

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

**ECOLE NORMALE SUPERIEURE
DEPARTEMENT EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE
CENTRE D'ETUDE ET DE RECHERCHE EN EPS**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE POUR L'OBTENTION
DU CAPEN**

**« Essai d'amélioration de la performance
de la course de vitesse en milieu scolaire :
cas des optionnaires au Baccalauréat »**

Présenté par : **RANDRIAMANANTENA Myriame Sandra**

Dirigé par : **RANAIVO-RAJAONAH José Emmanuel**

Année universitaire : 2013

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE NORMALE SUPERIEURE
DEPARTEMENT EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE
CENTRE D'ETUDE ET DE RECHERCHE EN EPS

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE POUR L'OBTENTION
DU CAPEN**

**« Essai d'amélioration de la performance
de la course de vitesse en milieu scolaire :
cas des optionnaires au Baccalauréat »**

Présenté et soutenu publiquement le :
Par : **RANDRIAMANANTENA Myriame Sandra**
Née le : **09 février 1986** à Arivonomamo
Promotion "SAHI"

Membres du Jury

PRESIDENT : Docteur RATSIMBAZAFY Ernest Docteur en histoire du sport
Maître de Conférences
Enseignant chercheur au département EPS de l'ENS

JUGE : Monsieur RAJAONARISON Jean Prosper Andruanaivo.
Assistant d'Enseignement Supérieur et de Recherche

Rapporteur : Monsieur RANAIVO-RAJAONAH José Emmanuel
Titulaire du DEA en didactique des disciplines

Date de soutenance : 24 Janvier 2014

Année universitaire : 2014

Membres du Jury

PRESIDENT : **Docteur RATSIMBAZAFY Ernest**
Maître de Conférences
Enseignant- Chercheur à l'ENS/EPS

JUGE : **Monsieur RAJAONARISON Jean Prosper Andruanaivo.**
Assistant d'Enseignement Supérieur et de Recherche
Chef du Centre d'Etude et de Recherche du Département Education
Physique et Sportive
Enseignant- Chercheur à l'ENS/EPS
Conférencier de l'Assotiation Internationale des Fédérations
D'Athlétisme

Rapporteur : **Monsieur RANAIVO-RAJAONAH José Emmanuel**
Titulaire du DEA en didactique des disciplines
Proviseur du Lycée Technique Commerciale – Ampefiloha
Chargé de cours d'Handisport et sport Adapté à l'ENS/EPS
DTN de la Fédération Malagasy des sports Paralympiques
Conférencier de l'Assotiation Internationale des Fédérations
D'Athlétisme

REMERCIEMENTS

Nous tenons à adresser nos respectueux remerciements à tous ce qui ont contribué de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

En premier lieu, nous remercions vivement :

Le bon Dieu, pour le pouvoir et le savoir qu'il nous a donné afin d'arriver à parachever ce travail.

A notre Président du jury, Docteur RATSIMBAZAFY Ernest

Qui nous a fait un grand honneur en acceptant de présider ce jury de soutenance malgré ses nombreuses occupations.

Nous vous adressons nos vifs remerciements et notre profonde reconnaissance.

A notre Juge, Monsieur RAJAONARISON Jean Prosper Andrianaivo

Qui a bien voulu accepter de juger le fruit de notre recherche en dépit de ses nombreuses occupations,

Nous vous prions de recevoir notre haute considération.

A notre Directeur / Rapporteur, Monsieur RANAIVO-RAJAONAH José Emmanuel, qui nous a dirigé et qui s'est montré un précieux guide dans nos démarches.

Nous présentons nos sincères remerciements et notre profonde reconnaissance :

- ❖ A Monsieur le Directeur de l'ENS d'Antananarivo ;
- ❖ A Monsieur RAKOTOMANGA Jean Clément, chef du Département de l'EPS/ENS
- ❖ A Monsieur RAJAONARISON Jean Prosper Andrianaivo, chef CER de l'ENS/EPS ;
- ❖ A tous les enseignants, de l'ENS ;
- ❖ A tous les responsables de l'administration.
- ❖ A tous ceux qui, de loin ou de près, ont contribué à la réalisation de ce travail de mémoire

DEDICACE

Je dédis cet ouvrage à :

- ❖ Tous les étudiants de l'ENS/EPs ;
- ❖ A toute ma promotion SAHI ;
- ❖ A ma famille et mes amis pour leur soutien moral et leurs aides ;
- ❖ A tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'accomplissement de ce mémoire.

Nous vous adressons nos remerciements respectueux et notre gratitude.

RESUME

TITRE : « Essai d'amélioration de la performance de la course de vitesse en milieu scolaire : cas des optionnaires au Baccalauréat »

Ce mémoire se situe dans le cadre de l'enseignement de l'éducation physique et sportive à Madagascar, en l'occurrence de la course de vitesse. Cette discipline d'enseignement souffre beaucoup en ce qui concerne le volume horaire. Le cours n'occupe qu'une heure trente minutes, à raison de une fois par semaine, or dans la recherche d'une amélioration de la performance sportive, le facteur très important, qui est la condition physique, demande une intervention au niveau des organes humains qui pourrait être transformés que si on les sollicite à raison de trois fois par semaine au moins

Ainsi, comme cette disposition est instaurée sur le plan national, nous ne pouvons pas agir dans ce domaine et nous avons pensé que, dans cette condition, les enseignants ne peuvent intervenir que sur la technique de course pour améliorer la performance dans cette épreuve.

En effet, la technique sportive est soutenue par l'aspect psychique, nerveux et musculaire, elle est basée sur la capacité d'apprentissage, de la mémorisation motrice pour la maîtrise ; donc elle pourrait rester plus longtemps, dans l'individu.

Cette approche a été testée avec une expérimentation sur des élèves de la classe de seconde et le résultat nous a montré qu'il vaut mieux axer l'enseignement sur l'apprentissage moteur avec une condition de volume horaire réduit que de chercher à tout prix améliorer les paramètres de la condition physique.

Mots clés : Essai, amélioration, performance, course de vitesse, milieu scolaire, optionnaires, Baccalauréat

Nombre de pages : 53

Nombre de tableaux : 06

Nombre de figures : 09

Auteur : RANDRIAMANANTENA Myriame Sandra

Adresse de l'auteur : IIF3ISND - Antsahameva

Directeur/Rapporteur: Monsieur RANAIVO-RAJAONAH José Emmanuel

LISTE DES FIGURES

- Figure n° 1 : les positions des coureurs de vitesse au départ en 1896**
- Figure n°2 : Décomposition des étapes constituantes de la course de vitesse**
- Figure n°3 : Kinogramme du départ de la course de vitesse**
- Figure n°4 : les différentes phases d'une foulée**
- Figure n°5 : repères importants pour bon départ accroupi**
- Figure n°6 : Action des bras et position du corps dans la première foulée d'un départ accroupi**
- Figure n°7 : Les actions de poussé en départ en départ accroupi**
- Figure n°8 : Schéma représentatif des facteurs qui influencent une performance sportive**

LISTE DE TABLEAUX

Tableau n°1 : Répartition des options des candidats aux examens du Baccalauréat au centre du Lycée JJ Rabearivelo

Tableau n°2 : Caractéristiques biométriques du groupe témoin

Tableau n°3 Déroulement de la séance d'enseignement de la course de vitesse par le groupe expérimental

Tableau n°4 : Déroulement de la séance d'enseignement de la course de vitesse par le groupe témoin

Tableau n°5 : Récapitulation des résultats des élèves des deux groupes au test initial et finale

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Chapitre I : POSITION DU PROBLEME

- 1.1. Position de la recherche
- 1.2. Etat de lieu
- 1.3. Problèmes
- 1.4. Problématique

Chapitre II : CADRE THEORIQUE

- 2.1. Analyse descriptive de la course de vitesse
- 2.2. Les facteurs de la performance
- 2.3. La condition physique et la condition motrice
- 2.4. Hypothèse

Chapitre III : METHODOLOGIE

- 3.1. Cadre expérimentale
- 3.2. Protocole expérimentale
- 3.3. Traitement mathématique des résultats
- 3.4. Suggestions et propositions

CONCLUSION

Bibliographie

Annexes

Table de Matière

INTRODUCTION

L'athlétisme est pour nous, une activité physique de base de préférence, pour toutes disciplines sportives. D'une part, il englobe, à lui seul, tous les mouvements, tous les gestes et toutes les attitudes utilisés dans les autres disciplines sportives. D'autre part, il englobe les mouvements utilisés pour développer 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 (filières énergétiques : anaérobie alactique, anaérobie lactique et aérobie), les capacités physiques comme la force, la vitesse et les facteurs d'exécution comme la souplesse et la coordination. Elles font partie de notre patrimoine génétique, en utilisant les activités physiques de courses, de sauts et de lancers
- l'aspect moteur lié à un déplacement du corps humain ou au déplacement d'un objet spécifique à la discipline sportive en question ; c'est-à-dire le développement des habiletés motrices propre à chaque discipline sportive ; la coordination des actions et rôles de tous les segments (principes de la mécanique humaine liés à l'utilisation des segments libres, la dissociation du train inférieur et du 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.

Sur le plan scolaire, il fait partie intégrante du domaine de l'enseignement et du programme d'Education Physique et Sportive, ainsi que des 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, les candidats en athlétisme sont les plus nombreux, en l'occurrence, l'épreuve de course de vitesse qui figure au premier plan.

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 aient une facilité d'obtenir une meilleure performance donc, avoir une bonne note à ces examens, or ce n'est pas le cas.

Pour la course de vitesse, nous sommes convaincus que sans condition de réalisation optimale de la préparation, il est difficile, pour les élèves de réaliser une performance compatible avec leur potentiel physique individuel. A ce sujet, nous avons pensé que le problème relatif à la fréquence de la pratique se trouve parmi les causes de cette difficulté. En effet, il est instauré à Madagascar que la discipline d'enseignement de l'EPS est effectuée une fois par semaine. Dans ce cas, les exigences des disciplines sportives, inscrites au programme et enseignées au cours d'EPS, ne permettent pas d'atteindre, d'une manière appréciable, les objectifs éducatifs et moteurs assignés. Ainsi, pour aider ce grand nombre de coureurs de vitesse à affronter l'examen du Baccalauréat, nous nous sommes penchés sur cette épreuve de course de vitesse, pour tenter de trouver un moyen qui pourrait les aider à améliorer leur performance, donc, d'avoir une bonne note, compatible avec leur potentiel physique, dans cette condition cruciale de volume horaire réduit et insuffisant.

Aussi, avons nous intitulé notre travail de mémoire « Essai d'amélioration de la performance, en course de vitesse, en milieu scolaire : cas des candidats au Baccalauréat »

Pour mener à bien notre étude, nous allons présenter, dans un premier chapitre, l'objet de notre recherche, en situant notre problème d'étude et en précisant la problématique de notre mémoire. Dans un deuxième chapitre, nous allons développer les différentes notions scientifiques gravitant autour de la course de vitesse et l'enseignement de l'EPS dans les établissements scolaire afin de tirer l'hypothèse adéquate.

Dans une troisième partie, nous allons vérifier cette hypothèse par l'intermédiaire d'une méthodologie orientée vers une expérimentation dont les résultats seront traités mathématiquement afin de la valider. Ce travail de mémoire, va se terminer par des suggestions.

CHAPITRE I : POSITION DU PROBLEME

1.1. Présentation de la recherche

Dans cette partie, nous allons présenter notre recherche et situer cette étude par rapport aux différentes considérations antérieures, concernant la course de vitesse. Nous allons essayer de définir et d'expliquer les termes que nous avons utilisés pour intituler ce mémoire. Ceci nous paraît nécessaire pour comprendre la position de cette étude. Cette partie va se terminer sur la formulation de la problématique qui fait l'objet de cette recherche.

1.1.1. Objet de la recherche

Notre mémoire a pour objet de montrer que la mise en place d'une méthode doit concorder avec les conditions existantes de réalisation pratique. Nous sommes tous sans savoir que, dans l'activité course en athlétisme, l'aspect physiologique occupe la majeur partie de la réussite : environ 80% de la réussite est basé sur la condition physique et le reste peut être procuré par l'aspect moteur ou technique. D'ailleurs, beaucoup d'exemples

historiques peuvent prouver ces assertions. Cette question de morphologie avait fait l'objet d'une étude particulière, en mémoire de CAPEN/EPS, par un de nos prédecesseurs, en 1982. Ainsi, à la phase finale des Jeux Olympiques de Tokyo, en 1960, l'Américain Bob HAYES gagna la première place du 100m, grâce à ses qualités physiques et en particulier, grâce à sa puissance musculaire malgré une technique de course archaïque, définie par les journalistes comme une couse à la façon « d'un canard ». En 1968, à Mexico, les huit finalistes ont des tailles très différentes : Lennox MILLER (USA) mesurait un mètre quatre vingt deux, tandis qu'A. FIGUEROLA (Cuba) ne faisait qu'un mètre soixante huit. C'est un autre américain de taille moyenne, pour un sprinter (un mètre quatre vingt six) qui gagna cette course finale en 9 secondes 95 centièmes.

Pour acquérir ces différentes qualités physiques, il faut beaucoup de répétitions, d'exercices à l'entraînement et il faut reprendre chaque type d'exercice plusieurs fois dans la semaine. Aussi, devant le nombre exorbitant de l'effectif des élèves ayant choisis la course de vitesse à l'examen, devant l'instauration du cours d'EPS à une fois par semaine, devant la formation intellectuelle en classe, avec un emploi du temps scolaire chargé, devant leur mauvaise conditions de vie du à leur faible capacité d'achat, nous avons pensé à trouver et proposer une méthode qui aiderait ces élèves à améliorer, un peu, leur performance, en course de vitesse.

1.1.2. Intérêt du sujet

Comme nous l'avons vu précédemment, pour espérer avoir une amélioration d'un résultat, il faut que les actions soient réalisées dans les meilleures conditions ou à défaut, il faut qu'elles soient réalisées dans des conditions adéquates, compatibles avec la réalité existante. Ainsi, cette étude pourrait inciter, d'une part, les enseignants à réfléchir sur les actions à faire, face aux conditions dans lesquelles ils vont travailler et les tâches qui leur sont assignés pour atteindre leurs objectifs. D'autre part, les actions que nous allons proposer et le résultat de cette étude pourraient convaincre les élèves à comprendre ce qu'ils font et à mieux s'appliquer au cours de l'enseignement de l'EPS.'

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 de notation, en fonction des caractéristiques des pratiquants, des matériels et installations sportives existantes et surtout par rapport au volume horaire insuffisant des cours d'EPS; en un mot, des conditions de pratique sous tous les aspects.

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 conditions de préparation. 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.

1.1.3. Limitation du sujet

- Sur le plan de la pratique

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 le contenu des cours d'EPS, doit être programmé, en tenant compte des conditions (matérielle, climatique...), à la disposition des enseignants.

Sur ce point, nous estimons que l'intervention sur l'aspect moteur des élèves est plus rentable pour eux, devant ce volume horaire de pratique d'une fois par semaine. En effet, l'aspect concernant la condition physique, à savoir l'endurance, la force et la vitesse, exige une fréquence de trois fois par semaine, au moins, pour espérer l'obtention d'une éventuelle amélioration de la qualité physique en question.

- Sur le plan géographique

Nous avons effectué notre expérimentation sur des élèves de la ville d'Antananarivo vu que nous avons l'intention d'intervenir au niveau d'élèves de Madagascar. A cet effet, nous allons toucher une même population d'élèves sur laquelle nous aimerions avoir un changement au niveau de leur motricité. Leurs caractéristiques anatomique et physiologique identique nous permettent, alors, de ne considérer qu'un échantillon de cette population. De plus, nous avons notre école à Antananarivo et pour notre convenance personnelle, nous avons choisi notre échantillon et effectué cette recherche dans la région.

- . Par rapport aux thèses émises à l'EPS

Dans notre étude, nous avons l'intention d'aider cette majorité d'élèves qui ont choisi la course de vitesse, pour avoir une bonne note, à l'examen physique d'EPS, au baccalauréat, de fin de leur formation à l'école secondaire. L'obtention de cette bonne note est tributaire de l'obtention d'une meilleure performance. Aussi, pour cela, nous avons opté, pour l'amélioration de leur performance, l'intervention sur leur capacité motrice ou leur technique de course, au vu des mauvaises conditions de leur pratique, énoncées précédemment. A ce sujet, nous avons effectué une étude autre que celle de nos prédecesseurs de l'Education Physique et Sportive.

RAKOTOVAOMISANDRATRASINA Fin Eddy, dans son mémoire de CAPEN, ENS/EPS en 2009 et intitulé « Optimalisation de la performance en course de relais : mise en place d'un système d'évaluation pour la précision de la marque » a montré et émis que la réussite d'une bonne performance, en course de relais, nécessite une précision de la marque qui matérialise le point de départ de chaque coureur, de l'équipe.

RANDRIANARIJESY Tokinirina Bien Aimé, pour son mémoire de CAPEN, ENS/EPS en 2009 et intitulé « Importance du renforcement des muscles fléchisseurs dans la recherche d'une meilleure performance en course de vitesse » Il a étudié la physiologie des muscles utilisés dans la course de vitesse et leur impact sur la réalisation technique de cette épreuve.

Pour MAHEFA Niaina, pour son mémoire de CAPEN, ENS/EPS en 2010 et intitulé « Etude comparative du départ accroupi et du départ debout en course de vitesse : impact sur la performance pour les examens officiels » il a étudié que faute de matériel didactique et pédagogique, il est difficile pour les candidats qui ont choisi la course de vitesse pour passer leur examen physique en sport individuel de Baccalauréat, de suivre le règlement de l'épreuve Il a proposé que les responsables officiels des sujets d'examen en EPS, peuvent adapter et modifier le règlement lors de la pratique pour que les élèves puissent être examinés par rapport aux conditions existantes, qui, d'ailleurs, proviennent de problème économique du pays en entier, et ne peuvent que les léser. Ils obtiennent de meilleure performance donc de meilleure note avec un départ debout que de pratiquer un départ assis.

Pour nous, nous nous sommes limités au perfectionnement de la motricité ou la technique, au lieu d'améliorer l'aspect condition physique, qui exige une fréquence optimale.

Nous avons choisi cette pratique de la course de vitesse car cette épreuve 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 à 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.

1.1.4. 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 :

Essai : vient du verbe essayer qui signifie, tenter ou faire en sorte qu'on réussit après un ou plusieurs tentatives. Ici, nous allons tenter de rendre meilleure la réalisation de la course de vitesse, avec les conditions de sa pratique.

Amélioration : Rendre meilleure un état initial d'une chose ou d'un objet, jugé insatisfaisant. Ici, nous pensons que la note des candidats à la course de vitesse laisse à désirer, car leur performance, dans cette épreuve, est trop faible.

Performance : niveau de réalisation ou de prestation de l'individu. La distance de course de l'individu est évaluée en fonction du temps qu'il l'effectue. L'évaluateur prend le temps avec son chronomètre

Milieu scolaire : c'est l'endroit où les individus reçoivent leurs formations intellectuelles et physiques ; une institution officielle gérée par un Etat au niveau de la formation primaire et secondaire

Epreuve physique : Une activité du corps humain pour évaluer la prestation. C'est une constituante des matières à passer, dans un examen officiel à Madagascar

Baccalauréat : C'est le dernier diplôme à obtenir à la fin de la formation scolaire secondaire

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. Ces distances sont surtout, utilisées dans les compétitions en salle.
- La course de vitesse courte dont la distance est comprise entre 100 et 200 mètres. Il y a la nécessité d'avoir une autre qualité physique appelée « la capacité anaérobique alactique » ou déterminée par terminologie utilisée auparavant, de «résistance-vitesse »,
- La course de vitesse longue dont la distance va au-delà de 200 mètres jusqu'à 400 mètres. Il nécessite beaucoup d'autres qualités physiques dont « la capacité anaérobique alactique », « la puissance anaérobie lactique» et « la capacité anaérobie lactique»

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 enregistrées en centième de seconde sont reconnues par l'Association des Fédérations Internationales d'Athlétisme en course de vitesse. En 2002, seules les performances enregistrées par un appareil de chronométrage électrique et entièrement automatique sont reconnues

Dans ce chapitre, nous traiterons 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^{ème} utilise en majeur partie le processus lactique tandis que l'athlète de haut niveau puise, en priorité, son énergie musculaire dans les processus alactique.

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

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 d'améliorer une performance pour réduire le temps réalisé sur une distance courte donnée. De nos jours il est devenu le premier sport olympique

1.2. Etat de lieu

1.2.1. Considération 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.

Mous avons dit, précédemment, que la performance ou la prestation en course de vitesse, comme dans toute autres disciplines sportives, s'évaluent à la fin, sans considérer les actions qui aurait du se passer à l'intérieure. En ce qui concerne la course de vitesse, le résultat final dépend de la performance de plusieurs parties : le départ, l'accélération, la vitesse maximale et la phase finale.

Dans l'histoire, nous pouvons nous intéresser à la phase de départ 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 de 1894 à Athènes, Grèce.

Avant l'ère des Jeux olympiques modernes, la position de départ de la course de vitesse se fait 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 avec cette position debout ; ils ont placé leurs orteils en commençant à s'appuyer sur des pierres à la ligne de départ. Petit à petit, la position 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 utilisé pour éviter les faux départs. Les portes étaient semblables à celles utilisés dans les courses de chevaux aujourd'hui.

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



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 des temps record et ils ont été améliorés au fil des temps. Les blocs de départ avaient été utilisés dans les années 1928 mais ils ont été utilisés en dehors des Jeux olympiques. Ceux ci ont été utilisés pour la première fois lors des Jeux olympiques de Londres en 1948

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

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.

Ce dispositif de départ revêt une nécessité importante, dans la mesure où les connaissances puisées à partir des découvertes scientifiques, sur la mécanique humaine, ont amené les sportifs à l'utiliser, à apprendre la position adéquate et à le maîtriser, pour avoir un départ convenable. Le starting-block permet au sportif d'appliquer la troisième loi de Newton qui dit que « l'action engendre toujours une force opposée de même intensité mais de sens contraire ». Donc, lors de la poussée du sportif, la contraction musculaire provoquée par celui-ci, produit une force vers les blocks du starting qui, en retours, renvoient cette même force à l'individu, dans la même direction que la force développée. Il est, alors, important de s'acquérir la bonne position pour pouvoir développer le maximum de force et que celle-ci va favoriser la bonne direction de la force développée pour avoir un retour adéquat. Il est nécessaire de signaler que cette loi ne peut être appliquée que si la surface de contact, entre la plante du pied et le sol, soit stable et indéformable.

En ce qui concerne la façon de courir, proprement dite, apprendre aux êtres humains à courir peut paraître ridicule, tant cet acte semble inné. Dès son enfance, l'enfant qui arrive à l'école sait marcher, courir, sauter... il se montre autonome. Chaque coureur adopte des actions ou une position à sa façon et à celles qu'il pense lui permettre de courir vite. En athlétisme, la performance de l'individu dépend de ses qualités physiques, nous en avons pris beaucoup d'exemples précédemment, dans la partie traitant l'objet de cette recherche. Donc, l'amélioration de la technique peut paraître insignifiante devant les exercices physiques tendant à améliorer les qualités de la condition physique. Or, nous avons vu que cette amélioration n'est possible qu'avec une pratique fréquente par semaine, ce qui n'est pas le cas des cours d'EPS.

1.2.2. La pratique de la course de vitesse en milieu scolaire

La course, 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 favorites, la course de vitesse dès qu'ils sont en présence d'espace libre, pendant la récréation, les jeux de poursuite et autres.

Cependant, ces mouvements manquent de précision. C'est pourquoi l'enseignement de la course est une activité traditionnelle de l'éducation physique et sportive, surtout, à l'école primaire. L'enseignant doit donc les aider à développer ces qualités grâce à des situations pédagogiques. Il doit ainsi l'aider à s'améliorer et lui permettre d'évaluer leurs progrès.

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).

Par ailleurs, étant une mode naturelle de locomotion de l'être humain, cette vitesse sera, aussi, fonction de la façon de poser son appui podal au sol, afin de prévenir tout risque de freinage au déplacement. C'est pourquoi, l'enseignant programme dans son enseignement, des exercices d'apprentissage de la technique de course

L'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

Disciplines \ Année	2008	2009	2010	2011
Saut en longueur et hauteur	407 ou 39,13%	414 ou 37,73%	438 ou 33,53%	591 ou 38,17%
Lancers de poids et javelot	52 ou 5%	42 ou 3,82%	53 ou 4,05%	63 ou 4,06
Gymnastique	43 ou 4,13%	61 ou 5,56%	47 ou 3,59%	56 ou 3,61%
Grimper	14 ou 1,34%	18 ou 1,64%	24 ou 1,83%	16 ou 1,03%
Course de vitesse	524 ou 50,38%	562 ou 52,52%	744 ou 56,96%	822 ou 53,10%
TOTAL	1040	1097	1306	1548

Tableau n°1 : Répartition des options des candidats aux examens du Baccalauréat au centre du lycée J.L. Rabearivelo

Nous observons dans ce tableau 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.

Pour savoir exactement, le fait qui motive le candidat à choisir la course de vitesse comme sport individuel à l'examen, nous avons effectué une récolte de réponses à une question que nous avons posée à deux cent vingt élèves de classe Terminale, du lycée Nanisana, Antananarivo.

Questions :

1°- Quel est votre choix au Bacc, comme épreuve individuelle ?

Réponse : Choix de la course de vitesse : 145 élèves ou 65,90%

2°- Pourquoi avez-vous choisi l'épreuve de course de vitesse ?

Réponses : - pas de technique à maîtriser : 120 élèves sur 145 soient 82,75%

-Très vite à effectuer : 25 élèves soient 17,24%

En fait, les deux réponses se rejoignent et reflètent la même conception vis-à-vis de l'épreuve en question. Elles renforcent ce que nous avons émis que l'épreuve de course de vitesse n'exige pas une maîtrise de la technique comme dans les autres disciplines individuelles. D'ailleurs en consultant les centres d'examens du Bacc, (ici, la centre du lycée

J.J. Rabearivelo), nous pouvons constater que plus de la moitié des candidats à l'épreuve physique du Baccalauréat, choisit en épreuve individuelle, la course de vitesse.

1.3. Problématique

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 conditions de réparation et surtout de la fréquence de la pratique, ils présentent beaucoup de difficulté à avoir une bonne note qui équivaut à l'obtention de meilleure performance, compatible avec leurs capacités individuelles.

Ainsi, dans notre recherche, nous allons faire une étude pour essayer de voir comment résoudre le problème de course de vitesse dans les conditions où ces majorité prépare leur épreuve d'examen.

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 une pratique réalisée avec un choix judicieux de la fréquence, 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

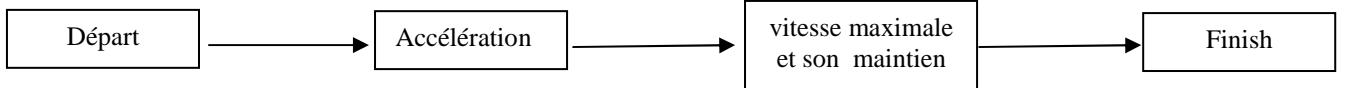
2.1 Analyse descriptive de la course de vitesse

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 musculaire pour les derniers mètres.

Pour mener à bien sa course, le coureur doit, ainsi, concilier la fréquence et l'amplitude de sa 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 s'accroît de plus en plus jusqu'à l'obtention de la vitesse maximale. Celle-ci 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 constitutantes de la course de vitesse.



Nous allons nous limiter sur l'apprentissage de la technique (départ et foulées) 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.

2.1.1 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 ;

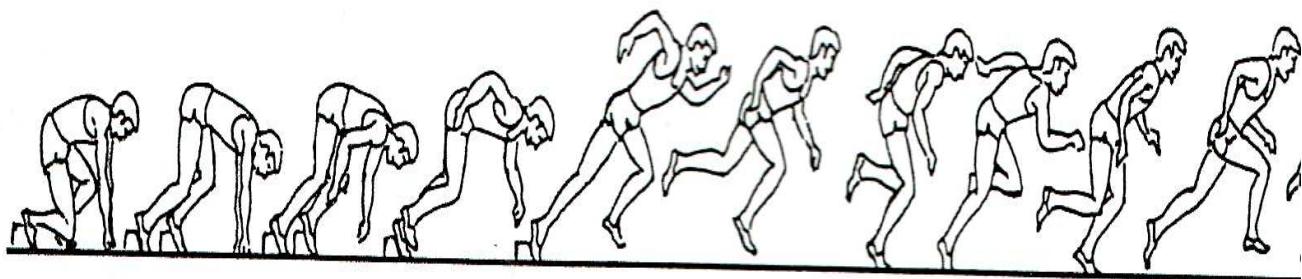
Prêts !"

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 de l'impulsion des jambes. L'équilibre du corps est rétabli grâce à l'action énergique 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,

Cette réaction au signal dépend, physiologiquement, de la durée de temps de latence de l'individu, c'est à dire, de l'intervalle de temps entre le moment où il perçoit le signal du coup de pistolet (ou du claquoir) et la première contraction musculaire qui va le propulser en

avant. Elle peut s'améliorer, dans un premier temps, par une très grande répétition de n'importe quel mouvement consécutif à un signal d'origine visuel, auditif et tactile. Dans un deuxième temps, elle peut s'améliorer par répétition d'exercice (habitude), répondant aux exigences et aux conditions de la compétition

- le jeune n'a pas le plus souvent la puissance musculaire nécessaire pour l'exploiter.

Ainsi, c'est dans la répétition des exercices qu'il va réussir à améliorer cette force musculaire nécessaire

D'une manière générale, la vitesse de réaction à un signal est primordiale, en course de vitesse car dans le cas contraire, il existe 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.

2.1.2 La technique de la foulée et les différentes phases

2.1.2.1. 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, appelé « force maximale », d'une manière passagère pour vaincre l'inertie du corps au départ. Très vite, le paramètre vitesse de la contraction musculaire, appelé « force explosive ou force-vitesse ou puissance musculaire », enchaîne pour augmenter l'accélération du corps.

2.1.2.2. La phase de vitesse maximale.

C'est une partie de la course où l'accélération ne peut plus être augmentée. Le coureur continue son geste cyclique : les foulées ont atteint leur caractéristique technique optimale c'est-à-dire effectuées avec une fréquence maximale et une amplitude optimale. Il tente de maintenir la vitesse maximale atteinte, pendant tout le parcours. Il est à rappeler qu'on appelle foulée, l'action des deux jambes ou la distance, compris entre deux contacts successifs des pieds au sol (Gauche – Droit), selon le cas. Celle-ci se compose d'une phase d'appui et d'une phase de suspension. Le cycle (Gauche – Droite) est composé d'une phase d'appui (Gauche) et d'une phase de retour de la jambe libre, avant le contact de l'appui droit 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 myotatique¹ 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 .

L'efficacité de cette phase est due à la puissance des groupes musculaires du membre inférieur qui se contractent en mode excentrique, pour s'opposer très vite à l'affaissement du corps à la réception ou contact du pied au sol.

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

- 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.

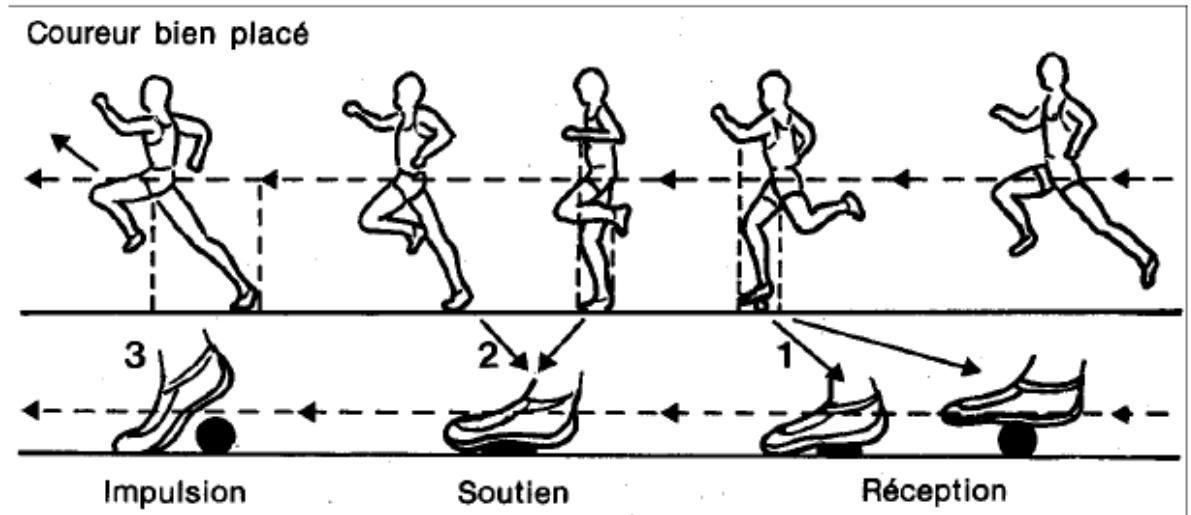
- la poussée :

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.

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 précédée. 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.

2.1.2/3. 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'ATP² ; 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 alactique³ (effort de 95% 'et d'une durée entre 8 secondes et 20 secondes)

2.2. Analyse biomécanique du départ et de la foulée

Dans l'esprit des courses de vitesse courte 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

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

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

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.

Concernant la foulée, l'objectif est de faire en sorte que les mouvements et les actions effectués ne perturbent, ni ne freinent l'état d'avancement maximal du corps de l'individu. En ce sens, l'utilisation et l'action de chaque segment doit être maîtrisée pour minimiser ce phénomène de freinage au déplacement. Comme ce sont des actions et mouvements cycliques, les foulées sont identiques pendant tout le parcours, seules paramètres et qualités de la condition physique peuvent les varier dans le temps à savoir la qualité de force, les qualités anaérobies alactiques, supportées et développées par les qualités d'endurance et les qualités anaérobies lactiques.

2.2.1. Mécanique du départ

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 et qui est 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.

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 creusaient 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 », le plus adéquat et le plus bas possible, et d'accroître l'efficacité de la force que le sprinter est capable de développer et 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 faut 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'égale répartition du poids entre les quatre appuis (les deux mains et les deux pieds)
- L'axe de la hanche plus haut que l'axe des épaules

- Le centre de gravité porté en avant de la verticale
- Un angle de genou de 90° pour la jambe avant
- Un angle de genou de 120° pour la jambe arrière
- Les jambes immobiles, exercent une pression sur les blocs, par une contraction des muscles en mode isométrique)

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 cette force, la direction et la durée d'impulsion, aussi bien que la durée de la poussée de chaque jambe qui peut être enregistrée également.

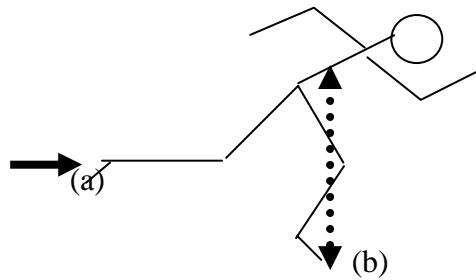
Les principales caractéristiques d'une action de départ

- 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 $42-45^\circ$ 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)

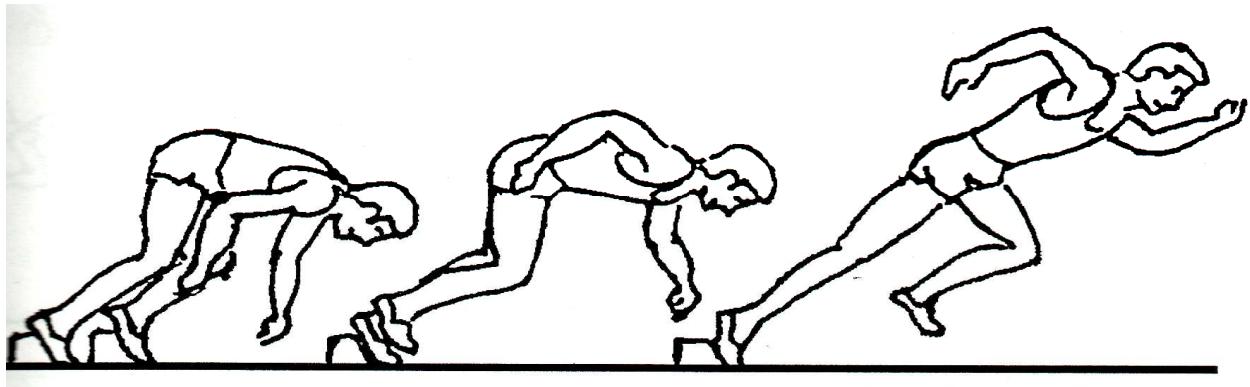
Lors de la première foulée, la jambe arrière ne doit pas aussi dépasser le plan horizontal pour éviter toute perte de temps (a)

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 développé.

Figure n° 6 : Actions des bras et position du corps dans la première foulée d'un départ accroupi

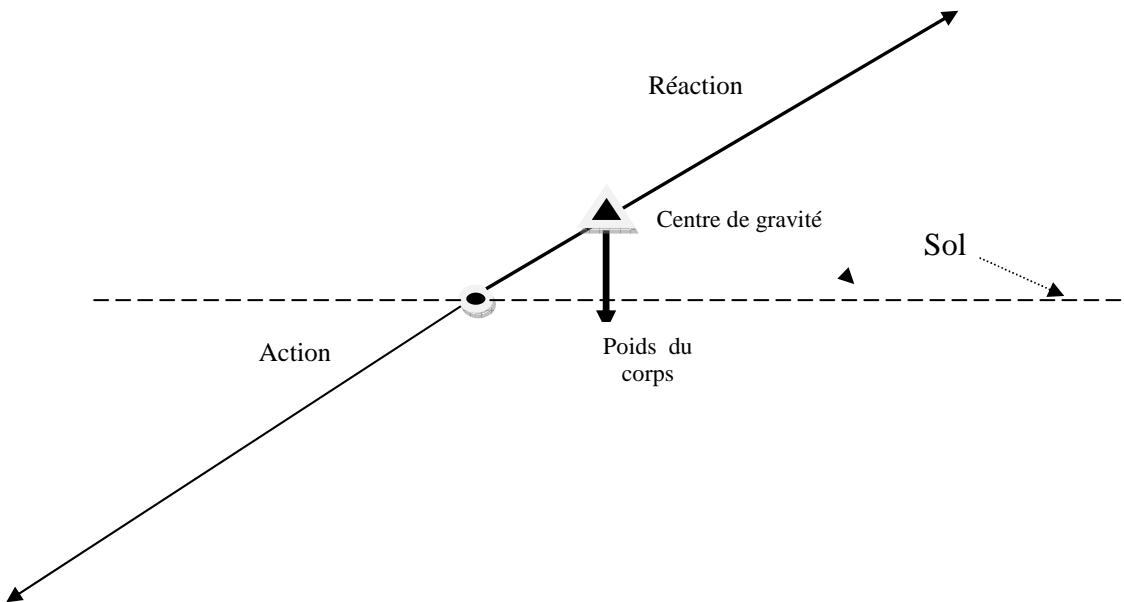


Dans cette considération du départ, du point de la mécanique humaine, nous allons baser notre analyse sur les deux des trois principes de NEVTON qui mentionnent :

- 2^{ème} Principe : « L'accélération d'un corps est proportionnelle à la force qui la produit et suit la même direction que cette force »
- 3^{ème} 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° 7 : 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^{ème} 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.

2.2.2. Mécanique de la foulée

Comme nous l'avons mentionné auparavant, les foulées sont des mouvements cycliques et ce sont les qualités de la condition physique et les facteurs d'exécution qui peuvent les modifier dans le temps. Nous allons décrire le mouvement et les actions de chaque segment du membre inférieur dans une foulée.

- Phase d'appui avant

La jambe d'appui va être accélérée dans sa descente avec un mouvement effectué "en fouettée" et une pose du pied sur l'avant plante. L'accélération est utile pour augmenter la force d'action au contact et d'après la 3^{ème} loi de Newton, cette augmentation va entraîner une force de réaction ou la poussée du corps. Concernant le mouvement effectué "en fouettée", c'est-à-dire, réaliser avec mouvement d'avant en arrière, permet de créer une force dirigée, plus tôt, vers l'avant au contact et minimisant ainsi, l'effet de freinage. La pose du pied sur l'avant plante va permettre de réduire la surface de contact avec le sol et permettre ainsi, d'accentuer la diminution de cet effet de freinage et d'accentuer la direction de la force créer vers l'avant.

Cette jambe d'appui doit être puissante (force excentrique) pour résister à la chute du corps et restituer, très vite, la force emmagasinée en force propulsive.

- Phase d'appui arrière

Dans le déploiement de cette force de propulsion, toutes les articulations doivent être utilisées, d'une manière coordonnée, de haut en bas (bassin, genou et cheville). Cette action permet d'avoir la complémentarité des contractions des groupes musculaires en jeu. L'enseignant peut s'assurer de la bonne action de son élève en observant sa jambe tendue complètement, jusqu'à la fin de l'impulsion c'est-à-dire jusqu'à la fin de la fin du contact du pied et du sol.

- Phase d'élan arrière

C'est le mouvement de la jambe libre, réalisant un déplacement vers l'avant, après son appui. À la perte de contact, elle progresse vers l'avant avec une oscillation vive et rapide, en fléchissant progressivement le genou. Cette oscillation vive et rapide permet d'augmenter la

vitesse qui assure la création de beaucoup plus de force. L'élan est égal, en mécanique humaine, à une force qui, elle-même, est égale, du point de vue mathématique, à la masse de l'objet multipliée par sa vitesse : E (élan) = F = M (masse) x V (vitesse). La flexion optimale du genou est nécessaire pour réduire le moment d'inertie du segment et facilite son accélération.

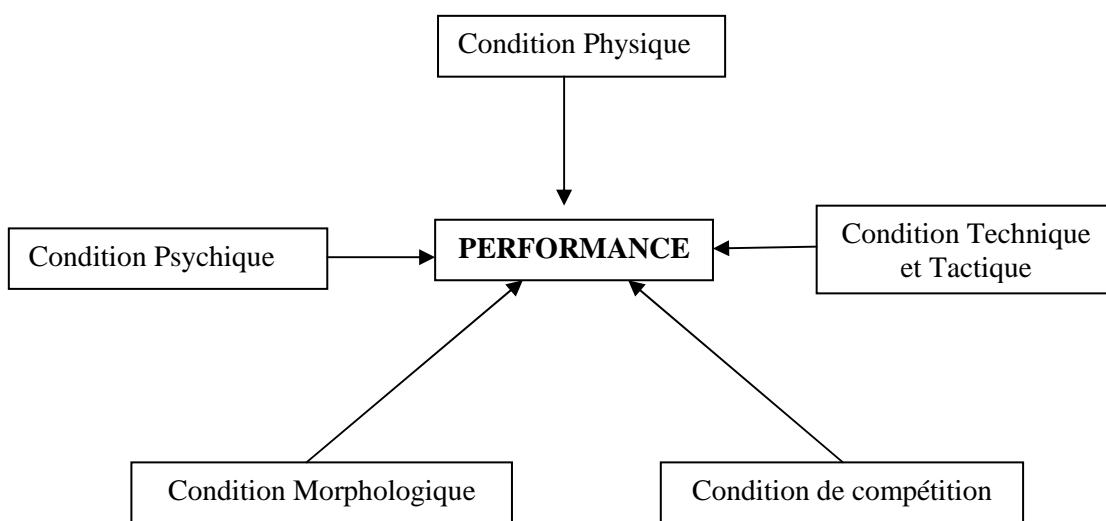
- Phase d'élan avant

Elle commence au moment où le genou passe à la verticale de l'axe du corps. La jambe libre, en flexion, continue son accélération vers l'avant. Ce mouvement va accentuer la grandeur de la force provoquée et va s'additionnée à la force d'impulsion de l'autre jambe d'appui, par la notion de transfert de force.

2.3. La condition physique et la condition motrice

Nous allons analyser, dans ce sous chapitre, les avantages ou les différences qui peuvent apparaître avec le développement ou non de ces deux notions sportives. Nous savons que la performance sportive est réalisée par le concours de plusieurs facteurs interne et externe à l'être humain. Le schéma suivant permet de nous montrer l'inter relation qui existe dans la réalisation de cette performance.

Figure n° 8 : Schéma représentatif des facteurs qui influencent une performance sportive



Dans ce schéma, nous pouvons voir que la performance sportive est le résultat de tout un tas de paramètre qui peuvent avoir une forte ou une faible influence sur elle, suivant les exigences ou de l'épreuve sportive. Ici, nous sommes dans le domaine de la course en athlétisme et nous savons que dans cette discipline sportive qu'est l'athlétisme, la condition physique occupe une large part dans la réalisation d'une bonne performance, mais la morphologie ou la technique peuvent être négligée. Par contre, en saut en hauteur, ces deux derniers paramètres ont une valeur prépondérante dans la réalisation d'une bonne performance.

Aussi, nous allons analyser la prépondérance de la condition physique et la condition technique dans la course de vitesse.

2.3.1. La condition physique

Nous avons évoqué, précédemment, qu'en matière de course, en athlétisme, l'aspect condition physique est primordial. Il s'agit de la qualité d'endurance, de la qualité de vitesse et de la qualité de force, nécessaire pour la course de vitesse. Or, pour acquérir ces différentes qualités, il faut réaliser des transformations fonctionnelles des organes intéressés. Comme ce sont des organes humains, une amélioration de leur état et fonction ne peut être envisagé que s'ils sont sollicités d'une manière fréquente.

Des recherches scientifique, sur le plan physiologique ont trouvé que la fréquence minimum nécessaire pour améliorer l'endurance d'un sportif est de trois fois par semaine, avec une intensité d'exercices et un volume (de course), correspondant à l'objectif visé. Pour la qualité de vitesse, il faut solliciter les fibres musculaires ou les muscles avec des exercices physiques tous les quarante huit heures, avec une intensité sub-maximale au début puis une intensité maximale après. En ce qui concerne la qualité de force, le sportif doit effectuer des exercices de résistance au déplacement (déplacement du segment ou du corps selon le cas), trois fois dans la semaine au moins, avec une intensité et un volume défini par l'objectif.

Nous pouvons dire, alors, qu'avec une séance de deux heures par semaine et l'effectif pléthorique d'élèves à encadrer, l'enseignant d'EPS ne peut pas amener ces jeunes à développer leur condition physique. Aussi, avançons-nous qu'avec les conditions de l'EP, actuelle, à Madagascar, les cours dispensés par les enseignants n'aboutiront jamais à une amélioration de la condition physique de leurs élèves, quelle que soit sa qualité.

2.3.2. La condition motrice

Dans cette notion, nous aimerons parler de l'exécution, des mouvements. Elle est, surtout, basée sur l'application des différents éléments scientifiques de la mécanique humaine, transposés à la réalisation et action de chaque segment du corps, pour l'efficacité de son déplacement, en fonction de son objectif. La réalisation de ces mouvements fait appel à la notion de facteurs d'exécution comme la souplesse et la coordination. Ces deux facteurs vont rendre efficace les mouvements effectués pour engendrer beaucoup plus de force. Dans le temps, l'acquisition de ces mouvements doit se faire en deux phases :

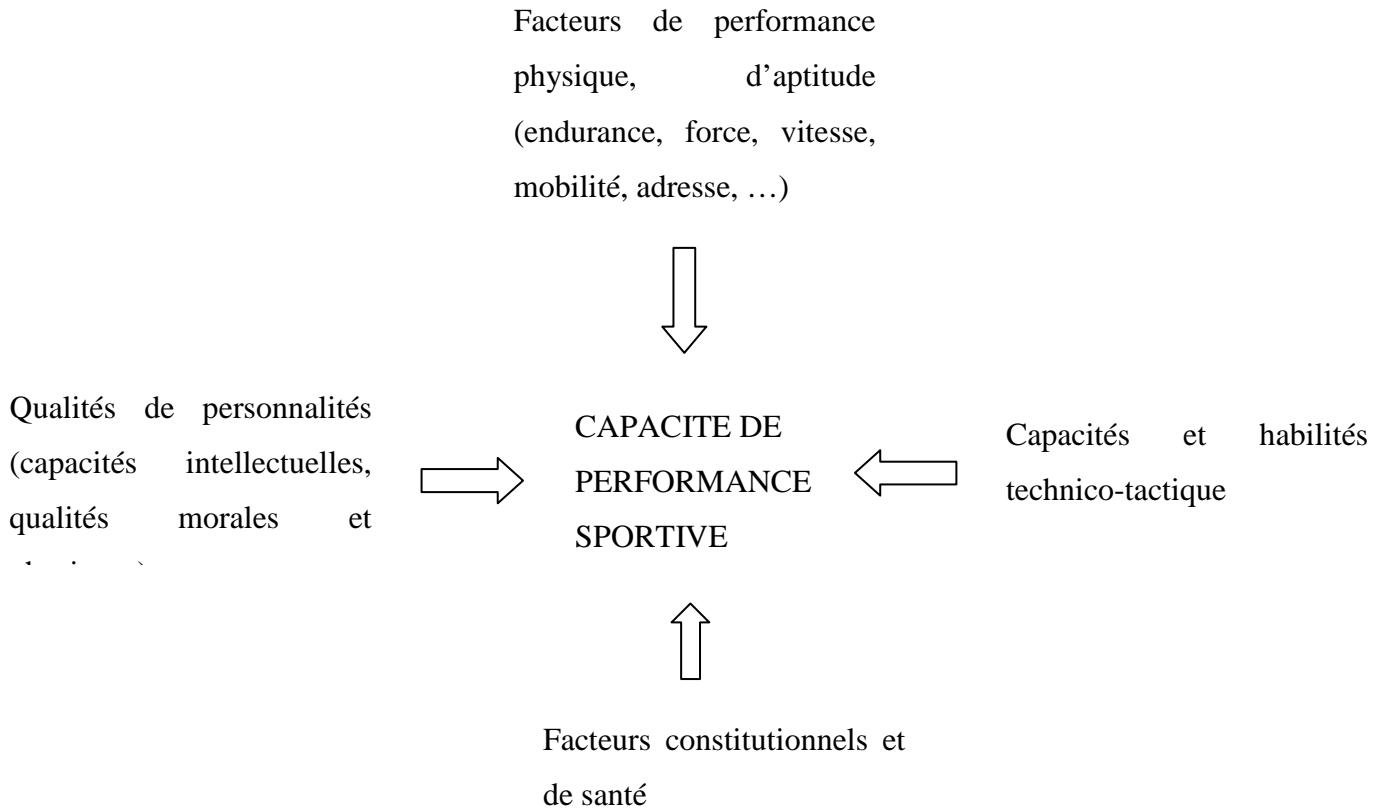
- Le sportif doit exécuter des exercices généraux qui vont les aider à sentir et maîtriser l'action de chaque segment, en fonction de l'intensité son déplacement, de la direction, du sens et de la position du corps. Le didacticien appelle cette phase : la phase de "dissociation segmentaire"
- La deuxième phase correspond à la recherche de l'assemblage de ces différents mouvements et à les coordonner pour réaliser le ou les mouvements exigés par la discipline sportive. C'est dans cette phase que nous pouvons parler d'apprentissage technique, qu'on appelle, aussi : la phase de "coordination segmentaire"

Ainsi, l'apprentissage de la technique sportive nécessite une bonne compréhension et une bonne maîtrise de chaque geste et mouvement des segments du corps, dans leurs parts de production de force. C'est, seulement après, que l'apprenant peut entrer dans la coordination de tous les mouvements pour acquérir, puis maîtriser la technique voulue, propre à la discipline sportive.

Ces deux périodes demandent beaucoup de temps. Selon la simplicité ou la complexité de la discipline sportive et selon la prédisposition physique et psychologique du sujet, ce dernier peut avoir besoin de plusieurs mois ou plusieurs années pour arriver à maîtriser la technique à apprendre.

L'avantage de l'acquisition de la technique par rapport à celle de la condition physique est que cette dernière est basée sur des transformations physiologiques d'organes, dans leur fonction, tandis que l'acquisition de la coordination motrice ou technique est soutenue par l'aspect cérébral et l'aspect neuromusculaire. En un mot, c'est la qualité du mémoire moteur de l'individu qui l'aide et qui favorise l'acquisition de cette technique.

Fig. n° 9 : Facteurs de la capacité de performance sportive



Nous avons, déjà, auparavant, les différents facteurs qui entre en jeu et s'interfèrent dans la réalisation d'une performance. Ici, nous voulons monter une autre interprétation faisant le rapport de la condition physique et de la condition technique.

La capacité de performance comprend dans son ensemble les capacités psychophysiques (coordination motrice et condition physique), les capacités et habiletés technico-tactiques, les facteurs héréditaires et déterminants de la santé ainsi que les caractéristiques de la personnalité donc elle est relativement complexe en soi.

La capacité de coordination est importante dans la pratique sportive. Ainsi, le sport est considéré comme moyen d'éducation physique et qui est une pratique humaine socialement significative et en plus, en tant que système de mouvements coordonnés en fonction de but à atteindre. Ce sport sollicite les facteurs émotionnels de la conduite motrice et devient un moyen pédagogique très puissant : « comprendre pour faire et bien faire pour gagner » engage le sportif dans toute sa personnalité : l'individu soi-même (volonté d'être et intellectuel), moral, physique ; social (besoin de communication et relation avec les autres entourages), maîtrise de compétence (désir d'évaluation et professionnel).

De ce fait, lorsque le cadre qui entoure une discipline sportive est déterminé la capacité de coordination croît davantage, par les différentes possibilités de combinaisons gestuelles dans la technique du sport en question.

Cependant, la coordination s'améliore par la pratique d'une discipline sportive déterminée, de la conception, de la programmation adéquate de l'entraînement et aussi, elle dépend d'un certain nombre de facteurs complexes reliés entre eux et qui peuvent limiter la performance tels que :

- * la coordination intramusculaire et intermusculaire
- * l'état fonctionnel du récepteur
- * la capacité d'apprentissage moteur

Il est indéniable que la qualité de force joue un très grand rôle dans la réalisation d'une bonne performance athlétique. Ultérieurement, elle a été confirmée par l'apport des connaissances scientifiques en reliant la qualité de vitesse avec cette force.

A cet effet, la force est la grandeur mathématique de la dérivée de la quantité de mouvement par unité de temps d'où l'accélération d'un corps est donc proportionnelle à la force qui la produit et suit la même direction que cette force : c'est la deuxième loi de Newton.

Ainsi, l'amélioration de la force pliométrique doit être effectuée d'une manière optimale, en rapport avec la qualité de vitesse. Le développement d'une force pliométrique ne doit pas être considéré comme un travail de renforcement musculaire général. C'est une méthode d'entraînement spécifique, non seulement pour l'épreuve d'athlétisme dans les sauts, les courses et les lancers, mais pour les autres disciplines sportives.

2.4. Hypothèse

En raison de son intensité, la course de 100m est considérée comme l'épreuve reine d'une compétition d'athlétisme. 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 une évidence sans le matériel adéquat. 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 ; ensuite ils peuvent utiliser des cales pour empêcher tout glissement des pieds.

Avec les conditions actuelles de l'EPS, à Madagascar, relatif au volume horaire des cours, à raison de une fois deux heures par semaine et du nombre pléthorique de l'effectif des élèves par classe, nous estimons qu'il est préférable pour les enseignants de cette matière de s'atteler, pendant le créneau horaire fixer par l'emploi du temps de l'établissement scolaire, au programme de développement et à l'amélioration de la condition motrice ou technique.

L'amélioration de la condition physique (endurance, vitesse et force) et les facteurs d'exécution (souplesse et coordination) vont se faire avec des explications verbales et vont dépendre de l'exécution par chaque élève dans une pratique extra scolaire.

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

CHAPITRE III : METHODOLOGIE

Dans cette partie méthodologique, nous allons procéder à la vérification pratique de notre hypothèse .A cette effet, nous avons effectué une expérimentation dont nous allons décrire le protocole, le contenu et les résultats. Ce résultat sera traité mathématiquement pour la valider et pour donner à notre mémoire une valeur scientifique.

Ainsi, l'objet de cette expérience est de vérifier notre hypothèse, en comparant le résultat obtenu par un groupe qui on à pour but d'améliorer sa condition physique et un autre groupe qui a un programme d'activité orienté sur l'amélioration de sa technique de course 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.

3-1 CADRE EXPERIMENTAL.

3.1.1 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 choisi une population des jeunes élèves, de la classe de seconde car ils ne sont pas, encore, en classe d'examen. Nous avons considéré des élèves adolescents

entre 14 et 16 ans, de sexe féminin et masculin. Ces élèves pratiquent régulièrement leur cours d'éducation physique et sportive et bien sur de classes différentes

Comme le but de notre expérimentation consiste à une comparaison des performances réalisées sur une course de vitesse, nous avons fait en sorte que les élèves ont réalisé leur test avec les mêmes conditions c'est-à-dire : ils appartiennent à deux classes différentes, avec leur cours d'EPS, à des jours différents, l'une le lundi et l'autre le mercredi, mais, avec le même créneau horaire de neuf heures à onze heures

Nous avons effectué le test pour tous les élèves des deux classes, mais nous avons considéré, pour l'expérimentation, que ceux qui ont réalisé la même performance, l'un et l'autre dans de groupe différents, pour que nous puissions constituer deux groupes appareillés. Nous avons pu avoir, ainsi, deux échantillons que nous avons considéré comme groupe expérimental l'une des classes et comme groupe témoin, l'autre classe.

Nous avons présenté, ci-dessous les caractéristiques des deux groupes :

Sujet	Sexe	Age (ans)	Taille (cm)	Poids(kg)
1	F	15	161	49
2	F	15	152	50
3	F	16	150	47
4	F	15	148	44
5	F	14	153	50
6	F	16	160	52
7	F	15	156	48
8	F	15	151	46
9	F	16	149	42
10	M	14	160	50
11	M	15	163	51
12	M	16	150	40
13	M	16	153	45

Tableau n° 2 : Caractéristiques biométriques du groupe expérimental

Sujet	Sexe	Age (ans)	Taille (cm)	Poids (kg)
1	F	16	163	49
2	F	15	150	50
3	F	16	152	47
4	F	15	150	48
5	F	14	153	50
6	F	16	160	55
7	F	15	154	48
8	F	15	151	46
9	F	16	155	52
10	M	14	158	51
11	M	15	160	55
12	M	16	159	50
13	M	16	157	47

Tableau n° 3 : Caractéristiques biométriques du groupe témoin

3.1.2 Organisation de l'expérimentation :

L'expérience que nous avons menée s'était déroulée dans le stade municipal de Mahamasina où ils ont pratiqué leurs cours d'EPS. L'expérimentation durait environ heures par semaine, pour que les élèves puissent vivre la même condition de travail. Elle se présentait en deux tests de prise de performance (test initial et test final), intercalés par le programme de travail que nous leur avons proposé, sur dix séances, pour respecter le découpage des cycles de travail d'option en classe terminale. Ce qui nous fait douze séances ou trois mois d'expérimentation.

- 1^{er} TEST initial : test sur départ accroupi, avec starting blocks, sur 60 mètres, pour les deux classes
- 2^{ème} TEST sur départ accroupi, avec starting blocks, sur 60 mètres, pour les deux classes

Rappel : les tests et le programme sont réalisés par les élèves de chaque classe, mais, nous n'avons considéré que ceux qui concernent les élèves compris dans les groupes appareillés.

3.2. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Sur le plan expérimental, notre thème de recherche peut se traduire en une analyse comparative entre les résultats d'un travail basé sur la formation technique et les résultats d'un travail basé sur l'amélioration de la condition physique, dans le cadre d'un cours d'EPS à raison d'une fois par semaine et d'une pléthorie d'effectif d'élèves.

Nous allons présenter le contenu général de chaque séance des deux groupes. C'est dans le corps de la leçon que les tâches effectuées par chaque groupe qui diffèrent.

Dans la première partie de la séance, le contenu pour les deux groupes ont été le même :

- 1)- Prise en main : Appel ; présentation de la séance et de son objectif
- 2)- Mise en train :
 - a)- Echauffement général :
 - 3 tours de piste une course à allure régulière
 - exercices en déplacement pour amplifier les gestes et mouvements
 - exercices d'étirement des grands groupes musculaires, effectuer de bas en haut : Membres inférieurs, tronc, membres supérieurs
 - exercices d'assouplissement : de toutes les articulations des membres inférieurs
 - exercices de renforcement des muscles (surtout des membres inférieurs)
 - 3)- Echauffement spécifique :

- éducatif de course : course en élévation de genou ; course avec pose de l'avant plante de pied ; course avec jambe tendue et seule action par la cheville ;...etc

- Accélération sur quelques mètres

En ce qui concerne le choix du test, nous avons pris comme distance, 60 m de course après la ligne de départ pour qu'il soit fiable et valide. En effet, le but de notre recherche consiste à voir et comparer les effets du départ et de la façon de courir sur une distance où les autres qualités physiques n'interviennent pas encore d'une manière prépondérante. Cette distance correspond à la phase d'accélération du coureur et la performance va dépendre en partie à la réalisation d'un bon départ qui va influencer l'accélération consécutive. Cette distance est assez courte pour diminuer les marges d'erreur que le chronométreur peut commettre, avec les matériels et moyens d'évaluation que nous disposons actuellement : chronométrage manuel. Par contre, elle est assez longue pour éviter une plus grande influence de la capacité d'accélération et de l'intervention de la capacité anaérobique alactique qui va entrer en action en fonction du temps de réalisation de la phase précédente. Nous pensons que la distance de 40 mètres (entre 60m et 100 mètres) ne doit pas être considérée car elle fait intervenir la qualité de la condition physique. Celle-ci correspond du point de vue énergétique, à la capacité anaérobique alactique ou la capacité de l'individu maintenir sa vitesse et à résister contre la fatigue, donc elle relève de la condition physique.

3.2.1. Tâche effectuée par le groupe expérimental

Notons que la classe où est comprise le groupe expérimental est composée de 43 élèves et c'est pour cela que nous les avons fait passer six par six, lors de chaque exercice de course, pour avoir le maximum de répétitions, avec sept groupe en général.

	Objectif	Exercice	Consigne	Disposition
Séance 1	Evaluation la capacité physique de vitesse. - Amélioration de la vitesse de réaction	- Test de la performance sur 60m, avec départ accroupi - course poursuite avec départ au signal sonore défini pour le groupe	Réaliser son un effort maximal - se concentrer sur la réaction au signal	Course deux par deux -en groupe de 10, se mettre face à face et distant de 2m

Séance 2	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la vitesse de réaction - apprentissage de la position de départ 	<ul style="list-style-type: none"> - course poursuite avec départ au signal visuel défini pour le groupe - même exercices que les précédents, mais en appui facial sur les 2 mains 	<ul style="list-style-type: none"> - se concentrer sur la réaction au signal 	<ul style="list-style-type: none"> -en groupe de 10, se mettre face à face, distant de 2m
Séance 3	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la vitesse de réaction - apprentissage de la position de départ 	<ul style="list-style-type: none"> - même exercices que les précédents, mais en position tripode 	<ul style="list-style-type: none"> - se concentrer sur la réaction au signal et sur l'évitement du glissement des pieds 	<ul style="list-style-type: none"> en groupe de 10, se mettre face à face, distant de 2m
Séance 4	<ul style="list-style-type: none"> - apprentissage de la position de départ - amélioration de la liaison départ /accélération 	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation de courses à partir de la position "Prêts" - réalisation de courses sur ordre réglementaire 	<ul style="list-style-type: none"> - se concentrer sur la réaction au signal et sur l'évitement du glissement des pieds 	<ul style="list-style-type: none"> - par groupe de six (utilisation de cales de départ avec les plantes de pieds d'un camarade)
Séance 5	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de liaison départ/accélération 	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation de courses sur ordre réglementaire et correction de la position des jambes dans les 1^{ères} foulées 	<ul style="list-style-type: none"> - se concentrer sur la réaction au signal de départ sonore et sur la sensation de la position horizontale maximale de la jambe 	<ul style="list-style-type: none"> Par groupe de trois en utilisant un starting block
Séance 6	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la qualité départ/accélération 	<ul style="list-style-type: none"> Même exercice que précédemment 	<ul style="list-style-type: none"> Insister sur la position des jambes et la pose de l'avant plante du pied d'appui à la verticale du corps 	<ul style="list-style-type: none"> Par groupe de trois en utilisant un starting block
Séance 7	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la technique de course et de la qualité de vitesse 	<ul style="list-style-type: none"> Exercices de course sur escalier : - 3 séries de 4 x 30m sur petites marches -3 séries de 4 x 30m sur grandes marches 	<ul style="list-style-type: none"> Insister sur la fréquence dans le 1^{er} exercice Insister sur l'amplitude sur le 2^{ème} exercice 	<ul style="list-style-type: none"> Exécution un par un
Séance 8	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la technique de course et la qualité de vitesse 	<ul style="list-style-type: none"> Exercices de course en respectant les traces au sol, distant de 1m sur le 1^{er} exercice et de deux fois ou 2m sur le 2^{ème} exercice : - 3 séries de 4 x 30m -3 séries de 4 x 30m 	<ul style="list-style-type: none"> Insister sur la fréquence dans le 1^{er} exercice Insister sur l'amplitude sur le 2^{ème} exercice (action de la cheville uniquement et course jambe tendue) 	<ul style="list-style-type: none"> Exécution deux par deux
Séance 9	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la technique de course et la qualité de vitesse 	<ul style="list-style-type: none"> Mêmes exercices que la précédente, mais la distance entre les traces augmentes 	<ul style="list-style-type: none"> -Insister sur la fréquence dans le 1^{er} exercice -Insister sur l'amplitude sur le 2^{ème} exercice (action de la cheville uniquement et course 	<ul style="list-style-type: none"> Exécution deux par deux

			jambe tendue)	
Séance 10	- amélioration de la technique de course et la qualité de vitesse	Mêmes exercices que la précédente, mais la distance entre les traces augmente	-Insister sur la fréquence dans le 1 ^{er} exercice -Insister sur l'amplitude sur le 2 ^{ème} exercice (action de la cheville uniquement et course jambe tendue)	Exécution deux par deux
Séance 11	- Maitrise de la qualité départ/accélération ; de la technique de course et la qualité de vitesse	Exercices de course de vitesse sur 60m, avec départ commandements réglementaires	Pratiquants : prise de conscience de la position du corps et des actions des segments Non praticants : observation d'éventuelle faute :	Trois par trois
Séance 12	Evaluation la capacité physique de vitesse.	- Test de la performance sur 60m, avec départ accroupi	Réaliser son un effort maximal	Course deux par deux

Tableau n° 4 : déroulement de la séance d'enseignement de la course de vitesse pour le groupe expérimental

3.2.2. Tâche effectuée par le groupe témoin

La classe où est compris le groupe témoin est composée de 42 élèves et nous avons procédé de la même façon que l'autre groupe, lors de chaque exercice de course.

	Objectif	Exercice	Consigne	Disposition
Séance 1	Evaluation la capacité physique de vitesse. - Amélioration de la vitesse de réaction	- Test de la performance sur 60m, avec départ accroupi - course poursuite avec départ au signal sonore défini pour le groupe	Réaliser son un effort maximal - se concentrer sur la réaction au signal	Course deux par deux -en groupe de 10, se mettre face à face et distant de 2m
Séance 2	- Amélioration de la vitesse de réaction - apprentissage de la position de départ	- course poursuite avec départ au signal visuel défini pour le groupe - même exercices que les précédents, mais en appui facial sur les 2 mains	- se concentrer sur la réaction au signal	-en groupe de 10, se mettre face à face, distant de 2m

Séance 3	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la vitesse de réaction - apprentissage de la position de départ 	<ul style="list-style-type: none"> - même exercices que les précédents, mais en position tripode 	<ul style="list-style-type: none"> - se concentrer sur la réaction au signal et sur l'évitement du glissement des pieds 	en groupe de 10, se mettre face à face, distant de 2m
Séance 4	<ul style="list-style-type: none"> - apprentissage de la position de départ - amélioration de la liaison départ /accélération 	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation de courses à partir de la position "Prêts" - réalisation de courses sur ordre réglementaire 	<ul style="list-style-type: none"> - se concentrer sur la réaction au signal et sur l'évitement du glissement des pieds 	- par groupe de six
Séance 5	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de liaison départ/accélération 	<ul style="list-style-type: none"> - réalisation de courses sur ordre réglementaire 	<ul style="list-style-type: none"> - se concentrer sur la réaction au signal de départ sonore 	Par groupe de trois en utilisant un starting block
Séance 6	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la qualité de vitesse 	Même exercice que précédemment	Insister sur l'effort maximum à chaque répétition	Par groupe de trois en utilisant un starting block
Séance 7	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la qualité de vitesse 	<ul style="list-style-type: none"> Exercices de course de vitesse: - 3 séries de 4 x 20m 	Insister sur l'effort maximum à chaque répétition	Exécution deux par deux pour l'émulation
Séance 8	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la qualité de vitesse 	<ul style="list-style-type: none"> Exercices de course de vitesse : - 3 séries de 4 x 30m 	Insister sur l'effort maximum à chaque répétition	Exécution deux par deux
Séance 9	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la qualité de vitesse 	<ul style="list-style-type: none"> Mêmes exercices que la précédente, mais la distance augmente : - 3 séries de 4 x 40m 	Insister sur l'effort maximum à chaque répétition	Exécution deux par deux
Séance 10	<ul style="list-style-type: none"> - amélioration de la qualité de vitesse 	<ul style="list-style-type: none"> Mêmes exercices que la précédente, mais la distance augmente : - 3 séries de 4 x 50m 	Insister sur l'effort maximum à chaque répétition	Exécution deux par deux
Séance 11	<ul style="list-style-type: none"> - Maitrise de la qualité départ/accélération ; de la technique de course et la qualité de vitesse 	<ul style="list-style-type: none"> Exercices de course de vitesse sur 60m, avec départ commandements réglementaires 	<ul style="list-style-type: none"> Insister sur la production d'un effort maximum à chaque répétition 	Trois par trois
Séance 12	<ul style="list-style-type: none"> Evaluation la capacité physique de vitesse. 	<ul style="list-style-type: none"> - Test de la performance sur 60m, avec départ accroupi 	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser son un effort maximal 	Course deux par deux

Tableau n° 5 : déroulement de la séance d'enseignement de la course de vitesse pour le groupe témoin

Il faut noter que pour le groupe témoin, nous avons essayé de restituer le contenu de l'enseignement de la course de vitesse pour les élèves-optionnaires de cette épreuve individuelle, dans les établissements scolaires.

Remarque : la performance des élèves ont été prise avec un chronomètre manuel, au 1/100 de seconde. Pour respecter le règlement international de chronométrage, pour rendre, au minimum possible, les erreurs d'appréciation du chronomètre et enfin, pour agrandir au maximum les éventuelles différences entre les résultats, nous avons transformé les temps pris : - la table de conversion universelle dit que pour les distances de course inférieure ou égale à 400 mètres, le temps pris en centième de seconde doivent être converti et enregistré en dixième de seconde, supérieur : une distance de 60m sera pris en 8''50 et sera converti et enregistré à 8''5. Les temps de 8''51 à 8''59 donneront 8''6

- pour le traitement mathématique des résultats, nous avons converti les performances en dixième de seconde : 8''5 va donner 85/10 de secondes et 8''6 va donner 86/10 secondes.

Donc, à l'issu du test final, nous avons eu le résultat suivant et présenté avec celui du test initial, dans un tableau :

TEST INITIAL			TEST FINAL			
Groupe Expérimental	Groupe Témoin	Performance en 1/10 seconde	Groupe Expérimental	Performance en 1/10 seconde	Groupe Témoin	Performance en 1/10 seconde
X ₁	Y ₁	90	X' ₁	88	Y' ₁	89
X ₂	Y ₂	90	X' ₂	87	Y' ₂	89
X ₃	Y ₃	91	X' ₃	88	Y' ₃	90
X ₄	Y ₄	92	X' ₄	90	Y' ₄	90
X ₅	Y ₅	92	X' ₅	89	Y' ₅	91
X ₆	Y ₆	93	X' ₆	90	Y' ₆	92
X ₇	Y ₇	94	X' ₇	91	Y' ₇	93
X ₈	Y ₈	94	X' ₈	91	Y' ₈	94
X ₉	Y ₉	94	X' ₉	93	Y' ₉	94
X ₁₀	Y ₁₀	96	X' ₁₀	94	Y' ₁₀	96
X ₁₁	Y ₁₁	98	X' ₁₁	95	Y' ₁₁	97
X ₁₂	Y ₁₂	100	X' ₁₂	98	Y' ₁₂	98

X ₁₃	Y ₁₃	102	X' ₁₃	100	Y' ₁₃	100
Moyenne		94,30		91,84		93,30

Tableau n° 6 : Récapitulation des résultats des élèves des deux groupes, au test initial et final

3.3. TRAITEMENT MATHEMATIQUE

Au vu de ce tableau ci-dessus nous pouvons constater qu'il y a une différence entre les performances réalisées sur les deux courses.

Dans un premier temps, nous allons définir l'échantillon en terme mathématique : soit x , une variable aléatoire définie sur une population donnée; on appelle échantillon E de X , tout ensemble de n valeurs observées de X , sous l'hypothèse que l'observation a été obtenue indépendamment des nombres n 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 le test à tous, 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 de la différente course sont réparties dans les deux groupes. Ces groupes sont dits appareillés car ils ont été composés d'éléments ayant obtenu les mêmes résultats préliminaires à l'expérience quant à la valeur de la performance testée. Alors nous avons placé ces différents résultats de performance de chaque course. Les performances entre ces groupes ont été relevées à la fin de l'expérience.

Il faut remarquer que, nous avons choisi les élèves de classe de 2^{nde} pour une raison de proximité et de praticabilité car ils sont des élèves sous notre responsabilité pédagogique et ils ne sont pas encore en classe d'examen, si bien qu'ils ne sont pas encore contraints par leur option ultérieure.

Pendant cette étude notre effort a été consacré à la mise en évidence de la rentabilité de la maîtrise de la technique de course si la pratique ne devait se tenir qu'une fois par semaine.

Ainsi, nous avons à traiter la différence entre les performances de la course de 60m pour les deux groupes, pour la vérification de notre expérimentation.

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

N : représente la taille de l'échantillon

Soit : x_a la moyenne arithmétique des performances, du groupe experimental

E_a leur écart type lors du test

Et X_b la moyenne arithmétique des performances, du groupe témoin

E_b leur écart type.

Posons notre hypothèse nulle : $H_0 = X_a = X_b$ en supposant que chaque façon de concevoir l'enseignement de la course n'a aucune influence sur la performance réalisée, c'est-à-dire que ni la technique enseigné, ni la recherche d'une amélioration de la condition physique n'a eu aucun effet sur le résultat des élèves

3.3.1 Analyse préliminaire

Pendant cette étude, notre effort a été concentré à la mise en évidence de la rentabilité de la méthode dirigée dans laquelle nous visons la maîtrise de la technique de départ et de la technique de course.

Ainsi, nous avons à traiter, pour la vérification de notre expérimentation, deux groupes appareillés de pauvre effectif, c'est-à-dire deux groupes de même performance de départ avec effectif inférieur à 30.

Nous avons ici deux échantillons de valeur de X , tel que

N : représente la taille de l'échantillon

\bar{X} : la moyenne

σ : l'écart type

Alors, soient les échantillons :

$$A \left\{ \begin{array}{l} N < 30 \\ \bar{X}_A \\ \sigma_A \end{array} \right.$$

$$B \left\{ \begin{array}{l} N \\ \bar{X}_B \\ \sigma_B \end{array} \right.$$

Posons l'hypothèse réelle que la maîtrise technique et l'amélioration de la condition physique dans un volume réduit, ont une influence identique sur l'amélioration de la performance

Considérons la variable d_i telle que $d_i = \bar{XA} - \bar{XB}$

Alors $\sum_{i=1}^n d_i = \sum_{i=1}^n \bar{XA} - \sum_{i=1}^n \bar{XB}$

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n d_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \bar{XA} - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \bar{XB}$$

$$m(d) = \bar{XA} - \bar{XB}$$

Avec $m(d)$: moyenne de la différence

Nous constatons que la moyenne de la différence est égale à la différence des moyennes.

Posons H_0 que la moyenne entre les deux échantillons sont issus d'une même population.

Alors notre problème revient donc à comparer un échantillon de valeur de « d_i » à une population de moyenne nulle ($m_{pop} = 0$) et d'écart-type (S_{pop}) inconnu

Or, nous avons ici un échantillon avec $N < 30$, d'où la variable utilisée est la variable « t » de Student – Fisher.

$$\text{Telle que } t = \frac{\bar{d} - m_{pop}}{S/\sqrt{N}}$$

Et ici doit être vérifié au seuil $P = 0,05$, avec $N-1$ de degré de liberté.

Alors nous avons la variable $d_i = \bar{XA} - \bar{XB}$

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (d_i - m_d)^2 \quad m_{pop} = 0$$

Avec $\frac{(\bar{XA} - \bar{XB})}{S/\sqrt{N}}$ est une variable t de Student-Fischer

Notre hypothèse est à retenir si $t = \frac{(\bar{XA} - \bar{XB})}{S/\sqrt{N}} < 0 (0,05 ; N-1)$

3.3.2. Application numérique

$$A \quad \frac{N < 30}{\bar{X}_A} = 91,84$$

$$\delta_A$$

$$B \quad \frac{N < 30}{\bar{X}_B} = 93,30$$

$$\delta_B$$

Calculons d'abord "S"

$$S^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (d_i - m_{(d)})^2 = \frac{1}{11} \sum (93,30 - 91,84)^2 = \frac{17,3056}{12}$$

$$\Rightarrow S = 1,44$$

$$\text{Calcul de "t"} \Rightarrow t = \frac{|91,84 - 93,30|}{\sqrt{12}}$$

D'après la table « t » de Student – Fischer, au seuil (P.(0,05) à 12 degrés de liberté, on a : $\theta(0,05 ; 12) = 2,04$

Nous avons la relation $t < \theta(0,05 ; 12)$

$$\Rightarrow X < 2,04$$

Alors notre hypothèse est à retenir

Ce qui veut dire que, pendant les heures de cours d'EPS, il est avantageux pour l'enseignant de se focaliser sur l'aspect et de la maîtrise de la technique de départ et de la technique de course pour chercher une amélioration de la performance, dans la condition d'une manque de fréquence de la pratique, par semaine.

3.4. SUGGESTIONS

Nous venons d'expérimenter que dans les conditions temporelles où nous effectuons le cours d'EPS à Madagascar, actuellement, il est difficile voire impossible d'améliorer les chaque paramètre de la condition physique telle que l'endurance, la force et la vitesse. Les notions scientifiques et théoriques nous informent qu'il nous faut un minimum de trois pratiques par semaine pour permettre et pour pouvoir les développés. Or nous savons que

dans les épreuves d'athlétisme, l'aspect condition physique tient une place prépondérante dans la réalisation d'une bonne performance, au moins 85% dans les courses plates, 80% dans les courses avec obstacles, 70 à 75% pour les épreuves de saut et de lancer.

Aussi, mis à part les contenus des cours d'EPS, nous suggérons aux enseignants de faire des cours théoriques, à propos de la condition physique et surtout concernant l'utilité de la répétition adéquate des exercices et de la fréquence de la pratique pour développer ces facteurs de la performance.

Il va conseiller ses élèves de faire deux pratiques extra scolaires, en plus des cours d'EPS, à partir de la rentrée scolaire d'octobre.

- Pendant les trois premiers mois : courses d'endurance après un test pour connaître la VMA. Il va leur informer des principes de réalisation des courses pour respecter l'intensité, la durée et la progression dans la recherche d'un développement de cette endurance. La séance est terminée par des courses sur courte distance (20 à 30 mètres) sur escalier ou sur montée en pente douce et des exercices d'assouplissement.

Remarque : les élèves vont effectuer des footings pour développer leur capacité aérobique puis des courses en interval-training pour développer leur puissance aérobique

- Pendant les trois mois qui suivent, ils vont faire des exercices, tout en répétant ce qu'ils ont appris en cours, pendant l'échauffement spécifique. Le gros du travail de la séance est réservé pour la vitesse de locomotion sur un terrain plat
- Durant les trois derniers mois, ils vont continuer la progression des exercices effectués antérieurement et intensifier l'effort, avec la présence de quelqu'un pour s'entraîner à se maîtriser. Ils peuvent intercaler les exercices de vitesse et des exercices de courses pour préparer la course de demi-fond à l'examen du Baccalauréat

CONCLUSION

Nous avons essayé de démontrer et de persuader dans ce modeste ouvrage l'importance de la maîtrise technique de la course, dans un contexte où le volume horaire fait défaut. Pour avoir une bonne performance, avec peu de fréquence pour pratiquer, nous avons proposé que l'enseignant doit privilégier la maîtrise des aspects technique de la course qui sont plus avantageux pour les élèves que de faire des exercices physiques dans l'espoir d'améliorer leur condition physique.

L'acquisition d'une meilleure performance équivaut, pour ces nombreux élèves optionnaires de course de vitesse, à une obtention de bonne note à l'examen, ce qui nous a poussés à proposer cette approche pédagogique.

Notre petit travail de recherche sur cette technique, nous a permis de dégager l'élément utile dans le pédagogie de l'EPS : il est bien d'appliquer et de chercher des moyens pour appliquer ce qu'on a appris autour d'une discipline sportive, mais il ne faut pas perdre de vu, tous les éléments qui entourent sa pratique et son environnement.

Ici, nous avons pensé à un approche qui semble entrer en contradiction avec la réalité de la course de vitesse, mais dans une situation d'insuffisance de la fréquence, nous avons pu montrer que notre réflexion n'est pas erronée.

Nous attirons surtout l'attention des élèves et des enseignants d'EPS, sur ce sujet, car c'est un moyen qui peut être efficace et qu'ils peuvent exploiter pour aider leurs élèves dans leur examen.

Le problème qui nous inquiète c'est qu'il serait inconcevable de bien réaliser la techniques départ avec les conditions de pratique et des infrastructures sportives, pour passer les examens à Madagascar. L'application de la technique de départ permettrait de palier au problème crucial de l'insuffisance de matériels didactiques et surtout, d'évaluation.

Sans prétendre donner une approche exhaustive ou indiscutable, nous espérons, cependant, qu'associer aux travaux des autres chercheurs, cette étude pourrait apporter une modeste contribution sur le niveau de l'enseignement d'EPS

BIBLIOGRAPHIE

I°- OUVRAGES GENERAUX

- 1 BAYER (G) ; « *L'athlétisme* » librairie LAROUSSE PARIS 1978
- 2 BALLESTEROS (J. M) ; « *Manuel de l'entraînement* » Fédération International d'Athlétisme Amateur 1992
- 3 CATHLEN (J) ; « *Sport pédagogique* » Editions VIGOT PARIS 1994
- 4 DESSON/DRUT/DUBOIS ; « *Traité d'athlétisme* » Editions VIGOT PARIS 1994
- 5 DESSON/DRUT/DUBOIS/HEBRARD/ « *Les courses* » Editions VIGOT PARIS 1985
- 6 LEBOEUF (J.C) ; « *L'éveil sportif* » Les Classiques Africains/ Editions de l'Ecole, PARIS 1974
- 7 MIGAULT (S) ; « *Les courses de relais* » Edition Magnard 1983
- 8 MAISETTI (J) ; « *Compte rendu du colloque 2004* » Association des Entraîneurs d'Ile de France d'Athlétisme.
- 9 MATVEIEV ; « *La base de l'entraînement* » Editions VIGOT 1980
- 10 SENERS (P) ; « *La leçon d'EPS* » Editions VIGOT PARIS 1993
- 11 SOUCHAUD (Y) ; « *Entraîneur 80* » Amicale des Entraîneurs Français d'Athlétisme, 1980
- 12 THOMPSON (P. J.L) ; « *Introduction à la théorie de l'entraînement* » Fédération Internationale d'Athlétisme Amateur 1991
- 13 THILL (E)/THOMAS (R)/CAJA (J) ; « *Manuel de l'éducateur sportif* » Editions VIGOT PARIS 1983
- 14 VIVES (J) ; « *Athlétisme 2 : vitesse, haies, relais* » Editions VIGOT PARIS 1990
- 15 WEINECK (S) ; « *Manuel d'entraînement* » Editions VIGOT PARIS 1995

II°- MEMOIRES

- 16 FIBAQUE (F) et BRUN (A) « La course de vitesse au cycle 3 » Mémoire pour la formation des Professeurs - IUFM de La Réunion - 1998
- 17 MAHEFA Niaina, « Etude comparative du départ accroupi et du départ debout en course de vitesse : impact sur la performance pour les examens officiels » Mémoire de CAPEN, ENS/EPS - Université d'Antananarivo - 2010
- 18 RABENINDRAZA (T.L) : « Les courses de relais en 6^{ème} » Mémoire de CAPEN/EPS, Université d'Antananarivo, Année 2003

- 19 RAKOTOVAOMISANDRATRASINA Fin Eddy, « Optimalisation de la performance en course de relais : mise en place d'un système d'évaluation pour la précision de la marque » Mémoire de CAPEN, ENS/EPS - Université d'Antananarivo -2009
- 20 RANDRIANARIJESY Tokinirina Bien Aimé, « Importance du renforcement des muscles fléchisseurs dans la recherche d'une meilleure performance en course de vitesse » Mémoire de CAPEN, ENS/EPS - Université d'Antananarivo 2009

ANNEXES

ANNEXE I : PHOTO DE L'APPRENTISSAGE DU DEPART : Départ debout



ANNEXE 2

PHOTO DE L'APPRENTISSAGE DU DEPART : Départ accroupit

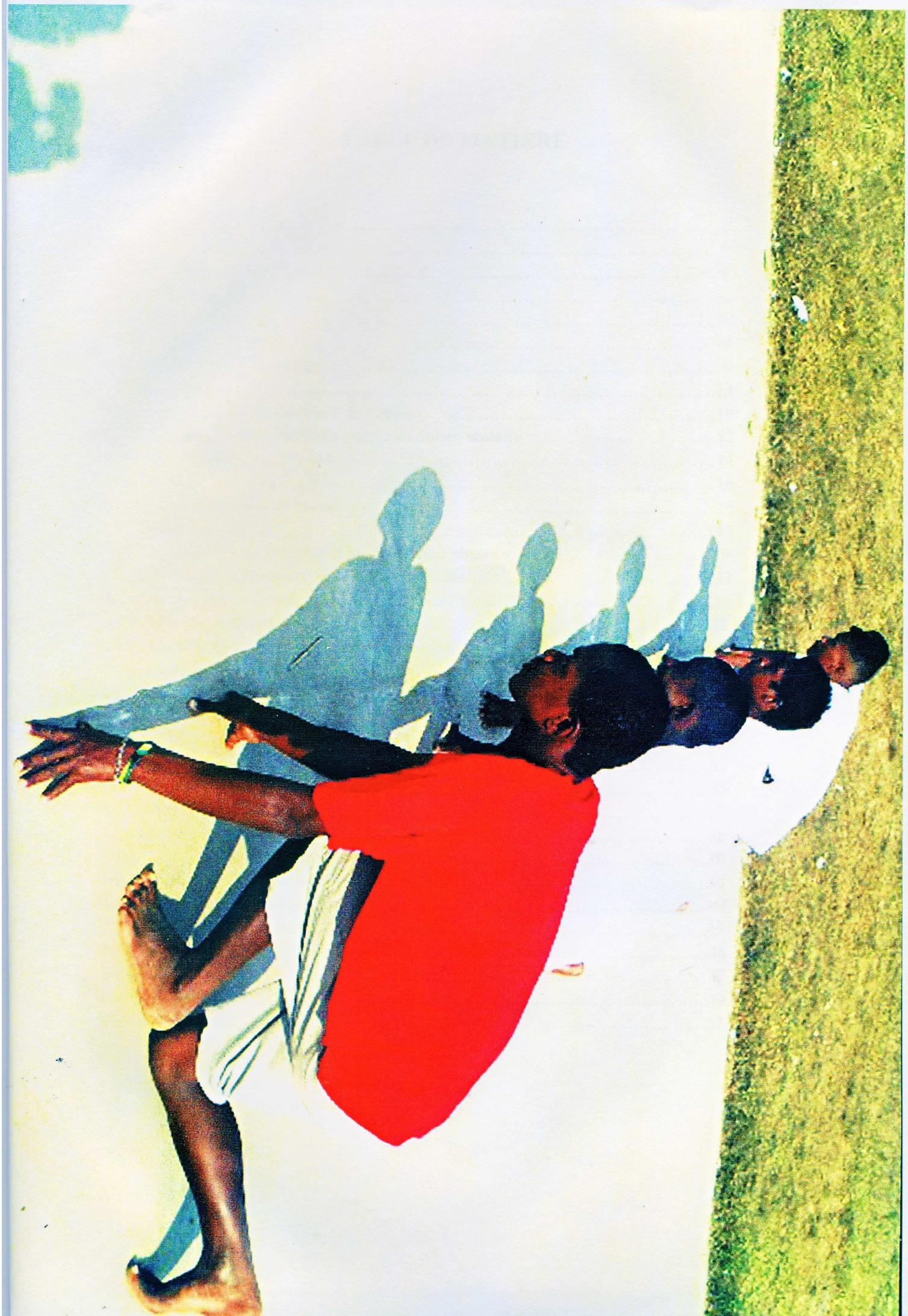


TABLE DE MATIERE

Introduction	1
Chapitre I.....	4
1.1 Présentation de la recherche.....	4
1.1.1 Objet de la recherche.....	4
1.1.2 Intérêt du sujet.....	5
1.1.3. Limitation du sujet.....	6
1.1.4. Définition des mots clés.....	8
1.2 Etat de lieu.....	10
1.2.1. Considération sur la course de vitesse	10
1.2.2. La pratique de la course de vitesse en milieu scolaire.....	12
1.3 Problématique.....	14
Chapitre II.....	16
2.1 Analyse descriptive de la course de vitesse.....	16
2.1.1. Le départ.....	17
2.1.2. La technique de la foulée et les différentes phases.....	19
2.2 Analyse biomécanique du départ et de la foulée.....	23
2.2.1. Mécanique du départ.....	23
2.2.2. Mécanique de la foulée.....	28
2.3 La condition physique et la condition motrice.....	30
2.3.1. La condition physique.....	30
2.3.2 La condition motrice.....	31
2.4 Hypothèse	
Chapitre III.....	35
3.1 Cadre expérimentale.....	35
3.1.1. Choix des échantillons.....	35
3.1.2. Organisation de l'expérimentation.....	37
3.2 Protocole expérimentale.....	38
3.2.1. Taches effectués par le groupe expérimental.....	39
3.2.2. Taches effectués par le groupe témoin.....	41
3.3 Traitement mathématique.....	44
3.3.1. Analyse préliminaire.....	45
3.3.2 Application numérique.....	46
3.4 Suggestion.....	47
CONCLUSION.....	49
BIBLIOGRAPHIE.....	51