaine ( Descriptive et topographique ) Tome II.  
Membres, Système Nerveux Central.  
Paris, Masson et Cie, 4<sup>ème</sup> édition - 1940.

TABLEAU I

TABLEAU RECAPITULATIF

PRENOMS	TOUTES LES MESURES CI-DESSOUS SONT DES ANGLES CALCULES EN DEGRES										ASSYMETRIE			AGE	M-I	H/S			
	ADDUCTEUR DROIT					ADDUCTEUR GAUCHE					MESURE EN DEGRES								
	A Init. S1	S2	S3	TT	A Fin. A	Init S1	S2	S3	TT	A Fin.	As. In.	As. Fir	Result.				SEXE		
DELPHINE	66,6	04,2	04,2	04,6	13,0	79,6	68,2	05,2	02,6	01,8	09,6	77,8	01,6	01,8	00,2	F	21	82	2
CHRISTELLE	68,4	03,9	01,6	00,0	05,5	73,9	60,7	06,9	05,5	00,8	13,2	73,9	07,7	00,0	-07,7	F	18	89	1,5
CATHERINE	48,0	07,0	11,4	05,2	23,6	71,6	62,0	00,0	13,4	03,9	17,3	79,3	14,0	07,7	-06,3	F	20	94	2
FRANCOISE	71,0	08,9	00,0	00,0	08,9	79,9	69,3	00,7	01,2	02,7	04,6	73,9	01,7	06,0	04,3	F	31	94	2
PATRICIA	65,0	00,0	00,0	09,0	09,0	74,0	59,0	07,0	10,5	00,5	18,0	77,0	06,0	00,3	-03,0	F	25	93	3,5
ANNE	56,6	03,0	06,4	01,7	11,1	67,7	44,0	10,7	07,6	03,9	22,2	66,2	12,6	01,5	-11,1	F	24	87	5
ISABELLE	62,1	01,4	05,8	05,2	12,4	74,5	70,0	04,5	03,8	00,0	08,3	78,3	07,9	03,8	-04,4	F	23	95	2
SOLANGE	56,5	06,6	11,1	00,8	18,5	75,0	63,6	00,4	14,0	00,0	14,4	78,0	07,1	03,0	-04,1	F	26	93	5,3
MINELLA	52,8	01,9	08,6	06,7	17,2	70,0	47,8	10,9	06,7	04,6	22,2	70,0	05,0	00,0	-05,0	F	21	100	5
FLORENCE	67,9	00,0	03,3	13,9	17,2	85,1	54,7	14,3	02,6	06,9	23,8	78,5	13,2	06,6	-06,6	F	22	85	3
CHRISTELLE	75,0	00,0	08,6	04,3	12,9	87,9	72,0	02,0	09,6	01,7	13,3	85,3	03,0	02,6	-00,4	F	21	90	2
AGNES	68,0	05,4	00,0	08,0	13,4	81,4	60,0	05,8	03,0	09,2	18,0	78,0	08,0	03,4	-04,6	F	20	92	4
CHARLENE	60,0	05,0	07,5	04,6	17,1	77,1	65,7	03,0	03,8	00,0	06,8	72,5	05,7	04,6	-01,1	F	20	93	4
AMELIE	45,3	06,7	11,0	07,7	25,4	70,7	51,3	09,4	09,3	02,3	21,0	72,3	06,0	01,6	-04,4	F	18	89	2

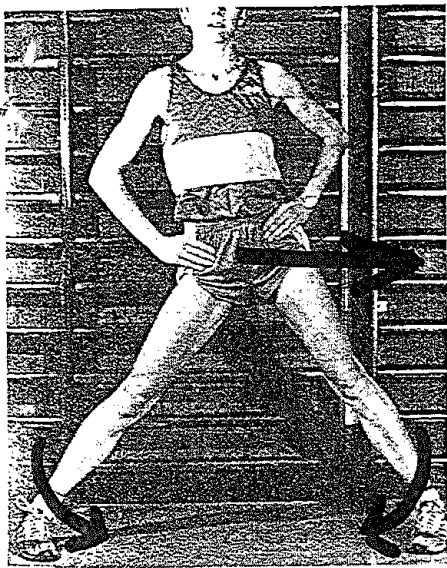
TABLEAU II

TABLEAU RECAPITULATIF

ELISABETH	60,0	03,0	06,0	04,7	19,7	73,7	60,7	07,3	05,0	04,0	16,3	77,0	07,0	03,3	02,6	F	19	90	1
Moyenne Filles		03,8	05,7	05,1	14,6			05,9	06,6	02,8	15,3								
JEAN-MARC	40,5	08,2	07,0	03,3	18,5	59,0	47,3	00,0	11,2	00,0	11,2	58,5	06,8	00,5	-06,3	M	45	91	8
NICOLAS	41,0	04,0	10,0	03,6	17,6	58,6	41,0	05,0	06,0	06,0	17,0	58,0	00,0	00,6	00,6	M	21	98	4
SEBASTIEN	46,1	01,3	00,7	02,6	04,6	50,7	46,1	04,4	01,0	01,4	06,8	52,9	00,0	02,2	02,2	M	19	92	6
JACQUES	54,6	12,4	01,9	02,1	16,4	71,0	54,6	12,2	03,1	05,8	21,1	75,7	00,0	04,7	-04,7	M	20	98	11
ABDELAL	56,6	04,1	03,1	07,0	14,2	70,8	49,0	08,7	06,1	04,2	19,0	68,0	07,6	02,8	-04,8	M	36	88	2
ALBAN	51,3	00,7	14,4	03,3	18,4	69,7	45,4	11,5	03,7	01,1	16,3	61,7	05,9	08,0	02,1	M	21	105	10
OLIVIER	34,9	07,3	04,8	02,6	14,7	49,6	39,8	08,0	02,0	01,9	11,9	51,7	04,9	02,1	02,8	M	22	100	5
ALAIN	45,5	06,3	07,2	00,0	13,5	59,0	45,1	11,4	01,5	07,5	20,4	65,5	00,4	06,5	06,1	M	47	95	7
DAVID J																M	20	93	10
DAVID L	37,7	06,7	05,6	03,6	15,9	53,6	41,7	08,4	03,9	02,0	14,3	56,0	00,4	02,4	-01,6	M	22	92	4
NORBERT	29,8	10,2	12,9	04,5	27,6	57,4	38,1	03,6	08,7	07,0	19,3	57,4	08,3	00,0	-08,3	M	20	101	14
GILLES	61,4	02,1	09,5	02,2	13,8	75,2	50,5	03,3	11,2	03,5	18,0	68,5	10,9	06,7	-04,2	M	30	95	6
FLORENT	50,0	14,8	04,2	03,7	22,7	72,7	56,6	12,4	03,0	02,0	17,4	74,0	06,6	01,3	-05,3	M	22	97	10
LAURENT	36,0	11,0	03,3	03,2	17,5	53,5	45,3	05,0	02,5	01,9	09,4	54,7	09,3	01,2	-08,1	M	21	100	6
MAURICE	39,3	08,2	05,8	01,3	15,3	54,6	45,0	07,0	02,6	03,4	13,0	58,0	05,7	03,4	-02,3	M	22	98	10
MOYENNE	53,4	05,3	06,1	04,1	15,5	68,9	53,6	06,5	05,7	03,1	15,3	68,9	06,0	03,1	-02,9		24	94	5,2



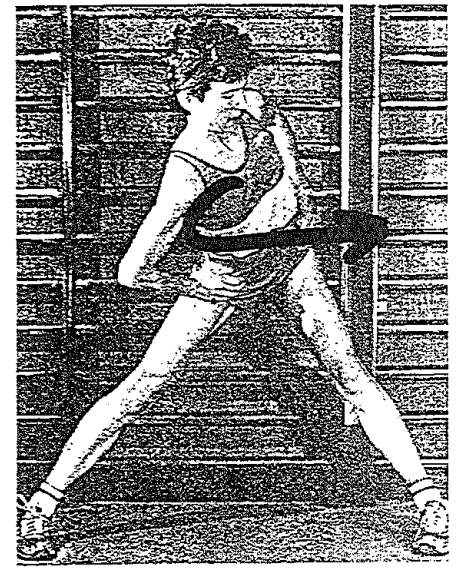




1 -



2 -



3 -

1 - Ecarter les jambes tendues avec **les pieds tournés à l'intérieur**, mains sur les hanches.

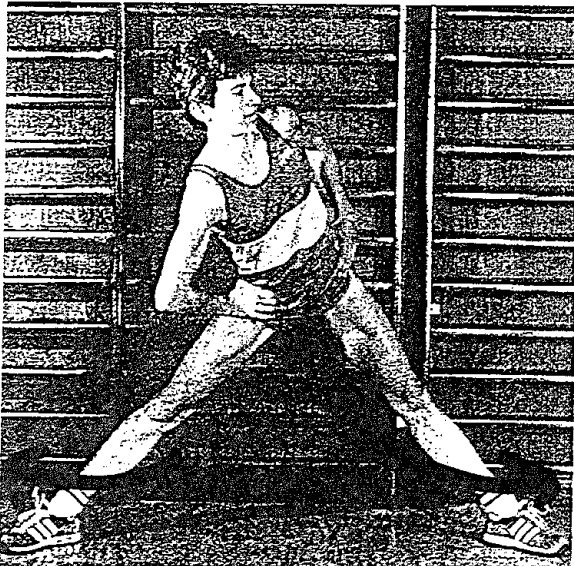
- hancher à gauche ( *déplacer la hanche gauche vers la gauche* )

2 - Se pencher en avant ( *dos plat* )

3 - Tourner les épaules et le tronc vers la gauche jusqu'à ressentir un **étirement important** à la face intérieure de la cuisse droite. **Rester 6 secondes en soufflant lentement**, puis relacher.

4 - Même exercice de l'autre côté ( *hancher à droite, se pencher en avant et tourner les épaules et le tronc vers la droite* ).

—————> 10 fois 6 secondes de chaque côté ( *alternativement* )



5 -

même exercice avec les pieds tournés à l'extérieur

—————> 10 fois 6 secondes de chaque côté ( *alternativement* ,