

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO  
ECOLE NORMALE SUPERIEURE  
DEPARTEMENT EDUCATION PHYSIQUE ET  
SPORTIVE  
CENTRE D'ETUDE ET DE RECHERCHE E.N.S/ E.P.S

**Promotion 2005-2010**

**«RAVINALA»**

*Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du certificat  
d'aptitude pédagogique de l'école normale  
supérieure(C.A.P.E.N)*

**ETUDE COMPARATIVE DU  
DEPART DEBOUT ET DU DEPART  
ACCROUPI EN COURSE DE  
VITESSE CHEZ LES ELEVES  
IMPACT SUR LA PERFORMANCE  
DANS LES EXAMENS OFFICIELS**

Présenté par: NIAINA Jean Mahefanirina

**10 Décembre 2010**



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO  
ECOLE NORMALE SUPERIEURE  
DEPARTEMENT EDUCATION PHYSIQUE ET  
SPORTIVE  
CENTRE D'ETUDE ET DE RECHERCHE E.N.S/ E.P.S

**Promotion 2005-2010**

**«RAVINALA»**

*Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du certificat  
d'aptitude pédagogique de l'école normale  
supérieure(C.A.P.E.N)*

**ETUDE COMPARATIVE DU DEPART  
DEBOUT ET DU DEPART ACCROUPI EN  
COURSE DE VITESSE CHEZ LES ELEVES  
IMPACT SUR LA PERFORMANCE DANS  
LES EXAMENS OFFICIELS**

Présenté et soutenu publiquement

Le : 10 Décembre 2010

Par : NIAINA Jean Mahefanirina

Né le 04 Fevrier 1985

A Moramanga

MEMBRES DU JURY :

Président: Docteur RAKOTONIAINA Jean Baptiste E.N.S

Juge: Monsieur RANAIVO RAJAONAH José Emmanuel E.N.S

Rapporteur: Monsieur RAJAONARISON Jean Prosper E.N.S



**NIAINA Jean Mahefanirina**

**Né le 04 Février 1985**

**A Marovitsika MORAMANGA**

**Adresse : lot A351bis Moramanga Ambony**

**e-mail : [nirinajeanmahefa@yahoo.fr](mailto:nirinajeanmahefa@yahoo.fr)**

## **MEMBRES DU JURY :**

### **Président :**

**Monsieur RAKOTONIAINA Jean Baptiste.**

Docteur en Anthropologie appliquée au sport ;

Maitre de conférences;

Enseignant chercheur à l'E.N.S / E.P.S ;

### **Juge:**

Monsieur RANAIVO Rajaonah José Emmanuel.

Titulaire de diplôme d'étude approfondie

Conseiller Pédagogique de l'Enseignement Secondaire

Conférencier de l'IA.A.F

D T N de la Fédération Malagasy des sports Paralympiques

### **Directeur rapporteur:**

Monsieur RAJAONARISON Jean Prosper.

Chef de Centre d'Etudes et de Recherche à l'E.N.S/ E.P.S

Enseignant Chercheur à l'E.N.S/ E.P.S

Conférencier de l'I.A.A .F

## REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent à **DIEU** sans qui rien n'est accompli

Nous saurions omettre d'adresser nos sincère remerciement à tous ceux qui ont de près ou de loin qui nous aidés à la réalisation de ce présent mémoire.

Ainsi nous adressons nos vifs remerciements :

- A Monsieur **RAKOTONIAINA Jean Baptiste**, pour le grand honneur qu'il nous a fait en acceptant d'assurer la présidence de soutenance de ce mémoire. Nous lui témoignons nos plus vifs remerciements,
- A Monsieur **RANAIVO RAJAONAH José Emmanuel** qui nous a honoré en acceptant d'être notre juge, nous lui exprimons notre gratitude et recevez ici l'expression de notre hommage respectueux,
- A Monsieur **RAJAONARISON Jean Prosper Andrianaivo** qui malgré ses nombreuses occupations a bien voulue me diriger tout au long de la réalisation de ce travail et de m'avoir accepté et de suggéré ce thème,
- A Tous les professeurs de l'Ecole Normale Supérieure du Département Education Physique et Sportive qui, durant ces cinq années d'études nous ont fait bénéficier une formation de qualité,
- A tout le personnel de l'Ecole Normale Supérieure, qu'ils sachent combien nous portons en estime leurs aides précieuses
- A la promotion **RAVINALA** « que notre fraternité et solidarité soient éternelles »
- A ma famille pour leurs soutiens financiers et moral et leurs prières
- A tous les élèves de la classe 2<sup>nde</sup> 1 du lycée Moramanga qui ont contribué pour la réalisation de ce travail
- A tous mes amis pour les aides
- A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire,

A vous tous, veuillez trouver ici, l'assurance de notre grande admiration et notre gratitude profonde.

**QUE DIEU VOUS BENISSE !**

## **RESUME**

**TITRE :** « étude comparative du départ debout et du départ accroupi en course de vitesse chez élèves impact sur la performance dans des examens officiels »

Cette étude a pour but de mettre en évidence la vertu éducative de la course de vitesse dans l'examen officiel et dans l'enseignement de l'athlétisme. L'athlétisme en tant que lutte anti-gravitationnelle s'exprime toujours par une ou des actions et d'impulsion. De ce fait, toutes les épreuves qu'il contient peuvent être définies par un point communs appelés aussi les fondamentaux.

L'analyse de se départ de la course de vitesse montre que les éléments technique que contient cette épreuve, à savoir maitrisé réaction rapide, les poussée, ainsi que le mouvement explosive. Il semble alors avantageux d'utilise la départ debout pour que l'élèves ne pas de difficulté pour l'application de tout ce technique parait difficile a maitrisé

Devant les conditions de la situation de manque de matérielles a l'enseignement de l'EPS actuelle et aussi le volume horaire et fréquence de la séance, l'exploitation de ce phénomène de l'utilisation de départ debout s'il n y a pas starting blocs en courses de vitesse rend une amélioration des performances qui passe leur examen. Ce qui apporte un intérêt par le fait gain de temps en rapport avec le niveau de maitrise technique.

Mots clés : course de vitesse, départ accroupie, départ debout, starting blocs, examen officielle

Nombres de pages : 52

Nombres de tableaux : 07

Nombres de figures: 06

Auteur : NIAINA Jean Mahefanirina

Adresse de l'auteur : Lot A 351 bis Moramanga ambony Moramanga (514)

Directeur de mémoire : RAJAONARISON Jean Prosper

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau n°1	Répartition des options des candidats aux examens de BEPC au centre de Moramanga	13
Tableau n°2	Répartition des options des candidats aux examens de Baccalauréat au centre de Moramanga	14
Tableau n°3	: Caractéristique biométrique de la population cible	33
Tableau n°4	: Résultat du premier test	36
Tableau n°5	: Résultat du deuxième test	38
Tableau n°6	: Résultat du troisième test	40
Tableau n°7	: Comparaison des deux résultats	42

## **LISTE DES FIGURES**

Figure n°1	: Photographie représentant les positions des coureurs de vitesse au départ en 1896	12
Figure n°2	: Décomposition des étapes constituante de la course de vitesse	17
Figure n°3	: Kinogramme du départ de la course de vitesse	19
Figure n°4	: Les différentes phases de la course de vitesse	23
Figure n°5	: Repères importants pour un bon départ accroupi	27
Figure n°6	: Les actions de poussées en départ accroupi	28



## **SOMMAIRE**

### **INTRODUCTION**

### **CHAPITRE I: POSITION DU PROBLEME**

I-1-Présentation de la recherche

I-2- Considération sur la course de vitesse

I-3- La pratique de la course de vitesse en milieu scolaire

I-4- Problématique

### **CHAPITRE II : CADRE THEORIQUE**

II-1- Analyse de la course de vitesse

II-2- Analyse biomécanique des positions de départ

II-3- modifier le règlement

II-4- Hypothèse

### **CHAPITRE III : METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE**

III-1- Cadre expérimentale

III-2- Protocole expérimentale

III-3- Traitements mathématiques des résultats

III-4- Suggestions

### **CONCLUSION**

### **BIBLIOGRAPHIE**

## INTRODUCTION

L'athlétisme est pour nous de préférence, l'activité de base de toutes disciplines sportives en ce sens qu'il englobe à lui seul, les deux aspects fondamentaux, bases des autres activités physiques qui sont :

- l'aspect énergétique c'est à dire le développement des ressources physiologiques et énergétiques des muscles (filiales énergétiques : anaérobie alactique, lactique et aérobie) et les capacités physiques comme la force et souplesse. Elles font partie de notre patrimoine génétique, en utilisant les activités physiques de courses, de sauts et de lancers
- l'aspect moteur c'est-à-dire le développement des habiletés motrices propre à chaque discipline sportive ; la coordination (principes mécaniques liés à l'utilisation des segments libres, la dissociation du train inférieur et train supérieur), l'équilibre, les ressources informationnelles (réagir à un signal, appréciation des distances, des vitesses, de l'équilibre, maîtrise du corps dans l'espace...), le rythme, vitesse (création, entretien, restitution, continuité)... Ces habiletés sont le résultat d'apprentissages et la majorité des Activités Physiques et Sportives (APS)

utilise les exercices physiques puisées dans les épreuves d'athlétisme en ce qui concerne leur mode de locomotion et d'exécution.

Il fait partie intégrante du domaine de l'enseignement scolaire et le programme d'Education Physique et Sportive, ainsi que pour les examens officiels à Madagascar dont le Brevet d'Etude du Premier Cycle et le Baccalauréat.

A ce sujet, parmi les épreuves physiques individuelles d'option des candidats, l'athlétisme figure au premier plan en l'occurrence l'épreuve de course de vitesse.

Comme tous les élèves doivent passer l'épreuve physique à ces examens officiels, ils doivent choisir une épreuve individuelle, une épreuve de sport collectif, et enfin une épreuve d'endurance qu'ils doivent réaliser obligatoirement. Pour chacune de ces options des élèves, l'enseignant doit chercher les moyens pour que ceux-ci ont une facilité d'accéder à une meilleure performance c'est-à-dire avoir une bonne note.

Pour la course de vitesse, nous sommes convaincus que sans condition de réalisation optimale de l'épreuve, il est difficile pour les élèves de réaliser une performance compatible avec leur potentiel physique individuel. A ce sujet, nous avons pensé à la partie de distance correspondant au départ de la course et à la phase d'accélération. En effet, la carence et même l'absence de starting-blocks sur les lieux d'examen et au cours des séances de cours d'EPS handicaperait, d'une manière appréciable, les coureurs. Ainsi, nous estimons que la position de départ debout nous paraît être plus adaptée aux élèves en matière de position de départ de course de vitesse, au vu des matériels et équipements dont ils disposent, par rapport à l'adoption d'une position de départ accroupi règlementaire. C'est ainsi que nous avons effectué notre travail de recherche dans le domaine de l'athlétisme ; plus précisément sur la course de vitesse.

En ce sens, nous aimerions analyser les positions de départ en course de vitesse (accroupie ou debout) pour en comparer les avantages ou éventuellement les inconvénients par rapport à une meilleure performance

Ainsi, nous avons intitulé notre travail de mémoire « analyse comparative du départ accroupi et du départ debout en course de vitesse chez les élèves : impact sur la performance aux épreuves des examens officiels »

Pour mener à bien notre étude, nous allons présenter, dans un premier chapitre, l'objet de notre recherche en situant notre problème d'étude. Dans un deuxième chapitre, nous allons développer les différentes notions scientifiques gravitant autour de la course de vitesse pour en tirer l'hypothèse adéquate.

Dans un troisième chapitre, nous allons vérifier et valider notre hypothèse par l'intermédiaire d'une méthodologie orientée sur une expérimentation dont les résultats seront traités mathématiquement. Ce travail de mémoire, va se terminer par des suggestions.

## **CHAPITRE I**

### **POSITION DU PROBLEME**

#### **I-1-PRESENTATION DE LA RECHERCHE**

Dans cette partie, nous allons présenter notre recherche et situer notre étude par rapport aux différentes considérations concernant la course de vitesse. Cette partie va se terminer sur la formulation de la problématique qui fait l'objet de cette étude.

##### **I-1-1-objet de la recherche**

Notre mémoire a pour objet de montrer que la mise en place des règlements régissant une épreuve ou discipline sportive a été

réalisée dans le but de normaliser la pratique. L'apprentissage et l'entraînement réalisés dans la recherche d'une performance s'effectuent dans le cadre de ces règlements. Comme nous le savons, il existe deux aspects que veulent spécifier les règlements des épreuves sportives:

- le premier est conçu pour décrire l'espace d'évolution du sportif avec les restrictions correspondantes ainsi que les matériels équipements à utiliser et autorisés
- le deuxième sert à décrire l'épreuve dans son aspect moteur et des gestes techniques à effectuer et autorisés pour la réalisation de l'objectif ; les restrictions sur les attitudes et comportements des sportifs par rapport à leurs évolutions dans l'aire de compétition

D'une manière générale, les règlements ont été conçus par les techniciens sportifs pour uniformiser la pratique dans le monde entier et afin de les mettre tous sur le même pied d'égalité dans la recherche de la meilleure performance.

Il se trouve qu'avec leurs connaissances et leur état d'esprit créatif, des entraîneurs ou des sportifs exploitent ces règlements à leurs avantages sur tous les aspects (moteurs, physiques, psychologiques et matériels). C'est pour cela que les règlements des épreuves qui émanent des fédérations sportives internationales, subissent une ou des modifications fréquentes à l'exemple de l'Association des Fédérations Internationales d'Athlétisme ou IAAF qui sort un nouveau manuel tous les deux ans, lors d'un congrès, avec les nouvelles réglementations.

D'autres, par contre, appliquent ces règlements sans prendre conscience des différents aspects touchés par ceux-ci : technique, physiologique, psychologique, économique...etc. Aussi, leur intention de recherche d'une meilleure performance, sans considération de l'un de ces aspects, les amènent à un résultat toujours médiocre.

C'est ainsi que l'application du règlement du départ accroupi en course de vitesse, en milieu scolaire à Madagascar, va

défavoriser les élèves, au lieu de les amener à acquérir une bonne performance compatible avec leur capacité et qualité physique. L'adoption d'autre position de départ pourrait les avantager par rapport aux qualités et état des installations sportives (piste en cendrée ou terre battue) ; des matériels utilisés (starting-blocks inexistant) ; des équipements des élèves, non adaptés à la discipline sportive pratiquée (chaussures à pointes servant à assurer une bonne adhésion, inexistant).

Il y a donc lieu de considérer la course de vitesse en milieu scolaire en tenant compte de tous ces aspects extérieurs à l'individu, dus à notre niveau de vie économique et qui se répercute négativement sur l'aspect technique d'où sur la performance.

#### I-1-2-Intérêt du sujet

Comme nous l'avons vu précédemment, ces règlements ont été conçus pour rendre la pratique universelle et que chacun ou chaque équipe puisse atteindre la meilleure performance avec les mêmes règles. Toutefois, certaines modifications ont été établies pour chaque catégorie de pratiquant (âge et sexe).

Aussi, à travers cette étude, nous aimerions attirer la réflexion des cadres sportifs tels les entraîneurs, les enseignants d'EPS et les responsables des examens officiels en matière de pratique physique, sur la nécessité d'une adaptation des règlements en fonction des caractéristiques des pratiquants, des matériels et installations sportives existantes ; en un mot, des conditions des pratiques sous tous ses aspects.

Prenons l'exemple de l'apprentissage du basketball par un enfant de dix ans avec un ballon officiel et un cerceau placé à une hauteur réglementaire ou du lancer de poids avec un engin de quatre kilogrammes réservé aux élites féminins. Ces conditions de pratique ne favorisent pas ni l'apprentissage ni la performance de ces jeunes. C'est dans cet ordre d'idée que nous avons étudié le départ en course de vitesse chez les élèves dans les établissements scolaires.

Ce travail de mémoire a une importance capitale dans l'apprentissage et l'entraînement en matière de course de vitesse et dans les examens officiels car il montre la capacité d'adaptation des responsables par rapport aux règlements officiels. Cette capacité d'adaptation n'est possible que si l'individu prend conscience et maîtrise l'objectif sportif et éducatif de la course de vitesse. L'utilisation et l'exploitation de la position de départ doit être en adéquation avec cet objectif sportif et éducatif escompté.

### I-1-3-Limitation du sujet

Beaucoup de recherches ont été effectuées dans le Département Education Physique et Sportive en matière de course de vitesse et cette épreuve sportive a été analysée et étudiée par beaucoup de gens d'une manière scientifique.

La « course de vitesse » fait appel à des notions de vitesse et de résistance. La première est une aptitude innée, alors que la seconde relève d'un travail technique et régulier qui permet de maintenir plus longtemps la vitesse maximale.

Nous ne prétendons faire mieux que les spécialistes et hommes de sciences ; mais nous aimerions mettre en exergue que parmi les différentes phases et plusieurs aspects à considérer dans son étude, la position de départ imposée par le règlement et par l'organisation des examens officiels ne sont pas favorables pour ces élèves dans les conditions matérielles où ils effectuent leurs pratiques physiques. Pour nous, nous nous sommes limités à la phase de départ uniquement pour des raisons évidentes de praticabilité et financière. En effet, cette position de départ va influencer la performance de la course de vitesse or notre niveau de vie économique ne nous permet pas encore de satisfaire aux besoins du pays en matière d'installations sportives respectant les normes requises et aux pouvoirs d'achat insuffisants empêchant ces élèves de se doter en matériels et en équipements adéquats (chaussures à pointes). Nous avons remarqué que l'efficacité de cette position de



départ va dépendre des installations, des matériels disponibles, des caractéristiques de l'apprenant. C'est ainsi que nous avons limité notre sujet sur la position et les techniques de départ en course de vitesse.

Nous avons choisi cette attitude de départ en course de vitesse car cette épreuve de course de vitesse figure parmi les disciplines qui ont beaucoup de candidats optionnaires aux examens.

Ensuite en tant que futur professeur d'EPS, notre devoir et notre rôle est de chercher et d'aider les élèves pour qu'ils puissent avoir de bons résultats durant les cours d'EPS et surtout de meilleures notes aux examens.

Enfin il est reconnu que la course est une voie de formation générale indispensable à toutes les activités sportives ; à tel point qu'il figure en bonne place dans le programme d'enseignement et en milieu scolaire.

#### I-1-4- Définition des mots clés

Afin de bien saisir le contenu de cette recherche et afin d'éviter toute confusion dans l'interprétation des terminologies employées, nous allons définir les termes que nous allons utiliser dans cette étude:

Analyse: Faire des études minutieuses sur un objet ou un phénomène pour en savoir leurs caractéristiques intimes

Départ accroupi: c'est la position adoptée par les coureurs de vitesse au départ d'une course de vitesse pour avoir la plus grande accélération possible. C'est une position quadrupédique amenant le centre de gravité très bas, augmentant ainsi le maintien de l'équilibre et l'immobilité exigé par le règlement. Cette position précède les premières foulées d'une course de vitesse.

Départ debout: C'est la position adoptée par les coureurs de demi-fond et fond. Le coureur part d'une position debout ne

permettant pas une accélération maximale vu l'exigence physiologique de la distance. Il part d'une position avec les deux pieds décalés ; genoux et tronc fléchis

Starting-blocks: Appelé blocs de départ en français, sont des matériels construits en bois ou en métal et que les coureurs de vitesse utilisent pour que ceux-ci arrêtent les deux pieds lors des poussées des jambes et renvoient la force de poussée initiale au départ.

Course de vitesse; Epreuve de course en athlétisme dont la distance est définie par le règlement à 60 mètres jusqu'à 400 mètres. Il existe différentes sortes de courses de vitesse :

- La course de vitesse pure dont la distance va jusqu'à 60 ou 80 mètres.
- La course de vitesse courte dont la distance est comprise entre 100 et 200 mètres.
- La course de vitesse longue dont la distance va au-delà de 200 mètres jusqu'à 400 mètres.

Précisons tout d'abord que nous définissons ici sous le terme «courses de vitesse », toutes les distances de course dont le but est l'obtention de la plus grande vitesse de déplacement possible et soumis aux mêmes règlements:

- Course entièrement réalisée en couloir
- Commandement de départ en trois phases: «A vos marques»; «Prêts» Coup de pistolet
- La position de départ adoptée par un coureur de vitesse doit la position de départ accroupi
- Depuis le congrès de 2000, seules les performances en centième de seconde sont reconnues par l'Association des

Fédérations Internationales d'Athlétisme en course de vitesse.

Dans ce chapitre, nous traiterons de la vitesse qu'à son niveau absolu (vitesse de déplacement à intensité maximale), et donc des distances de compétitions athlétiques permettant d'évaluer ce seul aspect.

On considère généralement que toutes les courses jusqu'aux 400m méritent cette appellation de « courses de vitesse ». Il faut souligner toutefois les limites d'une telle classification fondée uniquement sur les distances à parcourir. En effet, le temps nécessaire pour réaliser une distance, peut varier de façon considérable suivant le niveau du coureur. Ceci signifie que le support énergétique employé peut être différent pour une même course. Par exemple, pour courir un 200 m à allure maximale, un élève de 6<sup>ème</sup> utilise en majeure partie le processus lactique tandis que l'athlète de haut niveau puise en priorité les processus alactiques pour soutirer son énergie musculaire.

Cette précision supplémentaire nous amène à considérer comme courses de vitesse celles qui font appel en priorité aux processus anaérobies alactiques.

La course de vitesse est donc une activité codifiée et individuelle ; elle se fonde sur les activités les plus naturelles qui soient : courir, il s'agit de créer une performance pour réduire le temps réalisé sur une distance courte donnée. De nos jours il est devenu le premier sport olympique

## **I-2-CONSIDERATION SUR LA COURSE DE VITESSE**

La course constitue le moyen de locomotion naturelle de l'être humain. Elle est considérée comme la suite logique de la marche qui caractérise l'homme en tant qu'un être bipode. Seulement après une année d'existence, l'enfant

commence à marcher puis à courir. Ce moyen de locomotion s'intensifie avec l'âge et le gain de force musculaire va lui permettre de pratiquer la course de vitesse.

Dans cette partie historique, nous allons nous intéresser principalement au départ de la course de vitesse dont l'attitude et la position ont connu une certaine évolution et changement dans la recherche progressive d'une meilleure performance.

La course de vitesse qu'est le 100m est toujours un événement excitant aux Jeux olympiques. Il remonte aux Jeux olympiques d'origine en Grèce.

Avant l'ère des Jeux olympiques modernes, la position de départ de la course de vitesse se fait à partir position debout. Les coureurs se fiaient tout simplement sur leur vitesse de réaction pour réagir plutôt que les autres adversaires et espérer gagner la course. Les Grecs ont commencé les courses cette position debout ; ils ont placé leurs orteils en commençant à s'appuyer sur des pierres à la ligne de départ. Petit à petit, elle a changé et différentes méthodes ont été développées pour améliorer la performance. Une attitude de plus en plus basse a été adoptée avec des positions les plus diversifiées ; après les coureurs ont commencé à creuser le sol derrière la ligne de départ pour servir de cale de départ. Plus tard, une grille de départ ou huplexe a été utilisée pour éviter les faux départs. Les portes étaient semblables à celles utilisés dans les courses de chevaux aujourd'hui.

La construction de cale de départ ou starting-blocks a vu le jour pour remplacer les trous creusés à même le sol. Ces derniers ont permis d'améliorer des temps record au fil des temps. Les blocs de départ avaient été utilisés dans les années 1928 mais dans le cadre hors Jeux olympiques. Ils ont été utilisés pour la première fois lors des Jeux olympiques de Londres en 1948.

Avec l'amélioration des méthodes d'entraînement due aux découvertes scientifiques (sur l'anatomie, la physiologie, la biomécanique etc...) la performance en course de vitesse a considérablement évolué mais nous avons remarqué que cette amélioration est due aussi aux différents changements successifs de la position de départ.

Actuellement, la technologie moderne est tellement avancée qu'il a fallu à l'instance organisatrice des compétitions, en l'occurrence, l'Association des Fédérations Internationales d'Athlétisme (IAAF), de normaliser l'utilisation des starting-blocks en sortant un point du règlement qui mentionne que cet engin peut être confectionné en bois, en fer ou autres matériaux mais en aucun cas il ne devrait pas être muni de dispositif de ressort qui aiderait le coureur dans sa poussée

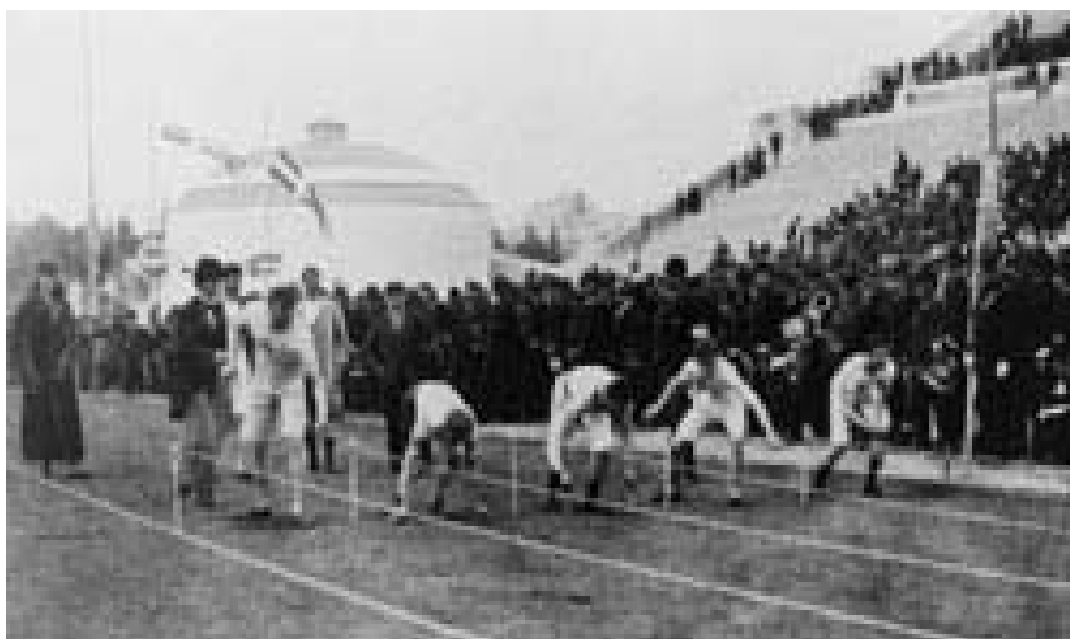


Figure n° 1 : Photographie représentant les positions des coureurs de vitesse au départ en 1896

Sur cette photographie, nous pouvons observer que les athlètes adoptent des positions différentes au départ de la course de vitesse. Leurs pieds ne sont pas en appui sur un quelconque objet

### **I-3-LA PRATIQUE DE LA COURSE DE VITESSE EN MILIEU SCOLAIRE**

La course et en l'occurrence la course de vitesse figure parmi les activités physiques les plus prisées et les plus programmées par les enseignants d'EPS. Même les enfants ont pour activités favoris la course de vitesse dès qu'ils sont en présence d'espace libre pendant la récréation, les jeux de poursuite et autres.

La course de vitesse débute par une attitude de déséquilibre propre à un départ accroupi dans les starting-blocks (les cales de départ adoptées en 1928).

Ainsi, les plantes des pieds prennent un point d'appui solide pour la poussée oblique des jambes. La technique de départ est très importante : il s'agit de s'éjecter très vite des starting-blocks et de rechercher d'entrée l'amplitude optimale de la foulée en assurant, grâce à la jambe d'appui, une bonne poussée. La vitesse obtenue doit être conservée sans aucun ralentissement jusqu'au delà de la ligne d'arrivée. Cette vitesse sera donc fonction de l'amplitude et de la fréquence des foulées (longueur et nombre d'appuis par unité de temps).

Etant une mode naturelle de locomotion de l'être humain, cette activité qu'est la course de vitesse constitue une épreuve physique très familière aux élèves c'est pourquoi la majorité des candidats aux examens officiels choisissent cette épreuve pour leurs options, d'autant plus qu'elle ne nécessite aucune technique particulière. Nous allons figurer dans le tableau ci-dessous, un exemple de l'engouement des élèves pour l'épreuve de course de vitesse

<b>Année</b> <b>Disciplines</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Saut en longueur et hauteur	277	504	612	691
Lancers de poids et javelot	52	42	53	63
Gymnastique	53	81	47	47
Grimper	0	04	00	00
<b>Course de vitesse</b>	<b>524</b>	<b>552</b>	<b>744</b>	<b>822</b>
<b>TOTAL</b>	<b>906</b>	<b>1183</b>	<b>1456</b>	<b>1623</b>

Source: Document CISCO Moramanga

Tableau n°1 : Répartition des options des candidats aux examens de BEPC au centre de Moramanga

<b>Année</b> <b>Disciplines</b>	<b>2005</b>	<b>2009</b>
Saut en longueur et hauteur	315	328
Lancers de poids et javelot	46	73
Gymnastique	02	04
<b>Course de vitesse</b>	<b>425</b>	<b>574</b>
<b>TOTAL</b>	<b>786</b>	<b>975</b>

Source: Document CISCO Moramanga

Tableau n° 2 : Répartition des options des candidats aux examens de Baccalauréat au centre de Moramanga

Nous observons dans ces tableaux que les candidats choisissent plutôt la course de vitesse pour leur épreuve individuelle d'option. Toutefois, un apprentissage et une maîtrise technique doit accompagner ce choix parce qu'il s'agit de performance à réaliser.

Apprendre aux enfants à courir peut paraître ridicule tant cet acte semble inné. L'enfant qui arrive à l'école sait marcher, courir, sauter... il se montre autonome vis-à-vis de ces activités physiques. Cependant, leurs mouvements manquent de précision. C'est pourquoi l'enseignement de la course est une activité traditionnelle de l'éducation physique et sportive dès l'école primaire.

L'enseignant doit donc l'aider à développer ses capacités grâce à des situations pédagogiques et d'entraînement.

#### **I-4-PROBLEMATIQUE**

Nous avons vu précédemment que la pratique de la course est une activité courante chez l'être humain. Cette pratique physique fait partie de sa vie quotidienne en particulier la course de vitesse pour les jeunes

Dans le cadre des examens officiels des élèves, la course de vitesse figurent parmi les épreuves les plus prisées des candidats mais compte tenu des spécifications du règlement en vigueur imposé par les organisateurs pédagogiques les conditions matérielles existant semble les défavorisé du point de vue de leur maîtrise technique d'où leur performance. Mise à part les actions éducatives menées par l'enseignant, les élèves recherchent toujours la meilleure performance possible, compatible avec leurs capacités individuelles.

Ainsi, dans notre recherche, nous allons faire une étude pour essayer de voir comment résoudre le problème de départ accroupi sans starting-blocks et sans équipements adéquats ; autrement dit, nous aimerions savoir si les conditions matérielles dans lesquelles se déroulent les examens scolaires ne portent pas un préjudice majeur aux candidats.

Nous allons donc essayer de faire une analyse de cette situation sportive et d'en faire un rapprochement avec la réalité dans laquelle se déroulent les séances d'EPS et leurs examens physiques officiels pour avancer que sans starting-blocks et sans équipements adéquats la performance réalisée par ces élèves resterait médiocre et un ajustement des barèmes doit être effectué en tenant compte ces conditions.



## **CHAPITRE II**

### **CADRE THEORIQUE**

#### **II-1- ANALYSE DESCRIPTIVE DE LA COURSE DE VITESSE**

Pour cette épreuve, il s'agit d'atteindre sa vitesse maximale en un court laps de temps. La durée de l'effort maximal d'un sprinter pour le 100m est d'environ dix secondes ; l'athlète doit donc maîtriser son énergie afin de garder assez de puissance pour les derniers mètres.

Pour mener à bien sa course, le coureur doit ainsi concilier la fréquence et l'amplitude de la foulée. La course débute par une attitude de déséquilibre propre à un départ accroupi dans les starting-blocks (les cales de départ adoptées en 1928). Ainsi, les plantes des pieds prennent un point d'appui solide pour la

poussée oblique des jambes. La technique de départ est très importante : il s'agit de s'éjecter très vite des starting-blocks et de rechercher d'entrée l'amplitude optimale de la foulée en assurant, grâce à la jambe d'appui, une bonne poussée.

La vitesse obtenue doit être conservée sans aucun ralentissement jusqu'au delà de la ligne d'arrivée. Cette vitesse sera donc fonction de l'amplitude et de la fréquence des foulées (longueur et nombre d'appuis par unité de temps).

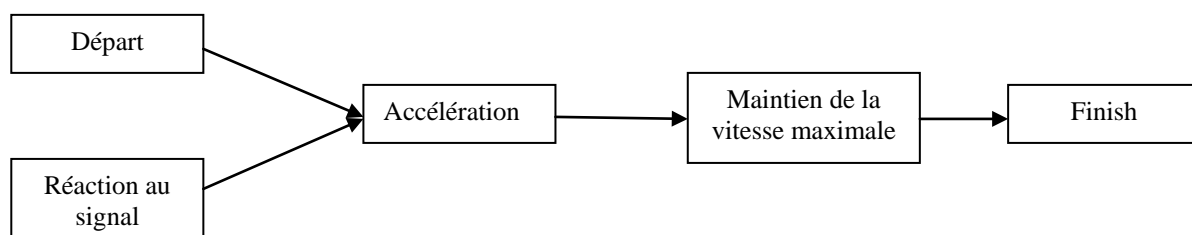


Figure n° 2 : Décomposition des étapes constituant la course de vitesse.

Nous allons nous limiter sur la phase de départ comme nous l'avons déterminé antérieurement mais avant de réaliser cette étude nous allons d'abord faire la description de la course de vitesse en entier ; après, nous allons analyser les deux formes de départ usuellement utilisées par les coureurs.

## II-1-1-Le départ

### a – Le départ accroupi

Selon le règlement en vigueur, la position de départ accroupi est obligatoire pour toutes les courses de vitesse c'est à dire sur une distance allant de 50 mètres jusqu'au 400 mètres inclus. Le départ s'effectue après deux commandements et un coup de pistolet :

"A vos marques !"

Les coureurs, se placent dans les starting-blocks et ajuste leur meilleure position		Les mains derrière la ligne de départ. Les appuis formés par les doigts sont toniques et la jambe d'appel placée en avant ;
---	--	--

"Prêts !"

Ils se mettent en position d'alerte, en soulevant le bassin au dessus la ligne des épaules		Le corps bascule vers l'avant, à la limite du déséquilibre, en appui sur les bras tendus. Il y a alors soulèvement du bassin, avancement des épaules ;
--	--	--

Signal.: coup de pistolet

Le signal sonore n'est donné que si les coureurs sont immobiles		Ces derniers bondissent vers l'avant en s'aidant du déséquilibre du corps et du l'impulsion des jambes. L'équilibre du corps est rétabli grâce à l'action énergétique des bras
---	--	--

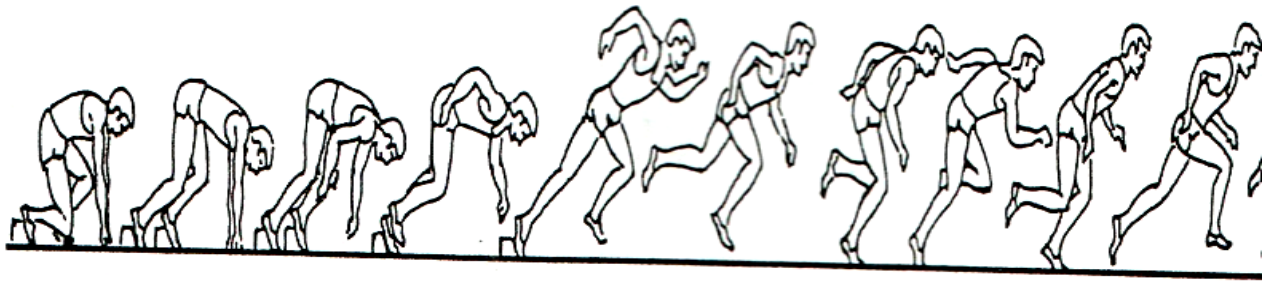


Figure n° 3 : Kinogramme du départ de la course de vitesse.

Pour les novices, ce type de départ est plutôt désavantageux dans la plupart des cas car :

- il exige du temps avant qu'il n'y ait une réelle fixation des bons acquis techniques,
- le jeune n'a pas le plus souvent la puissance musculaire nécessaire pour l'exploiter

#### b – Le départ debout

Il ne se pratique que sur des distances supérieures à 400 mètres. Il se donne après deux commandements :

"A vos marques !"

Les coureurs sont debout derrière la ligne de départ.		Ils viennent se placer derrière celle-ci ;
---	--	--

### "Signal de départ"

Le signal n'est donné que si les concurrents sont immobiles.		<p>Les coureurs partent d'une position équilibrée sur les 2 pieds pour sentir progressivement l'appui marqué sur une seule jambe.</p> <p>Les bras sont déjà placés pour respecter la synchronisation bras - jambes en course.</p> <p>Cette position permet ainsi une grande vitesse de réaction instantanée.</p>
--	--	--

Le départ est associé à la phase d'accélération maximale et à la notion de temps de réaction à un signal extérieur.

#### II-1-2-La réaction à un signal.

La vitesse de réaction à un signal est primordiale en course de vitesse car dans le cas contraire, il existe alors un moment important entre le signal et le début des actions motrices, d'où une perte de temps. Ainsi, le coureur doit apprendre et sans cesse s'entraîner à diminuer son temps de réaction afin d'améliorer sa performance.

#### II-1-3-L'accélération.

A partir d'une première enjambée courte les coureurs allongent progressivement leurs foulées. De même, ils se redressent progressivement pour atteindre la position debout et avoir leur vitesse maximale.

L'accélération fait appel à la capacité de force explosive du coureur. En particulier, au début, il y a l'intervention du paramètre "grandeur de la

force'', d'une manière passagère pour vaincre l'inertie du corps au départ ; puis très vite, le paramètre 'vitesse de la contraction musculaire'' enchaîne pour augmenter l'accélération.

#### II-1-4-La phase de vitesse maximale.

C'est une partie de la course où l'accélération ne peut plus être réalisée . Le coureur continue son geste cyclique : les foulées ont atteint leurs caractéristiques techniques optimales c'est-à-dire effectuées avec une fréquence maximale et une amplitude optimale, qu'il tente de maintenir identique pendant tout le parcours. On appelle foulée, l'action des deux jambes ou la distance, selon le cas, compris entre deux contacts successifs des pieds au sol (Gauche – Droit) Celle-ci se compose d'une phase d'appui et d'une phase de suspension. Le cycle (Gauche – Droit – Gauche) est composé d'une phase d'appui et d'une phase de retour de la jambe libre. L'évaluation de la foulée peut se faire par 'niveau, soit 5 niveaux d'habileté en fonction de nombreux facteurs : la puissance des membres inférieurs, la longueur de la jambe,

Toutefois, les décompositions techniques d'une foulée restent les mêmes pour tous les coureurs:

##### a- La phase d'appui

Elle correspond au moment où le coureur pose son pied au sol. Elle est caractérisée par trois mouvements successifs :

- l'amortissement:

D'un point de vue purement mécanique, l'amortissement débute à l'instant où le pied entre en contact avec le sol et se termine au moment où la projection verticale du centre de gravité coïncide avec la verticale de l'appui. Il constitue une des parties techniques qui différencie le débutant de l'élite

En effet, l'action de pose du pied s'opère par le talon puis sur toute la surface du pied pour le débutant. Vu la position du centre de gravité lors de cette phase (centre de gravité en arrière de la verticale du point d'appui) la pose du talon va constituer un freinage à l'avancement. Normalement, le pied se pose sur

l'avant plante du pied, soutenu par la contraction des muscles jumeaux et soléaires ou avec une pose passagère par la plante et d'un effleurage du talon. La contraction des jumeaux et soléaires vont constituer un reflexe myotatique<sup>1</sup> qui va favoriser l'action de poussée qui a suivre, lors de la phase d'impulsion consécutive.

C'est ainsi que, dans leur technique de course, l'élite effectue une action de "fouettée" avec sa jambe pour réaliser une pose du pied le plus près possible de la verticale du point d'appui et une action du pied d'avant en arrière .

- le soutien :

Il correspond au moment où le centre de gravité est à l'aplomb de l'appui au sol. Pendant ce moment, la force toute entière est utilisée pour soutenir le poids du corps et la hauteur du centre de gravité stable. La phase de soutien est un instant privilégié pour l'observation. En effet, il permet de repérer l'attitude de course (le coureur est haut ou bas ou oscillation du centre de gravité). Cette phase doit être la plus courte possible.

-la poussée :

D'un point de vue mécanique, la poussée commence au moment de la phase de soutien et se termine au moment où le pied quitte le sol. La résultante des forces exercées par le coureur sur le sol est orientée dans le sens de son déplacement. C'est donc le moment moteur de la course, par excellence.

L'extension complète du membre inférieur est provoquée par la contraction des muscles extenseurs (fessiers, quadriceps, jumeaux et soléaires) Les conséquences de cette extension sera la poussée de la jambe et suivant la troisième loi de Newton " de l'action et de la réaction " le coureur va être projeté vers l'avant et selon la deuxième loi qui dit que ce déplacement est proportionnel à la grandeur de la force qui le provoque.

---

<sup>1</sup> Le reflexe myotatique est la contraction reflexe d'un muscle du à son propre étirement et qui va amplifier l'action de ce muscle

Nous allons figurer à la page suivante, un schéma montrant la succession des différentes phases qui composent les courses de vitesse :

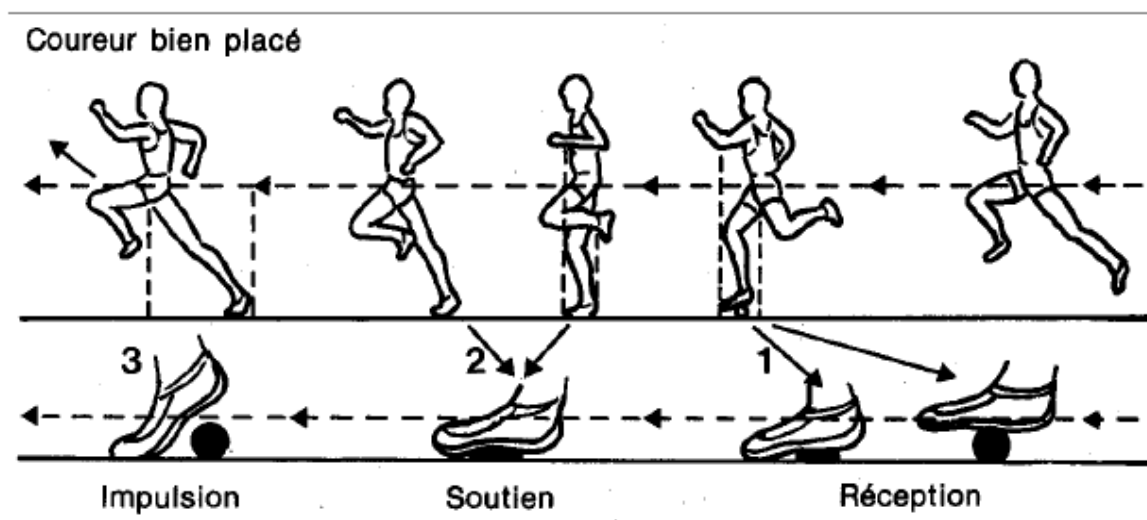


Figure n ° 4 : Les différentes phases d'une foulée

#### b - La phase de suspension

La suspension est le résultat objectif des efforts produits lors de la phase d'appui qui l'a précédé. Elle permet au coureur de réaliser des ajustements segmentaires favorisant le maintien de son équilibre et la préparation des actions motrices à venir.

La suspension commence au moment où le pied de poussée quitte le sol et se termine au moment où l'athlète reprend appui. Pendant cette phase aérienne, le coureur n'a aucun point de contact avec la piste.

#### II-1-5-Le finish.

Il est caractérisé par le comportement que l'athlète doit adopter afin de ne pas porter atteinte à sa performance du point de vue du chronométrage. Le coureur doit donc maintenir son effort au-delà de la distance à parcourir.



Or, chez les débutants, il est fréquent de les voir ralentir ou même, dans les cas les plus extrêmes, s'arrêter avant la ligne d'arrivée. Ce qui pose un problème d'apprentissage.

Du point de vue énergétique, cette phase de la course de vitesse utilise l'énergie puisée dans les réserves de créatine phosphate, surtout pour aider et maintenir la resynthèse de l'ATP<sup>2</sup> ; et aussi pour s'ajouter à celui-ci dans le maintien de la puissance de la contraction musculaire. Ainsi, dans la méthode d'entraînement, le coureur a à augmenter son réserve en créatine en développant sa capacité anaérobie alactique<sup>3</sup> (effort de 95% 'et d'une durée entre 8 secondes et 20 secondes)

## **II-2- ANALYSE BIOMECHANIQUE DES POSITIONS DE DEPART**

Dans l'esprit des courses de relais court et des courses de haies, le premier objectif du départ est d'optimiser le processus de l'accélération. L'athlète doit vaincre l'inertie en appliquant une force maximale sur les blocs, le plus rapidement possible après le coup de feu, et partir dans une position optimale pour la phase d'accélération de la course de vitesse. ; la qualité du départ d'un sprinter ne peut être entièrement évaluée si le résultat de la phase d'accélération de la course n'est pas pris en compte. Ce lien inexorable entre l'action de départ et l'accélération signifie qu'on doit toujours associer l'entraînement

Les critères de bon départ les plus évidents sont la réaction rapide au coup de feu et l'application rapide et efficace de la force musculaire de l'athlète .il est fait appel à l'aspect de la vitesse, de la coordination et de la force

Un élément qui joue également un rôle important dans le bon départ qu'il soit parfois négligé, est la capacité à établir une coordination entre le système nerveux et l'action mécanique des muscles, par une cumulation activité-repos de ceux-ci et d'obtenir plusieurs séquences de contraction-relâchement

---

<sup>2</sup> ATP : Adénosine Tri Phosphate, substrat énergétique qui, par synthèse, produit de l'énergie pour permettre la contraction du muscle

<sup>3</sup>Capacité Anaérobie Alactique: qualité permettant la contraction musculaire élevée (effort à 95% du maximum) et d'une durée de 8s à 20 secondes

L'utilisation des blocs de départ, alliée au départ accroupi, augmente considérablement la vitesse du départ du sprinter. D'une part, les blocs permettent l'application de la plus grande force possible sur le sol plat. En effet, avant l'introduction des blocs, les sprinters creuseraient de petits trous dans la partie arrière, .le départ accroupi permet d'autre part de placer convenablement le centre de gravité dans la position « prêts », et d'accroître l'efficacité de la force que le sprinter est capable d'appliquer

Un bon départ présente la caractéristique suivante :

- Concentration totale et élimination des toutes les distractions extérieures dans la position « A vos Marques »
- Adoption d'une posture appropriée dans la position « prêts »
- Mouvement explosif des jeux de jambes à partir des blocs, avec un angle de départ optimal

La technique utilisée pour le départ doit donner l'assurance que la plus grande force possible peut être produite par l'athlète, le plus près possible de l'angle de départ optimum, soit un angle de plus de  $90^0$  au niveau du genou avant. Il t a aussi la réaction la plus vite possible qui devrait succéder une rapide accélération du centre de gravité et les premières foulées devraient entraîner la plus grande augmentation possible de la vitesse de la course.

Selon BAUMANN(1965), les éléments les plus importants dont il faut tenir compte pour la position initiale ou « A vos marques » sont :

- La distance entre les blocs
- La distance entre le bloc avant et la ligne de départ
- La distance horizontale et verticale à partir de la ligne de départ
- L'angle du pied du genou et de l'articulation de la hanche au niveau des deux jambes
- L'angle formé par le tronc et le sol

Dans la position « Prêt », il est extrêmement important que l'athlète ait une posture qui garantisse un angle optimum permettant à chacun de s'élancer, une position appropriée du centre de gravité lorsque les jambes sont tendues, et un pré-étirement musculaire nécessaire à une contraction explosive des muscles de la jambe. Très souvent, l'espacement des blocs est déterminé sans tenir compte de caractéristique physique, alors que la taille du corps et la longueur de jambe sont capitales pour déterminer le placement des blocs par rapport à la ligne de départ.

Les principales caractéristiques d'une position « Prêts » optimum sont :

- L'égalité répartition du poids entre les quatre appuis
- L'axe de la hanche plus haut que l'axe des épaules
- Le centre de gravité porté en avant
- Un angle de genou de  $90^\circ$  pour la jambe avant
- Un angle de genou de  $120^\circ$  pour la jambe arrière
- Les jambes en extension (exerçant une pression sur les blocs)

Mise en action

Dans le départ, la poussée des jambes et des pieds peut être déterminée en utilisant la plateforme de force insérée dans les blocs de départ. Lorsque les pieds exercent une pression sur la plateforme au cours du départ, l'impulsion peut être transférée à l'appareil et affichée sur un dynamomètre, la grandeur de la force, la direction et la durée d'impulsion, aussi bien que la durée de la poussée de chaque jambe qui peut être enregistrée également.

Les principales caractéristiques d'une action de départ

- Temps de réaction court et uniforme
- Force d'extension des deux jambes utilisées aussi rapidement que possible
- Combinaison de la force d'accélération des jambes avant et arrière

- Maintien prolongé d'une forte augmentation de la force de propulsion de la jambe
- Angle de décollage de 42- 45° avec la surface de piste
- Utilisation des éléments de balancement (bras et jambes libres) dans une extension explosive du corps, genou et les bras constitués en angle droit

Les mouvements actifs en avant du genou de la jambe arrière entraînent une première foulée rapide légèrement en arrière de la projection verticale du centre de gravité, et évitant ainsi tout effet de freinage. (b)

Lors de la première foulée, la jambe arrière ne doit pas aussi dépasser le plan horizontal pour éviter toute perte de temps (a)

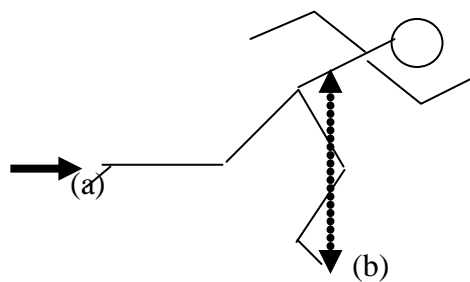


Figure n° 5: Repères importants pour un bon départ accroupi

Si nous analysons cette position de départ et en utilisant les connaissances puisées dans la mécanique humaine, nous apercevons que l'étude de force produite par le coureur doit être appliquée sur une surface de contact stable et indéformable pour que celui-ci puisse bénéficier pleinement de la force qu'il a développée.

Dans cette considération du départ du point de la mécanique humaine, nous allons baser notre analyse sur les deux des trois principes de NEWTON qui mentionnent :

- 2<sup>ème</sup> Principe : « L'accélération d'un corps est proportionnelle à la force qui la produit et suit la même direction que cette force »

- 3<sup>ème</sup> Principe : « A chaque action (ici c'est la poussée des jambes) il existe une réaction de même intensité, de même direction mais de sens contraire (réaction du sol et des blocs du starting) »

Pour pouvoir appliquer exactement ce dernier principe, il faut que la surface de contact soit stable et indéformable.

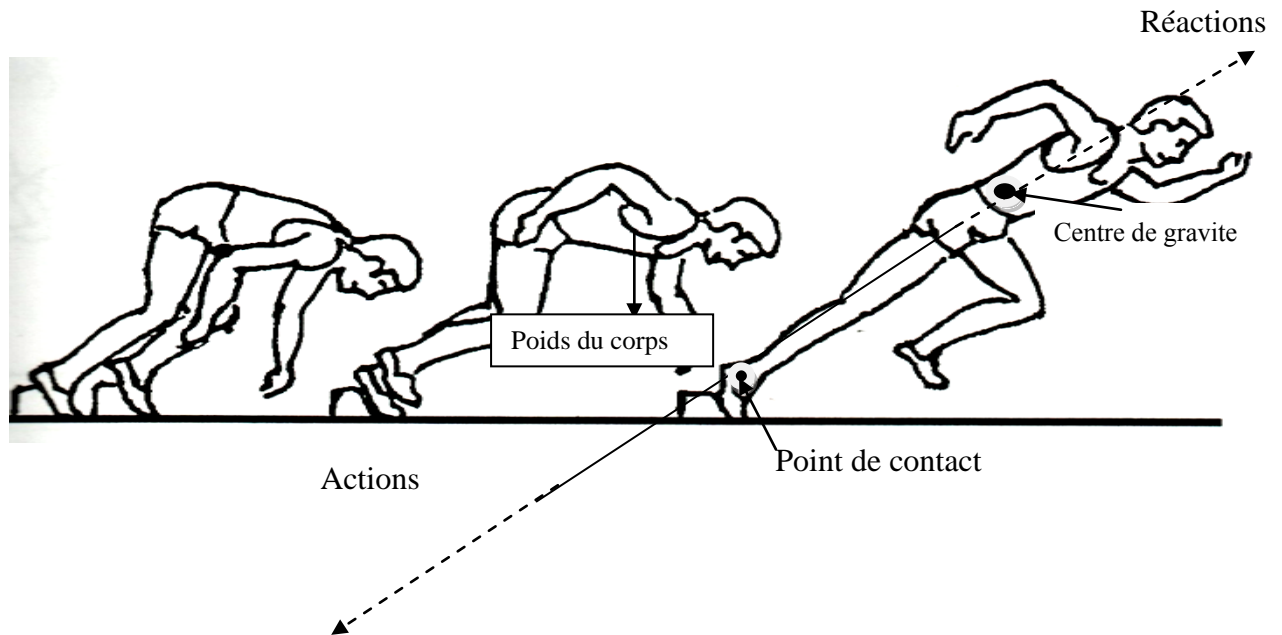


Figure n° 6 : Les actions de poussée en départ accroupi

Selon le principe de Newton, l'intensité et la direction de la réaction est identique à l'action. Ici, l'action représente la résultante de la somme des forces ou tout simplement l'action est la puissance musculaire du coureur. Cette action dirigée vers le bas, est renvoyé en force de réaction par la surface du starting-block. L'efficacité d'une force est obtenue lorsqu'elle est appliquée perpendiculairement par rapport à la surface de contact.

Ainsi, avec la présence de starting-block, la direction de la force appliquée par l'individu se rapproche de la perpendiculaire par rapport à l'inclinaison des blocks, donc la grandeur de la force d'action est restituée intégralement pour donner une réaction efficace. Cette réaction qui s'en suit projette le corps proportionnellement à la grandeur de l'action suivant la 2<sup>ème</sup> loi de Newton.

Sans starting-block, la surface de contact plante du pied /sol devient très déformable et instable car la résultante des forces mises en jeu (qui est représenté par l'action) garde toute son intensité mais la déformation des points de contact (glissement des appuis vers l'arrière) absorbe une partie de la force d'action donc l'intensité de la réaction va diminuer en conséquence. Pour éviter un éventuel glissement des points de contact, les élèves adoptent une attitude réflexe : dès le signal de départ, ils commencent à courir en se relevant

De plus, au moment du signal de départ, le coureur enlève ses mains pour partir. Le déséquilibre du corps s'instaure et il y a la chute du corps vers le sol le entraîné par son poids. Il est donc nécessaire que le coureur ait une force très puissante des muscles lombaires pour empêcher cette chute. Si les muscles lombaires sont faibles le coureur se redresse très vite par action réflexe pour ne pas tomber

### **II-3- MODIFIER LE REGLEMENT**

Il n'y a pas de raison que le règlement ne soient pas changés pour convenir au niveau de technique et la situation d'apprentissage des enfants. Ce changement de règlement peut rapidement accroître l'apprentissage et par conséquent la joie d'une activité. Par exemple passer les haies et couvrir des distances établies pour un groupe d'un âge particulier est très difficile pour nous tous à l'exception de quelques uns. Ils est très facile de régler les haies à une hauteur plus basse ou même ,encore mieux ,d'utiliser des bâtons à des distances séparées pour convenir aux jeunes apprentis .Ceci garde les caractéristiques essentielles d'un sprint rythmé au dessus d'un obstacle et plus d'enfants peuvent en faire l'expérience .Lorsqu'ils s'améliorent et augmentent les capacités physiques, la hauteur et la distance peuvent être ajustées et progresser de plus en plus pour arriver vers les hauteurs et les distances règlementaires.

### **II-4- HYPOTHESE**

En raison de son intensité émotionnelle, la course de 100m est considérée comme l'épreuve reine d'une compétition d'athlétisme, et le départ, par son

caractère explosif, captive les spectateurs. Il est d'ailleurs souvent retenu par une quelconque société dans son marketing comme l'image pour symboliser le dynamisme et l'efficacité d'une action ou d'un produit. Si la réglementation actuelle impose le départ en starting-blocks pour toutes les courses de vitesse, du 100 au 400m, cette position de départ n'était pas l'évidence. Sur la photo du départ du 100m lors des 1er Jeux Olympiques contemporains d'Athènes en 1896, nous avons observé des positions très variées selon les coureurs. Un seul sur cinq compétiteurs visibles adopte la posture quadripédique actuelle. Est-ce l'empirisme ou la recherche qui a poussé à l'abandon des autres solutions ? Le fait est, que si l'utilisation des starting-blocks s'est révélée être la seule solution retenue pour le haut niveau. Pour les débutants, et notamment pour les enfants en cours d'apprentissage, le départ debout est toujours préféré. L'évolution historique, comme l'évolution au cours d'un apprentissage, prouvent que cette posture n'est pas « naturelle », et que son adoption suppose l'acquisition d'autres capacités, comme une musculature suffisamment développée et la maîtrise d'une coordination segmentaire complexe. Toutes ces raisons expliquent certainement, du moins en partie, le fait que de nombreux auteurs se soient intéressés à ce mouvement sportif.

L'analyse biomécanique que nous avons effectuée nous montre que sans starting-blocks et sans chaussures à pointe, la performance du départ à partir de la position debout est meilleure que celle du départ à partir de la position accroupie.

Nous estimons donc qu'avec les conditions matérielles dans lesquelles se déroulent les examens officiels à Madagascar, les organisateurs devraient reconsidérer ces situations et éviter d'imposer les règlements officiels en vigueur vis-à-vis de l'épreuve en question. En particulier, en matière de départ de course de vitesse, ils devraient inclure dans la réglementation, que la position de départ peut être adoptée au choix du candidat..

Nous allons donc vérifier cette hypothèse à l'aide d'une expérimentation qui va nous aider à valider notre réflexion.

## **CHAPITRE III**

### **METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE**

Dans cette partie méthodologique nous allons procéder à la vérification pratique de notre hypothèse. A cet effet, nous avons effectué une expérimentation dont nous allons décrire le protocole et le contenu des résultats. Cette expérience sera traitée mathématiquement pour les valider et donner à l'expérience une valeur scientifique.

L'objet de l'expérience est de vérifier les résultats entre les différentes départ: départ accroupie avec ou sans starting-blocks et départ debout.

La définition de cet objet expérimental nous oblige alors à prendre du précaution quant au cadre de l'expérience et au protocole à mettre en place.



### **III-1-CADRE EXPERIMENTAL**

#### **III-1-1 Choix des échantillons**

Comme nous avons basés notre travail de recherche sur la pédagogie et la technique, pour pouvoir donner de bon résultat et une bonne performance aux élèves en matière de course de vitesse, nous avons choisis une population des jeunes élèves .

Pour l'expérimentation proprement dite, nous avons considéré des élèves de la classe de seconde avec un effectif de 30, dont 15 filles et 15 garçons, tous scolarisés dans le district de Moramanga. Ces élèves pratiquent régulièrement leur cours d'éducation physique et sportive et bien sûr de classes différentes

Comme le but de notre expérimentation consiste à une comparaison des performances réalisées sur des courses de vitesses à partir de différentes positions de départ, nous avons fait en sorte que les élèves ont réalisé leur test avec les mêmes conditions

Voici les caractéristiques biométriques de la population cibles

<b>Sujet</b>	<b>Sexe</b>	<b>Age (ans)</b>	<b>Taille (cm)</b>	<b>Poids (kg)</b>
<b>1</b>	F	15	161	49
<b>2</b>	F	15	152	50
<b>3</b>	F	16	150	47
<b>4</b>	F	15	148	44
<b>5</b>	F	14	153	50
<b>6</b>	F	16	160	52
<b>7</b>	F	15	156	48
<b>8</b>	F	15	151	46
<b>9</b>	F	16	149	42
<b>10</b>	F	14	160	50
<b>11</b>	F	15	163	51
<b>12</b>	F	16	150	40
<b>13</b>	F	16	153	45
<b>14</b>	F	14	155	48
<b>15</b>	F	15	160	50
<b>16</b>	M	16	166	52
<b>17</b>	M	16	158	50
<b>18</b>	M	16	160	48
<b>19</b>	M	15	161	54
<b>20</b>	M	16	163	53
<b>21</b>	M	17	170	65
<b>22</b>	M	16	165	58
<b>23</b>	M	16	163	51
<b>24</b>	M	15	160	49
<b>25</b>	M	14	164	55
<b>26</b>	M	16	167	57
<b>27</b>	M	15	162	55
<b>28</b>	M	15	160	50
<b>29</b>	M	17	168	60
<b>30</b>	M	15	164	55

Tableau n°3: Caractéristique biométrique de la population cible

Evidemment, ils sont de sexe différent. Ce sont des' élèves dont l'âge varie de 14 à 17ans

### III-1-2 Organisation de l'expérimentation

L'expérience que nous avons menée s'était déroulée dans le stade municipale de Moramanga où ils ont pratiqué leurs cours d'EPS en général..L'expérimentation durait environ 2H pour que les' élèves puissent vivre la même condition

Cette expérimentation se présentait en séries de tests de prise de performance comme suit :

- 1<sup>ER</sup> TEST sur le départ accroupi sans starting blocks
- 2<sup>EME</sup> TEST sur le départ debout
- 3<sup>EME</sup> TEST sur le départ accroupi avec starting blocks

Les élèves ont tous subi les mêmes tests de vitesse sur 30 mètres

### **III-2- PROTOCOLE EXPERIMENTALE**

Sur le plan expérimental notre thème de recherche peut se traduire en une analyse comparative entre les résultats du départ debout et du départ accroupie sans starting-blocks. La séance d'expérimentation était répartie comme un cour normal d »EPS :

- Prise en main: où nous avons donné quelques consignes aux élèves a propos de l'objectif de la séance
- Mise en train :

Echauffement général: 3 tours de piste une course progressive

Assouplissement : rotation des tous les articulations

Etirements : étirer tout les muscles sollicités pour qu'il n'y ait pas de risque d'accident sur les exercices à faire

Echauffement spécifique: éducatif de course

Accélération sur quelques mètres

Corps de la leçon : nous avons fait passer les élèves deux par deux et pendant chaque course quelque soit la position de départ, la course était chronométrée

### PRESENTATION DU TEST

Pour que le choix du test soit fiable et valide, nous avons pris comme distance 30 m de course après la ligne de départ car le but de notre recherche consiste de voir l'effet du départ uniquement ; en se sens cette distance permet de comparer la performance sur les différentes positions de départ et de plus notre recherche se s'oriente dans la technique de départ.

Cette distance correspond à la phase d'accélération du coureur et la performance va dépendre en partie à la réalisation du départ et qui va influencer l'accélération consécutive Cette distance .est assez courte pour éviter une plus grande influence de la capacité d'accélération et est assez longue pour diminuer les marges d'erreur que le chronométreur peut commettre avec les matériels et moyens d'évaluation que nous disposons actuellement : chronométrage manuel.

- 1<sup>ER</sup> TEST : test sur le départ accroupi sans starting blocks sur 30 m

Il s'agit de réaliser une course de vitesse sur un parcours de 30 m et qui s'effectue en position de départ accroupi, sans starting blocks et dont la performance a été chronométrée ; les résultats obtenus sur la position de départ accroupi sans starting blocks ont été enregistrés

Elèves	Performances
X1	5''48
X2	4''93
X3	5''53
X4	5''27
X5	4''77
X6	5''03
X7	5''22
X8	5''23
X9	4''65
X10	4''97
X11	5''33
X12	4''98
X13	5''04
X14	4''89
X15	5''18
X16	4''14
X17	4 ''41
X18	4'' 37
X19	4''60
X20	4''51
X21	4''31
X22	3''98
X23	4''91
X24	4''70
X25	4''25
X26	4''36
X27	4''69
X28	4''76
X29	4''94
X30	4''31

Tableau n°4: résultat du premier test

$$\overline{X_A} = 480$$

$$\delta_A = 27,838$$

$$\delta^2_{A=775}$$

- 2<sup>ème</sup> TEST : test sur le départ debout

Il s'agit de réaliser une course de vitesse sur un parcours de 30 m, il s'effectue en position de départ debout et comme précédemment nous avons chronométré la performance

Nous avons enregistré les résultats obtenus sur cette position de départ debout

Elèves	Performances
X1	5''07
X2	4''79
X3	5''22
X4	5''08
X5	4''50
X6	4''98
X7	4''93
X8	5''04
X9	4''44
X10	4''65
X11	5''27
X12	5''18
X13	4''85
X14	4''85
X15	4''85
X16	3''72
X17	4'' 31
X18	4''50
X19	4''78
X20	4''29
X21	3''72
X22	4''50
X23	4''56
X24	4''53
X25	4''31
X26	4''29
X27	3''85
X28	4''24
X29	4''41
X30	3''78

Tableau n°5 : Résultats du 2<sup>ème</sup> test

$$\overline{X_B}=458$$

•

$$\delta_B=2171$$

$$\delta^2_{B=46,593}$$

- 3<sup>ème</sup> TEST : test sur départ accroupie avec starting-blocks

Il s'agit de réaliser une course de vitesse sur un parcours de 30m dont ma position de départ se réalisait en position accroupie avec starting blocks et une course chronométrée.

Nous avons enregistré les résultats sur la position de départ accroupie avec starting- blocks:



Elèves	Performances
X1	5''36
X2	5''22
X3	5''45
X4	5''31
X5	4''84
X6	4''97
X7	5''22
X8	5''17
X9	4''74
X10	5''02
X11	5''14
X12	5''39
X13	4''99
X14	4''82
X15	4''58
X16	4''19
X17	4''46
X18	4''46
X19	4''75
X20	4''48
X21	4''29
X22	3''92
X23	4''32
X24	4''44
X25	4''27
X26	3''95
X27	4''47
X28	4''59
X29	4''21
X30	4''15

$$\overline{X_C}=470,5$$

Tableau n°6: Résultats du 3<sup>ème</sup> test

$$\delta_C=19837$$

$$\delta^2_{C=1328}$$

## INTERPRETATION ET COMPARAISON DES RESULTATS

Comme notre étude est de comparer les résultats entre la position de départ debout et ceux de la position de départ accroupie sans starting blocks, nous allons représenter les deux résultats obtenus en un seul tableau pour une présentation visuelle

Départ debout		Départ accroupi avec sans starting sblock	
Elèves	Performances	Elèves	Performances
X1	5''07	X1	5''48
X2	4''79	X2	4''93
X3	5''22	X3	5''53
X4	5''08	X4	5''27
X5	4''50	X5	4''77
X6	4''98	X6	5''03
X7	4''93	X7	5''22
X8	5''04	X8	5''23
X9	4''44	X9	4''65
X10	4''65	X10	4''97
X11	5''27	X11	5''33
X12	5''18	X12	4''98
X13	4''85	X13	5''04
X14	4''85	X14	4''89
X15	4''85	X15	5''18
X16	3''72	X16	4''14
X17	4'' 31	X17	4 ''41
X18	4''50	X18	4'' 37
X19	4''78	X19	4''60
X20	4''29	X20	4''51
X21	3''72	X21	4''31
X22	4''50	X22	3''98
X23	4''56	X23	4''91
X24	4''53	X24	4''70
X25	4''31	X25	4''25
X26	4''29	X26	4''36
X27	3''85	X27	4''69
X28	4''24	X28	4''76
X29	4''41	X29	4''94
X30	3''78	X30	4''31

Tableau : n°7 Comparaison des deux résultats

$$\overline{X_B}=458$$

$$\delta_B=46,593$$

$$\delta^2_{B}=2171$$

$$\overline{X_A}=480$$

$$\delta_A=27,838$$

$$\delta^2_{A}=775$$

Au vu de ce tableau ci-dessus nous pouvons constater qu'il y a une différence entre les performances réalisées sur les deux formes de départ. Pour le départ accroupie sans starting blocks nous constatons que la performance est assez basse par rapport à celle du départ debout. A cette effet, pour le départ debout on trouve bien que la performance est meilleure car les élèves se trouvaient dans une position de départ favorable en matières de course de vitesse puisque il y avait de bonne impulsion sur les premières foulées de départ et qu'il n'y avait pas de dérapage même si la piste est un peu glissante. Avec cette position debout, la loi biomécanique de mouvement de Newton est vérifiée, c'est-à-dire que le principe d'action et de réaction s'avère de plus en plus justifiée. Plus la direction de la poussée des jambes s'approche de la verticale, plus la réaction est égale et opposée à l'action des pieds sur le sol ; d'où il n'y a pas de glissade et que le coureur puisse se propulsé vers l'avant normalement et aisément. Par contre, pour le départ accroupi sans starting blocks, nous avons remarqué que les coureurs a mal conditionné au moment du test on y trouve qu'à chaque départ, presque tous les élèves ont subit une dérapage et qu'ils n'ont pas pu réaliser une bonne impulsion sur les premières foulées de départ alors les coureurs sont retardés et ce la a une répercussion sur la performance. Ainsi, certains élèves n'arrivent pas à maitriser la technique de départ accroupi ; aussi, nous avons pu conclure que le départ debout a un effet bénéfique et positif sur le performance des élèves par rapport a celles du départ accroupi sans starting blocks qui retarde les élèves

Seulement, nous ne pouvons pas faire des affirmations gratuites et nous avons du vérifier mathématiquement nos données

### **III-3- TRAITEMENT MATHEMATIQUE DES RESULTATS**

Nous allons définir d'abord l'échantillon en terme mathématique soit  $X$  une variable aléatoire définie sur une population donnée ;on appelle échantillon En de  $X$  tout ensemble de «  $n$  » valeurs observées de  $X$  sous l'hypothèses que l'observation ont été obtenue indépendantes de 2 nombres  $n$

de valeurs observées correspond à la taille de l'échantillon c'est-à-dire à l'effectif.

La définition en terme mathématique peut s'expliquer que si nous avons  $X$  élèves à Madagascar, nous ne pouvons pas faire passer à tous, ce test ce, mais nous prenons seulement un nombre représentatif et c'est ce dernier qu'on appelle échantillon pour vérifier l'hypothèse. Nous avons choisi la méthode de la comparaison de moyenne qui se présente comme suit :

Les performances des différentes positions de départ sont réparties dans deux groupes. Ces groupes sont dits appareillés s'ils sont composés d'éléments ayant obtenues les mêmes résultats préliminaires à l'expérience quant à la valeur de la performance testée. Alors nous avons placée ces différents résultats de performance sur chaque position de départ.

Les différences entre ces positions de départ seront relevée après l'expérience.

Ainsi nous avons choisi les élèves de 2<sup>nd</sup> pour raison de proximité et de raison praticabilité

Il faut souligner que la constitution des différentes départ de classes a tenu compte de l'effectif de l'échantillon que nous avons en main. En d'autres termes nous avons une population assez nombreux avec effectif total de 30 élèves ( $N=30$ )

Pendant cette étude notre effort a été consacré à la mise en évidence de la rentabilité du départ debout s'il n'y a pas de starting blocks.

Ainsi, nous avons à traiter pour la vérification de notre expérimentation, la différence entre les positions de départ avec un effectif assez nombreux égal à 30.

Nous allons essayer de montrer les différences entre les performances des différentes positions de départ lors de test que nous avons réalisé.

Nous avons ici 2 échantillons de valeur de  $x$  tel que :

$N$  : représente la taille de l'échantillon

Soit  $\bar{X}_a$  la moyenne arithmétique de la position de départ accroupi sans starting blocks et  $\delta_a$  leur écart type lors du test

Et soit  $\bar{X}_b$  la moyenne arithmétique de performance sur la position de départ debout (nous avons pris la performance du départ debout) lors du test et  $\delta_b$  leur écart type.

Posons notre hypothèse nulle  $H_0 = \bar{X}_a = \bar{X}_b$  en supposant que chaque position de départ différent n'ait aucune influence sur la performance, c'est-à-dire que la position du départ debout n'a eu aucun effet sur la condition des élèves.

Nous avons un échantillon avec  $N > 30$  donc un grand échantillon, nous allons appliquer la formule de STUDENT FISCHER avec

$N = N_a = N_b$  et  $\delta_a$  différent de  $\delta_b$

Telle que:

$$t = \frac{|\bar{X}_a - \bar{X}_b|}{\sqrt{\delta_A^2(X) + \delta_B^2(X)}} \sqrt{N}$$

Nous allons vouloir le vérifier au seuil  $p = 0,05$  avec degré de liberté  $U = 2m - 2 = 29$

Le résultat obtenu avec « t » calculé doit être inférieur à la valeur « t » tabulée de Student Fischer égal à 2,04 seuil de sécurité 0,05

$$\text{« t » calculée} < \text{« t » tabulée}$$

Application numérique

$$\begin{array}{lcl} \text{Nous avons :} & & \\ \begin{array}{l} A \\ \\ \\ \end{array} & \left\{ \begin{array}{l} N_A = 30 \\ \bar{X}_a = 480'' \\ \delta_A = 27,838 \\ \delta_A^2 = 775 \end{array} \right. & \begin{array}{l} \begin{array}{l} B \\ \\ \\ \end{array} \left\{ \begin{array}{l} N_B = 30 \\ \bar{X}_b = 458'' \\ \delta_B = 46,593 \\ \delta_B^2 = 2171 \end{array} \right. \end{array}$$

Dans ce cas,  $N_A = N_B$

$$\bar{X}_A = \bar{X}_B$$

$$\delta_A^2(X) \neq \delta_B^2(X)$$

Alors

$$T = \frac{|480 - 458|}{\sqrt{775 + 2171}} \cdot \sqrt{30} = 21,188$$

Notre vérification mathématique nous a montré que « t » calculé égal à 21,188 est nettement supérieur à « t » qui est égal à 2,04 au seuil de 0,05.

En conséquence notre hypothèse nulle  $H_0 : \bar{X}_A = \bar{X}_B$  est à rejeter; c'est-à-dire que les résultats obtenus des deux tests sont différents et qu'il y a une meilleure performance pour la position de départ debout.

En conclusion, le test sur la position de départ debout a été positif sur la performance des élèves. En d'autres termes, le départ debout est peut être classé comme moyen efficace pour les élèves en vue de l'obtention du bonne note.

### III- 4- SUGGESTIONS

A l'issu de l'expérience, nous avons comparer les résultats du test de départ debout et du test départ accroupi sans starting blocks .la différence que nous avons constaté a permis d'orienter notre réflexion sur la validité de notre hypothèse

Ainsi, nous pouvons conclure que sans starting blocks et sans chaussures à pointe, la performance à partir de la position du départ debout est meilleure que celle du départ à partir de la position accroupie. Comme l'exploitation et l'utilisation du départ debout peut s'élargir aux élèves qui passent leurs examens, et vu aussi l'état actuel des lieux où se déroulent l'examen de course de vitesse d'où nous suggérons qu'on doit :

- Offrir aux élèves une condition qui permet de réaliser une meilleure prestation technique de leurs épreuves, et d'obtenir ainsi une bonne note. Il faudrait tenir compte des conditions matérielles et installations sportives, en l'occurrence l'évaluation de la course de vitesse en donnant la possibilité aux candidats d'adopter le départ debout dans les examens officiels
- Opter pour le départ debout car la position accroupie est difficile à maitriser pour certains élèves

- Doter de matériels et des équipements comme le starting blocks, la chaussure à a pointes, etc.... si la réglementation des examens maintient toujours l'application stricte de règlement international avec un départ accroupi pour tous courses de vitesses

Alors, pour que tous les élèves puissent avoir un avantages sur la réalisation de leur examens en course de vitesse, l'apprentissage de toutes ces forme de départ doit être incluse dans le programme scolaire à Madagascar d'où nous proposons les différents types d'exercices pour l'amélioration du départ debout et le départ accroupi.

Comme le départ est associe à la phase d'accélération et à la notion de temps de réaction au signal, alors la position préliminaire précédant le mise en action peut aller de la position intermédiaire à la position debout, celles-ci seront d'ailleurs utilisées dans l'apprentissage et dans le perfectionnement du départ.

Au niveau des élèves, il a été constaté que le meilleur rendement sur une course de 20 à 30 m était obtenu à partir la position debout, et au niveau des athlètes confirmés, les meilleurs performances sont obtenues à partir de la position accroupie .d'ou dans l'exercice du départ, il est préférables, pour les élèves d'axer l'apprentissage sur la position debout

Les exercices proposés devront toujours être exécutés suivant le niveau technique atteint selon l'étape de préparation considérée:

Soit à une intensité sub-maximale de 85 à 90%

Soit à une intensité maximal 100%

Ils pourront également réaliser des exercices avec changement de la place des pieds : pied gauche et pied droit devant

Exercice n1 : position debout pieds joints départ tombé, bras parallèles (recherche des actions des bras en coordination avec les jambes;)

Exercice n 2 : position debout, pieds décalés (écart des pieds 1 pieds à 1 pieds et demi, flexion des genoux –cuisse portante, bras dissociés enchainement avec une course de 10 m



Exercice n 3 : position debout pieds décalés e écart des pieds : identique flexion du tronc importante flexion jambe cuisse peu importante, bras dissocié (recherche alignement pied d'appuis jambe tendue, hanche et tronc, coordination bras jambes) enchainement avec une course de 10 m

## CONCLUSION

Nous avons essayé de démontrer et de persuader dans ce modeste ouvrage l'importance du départ debout qui fait une partie intégrante de l'obtention de bonne performance aux élèves qui passent leurs examens.

Notre travail de recherche sur ce technique de départ nous a permis de dégager des éléments utiles dans la pédagogie de l'EPS. C'est pourquoi, la technique de départ est incontournable pour les élèves car elle fait partie intégrante de la performance, dans de bonne condition, en matière de course de vitesse. La capacité d'adaptation des organisateurs et des enseignants d'EPS permet d'aider les élèves de réaliser une bonne prestation dans des conditions adéquates

Nous attirons surtout l'attention des élèves et des professeurs d'EPS sur ce sujet car notre suggestion est un moyen qui peut être efficace et on peut l'exploiter pour aider les élèves dans l'obtention des meilleures notes dans leur examen physiques

Il serait inconcevable de bien réaliser cette techniques départ avec les conditions de pratique et infrastructurelles à Madagascar. L'application de cette méthode dans la technique de départ permettrait de palier au problème crucial d'insuffisance de matériels didactiques

Nous avons fait qu'essayer d'attirer l'attention des responsables, les professeurs d'EPS sur l'importance et les faits bénéfiques de ce départ debout aux élèves car le départ accroupi sans starting blocks les handicaperait au lieu de les amènes avoir un avantage

Sans prétendre donner une approche exhaustive ou indiscutable de la réalisation d'une technique donnée, nous espérons cependant associer cette étude aux travaux des autres chercheurs pour apporter une modeste contribution au niveau de l'enseignement d'EPS

Pour terminer, il serait plausible que les recherches effectues dans les domaines sportifs soit réellement mise en considération et qu'il faut réfléchir sur les caractéristiques des apprenants pour adapter le règlement de l'activité a fin de procurer à ceux-ci les meilleures conditions d'apprentissage et d'acquisition

# BIBLIOGRAPHIE

## A- LES OUVRAGES GENERAUX

- |    |                   |  |  |
|----|-------------------|--|--|
| 1  | BERTHON           | <i>L'échauffement en EPS</i>                   | Revue EPS n°290 Juillet Aout 2001  |
| 2  | BOBIN .R          | <i>Athlétisme pour tous</i>                    | Edition Amphora, 1974  |
| 3  | DUDAL. J          | <i>L'athlétisme du débutant au spécialiste</i> | Edition Amphora, 1974  |
| 4  | DYSON.G,H.        | <i>Principe de MECANIQUE EN ATHLETISME</i>     | 2 <sup>eme</sup> édition VIGOT FRERES, Paris 6 <sup>eme</sup> 1975                 |
| 5  | GORIOT G          | <i>Les fondamentaux en athlétisme</i>          | 2 <sup>eme</sup> édition VIGOT FRERES, Paris 6 <sup>eme</sup> 1984                 |
| 6  | GYGAX P           | <i>Education physique l'école</i>              | Revue EPS n°1 collection EPS 1974  |
| 7  | HUBICHE.JL. PR    | <i>Comprendre l'athlétisme</i>                 |  |
| 8  | MATTEWS P         | <i>Athletics 1993</i>                          | Association track and field staticians publié par harmswort Magazine, Londres,1993 |
| 9  | MADELEINE Grawitz | <i>Méthode de sciences sociale</i>             | 9 <sup>eme</sup> edition 1993  |
| 10 | ROBERT PARIENTE   | <i>Fabuleux histoire de l'athlétisme</i>       | Edition Minerva. Coll. Sport. 2003   |

## B- AUTRES DOCUMENTS

- |  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| IAAF   | <i>Introduction à la théorie de l'entraînement</i>   |                                  |
| IAAF   | <i>Le guide officiel de l'athlétisme</i>   |                                  |
| IAAF   | <i>Système de formation et de certification d'entraîneurs</i>                                      |                                  |
| Archives du CISCO Moramanga                                  | <i>Tableau statistique montre le nombre de candidats aux examens d'éducation physique sportifs</i> | 2005-2006-<br>2007-2008-<br>2009 |
| Ministère de l'éducation nationale, France, programme réduit | <i>Education physique et Sportif dans l'enseignement du premier degré</i>                          |                                  |

## C- WEBOGRAPHIE

Wikipedia *historique de la course de vitesse*

## TABLE DE MATIERE

<b>INTRODUCTION</b>	1
<b>CHAPITRE I : POSITION DU PROBLEME</b>	4
I-1-Présentation de la recherche	4
I-1-1-Objet de la recherche	4
I-1-2-Intérêt du sujet	6
I-1-3-Limitation du sujet	7
I-1-4-Définition des mots clés	8
I-2-Considération sur la course de vitesse	10
I-3-La pratique de la course de vitesse en milieu scolaire	12
I-4- Problématique	14
<b>CHAPITRE II : CADRE THEORIQUE</b>	16
II-1- Analyse de la course de vitesse	16
II-1-1- Le départ	17
II-1-2- La réaction à un signal	20
II-1-3- L'accélération	20
II-1-4- La phase de vitesse maximale	21
II-1-5- Le finish	23
II-2- Analyse biomécanique des positions de départ	24
II-3- Modifier le règlement	29
II-4- Hypothèse	29
<b>CHAPITRE : METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE</b>	31
III-1- Cadre expérimentale	32
III-1-1- Choix des échantillons	32
III-1-2- Organisation de l'expérimentation	34
III-2- Protocole expérimentale	34
III-3- Traitements mathématiques des résultats	43
III-4- Suggestions	46
<b>CONCLUSION</b>	49
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	51