

République du Sénégal  
MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE  
UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



INSTITUT NATIONAL SUPERIEUR DE L'EDUCATION POPULAIRE ET DU SPORT  
(INSEPS)

MEMOIRE DE MAITRISE és SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'ACTIVITE PHYSIQUE ET DU  
SPORT (STAPS)

THEME

**LE TRIPLE SAUT**  
**ANALYSE DES IMPULSIONS ET DES**  
**SUSPENSIONS ET DE LEUR RELATION AVEC**  
**LA PERFORMANCE**

PRESENTE ET SOUTENU PAR :

**Monsieur Mamadou DIENG**

SOUS LA DIRECTION DE :

**Monsieur JEAN FAYE**  
**Professeur d'EPS,**  
**Maître assistant en STAPS à l'INSEPS**

ANNEE UNIVERSITAIRE 1998-1999

République du Sénégal  
MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE  
UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



INSTITUT NATIONAL SUPERIEUR DE L'ÉDUCATION POPULAIRE ET DU SPORT  
(INSEPS)

MEMOIRE DE MAITRISE ès SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'ACTIVITE PHYSIQUE ET DU  
SPORT (STAPS)

THEME

**LE TRIPLE SAUT**  
**ANALYSE DES IMPULSIONS ET DES**  
**SUSPENSIONS ET DE LEUR RELATION AVEC**  
**LA PERFORMANCE**

PRESENTE ET SOUTENU PAR :

**Monsieur Mamadou DIENG**

SOUS LA DIRECTION DE :

**Monsieur JEAN FAYE**  
Professeur d'EPS,  
Maître assistant en STAPS à l'INSEPS

**DEDICACES**

## DEDICACES

A

- Feue ma tante Bernadette FAYE ;
- Feue ma sœur N'deye Mengue FAYE ;
- Feu Mansour DIA, Finaliste en triple saut (Tokyo 1964, Mexico 1968, Munich 1972) ;
- Mon Père et ma Mère, ce travail est le fruit de leur patience, de leur courage, de leur amour et de leur soutien qu'ils n'ont cessé de m'apporter ;
- Mon Tonton Jean Alouis Diégane FAYE ;
- Ma Tante Emilie CISS ;
- Mon frère Jérôme FAYE et son épouse Thérèse DIOKH ;
- Mes frères et sœurs ;
- Abdoulaye SENE
- Mamadou SENE dit « DUO »
- Mon ami et frère Bernard FAYE
- Cheikh Tidiane SARR et tous les moniteurs de la poste
- Mon ami et frère Mamadou Bachir, NIANG, Idrissa DIOP, Abdoulaye DIALLO, Pape Omar Gala THIAW, Pape Adama DIENG, N'Diassé N'DIAYE, Bernard COLY, Ibou SY, Makhtar BA
- Khady BA, Toba DIAGNE, Mame SAGO, Charlotte, Soukéye M'BAYE, Binta PAYE, Adji DIA, Souadou N'DOYE, N'Deye Khéwé GUEYE, Maguette GUEYE ;
- Amadou Sarr et sa famille ;
- Chimère N'DOYE et Etienne DIENE ;
- Khady N'DIAYE et Mariame NIASSE ;
- Tous mes camarades de classe ;
- Tous les moniteurs ;
- Tous les dirigeants, membres et sympathisants de l'ASC Dékheulé de Castors ;
- Tous les habitants de la cité Prestation Familiale ;

SOYEZ TOUS HONORES A TRAVERS CE MODESTE TRAVAIL

**REMERCIEMENTS**

## REMERCIEMENTS

A

- Mr Jean FAYE. Maître Assistant à l'INSEPS, qui a dirigé ce travail avec rigueur, méthode et abnégation. Il a été à l'origine de la formulation de l'hypothèse de départ, et sans sa compréhension, sa compétence, sa disponibilité, ce présent mémoire n'aurait jamais été mené à bon terme. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde reconnaissance :
- Mr Jean GOMIS, Directeur Technique Permanent à la Fédération Sénégalaise d'Athlétisme ;
- Mr Aziz N'DIAYE, professeur à l'INSEPS, pour sa contribution à la réalisation du film ;
- Mr Djibi SECK, professeur à l'INSEPS pour son aide décisive au traitement statistique des données de l'ordinateur ;
- Mrs Gerard DIAME et Michel DIOUF, respectivement Directeur et Directeur des études de L'INSEPS ;
- Mrs Georges TINE, Papis N'DOUR, Zéyéthane FALL ;
- Mme Diakité née Anasthasie THIAW et Georges DIATTA bibliothécaires de l'INSEPS ;
- Mme Marie DIEME ;
- Mr Djibi SENE, Pape CISSE, Théo et Vieux DEME pour leur disponibilité ;
- Mrs Latyr DIENG, Amadou SARR, Badou CAMARA, et Pape FALL pour leur aimable contribution à la confection de ce travail ;
- Tous les sujets qui ont voulu se présenter à notre expérience ;
- Tous les professeurs de l'INSEPS pour leur précieuse contribution à ma formation ;
- Tout le personnel de l'INSEPS ;
- Tous les étudiants de l'INSEPS ;
- Tous ceux qui de près ou de loin m'ont aidé d'une façon ou d'une autre à réaliser ce travail.

**SOMMAIRE**

# SOMMAIRE

## INTRODUCTION

## CHAPITRE I : HISTORIQUE ET NOTE DE REGLEMENT

I.1 : HISTORIQUE	3
I.2 : NOTE DE REGLEMENT	6
I.2.1 : REGLES COMMUNES	6
I.2.1.1 : LE SAUTOIR	6
I.2.1.2 : LE DEROULEMENT DU CONCOURS	7
I.2.1.3 : CAS DE NULLITE D'UN SAUT	7
I.2.1.4 : DELAIS POUR LES ESSAIS	8
I.2.1.5 : ESSAIS DIFFERES	8
I.2.1.6 : MESURAGE DES SAUTS	8
I.2.1.7 : LA LECTURE DES PERFORMANCES	9
I.2.1.8 : LE CLASSEMENT	9
I.2.2 : REGLES PARTICULIERES	9
I.2.2.1 : LA PLANCHE D'APPEL	10
I.2.2.2 : LA NATURE DU SAUT	10
I.2.2.3 : LA VITESSE DU VENT	10



<b>CHAPITRE II : DESCRIPTION TECHNIQUE ET ETUDE BIOMECANIQUE</b>	<b>13</b>
II.1 : DESCRIPTION TECHNIQUE	13
II.1.1 : LA COURSE D'ELAN	14
II.1.1.1 : SA FORME ET SA LONGUEUR	15
II.1.1.2 : SON RYTHME	15
II.1.1.3 : SON ATTITUDE	15
II.1.1.4 : SA PRECISION	16
II.1.1.5 : LA PREPARATION A L'APPEL	16
II.1.2 : L'APPEL DU PREMIER SAUT	17
II.1.3 : LA SUSPENSION DU PREMIER SAUT	18
II.1.4 : L'APPEL DU DEUXIEME SAUT	19
II.1.5 : LA SUSPENSION DU DEUXIEME SAUT	20
II.1.6 : L'APPEL DU TROISIEME SAUT	21
II.1.7 : LA SUSPENSION DU TROISIEME SAUT	22
II.1.8 : RECEPTION	24
II.2 : ETUDE BIOMECANIQUE	24

## **CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES**

III. 1 : MATERIEL	29
III.1.1 : LES SUJETS	29
III.1.2 : LE MATERIEL	29
III.2 : METHODES	31
III.2.1 : PROTOCOLE EXPERIMENTAL	31
III.2.1.1 : DETERMINATION DES DONNEES BIOMETRIQUES	31
III.2.1.2 : EVALUATION DE LA VITESSE D'APPROCHE	32
III.2.1.3 : DEROULEMENT DE L'EPREUVE	35
III.2.1.4 : DETERMINATION DES CRITERES LIMITATIFS	36
III.2.1.5 : JUSTIFICATION DU CHOIX DES DONNEES BIOMETRIQUES	39

## **CHAPITRE IV : ANALYSE ET DISCUSSION DES RESULTATS**

IV.1 : ANALYSE QUANTITATIVE ET DISCUSSION	40
IV.2 : ANALYSE QUALITATIVE ET DISCUSSION	42

<b>CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES</b>	5.2
------------------------------------	-----

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## **ANNEXES**



**INTRODUCTION**

## INTRODUCTION :

De ce que nous connaissons et de la bibliographie consultée, la performance sportive dépend d'une manière générale de plusieurs facteurs qui régissent la vie des athlètes. Elle est liée à la morphologie, à la technique, aux qualités physiques, aux facteurs psychologiques et sociaux et, enfin aux conditions environnementales .

Dans le contexte des sauts, l'on a souvent tendance à considérer telle ou telle partie du geste global comme étant à l'origine de la performance.

Au triple saut, certains techniciens et théoriciens mettent davantage l'accent sur l'impulsion que sur les autres points de la technique. R. Prost[11] affirme que pour cette discipline, l'impulsion est un des facteurs déterminants de la performance. Selon lui, plus l'athlète gardera de la vitesse lors de l'impulsion, plus il pourra l'utiliser au cours de sa deuxième et troisième saut.

Il reste toutefois intéressant de savoir que l'impulsion est la résultante d'actions antérieures ( la course d'élan) et simultanées (action des segments libres).

Au triple saut, on observe trois impulsions successives : la première est précédée d'une course d'élan et les deux autres font chacune suite à une suspension.

Compte tenu de ce qui précède, nous pouvons avancer la thèse suivante : des impulsions complètes bien dirigées, précédées d'une bonne course d'élan et de bons équilibres en suspension, doivent être en relation significative avec la performance.

Dès lors, une méconnaissance totale ou même partielle de la biomécanique de l'impulsion peut non seulement être à l'origine de nombreux insuccès, mais également de traumatisme et d'acquisition de défauts d'exécution technique dont la correction s'avère parfois très difficile, voire impossible.

Notre étude vise essentiellement, à recenser les fautes d'exécution techniques observées au moment des impulsions et des suspensions ; celles-ci peuvent être antérieures ou simultanées aux appels et aux suspensions. Elles constituent des limites très sérieuses à la réalisation d'une bonne performance.

Pour traiter notre sujet, nous adoptons le plan suivant et en quatre chapitres.

Au chapitre premier, nous exposerons une étude historique succincte et une note de règlement du triple saut.

Le chapitre deux sera consacré à la description technique et à l'étude biomécanique de la spécialité.

Nous préciserons au chapitre trois notre méthodologie pour la détermination des critères limitatifs des performances.

Les résultats de notre étude seront, analysés et discutés au dernier chapitre. Après celui-ci, nous dégagerons des perspectives de recherche, et livrerons nos conclusions.

**CHAPITRE I**

## CHAPITRE I : HISTORIQUE ET NOTE DE REGLEMENT

### I-1- HISTORIQUE

On a souvent parlé de l'histoire d'un problème qui se confondait résolument au problème de l'histoire ; c'est à dire qu'on ne pouvait étudier réellement un problème sans le replacer dans son véritable contexte historique. C'est dans cet objectif qu'il nous a semblé important de passer par une étude historique succincte du triple-saut.

Le triple-saut est l'une des plus anciennes disciplines d'athlétisme, pratiquée déjà avant notre ère, en Grèce antique. Il est certainement né d'une mauvaise interprétation des épreuves athlétiques pratiquées par les Grecs. Ceux-ci, en effet, additionnaient les résultats des trois meilleurs sauts du concours de saut en longueur, ce qui conduisit à penser qu'ils pratiquaient un triple-saut enchaîné.

A l'époque moderne, selon K-Kersenbrock [9], la première performance homologuée aurait été de 13,81, distance franchie par l'Irlandais J-Daly.

Le triple-saut a été inclus au programme des premiers jeux olympiques modernes de 1896, en Grèce, comme une discipline déjà populaire et pratiquée depuis bon nombre d'années avant la restauration des jeux.

Selon T- Starzynski [13], il est très intéressant de constater que T-Burrow (Angleterre) déjà en 1884, a réalisé la performance de 14,83 en sautant selon le règlement actuellement en vigueur : les deux premiers appels sur le même pied et le troisième sur l'autre pied.

La technique du triple-saut a suivi, bien entendu, une évolution naturelle tout comme beaucoup d'autres disciplines classiques du programme olympique. Le saut était effectué au choix de l'athlète, soit avec trois appels sur le même pied, soit en changeant de pied à chaque appel. Il fut même pratiqué sans élan. Avant la deuxième guerre mondiale, le triple-saut n'a pas eu le temps d'être doté d'un système d'apprentissage spécifique. A cette époque l'entraînement du triple-sauteur ne se distinguait pas de l'entraînement des autres disciplines athlétiques de saut, et reposait essentiellement sur l'entraînement traditionnel du saut en longueur.

Après la deuxième guerre mondiale, en Pologne et en URSS, des méthodes d'entraînement spécifiques ont été introduites dans l'apprentissage du triple-saut. L'école polonaise s'est résolument orientée vers l'apprentissage du triple-saut fondé sur la vitesse et le saut rasant, c'est à dire la technique de « course ».

Quant à l'école soviétique, elle a résolument opté pour l'apprentissage de la technique des sauts montés, c'est à dire la technique des « deux bras » ( travail simultané des bras vers l'avant et vers l'arrière, pendant l'exécution des trois sauts ).

Le record du monde a été amélioré 17 fois entre 1950 et 1975, tandis qu'entre 1912 et 1939 il ne l'a été que 5 fois. C'est la preuve que la technique du triple-saut et les méthodes d'entraînement ont eu pour résultats le développement rapide de cette discipline.

Dans l'histoire du triple-saut il faut également mentionner des athlètes qui ont chacun marqué leur génération :

- 1 - Tajima - Japon - 16,00 m, le premier à avoir réalisé une performance égale à 16 m en 1936;



- J - Szmidt - Pologne - 17,03 m, le premier à avoir réalisé une performance supérieure à 17 m en 1960 ;

- V - Saniejev - URSS - 17,44 m en 1968 ;

- J - Oliveira - Brésil - 17,89 le premier à avoir réalisé une performance se rapprochant le plus de 18 m en 1975 en Amérique du sud à Braz.

Longtemps considéré comme inaccessible, le mur des 18 mètres est maintenant dépassé et l'actuel record du monde se situe à 18,29 m ( réalisé en 1995 à Göteborg ) et est la propriété de J - Edwards.

Du côté féminin, nous assistons à l'heure actuelle à une véritable explosion dans cette discipline et le record du monde détenu par Inessa kravets (réalisé en 1995 à Göteborg) se situe à 15,50m.

Pour terminer, cet historique succincte, nous vous présentons la liste des records suivants :

- Records du Sénégal

Hommes: Feu Mansour Dia ( U.S.G) 16.77 Munich 04/ 09/1972

Dames: Kene N'Doye ( DUC )13.51 Portlouis 05/04/99

- Records d'Afrique

Homme: Ndabazihle MDHLONGWA (Zim) 17.26 Lafayette 05/04/99

Dames: Françoise MBANGO ( Cam ) 14.25 Dakar 02/05/99

- Records du monde

Hommes: Jonathan EDWARDS ( GBR ) 18.29 Göteborg 07/08/1995

- Dames: Inessa KRAVETS ( UKR ) 15.50 Göteborg 10/08/95

## **I-2 - NOTE DE RÉGLEMENT**

Le triple saut, en plus des points de règlement qu'il a en commun avec le saut en longueur, se caractérise par des règles particulières.

### **I-2-1 - Règles communes**

#### **I-2-1-1 - Le sautoir ( cf. schéma 1)**

Il comprend:

- une piste d'élan large de 1,22 à 1,25 mètres (m), longue de 40 à 45 m et délimitée par des lignes blanches de 50 millimètres (mm) d'épaisseur;
- une planche d'appel ( de même niveau que la piste d'élan et la zone de chute) faite de bois ou de tout autre matériau approprié; elle mesure 1,21 à 1,22m de long, 198 mm à 202 mm de large et 100 mm d'épaisseur; elle est peinte en blanc
- une ligne d'appel qui est le bord de la planche d'appel le plus rapproché de la zone de chute.
- une planche rigide faite de bois (ou de tout autre matériau approprié), large de 98 à 102 mm, de même longueur que la planche d'appel, et placée immédiatement après la ligne d'appel; elle est couverte de plasticine destinée à marquer l'empreinte du pied de l'athlète en cas de nullité d'un saut.
- une fosse de réception ( ou zone de chute ) ayant 9 mètres de long et 2,75 m à 3 m de large. Elle est remplie de sable fin, humide, et dont la surface doit être de même niveau que la planche d'appel.

### **I-2-1-2 - Le déroulement du concours**

#### **- Les marques de passage.**

Dès que les athlètes arrivent sur le lieu du concours, ils prennent leurs marques sur les côtés de la piste d'élan.

Aucune marque ne sera placée sur celle-ci. Les repères devant matérialiser ces marques sont généralement fournies par le comité d'organisation.

- L'ordre de passage des concurrents est établi à l'issue d'un tirage au sort.

- lorsqu'il y a plus de huit concurrents, chacun aura droit à trois essais, et les huit concurrents, ayant obtenu les meilleurs résultats valables auront droit à trois essais supplémentaires. En cas d'ex-aequo pour la huitième place, les concurrents classés ex-aequo seront départagés selon la règle d'ex-aequo que nous avons évoqué subséquemment dans la partie relative au classement des concurrents.

NB: être ex-aequo signifie, à cet égard, avoir franchi la même distance.

- lorsqu'il y a huit concurrents ou moins, chacun aura droit à six essais au terme desquels, les athlètes seront classés.

### **I-2-1-3 - Cas de nullité d'un saut (cf. schéma 1)**

Un essai est déclaré nul si l'athlète:

- prend appel sur les deux pieds,
- prend son appel au-delà de ligne d'appel, et laisse une marque visible dans la plasticine;
- touche le sol à l'extérieur de la zone de chute si toutefois la marque laissée est plus proche que celle laissée dans la zone de chute ( cf. schéma 1 sauteur A);

- après la réception dans la zone de chute, il revient en arrière à l'intérieur de celle-ci (cf. schéma 1 sauteur B);
- Prend son appel à côté de la planche d'appel à l'extérieur de la piste d'élan (cf. schéma 1 sauteur C),
- retombe sur la partie comprise entre la ligne d'appel et le bord de la zone de chute le plus près de la ligne d'appel (cas fréquent au triple saut, cf. schéma 1 sauteur D);

#### **I-2-1-4 - Délais pour les essais**

Le temps accordé à un athlète devant effectuer un essai ne devrait pas dépasser une minute (mn).

#### **I-2-1-5 - Essais différés**

Aucun concurrent ne sera autorisé à avoir plus d'un essai différé pour un tour quelconque de la compétition.

#### **I-2-1-6 - Mesurage des sauts**

Tous les essais seront mesurés à partir de la marque la plus proche laissée dans la fosse par une partie quelconque du corps jusqu'à la ligne d'appel (ou à ses prolongements latéraux pour les sauts très désaxés) et perpendiculairement à celle-ci (cf. schéma sauteur E et F).

### **I-2-1-7 - La lecture des performances**

Pour tout essai valable, on place une fiche métallique en position verticale à l'endroit de l'empreinte faite par le concurrent dans la zone de chute le plus près de la ligne d'appel. La boucle du ruban métallique gradué est passé dans cette fiche de telle sorte que « le zéro » se situe sur la fiche. Ce ruban est tendu bien horizontalement en faisant attention qu'il ne passe sur aucune élévation du sol. La lecture se fait à l'aplomb de la ligne d'appel.

### **I-2-1-8 Le classement**

- Gagne le concours celui qui bondit à la plus grande distance.
- En cas d'ex-aequo, les concurrents seront départagés comme suit:
  - \* on considérera la deuxième meilleure performance effectuée par les concurrents pour les départager. Ensuite, si nécessaire la troisième meilleure et ainsi de suite. Si l'ex-aequo persiste et s'il s'agit de la première place, les concurrents ayant obtenu le même résultat devront concourir à nouveau dans le même ordre pour un nouvel essai, jusqu'à ce qu'ils soient départagés.
  - \* Il doit être attribué à chaque concurrent le meilleur résultat de tous ses essais supplémentaires pour décider de la première place.

### **I-2-2 - Règles particulières**

Celles-ci concernent la planche d'appel, la nature du saut et la vitesse du vent.

### **I-2-2-1 - La planche d'appel**

Elle est située à différentes distances selon les catégories. Elle est à :

- 13 m pour les juniors et seniors hommes,
- 11 m pour les juniors-séniors dames,
- 10 m pour les cadets,
- 9 m pour les minimes,
- 7,50 m pour benjamins.

Pour les compétitions internationales, il est recommandé que la planche d'appel ne soit pas placée à moins de 13 m pour les hommes et 11 m pour les femmes, du bord le plus proche de la zone de chute.

### **I-2-2-2 - La nature du saut**

Le triple saut consiste en un saut à cloche-pied, une enjambée et un saut effectué dans cet ordre. Le saut s'effectuera de telle sorte que le concurrent retombe d'abord sur le pied avec lequel il a pris son appel, puis, au second saut, sur l'autre pied, à partir duquel le troisième saut est fait.

NB: Ce ne sera pas considéré comme une faute si l'athlète, durant son saut, touche le sol avec sa jambe « morte ».

### **I-2-2-3 - La vitesse du vent**

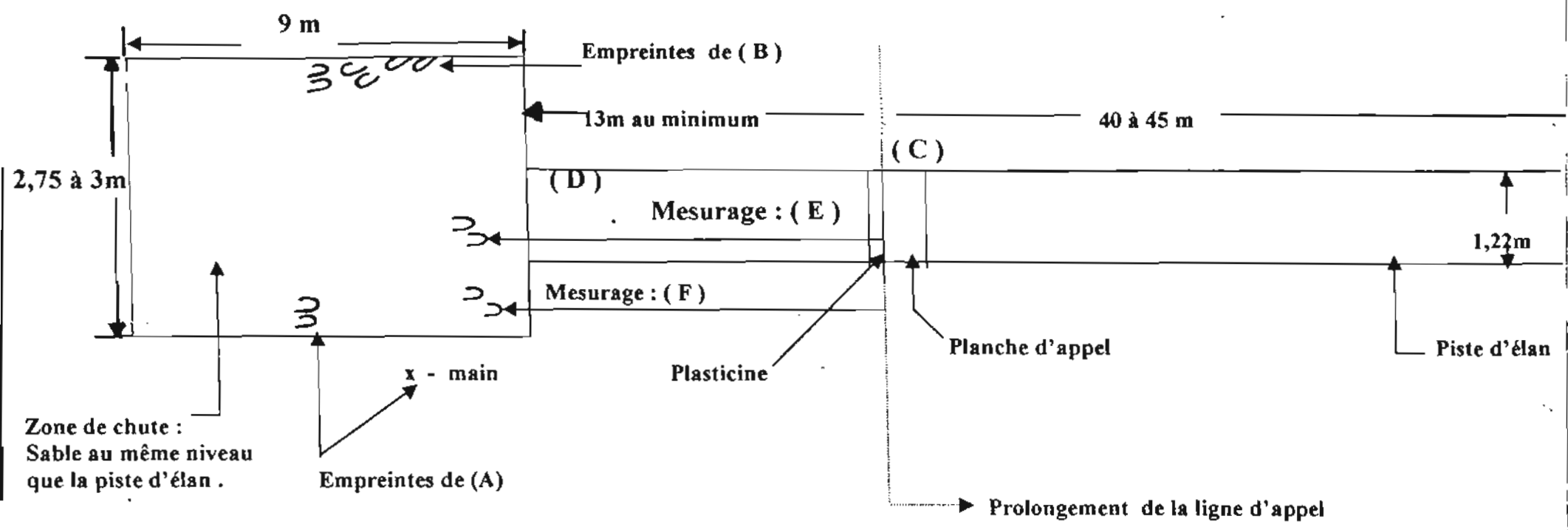
Au triple saut la vitesse du vent doit être mesurée pendant une période de 5 secondes à partir du moment où le sauteur dépasse une marque placée le long de la piste d'élan, à 35 m avant la planche d'appel, ou , dans le cas où le sauteur

entamerait sa course d'élan à moins de 35 m, à partir du moment où il prend son élan.

L'anémomètre sera placé à 20 m de la planche d'appel. Il sera à 1,22 m de hauteur et au maximum à 2 m de la piste de course d'élan.

NB: Un record est homologué si la vitesse du vent mesurée dans les conditions ci-dessus ne dépasse pas 2 m/seconde.

# SCHEMA N°1 : LE SAUTOIR, LES CAS DE NULLITE ET LE MESURAGE DES SAUTS



**NB :** A , B , C , D , E et F sont des sauteurs





**CHAPITRE II**

## CHAPITRE II: DESCRIPTION TECHNIQUE ET ÉTUDE BIOMECHANIQUE

### II-1 - Description technique

La littérature relative à l'aspect du présent chapitre est assez abondante. A travers elle, d'éminents spécialistes comme R- Prost[11], T-Starzynski[13] et Jean Hervé Stievenart[14], ont parfaitement cerné les aspects techniques de la discipline. Nous nous limiterons aux points essentiels sur lesquels ces spécialistes semblent unanimes, et qui constituent la technique de base établie à partir d'études biomécaniques du mouvement humain. Il ne s'agira pas donc pour nous de « réinventer » une technique quelconque. Par technique de base, il faut entendre, selon A- Leroy et J- Vives, celle qui peut utilement être apprise par tous, et donc, la mieux adaptée à l'enseignement collectif.

Chez certains athlètes, la technique de base est associée à une manière très particulière d'exécuter le mouvement. Cette façon personnelle de se comporter est désignée sous le terme de « style ». Ce dernier, propre à chaque individu, permet à l'athlète d'effectuer le geste globale du saut avec aisance.

Avant d'aborder l'analyse de la technique, nous tenons à rappeler que des recherches faites en Pologne et en URSS dans ce domaine ont permis de distinguer deux variantes de la technique à partir du mouvement de bras.

- il y a d'abord la technique dite « polonaise » où l'athlète effectue un travail alternatif des deux bras en respectant ainsi un synchronisme bras-jambe comme en course (cf. fig. 4- kinogramme 2).

- Il y a ensuite la technique dite « russe » qui s'exécute en projetant simultanément les deux bras vers l'avant lors des impulsions et en armant

ceux-ci au cours des suspensions(cf. fig.4 - kinogramme 2).

Dans les deux cas, la technique d'attaque au sol est la même. Elle se fait pied à plat en avant du bassin dans un mouvement très rapide de « griffe ». Cela évite tout blocage à l'appel, et donc, une perte de la vitesse acquise à l'élan.

Ce qui est plus remarquable encore, c'est que bon nombre de triple-sauteurs mondiaux utilisent actuellement une technique que l'on pourrait qualifier de mixte, car se réalisant par un travail alternatif des bras lors du cloche-pied et de la foulée bondissante d'une part, et une technique des deux bras pour l'enchaînement du troisième saut d'autre part.

Rappelons que toutes ces techniques précitées, répondent à des adaptations individuelles, adaptations engendrées par les qualités propres de chaque athlète. Toutefois, à côté de ces variantes observables, on peut dégager des constantes quel que soit le type de triple-sauteur.

A ce propos, nous présentons une description technique effectuée sur la base d'une comparaison que nous avons faite entre plusieurs analyses techniques décrites par de grands entraîneurs nationaux comme:

R. Prost[11], T. Starzynski[13], et J. H. Stievenarti[14].

### **II-1-1 La course d'élan**

Elle consiste à développer la vitesse optimale utilisable par le triple-sauteur au moment de l'appel.

Elle se caractérise par sa forme et sa longueur, son rythme, son attitude et sa précision.

### **II.1.1.1 Sa forme et sa longueur**

C'est une course rectiligne de 20 à 40 m . Elle est fonction de l'amplitude des foulées ainsi que des capacités de vitesse de l'athlète.

\* 19 à 23 foulées pour un athlète confirmé.

\* 17 à 21 foulées pour le non confirmé.

\* 13 à 15 foulées pour un débutant.

les athlètes moins rapides ont généralement une course d'élan moins longue puisqu'ils atteignent plus vite leur vitesse maximale.

### **II .1.1.2 Son rythme**

La course d'élan est progressivement accélérée jusqu'à l'appel avec des appuis actifs et assez brefs. Les appuis brefs en fin de course prédisposent à une action très rapide du pied au sol lors de l'appel. Le rythme, c'est à dire la fréquence des appuis, doit être naturel et non pas conduite, ce qui entraînerait des crispations nuisibles. L'élevation de la fréquence ne se fait en aucun cas au détriment de l'amplitude des foulées.

### **II .1.1.3 Son attitude**

Au niveau de l'attitude, les impératifs pour une impulsion efficace et bien dirigée sont:

- une pose du pied à plat sur le sol, dans l'axe de course;
- un respect du synchronisme des mouvements des bras et des jambes;

- une course d'élan relâchée dans sa forme générale et en particulier au niveau des épaules;
- un bassin placé haut et fixé pour faciliter le passage sur la planche au moment de l'appel.

#### **II .1.1.4 Sa précision**

Elle est fondamentale, et détermine le résultat du saut. Pour atteindre la planche avec précision, on recourt au repère de contrôle, particulièrement important pour les débutants.

Les triple-sauteurs confirmés n'utilisent, en principe, qu'un seul repère de contrôle au début de l'élan, afin d'exécuter une course en rythme accéléré.

#### **II.1.1.5 La préparation à l'appel**

A l'approche de la planche (3 dernières foulées), l'athlète commence à redresser le tronc, le bassin fixé et placé haut; le tronc est porté presque à la verticale lors de l'avant dernier et dernier appui (appel).

Au passage de l'appel, la dernière foulée s'effectue avec modification. Le triple-sauteur s'efforce en effet de réduire la durée de celle-ci et de passer plus vite à l'appel. Pour cela:

- il réduit légèrement l'amplitude du mouvement de la jambe d'appel par une moindre élévation de la cuisse qu'il compense par une avancée plus rapide de la jambe d'appel.
- le pied se pose par le talon suivant un mouvement de haut en bas, et d'avant en arrière.

## II-1-2 L'appel du premier saut

Le pied se pose en avant du bassin, le plus près possible de la projection verticale du centre de gravité (C.G) corporel. L'angle de pose de la jambe d'appel est de 110 degrés environ. Le genou de cette jambe est fléchi pour éviter toute action de freinage. Cette flexion du genou est d'environ 135 degrés (fig.4 - kinogramme 2 - 1). La phase d'amortissement est très brève(cf. fig. 4 kinogramme 1 - 1-2 et 2-1-2).

Après le passage du C.G au-dessus de la verticale de l'appui, l'impulsion proprement dite (impulsion motrice) commence; c'est une sommation de toutes les forces de poussée selon une bonne orientation ( vers l'avant et le haut).

- La jambe d'appel s'étend et transmet intégralement la poussée à un tronc fixé et solidaire à un bassin bien placé haut. Cette poussée (action vers le bas et vers l'arrière de la jambe d'appel) doit être tardive, mais rapide et complète grâce à une extension complète des articulations de la cheville, du genou et de la hanche de la jambe d'appel (cf. fig.4 - kinogramme 2-2).

- La jambe libre est lancée vers l'avant et freinée à l'horizontale.

La lancée énergique de la cuisse vers l'avant jusqu'à l'horizontale favorise l'avancée du bassin, et provoque le redressement du tronc. Ceci est important pour l'équilibre du triple-sauteur au moment de l'envol (fig. 4 kinogramme 2-2).

- Les épaules montent relâchées, et il y a synchronisme bras-jambe en technique polonaise (fig. 4 kinogramme 1-2) ou projection simultanée des deux bras vers l'avant en technique russe.

### **II-1-3 - La suspension du premier saut**

L'équilibre indispensable pendant cette phase est assurée par le relâchement qui permet le grandissement à la hauteur parabolique maximum : tête, épaules, tronc, bassin et jambe libre parfaitement aligné (cf. fig. 5 ci-dessous).



**Figure 5 : La position verticale correcte du tronc pendant le premier saut**

Le grandissement doit être relâché et non forcé pour éviter un blocage de la jambe arrière et une ouverture étriquée lors de l'attaque au sol. Cependant, si l'impulsion a été complète, la jambe d'appel aura un retour naturel et complet. Cette jambe doit revenir sans être conduite.

Nous pouvons scinder, pour des raisons de clarté, la suspension en deux phases : ascendante et descendante.

- Lors de la partie ascendante, le sauteur contrôle la rotation vers l'avant créée à l'appel. Il devra enrayer celle-ci en éloignant les bras du centre de gravité (cf. fig. 4 kinogramme 2-4).

- La partie descendante qui est utilisée pour une préparation des actions qui auront lieu au moment du deuxième appel :

- \* bassin placé et fixé ;
- \* jambe arrière relâchée, prête à revenir très vite vers l'avant ;

\* jambe d'attaque étendue vers l'avant, prête à l'anticipation du «griffé»  
(cf. fig. 4 kinogramme 2-7).

#### **II-1-4 - L'appel du deuxième saut**

Lors de la reprise au sol ( fig. 4 kinogramme 1-6 et 2-8), trois actions se font simultanément:

- La jambe arrière revient très vite vers l'avant. C'est elle qui lie les deux bonds entre eux (cf. fig. 4 kinogramme 2-8, 9, 10 et 11 jambe noire).
- La jambe d'attaque se rabat vers l'arrière dans un mouvement de «griffé»  
:
  - \* la pose du pied se fait presque à plat (talon touchant à peine le sol), en avant du bassin.
  - \* le pied devra être actif.(cf. fig. 4 kinogramme 2-7-8 et 9 jambe claire) ;
- Les bras sont projetés de l'arrière vers l'avant très vivement soit :
  - \* de façon synchrone avec les jambes (technique polonaise : fig. 4 kinogramme 1-6, 7 et 8).
  - \* Simultanément en technique russe (fig. 4 kinogramme 2-8, 9 et 10).

Les trois actions doivent se faire avec un synchronisme parfait. Le moindre retard de l'une d'elles provoquerait un déséquilibre au cours du second appel. C'est encore un apport de rythmes spécifiques qui ne doivent pas nuire au rythme global du saut. Par la même occasion, rappelons qu'il y a deux sortes de rythmes :

- le rythme général du saut global ;
- le rythme propre à chaque bond.



Il faut que ces rythmes soient en harmonie sinon l'athlète saute faux. Le deuxième saut est en principe le plus court, et ne devrait pas représenter plus de 30% du triple-saut global. Trop court ou trop long, il peut perturber le rythme global du triple saut.

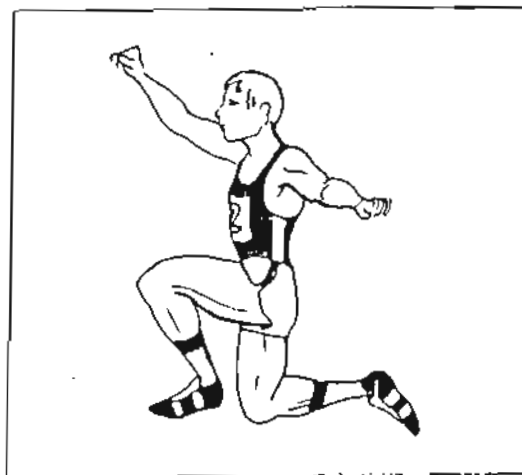
#### **II-1-5 - La suspension du deuxième saut**

Comme précédemment, l'impulsion crée une rotation avant. Cette rotation doit être enrayée pour permettre au bassin de se replacer lors de l'appel du troisième saut. Cette rotation est enrayée grâce à :

- \* un respect du synchronisme bras-jambe en technique polonaise (fig. 4 kinogramme 1-9, 10) ;
- \* une projection des bras vers l'arrière en technique russe ( cf. fig. 4 kinogramme 2, 13 et 14).

Les bras assurent le bon équilibre de la suspension quelle que soit la technique utilisée par l'athlète.

L'exécution correcte du deuxième saut se caractérise pendant cette phase par une position de « fente à genou » au moment où le saut atteint la hauteur parabolique maximum. Cette position de fente à genou ( cf. fig. 6 ci-dessous) se traduit par:



**Figure 6 : Position de fente à genou**

\* une jambe d'élan presque fléchie à angle droit ( jambe à la verticale);

\* une cuisse de la jambe arrière dans le prolongement du corps

\* un angle droit formé par la jambe d'élan et la jambe d'appel.

Pour que la reprise soit la plus efficace possible, il faut que, lors de la phase descendante:

- la jambe libre soit relâchée et loin en arrière, prête à revenir très vite vers l'avant (cf. fig. 4 kinogramme 2-14 jambe noire) ;

- la jambe d'attaque s'étende vers l'avant, prête au « griffé » ( cf. fig. 4 kinogramme 2-14);

- le bassin soit placé et fixé à un tronc droit ;

- la tête reste droite, le regard dirigé vers l'avant.

#### **II-1-6 - L'appel du troisième saut**

Comme à l'appel du deuxième saut, trois actions se font simultanément lors de la reprise au sol:

- la jambe arrière (libre) revient très vite vers l'avant (le genou dirige l'action); c'est elle qui lie le deuxième et le troisième bond;

- la jambe d'attaque se rabat très vivement vers l'arrière dans un mouvement de « griffé » qui s'effectue de la manière suivante:

\* la pose du pied se fait en avant du bassin, pied relevé, mais le talon touche à peine le sol;

\* le pied devra être actif .

Si le sauteur a moins de vitesse, il compensera cette perte de vitesse horizontale par la force maximale d'impulsion;

- les bras sont projetés de l'arrière vers l'avant, soit:

\* de façon synchrone avec les jambes (technique polonaise: fig. 4 kinogramme 1-11,12 et 13)

\* simultanément en technique russe (kinogramme 2-15,16 et 17)

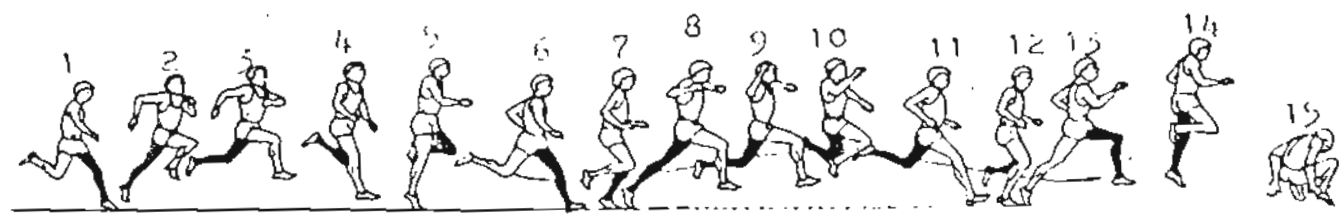
### **II-1-7 - La suspension du troisième saut**

Après le troisième appel, le triple-sauteur devrait pouvoir se grandir en plaçant et en fixant le bassin ( cf. fig. 4 kinogramme 2-18, 19 et 20).

De même qu'au premier et au deuxième appel, le travail des bras est capital pour le maintien de l'équilibre qui est souvent difficile dans le troisième saut, ceci à cause de la flexion prolongée du tronc vers l'avant. Cette rotation créée à l'appel ne peut plus être enrayée que par les bras qui continuent leur action, et aident le tronc à rester quasiment vertical (à la hauteur parabolique maximum) pour aborder la chute dans la fosse de sable.

La suspension dans cette phase du triple saut n'a pas de technique nettement définie. Les meilleurs athlètes utilisent trois variantes:

- la plupart de ces derniers ramènent tout simplement la jambe d'appel au niveau de la jambe libre au moment de la chute ( saut groupé ou saut simple ); certains s'étendent au maximum pour enrayer la rotation ( saut en demi-extension).
- d'autres, mais rares, bien équilibrés, réalisent une foulée en l'air ( sorte de saut en ciseau).



*Kinogramme 1*  
SCHMIDT (Pologne) 17,03 m. Ex-recordman du monde. Technique naturelle, dite technique polonaise: respect du synchronisme bras-jambes.



*Kinogramme 2*  
V. SANEEV (U.R.S.S.) 17,39 m. Recordman du monde. Technique avec action simultanée des deux bras, dite technique russe.

Figure 4

Avant de toucher le sable, le triple sauteur exécute une forte balancée des bras vers l'arrière (pour permettre une projection des jambes vers l'avant). Le bassin revient vers l'avant, et dépasse légèrement la ligne d'épaules. Les genoux montent jusqu'à hauteur du bassin, et puis le talon se fléchit (cf. fig. 4 kinogramme 2-21 et 22).

### **II-1-8 - Réception**

Dès le début du contact avec le sable, un nouvel appui permet d'exercer des forces sur le centre de gravité du corps afin de ne pas retomber en amont du point d'impact. Les jambes amortissent la chute en se fléchissant, les bras reviennent activement vers l'avant. Ces deux actions combinées rapprochent les fesses des talons. Le nouvel appui des pieds qui glissent vers l'avant permet au bassin d'avancer encore. Il s'agit là de variantes avec un appui des mains, ou un dégagement latéral.

### **II-2 - Étude biomécanique**

Pour cette partie, nous nous limiterons essentiellement aux appels et aux suspensions, phases déterminantes au triple-saut.

Selon J. G. Hay [7], la biomécanique est la science qui examine les forces intérieures et extérieures agissant sur un corps humain et les effets produits par celles-ci.

Dans les techniques sportives, une telle science permet de détecter les qualités et les défauts de l'athlète; plus précisément, elle permet de justifier, de corriger et d'améliorer la technique, moyen principal par lequel un athlète doit passer pour valoriser ses propres qualités.

Rappelons qu'une méconnaissance totale ou même partielle de la biomécanique de l'impulsion, peut non seulement être à l'origine de nombreux insuccès, mais également de traumatismes et d'acquisition de défauts d'exécution technique dont la correction s'avère parfois très difficile, voire impossible.

C'est dans cet objectif qu'il nous a semblé important d'effectuer cette étude biomécanique.

Dès la pose du pied d'appel, le corps perd une certaine partie de sa vitesse horizontale acquise au cours de la course d'élan. Le sauteur amortit le choc de la réception en fléchissant sur sa jambe d'appel pour éviter toute sorte de freinage. Au moment du passage du centre de gravité au-dessus de la verticale de l'appui, l'athlète profitera du mouvement de retour de la jambe libre et de l'action des bras pour accentuer cette flexion jusqu'à un optimum requis.

Pendant toute cette phase d'amortissement, il se produit une mise sous-tension des muscles extenseurs de la jambe d'appui. La contraction excentrique sera d'autant plus grande et plus rapide que les muscles concernés auront été plus tendus préalablement.

A cette phase d'amortissement, succède immédiatement celle de la poussée effective ou impulsion motrice. La tâche de l'athlète durant cette phase est de pousser le sol vers l'arrière et le bas. Cette poussée se traduisant par une extension complète des articulations de la cheville, du genou et de la hanche provoque une projection du corps vers l'avant et le haut.

Selon Luthanen et Komi 1979 [10], plus du tiers de l'impulsion verticale et horizontale provient des segments libres : soient 16% pour les bras et près de 18% pour la jambe libre. L'accélération de ces derniers augmente en effet la force de poussée développée au sol.

A la fin de la phase d'impulsion, le C.G du sauteur est à l'avant du pied d'appel. En réaction à la poussée du pied vers l'arrière et vers le bas, le sauteur

est généralement animé d'une rotation vers l'avant; celle-ci se fait autour d'un axe transverse passant par son C.G.

J. G. Hay [7] affirme que pour chaque force agissant sur un corps, il existe une seconde force égale en grandeur, mais opposée en direction, qui agit sur ce corps. Ainsi, l'inclinaison optimale du tronc est déterminée par les moments des forces excentriques agissant sur l'athlète. Ce sont ces forces qui font décoller l'athlète du sol. Une fois que le corps est projeté dans l'espace, l'athlète éloigne ses bras de son C.G pour enrayer la rotation avant créée pendant l'impulsion motrice.

Sur le plan de la mécanique pure, le C.G de l'athlète à la manière d'un projectile, décrit une trajectoire parabolique que l'athlète ne peut plus modifier par un effort quelconque.

Selon G. Bûcherai, le mouvement d'un point pesant dans le vide décrit une trajectoire de la forme parabolique (en négligeant la résistance de l'air) dont l'équation s'écrit ainsi qu'il suit :

$$y = X \operatorname{tag} \alpha - \frac{g X^2}{2 V_0^2 \operatorname{Cos}^2 \alpha} \quad \text{où :}$$

- y représente la hauteur atteinte en un moment donné par le projectile
- X représente l'espace horizontal parcouru au même moment
- g est l'accélération de la pesanteur qui vaut (9,81)
- $V_0$  représente la vitesse initiale ou vitesse de projection ou d'envol
- $\alpha$  représente l'angle d'envol de cette vitesse avec l'horizontal OX
- tg est la tangente à cet angle

La portée X est l'abscisse du point où la parabole rencontre le plan horizontal du point de départ O en p ; on obtient sa valeur en faisant  $y = 0$ .

$$\text{D'où : } X = \frac{V_0^2}{g} \operatorname{Sin} 2 \alpha$$

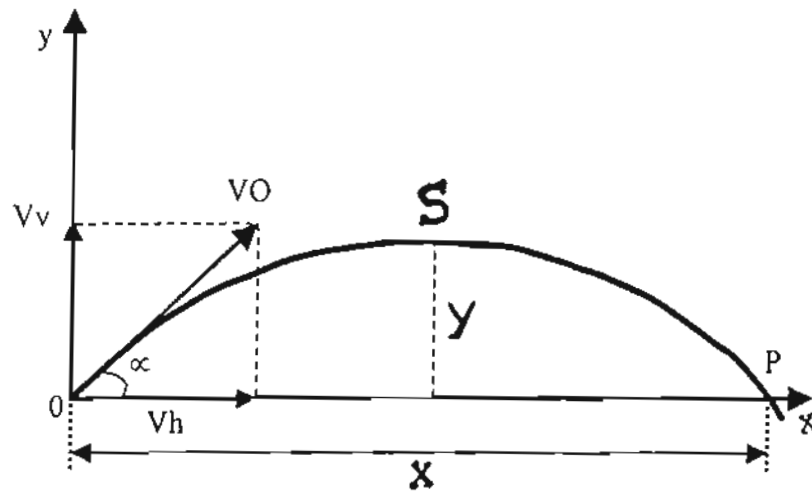


Schéma N° 2 : trajectoire d'un projectile lancé dans le vide

Dans la pratique sportive de la spécialité qui fait l'objet de notre étude, et comme le prouvent les résultats de la littérature, la valeur de l'angle  $\alpha$  est généralement comprise entre le 16 et 18<sup>0</sup>.

H. Dickwach [5], affirme que pour sauter loin, il faut avoir la plus grande vitesse d'envol selon un angle d'envol optimum. Toutefois, la vitesse d'élan reste un préalable indispensable pour la réalisation d'une bonne performance. En effet, la vitesse d'envol est la résultante des vitesses composantes verticale et horizontale acquises à l'élan.

Lors de la reprise du cloche-pied et de la foulée bondissante, l'athlète est animé d'une moins grande vitesse horizontale qu'au premier appel.

D'après la loi fondamentale de l'appel, ceci résulte d'une baisse de la vitesse horizontale de l'élan au cours de l'impulsion.

Pour minimiser cette déperdition de la vitesse horizontale au second appel et au troisième appel, l'athlète recourt à ses segments libres.



Du point de vue biomécanique, l'action du segment libre inférieur revêt une importance capitale. Bien combinée à la poussée au sol et à l'action des membres supérieurs, elle favorise un allègement du poids du corps de l'athlète, permettant ainsi une véritable propulsion de celui-ci . Pour être efficace, ce segment libre inférieur doit être relâché loin derrière. Son retour en pied entraîne des mouvements compensatoires du tronc, détruisant ainsi l'équilibre du triple-sauteur.



**CHAPITRE III**

## **CHAPITRE III : MATÉRIEL ET MÉTHODE**

### **III-1- MATÉRIEL**

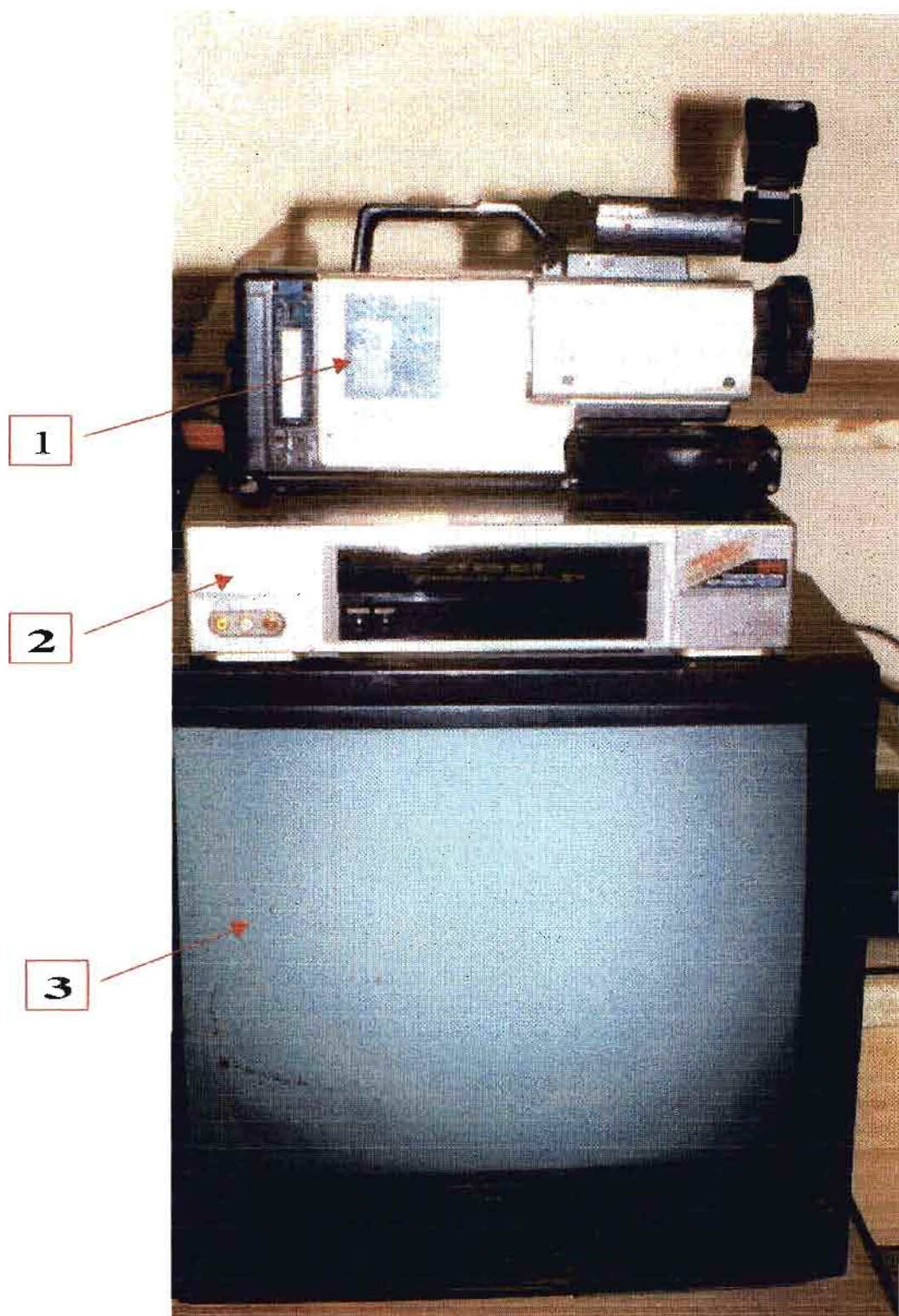
#### **III-1-1 Les Sujets**

Ils étaient au nombre de 50 garçons, tous étudiants à l'Institut Supérieur d'Éducation Populaire et du Sport (I.N.S.E.P.S) de Dakar. Ils avaient été choisis au hasard et avaient volontairement participé à notre étude. Les conditions matérielles et météorologiques dans les quelles ils ont évolué étaient assez bonnes et similaires à celles où ils avaient l'habitude de pratiquer du sport.

#### **III-1-2 Le matériel**

Nous avons utilisé :

- Un somatomètre en bois gradué en centimètre (cm),
- Un pèse-personne précis à + ou - 0,500 kilogramme (kg)
- Un sautoir réglementaire de saut en longueur et triple saut,
- Une latte de haie (peinte en noire et blanc )
- Un pentamètre .
- une caméra mobile Sony A F C C D - V 100 E (cf. photo N° 1 filament en raison de 25 images par seconde),
- un ensemble Vidéo - écran de télévision (cf. photo N°2 et 3).



**PHOTO : ENSEMBLE VIDEO FIXE**

- 1 - Caméra Sony AFCCD-Vidéo
- 2 - MagnétoSCOPE (lecteur de cassette) SHARP
- 3 - Ecran de télévision SHARP

## **III-2 Méthode**

### **III -2-1 protocole expérimental**

#### **III-2-1-1 Détermination des données biométriques**

Il s'agit essentiellement de la taille debout, de la taille assise, de la longueur à enlever des membres inférieurs et du poids corporel.

- La taille debout, encore appelée « stature ».

C'est la distance que nous avons ici exprimée en cm et qui est comprise entre le plan des pieds et le sommet de la tête. Le sujet se trouve en position debout verticale sur un somatomètre, bras allongés le long du corps. IL garde la tête et le tronc droits.

- La taille assise ou « buste »

C'est la distance (en cm) comprise entre le plan d'appui des fesses et le sommet de la tête. Le sujet est assis sur la base du somatomètre, tête et tronc droits.

- La longueur des membres inférieurs (en cm).

Elle correspond à la hauteur, qui va du plan du pied jusqu'à l'épine iliaque antéro-supérieure [15]. Elle peut être également appréciée par la différence entre la taille debout et la taille assise qui présente l'avantage de ne pas faire appel à des connaissances anatomiques du somatomètre. Le sujet est en station debout, pieds joints, tête et tronc droits.

- Le poids du corps

Chaque sujet a été pesé au début de l'épreuve muni de l'équipement ( tant en habits qu'en chaussures ) avec lequel il devait effectuer tous ses essais.

### III-2-1-2 Évaluation de la vitesse d'approche

Elle a été faite au cours de l'expérimentation.

Il s'agit ici de la vitesse acquise par chaque sujet sur les 5 derniers mètres de la course d'élan et qui correspondent aux trois dernières foulées.

Notre dispositif expérimental (cf. schéma N° 3) peut être décrit ainsi qu'il suit :

\* une latte de haie (peinte en noire et blanc pour la rendre distincte lors du visionnement sur écran de télévision) plantée verticalement à 5 mètres de la planche d'appel.

\* Une caméra est placée à une dizaine de mètre du prolongement latéral de la planche d'appel. Cette caméra nous a permis de filmer tous les sauts du départ de la course d'élan à la réception dans la fosse de sable. Nous avons commencé le décompte des images pendant la course d'élan, au moment où le buste du sujet est à la hauteur de la latte, et nous l'arrêtons quand le sujet pose le pied sur la planche (zone) d'appel.

Soit  $t$  le temps mis pour parcourir les 5 m. En connaissant le nombre d'images correspondant à l'espace ( $e$ ) parcouru (5 m), et le temps ( $t$  en sec.) mis pour le parcourir ; il nous a été aisé de calculer la vitesse ( $v$ ) en mètre par seconde (m/sec.) en appliquant la formule :  $V = e/t$ ;  $t$  étant égal au nombre d'images écoulées entre la latte et la zone d'appel multiplié par  $1/25^{\text{ème}}$  de sec. , soit par 0,04.

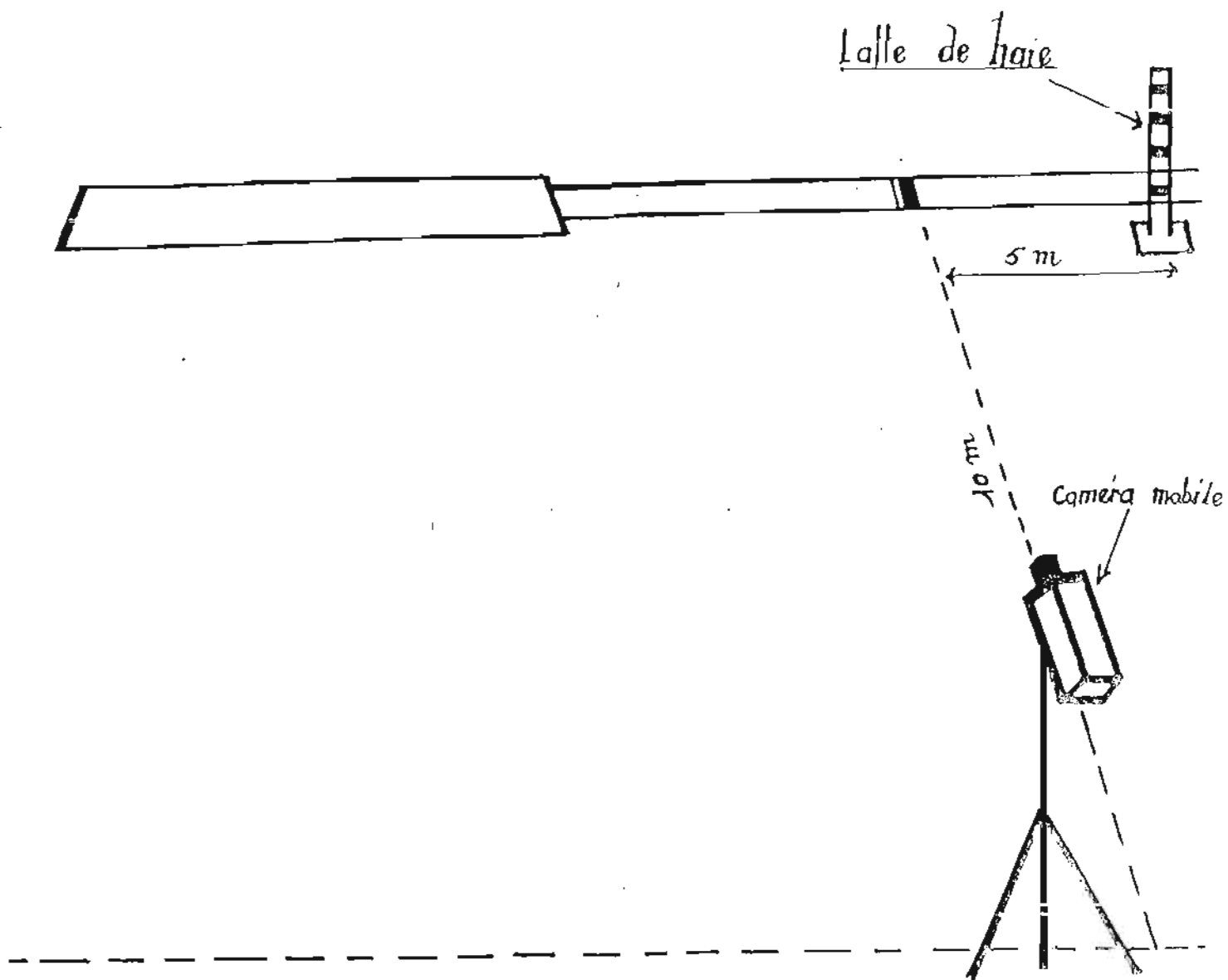
Pour la précision de notre mesure nous estimons commettre une erreur d'observation d'une image (1/2 image au départ et 1/2 image à l'arrivée).

le visionnement des images a été réalisé au moyen d'un ensemble vidéo-écran de télévision (cf. photo N° 2 et 3).

Le dispositif expérimental a été complété par :

- un pentamètre métallique tendu le long du côté de la fosse de réception à partir du prolongement latéral de la ligne d'appel. Il servait à mesurer les sauts.
- Trois évaluateurs placés face à la caméra, et respectivement à 5, 9 et 13 m environ de la ligne d'appel.

Schéma 3 : Dispositif expérimental





### **III-2-1-3 Déroulement de l'épreuve**

Pour les besoins de notre étude, nous avons fait quelques entorses au règlement en ce sens que :

- 1°) l'ordre de passage n'a pas été tiré au sort,
- 2°) les étudiants ont successivement effectué 3 à 4 essais.

Ceci peut se justifier par le fait que nous n'envisagions aucun classement qui aurait nécessité la tenue d'une fiche de compétition. En plus, la façon dont les essais se sont succédés nous a facilité au niveau de l'ensemble video-écran de télévision (photo 2 et 3), le repérage du meilleur essai qui a été retenu pour fin d'analyse technique, analyse qui nous permettra de décrire un certain nombre de fautes que nous appelons critères limitatifs de la performance.

Le mesurage des sauts a été conforme au règlement de la Fédération Internationale d'Athlétisme Amateur [3].

Pour tous les sujets, nous avons évalué la longueur de chacun des deux premiers bons ainsi que celle de la performance réalisée. Cela a été possible grâce aux 3 évaluateurs dont nous avons parlé plus haut. le premier et le deuxième prenant comme repère l'endroit où le pied du sauteur se pose au sol lors de la reprise du cloche pied (deuxième appel) et a la fin du deuxième saut (troisième appel), le troisième la marque des talons laissées dans le sable.

Pour chaque sujet, la fiche N° 1 (cf annexe) regroupe toutes les données relatives aux mesures biométriques, et la vitesse d'approche et aux performances. La fiche N° 3 (cf. annexe) contient la répartition des sauts ; le troisième étant évalué par soustraction de la somme des deux premiers à la performance globale réalisée.

### III-2-1-4 Détermination des critères limitatifs

Notre dispositif expérimental, rappelons le, nous a permis de filmer et d'enregistrer les différentes phases des sauts. Le meilleur essai (performance) de chaque sujet a fait l'objet d'une analyse à la salle d'audiovisuelle de l'I.N.S.E.P.S où nous disposions d'un vidéo fixe (lecteur de cassettes et écran de télévision, photo 2 et 3 ) pour visualiser tout le geste soit à vitesse normale ou au ralenti, soit image par image pour rendre notre observation plus fiable.

Ainsi nous avons réussi à détecter toutes les fautes au niveau des différentes phases du saut et nous les avons mentionnées sur une fiche N° 2 (cf. annexe). Le tableau 1a regroupe par phases et par critères principaux l'ensemble des fautes recensées lors de l'observation. L'analyse statistique de ces fautes avec la performance au chapitre IV nous permettra de prendre connaissance des fautes réelles d'exécution technique sans lesquelles la performance aurait été meilleure.

Ces derniers nous les nommons critères limitatifs de la performance.

Aux tableaux 2a et 3a, en annexe, et dans chacune de leurs colonnes, nous indiquons en :

- traits pleins les performances des sujets ayant réussi le critère concerné,
- chiffres les performances des sujets ayant raté ce même critère.

Notre analyse portera d'abord :

- sur une comparaison des moyennes des performances des sujets ayant réussi ou raté un critère limitatif,
- ensuite, au plan global, sur les différences des moyennes de ceux qui ont réussi ou raté au moins une phase (appel ou suspension),
- et enfin, sur une comparaison des moyennes des performances des sujets ayant réussi ou raté l'exécution globale pour chaque appel et chaque suspension.

nos données seront traitées au moyen d'une part du test de Student pour groupes indépendants et, d'autre part, du coefficient de corrélation de Pearson[4].

Tableau 1a : LES FAUTES RECENSÉES LORS DE L'OBSERVATION

<p>Une appel (3 dernières foulées)</p> <p>( Avant dernier appui )</p> <p>1- placement à la pose du pied : - Antérieurement (avant dernier appui)</p> <p>1-1 Tête baissée ou en extension</p> <p>1-2 Tronc incliné vers l'avant.</p> <p>1-3 Tronc incliné côté jambe d'appel.</p>	<p>Appel I</p> <p>1 Pose du pied :</p> <p>1-1 Trop en avant du bassin et avant la zone d'appel.</p> <p>2 Placement à la pose du pied :</p> <p>2-1 Tête en extension ou baissée.</p> <p>2-2 Tronc incliné vers l'avant.</p> <p>2-3 Tronc incliné côté jb d'appel.</p> <p>3- A la fin de <u>un ramplissement</u> :</p> <p>3-1 Tronc incliné vers l'avant.</p> <p>3-2 Tronc incliné côté jb d'appel.</p> <p>4- A la fin de l'impulsion :</p> <p>4-1 Montée insuff. cuisse jb libre.</p> <p>4-2 Montée insuff. des bras.</p> <p>4-3 Pousse incomplète.</p> <p>4-4 Tête baissée.</p> <p>4-5 Tronc incliné vers l'avant.</p>
<p>Suspension I</p> <p>1 Phase ascendante :</p> <p>1-1 Tête baissée.</p> <p>1-2 Tronc incliné vers l'avant.</p> <p>1-3 Tronc en extension.</p> <p>1-4 Montée insuffisante en jb libre.</p> <p>2 Au sommet de la phase ascendante : ( grandissement )</p> <p>2-1 Cloche pied groupé - retour insuff. jb app. et/ou manque de relâchement de la jb libre.</p> <p>2-2 Cloche pied jb Tendue.</p> <p>2-3 Tête, buste, jb lib. Non alignés.</p> <p>2-4 Tronc incliné vers l'avant.</p> <p>2-5 Tête baissée.</p> <p>3 Phase descendante :</p> <p>3-1 Jb de reprise non tendue.</p> <p>3-2 Tête baissée.</p> <p>3-3 H. en avant.</p>	<p>Appel II</p> <p>1 Pose du pied :</p> <p>1-1 En piston.</p> <p>1-2 par le talon.</p> <p>2 Placement à la pose du pied :</p> <p>2-1 Tête baissée ou en extension.</p> <p>2-2 Tronc incliné vers l'avant.</p> <p>2-3 Tronc incliné côté jb appol.</p> <p>3 A la fin de <u>l'arrondissement</u> :</p> <p>3-1 Tête baissée.</p> <p>3-2 Tronc incliné vers l'avant.</p> <p>3-3 Tronc incliné côté jb. d'appel.</p> <p>4 A la fin de l'impulsion :</p> <p>4-1 Montée insuff. cuisse jb lib.</p> <p>4-2 Montée insuff. des bras.</p> <p>4-3 Pousse incomplète.</p> <p>4-4 Tête baissée.</p> <p>4-5 Tronc incliné vers l'avant.</p>
<p>Suspension II</p> <p>1 Phase ascendante</p> <p>1-1 Tête baissée</p> <p>1-2 Tronc incliné vers l'avant</p> <p>2 Au sommet de la phase ascendante ( Fente à genoux )</p> <p>2-1 Mauvaise fente à genoux - ouverture précoce de la jb lib -</p> <p>2-2 Absence de fente à genoux</p> <p>2-3 Tête baissée</p> <p>2-4 Tronc incliné vers l'avant</p> <p>3 Phase descendante</p> <p>3-1 Tête baissée</p> <p>3-2 Tronc incliné vers l'avant</p> <p>3-3 Ouverture insuff. de la jb de reprise - non tendue suffisamment.</p>	<p>Appel III</p> <p>1 Pose du pied :</p> <p>1-1 Par le talon</p> <p>2 Placement à la pose du pied</p> <p>2-1 Tête baissée ou en extension</p> <p>2-2 Tronc incliné vers l'avant</p> <p>2-3 Tronc incliné côté - appel</p> <p>3 A la fin de <u>l'arrondissement</u></p> <p>3-1 Tête baissée ou en extension</p> <p>3-2 Tronc incliné vers l'avant</p> <p>3-3 Tronc incliné côté jb appol</p> <p>4 A la fin de l'impulsion</p> <p>4-1 Montée insuff. cuisse jb. lib</p> <p>4-2 Montée insuff. des bras</p> <p>4-3 Pousse incomplète</p> <p>4-4 Tête baissée</p> <p>4-5 Tronc incliné vers l'avant</p>
<p>Suspension III</p> <p>1 Phase ascendante :</p> <p>1-1 Tête baissée ou ext.</p> <p>1-2 Tronc incliné vers ou l'avant</p> <p>1-3 Montée insuff. Cuisse jb. lib</p> <p>2 Au sommet :</p> <p>2-1 Retour insuff. De la jb.</p> <p>2-2 Tête baissée.</p> <p>3 Phase descendante (ramplé) :</p> <p>3-1 Tronc droit.</p> <p>3-2 Pas de ramplé.</p> <p>3-3 Pas de projection simultanée des bras vers l'arrière.</p>	<p>Réception</p> <p>1 - Debout.</p> <p>2 - Déséquilibré.</p> <p>3 - Très déséquilibré.</p>

ABREVIATIONS.

a/ abaisse	ab	u	incliné	incl.	;	insuffisante	insuf.
absence	a. s.	p	jambe	jb.	d/	debout	deb.
appui	app	l	libre	lib	d/	déséquilibré	déséq
arrière	arr	d'	simple	sp1	d'	droit	dr
avant	av	v	talon	talon	e/	équilibre	éq
						extension	ext
b/ baissé	b		tête	T	u	foulée	foul.
bras	Bs		tronc	tr	u'	genou	G
c/ centre de gravité	C.G						
course	Co						

### III-2-1-5 Justification du choix des données biométriques et de l'évaluation de la vitesse d'approche.

Des recherches statistiques faites sur les meilleurs triple-sauteurs montrent que leur taille varie entre 1,80 et 1,90 m. Ceci nous permet de dire que la taille est en relation significative avec la performance au triple-saut. Ce qui peut réellement être en corrélation avec la performance au triple-saut c'est, selon R. Prost [1], «l'enfourchure», c'est à dire la hauteur des membres inférieurs. Il affirme que : « pour devenir un bon triple-sauteur il faut d'abord être grand et posséder de «l'enfourchure» c'est à dire avoir de grandes jambes ». l'auteur ajoute que cependant, de petits gabarits peuvent sauter fort loin, tel Perez qui mesurant 1,75 m a sauté 17,41 m. Mais ces sujets ont tous de grandes jambes et un buste court, comme Battista et Firca.

L'importance de la corrélation que nous trouverons entre d'une part la longueur évaluée à partir du repère anatomique qui est l'épine iliaque antéro-supérieur et, d'autre, la différence taille debout moins taille assise, confirmera ou infirmera de la deuxième mesure sensée représenter cette longueur du train inférieur.

Le poids est très souvent lié à la performance.

D'après T. Starzynski [13], des observations effectuées en laboratoire et des recherches de longue durée montrent que le poids du triple-sauteur devrait varier entre 40 et 45% de sa taille. Par exemple pour une taille de 1,85 m le poids devrait être de 74 à 76 kg

L'évaluation de la vitesse d'approche se justifie par le fait que celle-ci exerce une influence considérable au triple-saut. Selon H. Dickwach [5], pour sauter loin, il faut avoir la plus grande vitesse d'envol possible et sauter selon un angle d'envol maximum. En effet, ces deux éléments sont déterminés par la vitesse d'approche, c'est à dire celle acquise par le sauteur à la fin de l'élan.



**CHAPITRE IV**

## **CHAPITRE IV : ANALYSE ET DISCUSSION DES RESULTATS**

### **IV-1 Analyse quantitative et discussion**

**Tableau N° I :** Corrélation unissant les données biométriques, la vitesse et la performance  
Seuil de signification avec un degré liberté égal à 49  $r = .281$  pour une probabilité de  $P=.05$   
 $r =.364$  pour une probabilité de  $P=.01$

Variables	1	2	3	4	5
1(TD-TA)	-	.93	-.88	-.26	.10
2(TMI)		-	.086	.48	.17
3(IQ)			-	-.10	.0037
4(V/m)				-	.99
5(Perf.)					-

**Légende:** 1 différence taille debout - taille assise  
2 taille des membres inférieurs mesurée à partir du repère automatique.  
3 indice de Quetelet  
4 vitesse des 5 derniers mètres.

Celle-ci porte essentiellement sur les corrélations unissant entre elles les mesures biométriques, la vitesse d'approche dans les 5 derniers mètres et la performance.

Le résultat auquel nous aboutissons, en ce qui concerne le calcul du coefficient de corrélation entre, d'une part la différence taille debout moins taille assise et d'autre part, la hauteur des membres inférieurs mesurée à partir du repère anatomique qu'est le bord antéro-supérieur de la crête iliaque confirme la validité des deux mesures préconisées pour évaluer la longueur des membres inférieurs. Ce coefficient est en effet très élevé ( $r = 93$ ) est très significatif ( $P < .001$ ). Son taux de variance commune ( $r^2 \times 100$ ) étant de 86,49 pour cent (86,49%).

Toutefois, la corrélation entre la performance et la hauteur des membres inférieurs donne un résultat non significatif.

Si on ne tient pas compte du niveau faible des sujets, cette absence de signification infirme la constatation de R. Prost [11] pour qui, un bon triple-sauteur c'est celui qui possède surtout « l'enfourchure »; c'est à dire de grandes jambes. En effet, la taille moyenne de nos sujets (180 cm) est voisine de celle des grands triple-sauteurs et que le pourcentage de la taille moyenne des membres inférieurs par rapport à la taille debout moyenne de notre population est de 60%.

Nous observons, et cela sans surprise, la relation significative entre la vitesse des 5 derniers et la performance ( $r = 99$ ), leur variance commune étant de 98%.

Ceci met en exergue d'une manière indéniable la forte relation qui existe entre la vitesse d'approche et la performance. Donc à technique égale et à niveau semblable, la meilleure performance devrait être attendue du triple-sauteur qui développera la plus grande vitesse d'approche, à condition toutefois que celle-ci soit optimale. Ceci confirme les propos de H. Dikwach [5] selon lesquels il faut, pour sauter loin, avoir la plus grande vitesse d'envol. L'on sait en effet que cette vitesse d'envol est la résultante de la transformation de la vitesse d'approche optimale en vitesse ascensionnelle.



## IV-2 Analyse qualitative et discussion.

### **Fiche N° 4:** Comparaison des nombres de fautes commises par deux sujets

réalisant respectivement la plus basse et la meilleure performance.

<b>Phases</b>	<b>Fautes commises par le sujet qui a la plus basse performance.</b>	<b>Fautes commises par le sujet qui la meilleure performance.</b>
Pré-appel	1-1-2 Tête baissée 1-1-3 Tronc en avant	-
Appel I	1-1 manque de précision à la pose du pied	-
Suspension II	2-2 Cloche pied jb. tendue 1-1 Tête baissée 2-2 Pas alignement	-
Appel II	1-1 Pose du pied en piston 2-3 tronc en avant 4-3 Poussée incomplète	2-1 Pose du pied tête baissée 2-2 Tronc vers l'avant
Suspension II	2-2 Absence de fente à genoux « foulée simple »	-
Appel III	1-1 Pose du pied par le talon 2-1 Tête baissée 2-2 Tronc incliné vers l'avant 4-3 Poussée incomplète	2-1 Tête en extension
Suspension III	1-2 Tronc vers l'avant 1-1 Tête baissée 3-2 Pas de ramené	Pas de ramené
Réception	Debout	déséquilibré

Signalons qu'une comparaison des nombres de fautes commises par deux sujets réalisant respectivement la plus basse et la meilleure performance, montre que le premier est celui qui a commis le plus de fautes que le second qui en a contracté le moins (ou pas du tout) pour chacune des phases du saut (cf. fiche N° 4 ci-dessus).

La conclusion que nous en tirons est la suivante: Ce sont les fautes commises qui seraient en partie (ou pour tout) à l'origine des mauvaises performances.

Au plan qualitatif, l'analyse subséquente de l'ensemble de nos résultats confirmera ou infirmera ce constat.

**Tableau N° II:** Comparaison des moyennes des performances des sujets ayant réussi ou raté un critère limitatif.

	Pré-appel			Appel I									
	1-1	1-2	1-3	1-1	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	4-1	4-2	4-3	4-4
N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
NA	34	12	47	39	15	14	5	11	37	20	21	19	47
NB	16	38	3	11	35	36	4	39	13	30	29	31	3
MA	11,86	11,84	11,66	11,87	11,70	11,79	11,81	11,68	11,67	11,68	11,69	11,89	11,58
MB	11,14	11,56	11,19	11,76	11,60	11,57	11,61	11,61	11,64	11,57	11,55	11,46	12,04
MA - MB	0,72	0,28	0,47	1,04	0,1	0,22	0,2	0,07	0,03	0,11	0,14	0,44	0,46
S'A	0,63	0,69	0,72	0,59	0,46	0,31	0,40	0,40	0,8	0,97	0,86	0,85	0,75
S'B	0,62	0,73	0,76	0,21	0,85	0,88	0,81	0,81	0,46	0,61	0,59	0,61	0,13
d.l.l	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
t	3,1	1,03	1,8	5,7	0,43	1,04	0,6	0,3	0,13	0,48	0,58	1,76	1,9
DSt	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Au Pré-appel (cf. tableau ci-dessus), une seule valeur de t est significative pour  $.001 > P > .001$ ; elle concerne le critère 1-1: tête baissée ou en extension à la fin de l'amortissement de l'avant dernier appui.

Pour les critères 1-2: tronc incliné vers l'avant et 1-3: tronc incliné côté jambe-appel à la fin de l'amortissement de l'avant dernier appui, on note une absence de signification.

Au premier appel (cf. tableau N° II), nous trouvons également une seule valeur hautement significative de t pour  $P < .001$ (1-1: pose du pied trop en avant du bassin et avant la zone d'appel). Donc ce critère est néfaste à la performance.

A propos des autres critères, aucune des valeurs de t n'est significative. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que parmi les sujets qui réalisent les meilleures performances, certains ratent le geste considéré, et, inversement, d'autres des moins performants au même titre que ceux qui sautent le plus loin, réussissent le geste considéré.

Dans ces conditions, il ne nous est pas facile de dire que tel critère est d'une importance moindre par rapport à tel autre. Toutefois, nous pouvons dire que ces

constatations montrent que nos sujets sont d'un niveau technique moyen voire faible.

**Tableau N° III:** Comparaison des moyennes des performances des sujets ayant réussi ou raté un critère limitatif.

	Suspension I											
	1-1	1-2	1-3	1-4	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	3-1	3-2	3-3
N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
NA	31	26	48	44	14	45	8	36	39	16	25	26
NB	19	24	2	6	36	5	42	14	11	34	25	24
MA	11,74	11,74	11,60	11,67	11,86	11,73	12,40	11,59	11,69	12,21	12,08	11,72
MB	11,43	11,51	11,8	11,25	11,62	10,63	11,48	11,26	11,34	11,34	11,18	11,53
MA-MB	0,29	0,23	0,20	0,42	0,24	1,1	0,92	0,56	0,33	0,87	0,90	0,19
S <sup>2</sup> A	0,81	0,80	0,74	0,75	1,48	0,63	0,53	0,77	0,68	0,20	0,27	0,72
S <sup>2</sup> B	0,57	0,64	0,06	0,34	0,49	0,47	0,64	6,82	0,92	0,72	0,78	0,74
d.I.I	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
t	1,22	0,96	0,94	1,55	0,69	3,48	3,22	0,78	1,06	4,74	4,39	0,78
DSt	N.S	N.S	N.S	N.S	N.S	**	**	N.S	N.S	***	***	N.S

A la première suspension (cf. tableau N° III), les critères les plus néfastes sont:

- 2.2: cloche pied jambe tendue(  $.01 > P > .001$ )
- 2.3: tête, bassin, jambe libre non alignés au sommet de la suspension(  $.01 > P > .001$ ),
- 3.1: jambe de reprise non tendue pendant la phase descendante(  $P < .001$ ),
- 3.2: tête baissée(  $P < .001$ ),

L'absence de signification concernant le critère 2.1(cloche pied groupé) se justifierait du fait que chez les sujets qui réalisent les meilleures performances, certains ne réussissent pas ce critère.

**Tableau N° IV:** Comparaison des moyennes des performances des sujets ayant réussi ou raté un critère limitatif

Appel II												
	1-1	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5
N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
NA	14	24	23	43	32	32	45	10	17	17	46	40
NB	36	26	27	7	18	18	5	40	33	33	4	10
MA	12,35	12,04	11,75	11,63	12	11,66	11,65	12,28	12,26	12,21	11,65	11,82
MB	11,35	11,25	11,52	11,49	10,98	11,60	11,53	11,47	11,31	11,34	11,39	10,8
MA - MB	1	0,79	0,23	0,14	1,02	0,06	0,12	0,81	0,95	0,87	0,26	1,02
S <sup>2</sup> A	0,47	0,45	0,76	0,81	0,42	0,78	0,79	0,41	0,42	0,46	0,72	0,51
S <sup>2</sup> B	0,55	0,69	0,68	0,25	0,63	0,58	0,29	0,69	0,59	0,63	1,01	1,07
d.l.l	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
t	4,56	3,76	0,95	0,60	4,65	0,25	0,44	3,35	4,60	4,05	0,50	3,94
DS <sub>t</sub>	****	***	NS	NS	***	NS	NS	**	***	***	NS	***

Lors du deuxième appel (cf. tableau N° IV), toutes nos valeurs de t sont significatives à l'exception de celles relatives aux critères:

- 2.2: tronc incliné vers l'avant à la pose du pied,
- 2.3: tronc incliné côté jambe-appel à la pose du pied,
- 3.2: tronc incliné vers l'avant à la fin de l'amortissement,
- 3.3: tronc incliné côté jambe appel à la fin de l'amortissement,
- 4.4: tête baissée à la fin de l'impulsion.

Ceci nous amènerait à penser que ces critères sont d'une importance moindre par rapport aux autres qui sont considérés ici comme étant nuisibles à la réalisation d'une bonne performance. Ces derniers sont:

- 1.1: pose du pied en piston (P<.001),
- 2.1: tête baissée ou en extension à la pose du pied (P<.001),
- 3.1: tête baissée à la fin de l'amortissement(P<.001),
- 4.1: montée insuffisante de la cuisse de la jambe libre à la de l'impulsion,
- 4.2: montée insuffisante des bras à la fin de l'impulsion(P<.001),
- 4.3: poussée incomplète à la fin de l'impulsion(P<.001),
- 4.3: tronc incliné vers l'avant à la fin de l'impulsion(P<.001).

**Tableau N° V:** Comparaison des moyennes des performances des sujets ayant réussi ou raté un critère limitatif.

	Suspension II								
	1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3
N	50	50	50	50	50	50	50	50	
NA	17	13	8	8	20	24	18	20	22
NB	33	37	42	42	30	26	32	30	28
MA	12,17	12,08	12,54	12,53	12,23	11,88	12,10	11,86	11,89
MB	11,36	11,58	11,48	11,46	11,26	11,40	11,39	11,47	11,48
MA-MB	0,81	0,50	1,06	1,07	0,97	0,48	0,71	0,40	0,41
S <sup>2</sup> A	0,49	0,55	0,57	0,57	0,35	0,79	0,63	0,87	81
S <sup>2</sup> B	0,63	4,26	0,56	0,58	0,58	0,57	0,56	0,59	0,58
d.l.l	48	48	48	48	48	48	48	48	48
t	3,85	1,28	3,65	3,82	5,10	2,08	3,22	1,60	1,78
DSt	***	N.S	***	***	***	***	***	N.S	N.S

Lors de la deuxième suspension (cf. tableau N°V) nous obtenons également des valeurs de t hautement significatives. Celles-ci concerneraient sans doute les critères les plus déterminants de la performance dans cette phase.

Il s'agit de:

- 1.1: tête baissée pendant la phase ascendante( $P < .001$ ),
- 2.1: mauvaise fente à genoux ( $P < .001$ ),
- 2.2: absence de fente à genoux( $P < .001$ ),
- 2.3: tête baissée au sommet de la phase ascendante( $P < .001$ ),
- 2.4: tronc incliné vers l'avant au sommet de la phase ascendante( $.05 > P > .01$ ),
- 3.1: tête baissée à la phase descendante( $.05 > P > .01$ ).

L'absence de différences significatives au niveau des critères:

- 1.2: tronc incliné vers l'avant pendant la phase ascendante et 3.2: tronc incliné vers l'avant pendant la phase descendante, montre que ces derniers sont d'une importance moindre pour la réalisation d'une bonne performance. Par contre l'absence de t significatif au niveau du critère 3.3 (ouverture insuffisante de la jambe de reprise pendant la phase descendante) montre que parmi les sujets qui réalisent les meilleures performances, certains ne le réussissent pas.

**Tableau N° VI :** Comparaison des moyennes des performances des sujets ayant réussi ou raté un critère limitatif.

Appel III												
	1-1	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5
N	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
NA	29	21	18	42	24	21	40	11	20	22	42	37
NB	21	29	32	8	26	29	10	39	30	28	8	13
MA	12,01	12	11,97	11,68	11,94	11,80	11,66	12,03	12,10	12,10	11,61	11,82
MB	11,12	11,36	11,50	11,37	11,37	11,50	11,46	11,49	11,32	11,27	11,75	11,08
MA-MB	0,89	0,64	0,41	0,31	0,57	0,30	0,20	0,54	0,78	0,83	0,14	0,74
S'A	0,46	0,33	0,81	0,61	0,36	0,94	0,58	1,03	0,66	0,49	0,72	0,63
S'B	0,66	0,69	0,65	1,38	0,73	0,55	1,49	0,59	0,54	0,61	0,83	0,62
d.d.l	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
t	4,23	2,9	1,64	0,72	2,59	1,25	0,3	1,68	3,54	4,25	0,41	2,96
DSt	***	**	N.S	N.S	*	N.S	N.S	N.S	**	***	N.S	**

Au troisième appel, (cf. tableau N° VI), les différences de moyennes sont significatives au niveau des critères:

- 1.1: pose du pied par le talon ( $P < .001$ ),
- 2.1: tête baissée ou en extension à la pose du pied ( $.01 > P > .001$ )
- 4.2: montée insuffisante cuisse-jambe libre à la fin de l'impulsion ( $.01 > P > .001$ ),
- 4.3: poussée incomplète à la fin de l'impulsion ( $P < .001$ ).
- 4.5: tronc incliné vers l'avant à la fin de l'impulsion ( $.01 > p > .001$ ).

Ces résultats prouvent que dans cette phase, les critères les plus néfastes à la performance sont ceux mentionnés à la fin de l'impulsion. Ceci suggère la limitation de l'analyse de l'appel à la fin de l'impulsion.

**Tableau N°VII:** Comparaison des moyennes, des performances des sujets ayant réussi ou raté globalement les 3 appels et les 3 suspensions.

	Suspension III							
	1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	3-1	3-2	3-3
N	50	50	50	50	50	50	50	50
NA	26	34	42	24	43	3	9	8
NB	24	16	8	26	7	47	41	42
MA	11,73	11,66	11,63	11,83	11,74	12,09	12,42	12,44
MB	11,46	11,56	11,56	11,48	10,90	11,69	11,44	11,48
MA-MB	0,33	0,10	0,07	0,41	0,84	0,4	1,02	0,96
S' A	0,63	0,65	0,79	0,71	0,63	0,012	0,22	0,23
S' B	0,81	0,97	0,4	0,69	0,77	0,76	0,69	0,67
d.d.l	48	48	48	48	48	48	48	48
f	1,37	0,35	0,26	1,78	2,4	2,85	5,1	4,57
DST	N.S	N.S	N.S	N.S	*	**	***	***

A la troisième suspension Nous ne trouvons pas de t significatif pour les critères:

- 1.1: tête baissée ou en extension pendant la phase ascendante,
- 1.2: tronc incliné vers l'avant pendant la phase ascendante,
- 1.3: montée insuffisante de la cuisse de la jambe libre pendant la phase ascendante,
- 2.1: retour insuffisant de la jambe d'appel au sommet de cette phase.

Par contre, nous obtenons des valeurs significatives de t en:

- 2.2: tête baissée au sommet de la phase ascendante( $.05 > P > .01$ ),
- 3.1: tronc droit pendant la phase descendante(  $.01 > P > .001$ ),
- 3.2: pas de ramené des jambes pendant la phase descendante( $P < .001$ ),
- 3.3: pas de projection simultanée des bras vers l'arrière pendant la phase descendante( $P < .001$ ).

Ces constatations montrent, s'il en était besoin, que les critères qui affectent le plus la performance durant la troisième suspension sont ceux mentionnés à la fin de cette phase, c'est à dire, au moment du ramené. En conséquence,

l'analyse de cette phase pourrait bien elle aussi, se limiter à celle des critères le concernant.

**Tableau N°VIII:** Comparaison des moyennes, des performances des sujets ayant réussi ou raté globalement les 3 appels et les 3 suspensions.

	3 appels	3 suspensions
N	50	50
N A	2	3
N B	48	47
M A	13,28	12,94
M B	11,35	11,55
MA - MB	1,93	1,39
S <sup>2</sup> <sub>A</sub>	0,0024	0,17
S <sup>2</sup> <sub>B</sub>	2,47	0,65
d d l	49	49
t	8,77	5,56
D S t	* * *	* * *

Au plan global, les différences des moyennes de ceux qui ont réussi ou raté une phase (appel ou suspension) sont hautement significatives:

- P<.001 pour les 3 appels,
- P<.001 pour les 3 suspensions,

Cependant, il faut noter que seuls 2 et 3 sujets ont respectivement réussi globalement les 3 appels et les 3 suspensions.

Ces résultats viennent confirmer les constats que nous avons eu à faire plus haut, et selon lesquels tous les critères mentionnés à la fin de l'impulsion, au moment du grandissement (suspension I), pendant la position de fente à genoux (suspension II) et au moment du ramené affectent la performance d'une part, et que nos sujets ont un niveau technique moyen (voire faible) d'autre part.



**Tableau N° IX:** Comparaison des moyennes, des performances des sujets ayant réussi ou raté l'exécution globale pour chaque appel et chaque suspension.

	Appel I	Suspension I	Appel II	Suspension II	Appel III	Suspension III
n	50	50	50	50	50	50
N A	13	6	5	10	11	7
N B	37	44	45	40	39	43
M A	12,03	12,67	11,96	12,48	12,33	12,48
M B	11,53	11,49	11,62	11,36	11,44	11,49
M A - M B	0,5	1,18	0,34	1,12	0,89	0,99
S <sup>2</sup> <sub>A</sub>	1,02	0,37	2,16	0,47	0,30	0,28
S <sup>2</sup> <sub>B</sub>	0,52		0,56	0,59	0,71	0,67
d d l	49	49	49	49	49	49
t	1,66	4,37	0,51	4,66	4,23	4,30
D S t	N . S	* * *	N . S	* * *	* * *	* * *

La comparaison des moyennes des performances des sujets ayant réussi ou raté l'exécution globale pour chaque appel et chaque suspension donne des résultats significatifs suivant:

- P<.001 pour la suspension I
- P<.001 pour la suspension II
- P<.001 pour l'appel III
- P<.001 pour la suspension III

La valeur de t est non significative pour le premier et le deuxième appel. Elle l'est hautement pour chacune des autres phases pour des valeurs de P<.001 (cf. tableau N° IX).

L'absence de signification au premier et au deuxième appel peut être expliqué, comme nous l'annoncions ci-dessus, par le fait que les meilleurs sauteurs, comme les moins bons, ratent l'exécution globale, et, les bons réussissent ce geste global.

Les différences significatives des moyennes au troisième appel ( $P < .001$ ) montrent que les critères mentionnés à la fin de l'impulsion affectent réellement la performance.

Enfin les valeurs de  $t$  significatives concernant chacune des suspensions, prouvent que, les critères liés au grandissement (suspension I), à la position de fente à genoux (suspension II), et au ramené, constituent des entraves sérieuses à la réalisation d'une bonne performance. Par ailleurs, nous remarquons que les suspensions sont aussi déterminantes que les impulsions.

**Légende de tous les tableaux précités :**

$n$  = effectif

NA = nombre de sujets ayant réussi le critère

NB = nombre de sujets ayant raté le critère

MA = moyenne des performances des sujets ayant réussi le critère

MB = moyenne des performances des sujets ayant raté le critère

MA-MB = différence entre les moyennes

$S^2A$  = variance se rapportant à A

$S^2B$  = variance se rapportant à B

d.d.l = nombre de degré de liberté

$t$  = valeur de  $t$  de Student

DSt = degré de signification du  $t$  de Student :

N.S = non significatif ;

\* significatif à  $.05 > P > .01$  ;

\*\* significatif à  $.01 > P > .001$  ;

\*\*\* significatif à  $P < .001$  ;

$P$  = probabilité

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Nous nous sommes proposés, dans ce travail de défendre la thèse selon laquelle des impulsions complètes, bien dirigées, précédées d'une bonne course d'élan, de bons équilibres en suspension et d'un ramené de jambes correct doivent être en relation significative avec la performance.

Pour ce faire, nous avons d'abord décrit la technique de base en ses différentes phases et, ensuite, fait une étude biomécanique de la spécialité.

Cette étude biomécanique nous a permis de juger de la qualité des impulsions motrices et des suspensions, alors que la description technique, quant à elle, a facilité l'analyse et l'évaluation du comportement de chacun de nos sujets d'expérience. Les résultats d'une telle évaluation apportent, en partie, une lumière dans la justification des performances de ces sujets.

En comparant des performances extrêmes réalisées par deux sujets, nous avons constaté que le sujet accrédité de la meilleure performance est celui qui commet le moins de fautes (ou qui n'en commet pas), surtout à la fin des impulsions, au moment du grandissement (suspension I), pendant la position de fente à genoux et au moment du ramené.

Nous avons également comparé d'abord au niveau de chaque critère, la moyenne des performances des sujets ayant réussi d'une part, à celle des sujets n'ayant pas réussi le geste considéré. Nous avons ensuite comparé les moyennes des performances des sujets ayant séparément ou de manière globale réussi les 3 appels et les 3 suspensions à celle des sujets qui les ont manqués. Il en était procédé de même pour chaque appel et pour chaque suspension.

Dans notre processus d'évaluation, nous estimions qu'un critère principal était réussi si le sujet n'avait commis aucune faute au niveau des critères limitatifs ; dans le cas contraire, nous le considérons comme raté.

De nos analyses, il en ressort principalement que toute faute commise à la fin des impulsions, au moment du grandissement (suspension I), pendant la position de fente à genou et au moment du ramené des jambes, est préjudiciable à la performance. Ceci nous a permis de dire que l'analyse des appels et des suspensions peut se limiter à celle des différentes phases précitées. De celles-ci, résultera la qualité du saut. Donc nous pouvons dire sans risque de nous tromper que les critères limitatifs mentionnés au niveau de ces différentes phases sont plus discriminants que les autres.

Notons également que les résultats de nos analyses ont révélé que nos sujets ont un niveau technique très moyen, voire faible. En effet, les meilleurs sauteurs comme les moins bons, ratent l'exécution globale de certains critères ou phases, et, inversement les moins doués au même titre que les bons, réussissent ce geste global.

Par ailleurs, et bien que les constatations sortent du cadre précis de notre travail, il nous semble intéressant de noter que le résultat de la corrélation entre la performance et la vitesse des 5 derniers mètres est très significatif ( $P < .001$ ) ; leur taux de variance commune étant de 98%. Ceci met en exergue, et d'une manière indéniable, l'influence considérable qu'exerce cette vitesse d'approche sur la performance. Des études ont montré que cette vitesse d'approche est maximale à 9 ou 10 m/sec.

Les résultats de notre étude peuvent permettre au professeur et/ou l'entraîneur de prendre conscience des fautes les plus néfastes à la performance. Ce qui leur permet de détecter certaines insuffisances techniques et, par conséquent, suggérer un entraînement adéquat en vue de compenser les

manques constatés. Un athlète confirmé ayant pris conscience de ces fautes, peut par persévérance, élever son niveau de performance.

L'ensemble des informations recueillies, les techniques d'observation et d'exploitation des résultats pourraient autoriser des études ultérieures en continuation de notre contribution. Ces dernières peuvent être orientées dans deux domaines qui ne sont pas d'ailleurs les seules possibilités. Il s'agirait :

- d'une étude détaillée des causes (biomécaniques) des fautes d'exécution techniques,
- d'une étude des relations entre les performances et les répartitions des sauts (rythme du saut global).

Nous espérons avoir modestement et positivement contribué à l'élaboration de connaissances dans le domaine qui est le nôtre.

Puisse ce travail être la recherche complémentaire en ce sens.

## REFERENCES BIBLIORAPHIQUES

1 - Amicale des entraîneurs français d'athlétisme.

Entraîneur 80, 3<sup>e</sup>. trimestre 1980, Paris, 1<sup>ère</sup> édition, 146-167.

2 - Blanchet D.

La guide pratique de l'athlète.

Paris, Institut National du Sport et de l'Education Physique.

- Publications-

3 – Blanchet D. et R

Le Juge-Arbitre, 6<sup>e</sup> édition, Paris, Association des Entraîneurs français d'Athlétisme, 1998

4 - Bhusan V.

les méthodes en statistiques. Québec, les Presses de l'université Laval, 1978.

5 – Dickwac H.

Analyse biomécanique du saut en longueur ; étude des variations du système de force lors de l'appel. *Theorie Und Praxis der Körperkultur* 1765.

Traducteur : ARGELLES J.M. , document I.N.S N° 357 Athlétisme. Paris, cité par Jean Faye.

6 - Faye J.

Les sauts en hauteur et longueur ; analyse des impulsions et de leur relation avec les performances. Liège, Institut supérieur d'éducation physique et Kinésithérapie, 1984 université de liège.

- 7 - Hay J-G.,  
Biomécanique des techniques sportives traduit de l'américain par  
Bouleroy B.D. Université de Iowa. Paris, Vigot, 1980.
- 8 - Hubiche J- L. et Prad et M.  
Comprendre l'athlétisme sa pratique et son enseignement. Paris, Institut  
national du sport et de l'éducation physique. Publication . 1993
- 9 - Kerssenbrok K.  
La fabuleuse histoire de l'athlétisme.  
Paris, édition O.D.I.L, 1978, 761-790, cité par Pariente R.
- 10 - Luthanen et Komi.  
Mécanique du mouvement humain, Québec, département d'éducation  
Physique, université Laval, 1979, 7.23 - 7.34, cité par Roy B.
- 11 - Prost R  
le triple-saut (traité d'athlétisme, houvion, Prost et Raffin Peyloz vol. 4, les  
sauts). Paris Vigot, 1979, 13 - 111.
- 12 - Roy B.  
Mécanique du mouvement humain.  
Québec, département d'éducation physique, université Laval 1979, 7.23.  
7.34
- 13 - Starzynski T., le triple-saut. Paris Vigot, 1987, 8-62.

14 – Stievenart J-H.

Le triple-saut, Entraîneur Fédéral, les sauts, chapitre IV.2, Paris,  
Association des entraîneurs français, 1994.

15 - Vandervael F.

Biométrie humaine. Liège, DESOER- 3<sup>e</sup> édition - , 1980, 29 – 72.



**ANNEXES**

## Fiche N°1 Données quantitatives

Sujets	TD	TMI	TD-TA (m)	TA (m)	Perf. (m)	V (m/s)	Poids (Kg)
1	1,89	1,16	0,99	0,98	11,98	6,94	81
2	1,884	1,07	0,9	0,94	11,18	6,25	73
3	1,84	1,10	0,95	0,89	11,15	6,94	80
4	1,83	1,16	0,98	0,85	11,45	7,81	66
5	1,73	1,02	0,9	0,83	11,38	6,94	71
6	1,66	1,01	0,83	0,83	10,95	6,94	62
7	1,91	1,10	0,98	0,93	11,70	7,35	67
8	1,90	1,19	1	0,90	11,45	6,25	80
9	1,84	1,12	0,94	0,90	10,72	5,95	85
10	1,69	1,04	0,89	0,80	10,70	5,95	67
11	1,78	1,06	0,9	0,88	10,60	5,95	72
12	1,80	1,07	0,93	0,87	10,13	5,95	73
13	1,83	1,12	0,93	0,90	10,40	6,94	74
14	1,80	1,08	0,95	0,85	10,10	6,25	65
15	1,78	1,08	0,88	0,90	10,50	6,25	67
16	1,70	1,04	0,88	0,82	10,32	6,57	68
17	1,84	1,19	1,01	0,83	10,75	5	65
18	1,79	1,06	0,94	0,85	9,75	5,95	70
19	1,83	1,10	0,93	0,90	10,65	5,43	78
20	1,80	1,08	0,92	0,90	13,32	7,35	78
21	1,82	1,11	0,98	0,84	11,70	7,35	65
22	1,86	1,10	0,94	0,92	11,10	6,94	82
23	1,74	1,07	0,87	0,87	10,75	6,94	67
24	1,87	1,10	0,97	0,90	11,63	6,57	67
25	1,82	1,05	0,87	0,95	12,18	7,35	73
26	1,80	1,10	0,90	0,90	12,20	7,35	71
27	1,83	1,07	0,93	0,90	11,30	6,25	73
28	1,80	1,10	0,95	0,85	11,90	6,94	73
29	1,82	1,15	0,89	0,93	12,20	6,94	70
30	1,90	1,18	0,97	0,93	12,40	8,33	72
31	1,78	1,03	0,94	0,84	12,50	7,35	68
32	1,79	1,09	0,89	0,90	12,40	7,35	71
33	1,85	1,11	0,95	0,90	13,25	9,6	76
34	1,90	1,16	0,97	0,93	12,30	7,35	84
35	1,73	1,05	0,87	0,86	11,40	7,35	63
36	1,81	1,10	0,93	0,88	12,57	7,81	66
37	1,71	1,06	0,85	0,86	12	7,35	67
38	1,77	1,10	0,91	0,86	12,20	7,35	70
39	1,85	1,16	0,93	0,92	12,10	7,81	75
40	1,82	1,09	0,91	0,91	12,20	7,81	75
41	1,82	1,10	0,94	0,88	11,80	6,57	64
42	1,87	1,10	0,97	0,90	12,15	7,35	72
43	1,92	1,16	0,99	0,93	12,05	8,33	74
44	1,76	1,10	0,86	0,90	12,05	8,33	67
45	1,77	1,10	0,87	0,90	12,30	8,92	76
46	1,85	1,14	0,97	0,88	12,13	7,81	83
47	1,75	1,08	0,89	0,86	12,25	7,81	59
48	1,73	1,02	0,91	0,82	11,50	7,35	57
49	1,82	1,13	0,94	0,88	12,97	8,33	65
50	1,84	1,10	0,94	0,90	13	6,94	67

### Légende

TD= taille debout (m)

TMI= taille des membres inferieurs (m)

TA= taille assise (m)

Perf= performance (m)

V= vitesse des 5 derniers metres (m)

**OBSERVATIONS: FICHE N° 2**

Nom:

Prénom:

Année d'étude:

Élan	
Pré appel	
1 appel	
1 suspension	
2 appel	
2 suspension	
3 appel	
3 suspension	
La réception	

FICHE D'OBSERVATION DE LA RÉPARTITION DES SAUTS: FICHE N 3

Nom:

Prénom:

Année d'étude:

SAUTS	ESSAIS		
	1	2	3
1			
2			
3			
Performances			



