



**HAL**  
open science

# Du monde professionnel au monde scolaire : les aptitudes athlétiques, héritage génétique ou construction physique ?

Anaïs Chauveau, Clémence Merlot

## ► To cite this version:

Anaïs Chauveau, Clémence Merlot. Du monde professionnel au monde scolaire : les aptitudes athlétiques, héritage génétique ou construction physique ?. Education. 2021. dumas-03261441

**HAL Id: dumas-03261441**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03261441>**

Submitted on 15 Jun 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UNIVERSITÉ DE NANTES



**Master MEEF**

**Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation**

**Mention seconde degré**

**Parcours : Éducation Physique et Sportive**

# **Du monde professionnel au monde scolaire : les aptitudes athlétiques, héritage génétique ou construction physique ?**

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de master

**soutenu par**

**Anaïs Chauveau et Clémence Merlot le 19 mai 2021**

en présence de la commission de soutenance composée de  
Yann Le Mansec, directeur de mémoire  
Marc Jubeau, membre de la commission

## Table des matières

1. Introduction .....	4
2. Question de recherche .....	9
3. Matériel et méthode.....	11
3.1. Participants .....	11
3.2. Protocole expérimental.....	11
3.3. Variables mesurées.....	13
3.4. Analyse statistique.....	14
4. Résultats .....	15
4.1. Résultats pré-protocole.....	15
4.1.1. Mesures morphologiques.....	15
4.1.2. Test de vitesse .....	16
4.1.3. Test d'endurance .....	16
4.2. Résultats post-protocole .....	16
4.2.1. Groupes .....	16
4.2.2. Vitesse (30 m) selon l'origine ethnique.....	17
4.2.3. Endurance (Cooper) selon l'origine ethnique.....	18
4.2.4. Hauteur du nombril (en % de la taille) selon l'origine ethnique .....	19
5. Discussion .....	21
5.1. Vitesse .....	22
5.2. Endurance.....	24
5.3. Morphologie .....	27
6. Conclusion.....	30
7. Bibliographie.....	32
8. Annexes .....	34
4 <sup>ème</sup> de couverture.....	39

## **REMERCIEMENTS**

Notre stage au sein du collège Stendhal à Nantes n'aurait pas été une expérience aussi enrichissante sans l'aide et le soutien précieux de l'équipe EPS, Jérôme, Antoine, Anaïs, Laurianne et Lilia.

Nous tenons tout particulièrement à remercier Jérôme Segaud pour son implication et son dévouement dans la réalisation de ce mémoire, notamment concernant l'organisation des tests.

Enfin, nous adressons nos sincères remerciements à notre Directeur de Mémoire, Yann Le Mansec, pour son suivi, sa disponibilité, ainsi que sa bienveillance apporté tout au long de ces deux belles années.

## 1. Introduction

Un constat nous interpelle concernant les résultats en athlétisme dans le sport de haut niveau, plus particulièrement aux Jeux Olympiques. En effet, dans le sport de haut niveau, les athlètes originaires de l’Afrique de l’Ouest ont de meilleures performances en sprint que les Caucasiens et les Africains de l’Est et du Nord. Aux Jeux Olympiques, l’Afrique de l’Ouest domine, dans le sprint depuis plusieurs décennies. Un article (« *Ça m’intéresse* », 2012) fait le constat que pas un seul athlète blanc ne s’est placé sur la ligne de départ pour la finale du 100 mètres depuis les Jeux Olympiques de 1984. Sur les 80 sprinters qui sont passés sous la barre des 10 secondes sur le 100 mètres, 78 sont originaires de l’Afrique de l’Ouest. Dans le magazine « Sciences Humaines » (septembre-octobre 2015) il est écrit que, « depuis le milieu des années 1980, les athlètes issus d’Afrique du Nord et d’Afrique de l’Est dominant la course de demi-fond et de fond ». Une telle différence en fonction de la géographie questionne sur la part de l’innée et de l’acquis.

Au sein du « *Courrier International* », un hebdomadaire français constitué principalement de traduction d’article non français, un journaliste et producteur de télévision, J. Entine (2004) présente une série d’arguments convaincants en faveur de la supériorité naturelle des athlètes noirs en athlétisme de vitesse et en athlétisme de longue distance. Selon cet auteur, les performances extraordinaires sont dues en grande partie à certaines caractéristiques physiologiques dont l’origine est génétique. Dans un quotidien français nommé « *Les Échos* », il est avancé que le continent noir peut être divisé en fonction des aptitudes sportives prétendument congénitales de sa population. L’Afrique de l’Ouest pour le sprint, puis, l’Afrique du Nord pour le demi-fond et le 5000 mètres et l’Afrique de l’Est pour le 10 000 mètres et le marathon. Autrement dit, l’Afrique de l’Ouest est performante au niveau sprint et la population de l’Afrique de l’Est et du Nord est plus performante sur des spécialités que nous regrouperons sous le terme d’« activités de longue distance ». L’Afrique présentant une plus grande diversité génétique que les autres continents, cela renforce l’idée que sa population d’origine soit avantagée sur le plan athlétique. Nous entendons par Afrique de l’Ouest les pays suivants : le Mali, le Niger, la Guinée, le Sénégal, la Côte d’Ivoire, la Mauritanie et le Togo. Les pays de l’Afrique de l’Est sont : le Kenya, l’Ethiopie, la Tanzanie, le Congo et le Zimbabwe. Puis, les pays de l’Afrique du Nord regroupent : le Maroc, l’Algérie, la Tunisie, la Libye et le Soudan. Pour finir, les Caucasiens regroupent les individus à la peau blanche originaires du Caucase.

M. Schotté (2015) se demande, « Comment interpréter la domination des coureurs d’Afrique du Nord et d’Afrique de l’Est en athlétisme depuis les années 1980 ? ». Les commentaires qui leur attribuent un « don naturel » lié à leurs origines ne résistent pas à l’épreuve des faits. Pour de nombreux commentateurs, les coureurs kenyans, éthiopiens et marocains domineraient leur discipline parce que le groupe dont ils sont issus serait porteur de caractéristiques physiologiques distinctives, héritées de la confrontation pluriséculaire à un environnement naturel particulier. Plus précisément, ces athlètes brilleraient au niveau mondial parce qu’ils sont issus de régions situées en altitude, ce qui aurait conduit à engendrer chez eux des adaptations spécifiques qui expliqueraient leurs performances. Ce schéma, séduisant en apparence, pose toutefois un problème. Il omet de préciser que Tanzaniens, Népalais, Boliviens ou Péruviens, bien que confrontés à la même contrainte physique, ont des résultats beaucoup plus modestes, ce qui conduit, de fait, à douter du bien-fondé de l’argument. Une recherche en hématologie menée par la professeur Cynthia Bell (2002) auprès des populations d’altitude en Éthiopie nous éclaire sur ce sujet. Ce n’est pas l’altitude, mais le changement d’altitude qui induit une augmentation du nombre de globules rouges dans l’organisme. Ce phénomène est une réaction métabolique de l’organisme placé en situation de stress hypoxique. En montant en altitude, l’organisme y rencontre un environnement plus pauvre en oxygène et enclenche en réponse une production accrue de globules rouges, compensant la diminution d’oxygène par une augmentation de « transporteurs d’oxygène ». Or, ce mécanisme métabolique ne s’applique qu’aux individus qui montent en altitude. Pour les individus qui y sont nés, qui y ont grandi et y ont passé toute leur vie, il n’y a pas de changement d’altitude, donc pas de stress hypoxique et donc pas de production supplémentaire de globules rouges.

Le professeur Américain A. Bejan explique ces différences de performances par des raisons morphologiques. Selon cet auteur, tout s’expliquerait par le positionnement du nombril qui représente le centre de gravité du corps humain. Des chercheurs de l’Université de Duke en Caroline du Sud (États-Unis) viennent conforter cette hypothèse en s’intéressant à la répartition des masses au sein des corps des athlètes blancs et des athlètes noirs, afin d’y analyser les différentes forces à l’œuvre lors de la course. Ils ont ainsi démontré que le sprint était une succession de chutes vers l’avant, suivies de redressements plus ou moins rapides selon les individus pour que ceux-ci ne se retrouvent pas au sol. La capacité à courir vite serait alors liée à une bonne gestion de ces pertes d’équilibre engendrées par la course à pied. Si l’on se réfère au monde animal, on peut constater que les plus rapides sont ceux qui possèdent de longues pattes et un corps assez court, l’autruche par exemple. À l’inverse, les espèces qui courent mal,

comme le cochon, en dodelinant fortement, sont désavantagées car elles effectuent toute une série de mouvements superflus avec leur corps qui engendrent des dépenses d'énergie supplémentaires. Une morphologie adéquate permet donc d'absorber les oscillations du centre de gravité sans que le haut du corps n'en soit trop affecté et par cela influence négativement la vitesse de course. Ces auteurs ont établi des statistiques sur la hauteur du centre de gravité entre sportifs blancs et noirs, à taille égale. Si les noirs ont le centre de gravité plus haut, alors ils ont plus de masse dans la partie inférieure du corps et non dans la partie supérieure du corps, ce qui explique leurs jambes plus longues. Cette différence confère un avantage estimé de 0,15 secondes sur les sprinters noirs par rapport à leurs concurrents blancs.

Selon le journaliste Américain J. Entine, auteur du best-seller « Taboo : why Blacks dominate sports and why we are afraid to talk about it », l'influence de la génétique ne fait aucun doute. J. Entine dans « Taboo » va, en se fondant sur la génétique, démontrer les « différences biomécaniques et physiologiques fonctionnelles » entre « populations » (ou « races ») afin d'expliquer pourquoi les athlètes noirs dominent dans certains sports, notamment en athlétisme. Pour l'auteur, lorsqu'il s'agit d'expliquer les différences athlétiques entre les individus, « la variable décisive est dans nos gènes ». Autrement dit, « la génétique des populations - la généalogie - est le facteur déterminant » (*Martin-Berteau, 2010*). Certes l'environnement joue un rôle, mais beaucoup moins important que la biologie. Cependant, lorsqu'il est évoqué « noirs » et « blancs », il est évident qu'il y a des différences entre les « noirs » et entre les « blancs » d'ailleurs « tous les noirs ne seraient pas identiques ». Les Africains de l'Ouest et les Africains de l'Est et du Nord auraient évolué de manière différente. Les Africains de l'Ouest, grâce à leur phénotype musculeux, à leur important taux de testostérone et de fibres musculaires rapides, à leurs réflexes, et grâce à une meilleure récupération, seraient faits pour les sports anaérobies, c'est-à-dire qui demandent une énergie explosive de courte durée. Inversement, les Africains de l'Est et du Nord seraient bien meilleurs pour les efforts à dominante aérobie, c'est-à-dire, les activités de longue distance, pour lesquelles les variables liées au transport et à l'utilisation de l'oxygène jouent un rôle prépondérant. Cette supériorité serait due à leur phénotype maigre, leur grande capacité pulmonaire et leurs nombreux capillaires apportant l'oxygène à de nombreuses fibres musculaires lentes. De par les spécificités génétiques des Africains de l'Ouest, de l'Est et du Nord, les noirs seraient alors plus rapides, plus explosifs et plus endurants et de fait, prédisposés davantage aux activités athlétiques. À contrario, les blancs seraient plus forts que rapides de par leur force naturelle qui viendrait du haut du corps (large et musculeux) plutôt que des jambes

(relativement courtes). Cela explique leur domination lors des épreuves d'athlétisme hors courses (vitesse et longue distance) telles que lancer de poids, de disque, de javelot et de marteau.

Lors d'un travail de fin d'étude, N. Tilman explique qu'on dénombre actuellement environ 200 gènes associés de près ou de loin à la performance sportive. Parmi ceux-ci, certaines combinaisons sont plus associées au sprint ou aux activités de longue distance. Alun Williams, généticien de la Manchester Metropolitan University, a isolé 23 variantes génétiques dites « impeccables » pour la pratique des activités de longue distance en course à pied afin de trouver combien de personnes sur terre pourraient présenter ce caryotype parfait, et seraient donc idéalement prédisposées aux activités de longue distance. La réponse est stupéfiante, moins d'une personne sur 1014 posséderait la bonne combinaison. Néanmoins, certains s'en rapprochent plus que d'autres et c'est là, au fruit du hasard, qu'il faut s'adresser. C'est-à-dire que quelqu'un de doué peut sans problème battre une personne qui s'entraîne depuis de longues années et qui mange sainement. C'est un fait scientifique avéré que les gènes ont une conséquence majeure sur les performances athlétiques, autrement dit, que certains bénéficient de quelque chose d'inné, d'un don, alors que d'autres pas. C'est ainsi qu'il est possible de voir arriver des athlètes de longue distance parmi l'élite après seulement un an de pratique.

Une hypothèse apparaît dès lors qu'on s'intéresse à l'hérédité des individus. Dans l'article « La puissance maximale aérobie de l'enfant (de 1938 à nos jours) » de E. Van Praagt et al. (2001), concernant les enfants non entraînés, apparaît une éventuelle relation entre le VO<sub>2</sub> max et le potentiel génétique. Rappelons que le VO<sub>2</sub> max, ou consommation maximale d'oxygène, est la quantité maximale d'oxygène que le corps consomme lors d'un effort intense par unité de temps. Bouchard & Lortie (1984) ont mis en place un entraînement identique de 5 mois effectué par des jumeaux homozygotes (même génotype). Cette étude a montré l'existence de « bons » répondeurs (amélioration notable de VO<sub>2</sub> max) et de « mauvais » répondeurs (stagnation des performances aérobies). D'après l'équipe de Bouchard (1986), 50 à 70% de la variance de la VO<sub>2</sub>max peut être expliquée par l'hérédité. Il semble maintenant bien établi que les variations de VO<sub>2</sub>max dues à l'exercice soient largement différentes d'un sujet à l'autre. Il semble donc qu'un entraînement identique puisse induire des réponses différentes selon les sujets. Le potentiel génétique jouerait alors une influence déterminante permettant d'expliquer la variabilité inter-individuelle des réponses.



Face aux diverses dominations des Africains de l'Ouest en sprint et des Africains de l'Est et du Nord dans les activités de longue distance, nous pouvons affirmer que la génétique joue un rôle important. Ces études ont été réalisées sur des athlètes de haut niveau, adultes et entraînés, mais qu'en est-il sur des enfants scolarisés, non entraînés et vivant tous en France ? Notre approche consistait à observer les 3 populations précédemment évoquées (Caucasiens, Africains de l'Ouest, et Africains de l'est et du Nord) parmi une population scolaire française. Si ces différences existent à l'échelle du sport international et se retranscrivent dans le monde scolaire, il est question de mieux appréhender les différentes capacités physiques des élèves en fonction, notamment, de l'APSA athlétisme.

## 2. Question de recherche

Tout d'abord, nous avons vu qu'il existe des différences significatives de performances en fonction de l'origine géographique des individus. Plus spécifiquement, les athlètes originaires d'Afrique de l'Ouest obtiennent généralement de meilleurs résultats dans le sprint que ceux d'Afrique de l'Est et du Nord qui, eux-mêmes, obtiennent de meilleurs résultats dans les épreuves de demi-fond et de fond. Dans cette course aux médailles, les Caucasiens ne sont pas les favoris et peinent à faire des finales Olympiques. Nous avons alors émis l'hypothèse que la population africaine peut avoir des prédispositions génétiques et physiologiques aux activités de course à pied par rapport aux Caucasiens. Nous avons émis cette hypothèse à partir de différentes revues de littérature sur des athlètes de haut niveau concernant la vitesse (m/s), l'endurance (m) et la génétique des athlètes. À l'échelle scolaire, ces différences de performance physique peuvent-elles se retrouver auprès des élèves selon leur origine ?

Nous avons voulu observer si le constat fait chez les sportifs de haut niveau en athlétisme vaut pour des élèves de 3<sup>ème</sup> qui vivent tous en France mais qui présentent des origines ethniques différentes.

Pour cela, nous avons alors fait des mesures morphologiques sur la hauteur du nombril et des tests physiques. Les élèves ont réalisé deux tests de vitesse sur 30 mètres et un test de longue distance sur 12 minutes, le Cooper. Ces tests nous ont permis de voir si les performances entre les populations d'élèves étaient aussi marquées que dans le monde professionnel, et s'il existait une corrélation entre la performance en vitesse et la hauteur du nombril.

Cette recherche pourrait, en premier lieu, documenter et informer d'autres enseignants, entraîneurs ou individus qui s'intéressent à ce constat, de comprendre les prédispositions génétiques de telle ou telle population.

En tant que futures enseignantes d'Éducation Physique et Sportive (EPS), cette recherche peut-être un moyen pour permettre aux enseignants de comprendre les mécanismes physiologiques des élèves. Afin de répondre aux diverses observations des élèves en EPS et de ce fait aux hypothèses émises, les enseignants ont la possibilité d'interpréter les facilités d'apprentissage de certains élèves par rapport à d'autres. Cette recherche pourrait être un élément intéressant quant à la manière de penser, d'organiser et de programmer la discipline scolaire. D'après V. Tochon (1989), il existe un versant pédagogique et un versant didactique.

Dans un premier temps, l'action pédagogique est de faire de la différenciation concernant les profils des élèves d'un point de vue moteur, méthodologique et social, des groupes de niveaux, de potentiels et d'entraînements. Dans un second temps, l'action didactique concerne la programmation des activités physiques, sportives et artistiques (APSA) et celle de l'Association Sportive (AS). Les enseignants peuvent privilégier les activités de courte et/ou de longue distance en fonction des capacités initiales des élèves sur les tests effectués précédemment. Cette étude peut alors être un apport pour l'enseignement de l'EPS. De plus, elle peut faciliter l'adaptation des situations d'apprentissages en fonction des besoins des élèves, aussi bien sur des exercices courts que sur des exercices longs à différentes intensités.

### 3. Matériel et méthode

#### 3.1. Participants

Pour mettre en place cette étude, la majorité des garçons de 3<sup>ème</sup> du collège Stendhal à Nantes qui correspondent aux critères de notre recherche a été sollicitée. Les groupes ont été constitués sans distinction morphologique pour ne pas fausser les résultats. Les sujets présentaient des ascendances « pures » qui remontaient à deux générations au minimum, soit des grands-parents paternels et/ou maternels. Sur cette annexe (cf. Annexe 1) figure les ascendances des élèves et les objectifs de l'étude. De plus, nous avons exigé la signature de l'élève et du(es) responsable(s) légal(ux). Afin que la variable « sexe » ne fausse pas les données, nous nous sommes centrées uniquement sur des élèves de sexe masculin. Nous avons choisi des élèves en classe de 3<sup>ème</sup> car nous avons en charge 2 classes sur 4 pendant notre stage et les deux autres classes avaient cours d'EPS sur des jours où nous n'avions ni stage ni cours. Ils étaient âgés entre quatorze et quinze ans, mesuraient de 163 à 178 centimètres, et pesaient entre 50 à 70 kg (IMC de 15 à 19). Afin que la variable « entraînement » ne fausse pas les résultats, nous avons exclu de notre protocole les élèves qui présentaient un niveau d'entraînement trop important, soit, supérieur à 4h par semaine. Les élèves souffrant de maladies physiques et/ou mentales ont également été exclus du protocole. Chaque sujet a reçu, à la suite de notre sélection, des instructions orales et écrites décrivant toutes les procédures liées à cette étude, sans connaître les hypothèses.

	3 <sup>ème</sup> A	3 <sup>ème</sup> B	3 <sup>ème</sup> C	3 <sup>ème</sup> D	<b>TOTAL</b>
Caucasiens	4	3	5	3	<b>15</b>
Afrique de l'Ouest	1	5	4	2	<b>12</b>
Afrique de l'Est et du Nord	3	4	2	3	<b>12</b>

#### 3.2. Protocole expérimental

Nous avons utilisé une méthodologie non invasive car les tests se basaient sur les aptitudes physiques des élèves sur différentes distances. Les variables dépendantes sont la performance réalisée au cours des deux épreuves distinctes (30 mètres *i.e.* la vitesse ; le Cooper

*i.e.* l'endurance), et la hauteur du nombril (cm). Les variables indépendantes concernées sont l'origine génétique des populations dans le monde et plus précisément les Caucasiens (CAUC), les Africains de l'Ouest (AO) et les Africains de l'Est et du Nord (AEN). Les groupes étaient non appariés puisque notre recherche portait sur 3 groupes distincts, à savoir, 3 origines ethnique différentes.

Le protocole expérimental s'est déroulé en trois phases.

Dans un premier temps nous avons fait les mesures morphologiques.

La hauteur du centre de gravité étant un facteur qui influence possiblement les performances, notamment la vitesse de course des élèves, nous avons mesuré la hauteur du nombril pour identifier ce centre de gravité. Afin que la mesure soit la plus précise possible, nous faisons nous-même la mesure de la hauteur du nombril. Cependant, pour ne pas mettre les élèves en situation de gêne, la mesure se fait par-dessus un vêtement peu épais, les élèves désignent alors eux-mêmes l'endroit de leur nombril, sauf en cas d'accord de l'élève pour légèrement lever son vêtement. L'élève est debout, contre le mur, les pieds nus et légèrement écartés (largeur des épaules). La mesure débutera du nombril jusqu'au sol avec un ruban de mesure.

Dans un second temps, les élèves ont réalisé le test de vitesse.

Afin de mesurer les qualités d'explosivité, un test d'une distance de 30 mètres a été mis en place. Afin de faciliter l'organisation et la précision des mesures, les élèves ont réalisé leur course seul. Pour que le temps de réaction ne soit pas pris en compte, les élèves démarraient leur course dès qu'ils le souhaitaient. Le départ s'est effectué pieds décalés et les mains derrière la ligne de départ. L'objectif était de réaliser la meilleure performance possible. Après une familiarisation, soit quelques départs, chaque élève a effectué le test à deux reprises, la moyenne des deux tests a été prise en compte pour le traitement des données. Afin de calculer la vitesse des élèves (mètres/secondes), l'application « Sprint Timer » a été utilisée pour déterminer précisément le début de la course, c'est-à-dire lorsque le premier appui quitte le sol, et la fin de la course, c'est-à-dire lorsque le premier appui passe la ligne d'arrivée. Afin d'éviter tout ralentissement précoce, les élèves avaient également pour consigne de couper la ligne d'arrivée avec la plus grande vitesse possible.

Dans un troisième et dernier temps, les élèves ont réalisé le test d'endurance.

Afin de mesurer la Vitesse Maximale Aérobie (VMA) c'est-à-dire les qualités d'endurance chez les élèves, nous avons privilégié le test Cooper car en termes d'organisation, c'est celui qui présente le plus de faisabilité dans cet établissement. Les élèves n'étaient pas familiarisés avec les épreuves d'endurance car la connaissance de soi ne leur permettaient pas de gérer leurs ressources motrices. Au-delà de 3000 mètres, l'effort est trop considérable pour ce public. Davantage motivant, le test Cooper est un test physique qui consiste à réaliser la distance maximale en douze minutes. Nous avons donné des indicateurs temps aux élèves, soit, un coup de sifflet à la moitié du test (6 minutes) et deux coups de sifflet lorsqu'il restait une minute (11 minutes).

### 3.3. Variables mesurées

Pour l'analyse des données concernant la vitesse (m/s), nous avons utilisé l'application « Sprint Timer » qui a été téléchargé sur un Iphone 7, elle nous a permis la prise de temps au 1/100<sup>ème</sup> de seconde par une photo-finish (ligne d'épaule). Il y avait alors un haut degré de précision permettant d'être vérifiée par le biais de la photo.

Pour l'analyse des données concernant le test d'endurance, nous avons retenu la distance parcourue par chaque élève sur 12 minutes. Afin de prendre en compte la perception de l'effort sur ce test, nous avons proposé aux sujets une échelle de ressenties permettant de s'assurer que les efforts des élèves étaient maximaux lors du test Cooper. Pour cela, nous leurs avons demandé de se situer sur l'échelle « *Rating scale of Perceived Exertion* » communément appelée l'échelle RPE (Borg, 1970 : sensations de 6 à 20) afin de mesurer quantitativement la perception de l'effort liée à l'exercice physique réalisé. Nous avons considéré que les élèves ayant une indication égale ou supérieure à 18 ont validé le test et donc les données. En amont, au vue du contexte de notre établissement étant en RÉP+, nous avons présenté à plusieurs reprises aux élèves cette échelle de ressentie, notamment après des matchs de badminton, afin qu'ils commencent à se situer, à comprendre le fonctionnement et l'utilité de cette échelle de ressenti.

Pour résumer, l'analyse des données, la hauteur du nombril (cm) a été réalisé par nous-mêmes, du nombril au sol. La vitesse (m/s) des élèves a été traité grâce à un Iphone 7 ayant l'application « Sprint Timer ». Lors du test de l'activité de longue durée, nous avons privilégié le test Cooper afin de déterminer la distance (m) réalisé les élèves.

### 3.4. Analyse statistique

**Groupe 1** : Caucasien (CAUC)

**Groupe 2** : Origine Afrique de l'Ouest (AO)

**Groupe 3** : Origine Afrique de l'Est/Nord (AEN)

Les résultats ont été présenté sous forme de MOYENNE  $\pm$  écart type (SD). Pour chaque variable, les séries ont suivi une loi normale resserrée autour de la moyenne. Le test de Kolmogorov-Smirnov a été utilisé afin de s'assurer de la normalité de toutes les séries. Une analyse de variance (ANOVA) à un facteur groupe (3 groupes : CAUC vs AO vs AEN) a été réalisé pour mesurer les différences en ce qui concerne la performance au 30 mètres, au Cooper et en ce qui concerne la hauteur du nombril. En cas de significativité, l'analyse de variance (ANOVA) assure qu'il y a une différence en fonction des groupes. En cas d'effet groupe (facteur temps ou facteur groupe ou interaction) un test Post-Hoc a été utilisé (HSD Tukey). Pour tous les tests, le seuil de significativité a été fixé à  $p < 0,05$  % (bilatéral). La taille d'effet ou « effect size » a été donné grâce au Partial Eta Square ( $\eta_p^2$ ) avec un effet faible, modéré ou important pour un  $\eta_p^2 > 0.01$  ;  $> 0.07$  et  $> 0.14$ , respectivement (Cohen, 1988). Le coefficient de corrélation  $r$  de Bravais-Pearson a indiqué si la corrélation entre la hauteur du nombril et la performance sur le 30 mètres est significative. Toutes les analyses statistiques ont été effectué à l'aide du logiciel Statistica (Statistica®, V6, StatSoft, Tulsa, Etats-Unis).

## 4. Résultats

### 4.1. Résultats pré-protocole

Concernant l'organisation globale de notre protocole, le mardi 12 janvier ont été réalisés des tests (morphologiques ; 30 mètres) pour que l'on s'assure que nos résultats n'aient pas un coefficient de variabilité trop importante et de fait, fausse les résultats et plus généralement, le protocole. Les conditions ont fait qu'il nous a été impossible de tester la pertinence du Cooper pour des raisons organisationnelles. À compter du mardi 19 janvier 2021, les tests se sont déroulés tous les mardis. Ayant une classe différente chaque semaine, nous avons fait les tests de vitesse classe par classe puis le test d'endurance classe par classe. Au vue des conditions sanitaires, ils nous a été impossible de mixer les classes c'est pour cela que le protocole expérimentale s'est étalé sur plusieurs semaines. Les tests se sont déroulés comme énoncé ci-dessus, d'abord les mesures morphologiques, ensuite le test de vitesse puis le test d'endurance.

#### 4.1.1. Mesures morphologiques

Concernant les mesures morphologiques, nous avons pris 7 sujets dont 3 Caucasiens, 1 Africain de l'Ouest et 3 Africains de l'Est et du Nord. Chacune des expérimentatrices a réalisé la mesure pour obtenir la taille entre le nombril et le sol.

	Prise 1 (cm)	Prise 2 (cm)	Moyenne	Écart type	Coefficient de Variaton
<b>CAUC</b>					
Sujet 1	97,5	98	97,75	0,35355339	0,361691448
Sujet 2	96	96	96	0	0
Sujet 3	97,5	97	97,25	0,35355339	0,363551044
<b>AO</b>					
Sujet 1	100	101	100,5	0,70710678	0,703588837
<b>AEN</b>					
Sujet 1	102	101	101,5	0,70710678	0,696656927
Sujet 2	99	99	99	0	0
Sujet 3	95	96	95,5	0,70710678	0,740425949

Ensuite, nous avons comparé nos mesures afin de calculer la reproductibilité inter-opérateurs. La variabilité est faible car nous avons un coefficient de variabilité inférieur à 1%.

Nos résultats préliminaires confirment que les mesures sont fiables pour la suite de notre protocole.



#### 4.1.2. Test de vitesse

Concernant le test de vitesse, nos 7 sujets sont les mêmes que ci-dessus. Ils ont tous réalisé trois essais afin de voir s'il est pertinent de faire trois essais pour ainsi calculer la moyenne des trois essais.

Les résultats préliminaires rendent compte que, l'essai 3 est généralement moins bon que les deux autres car on remarque de meilleurs temps lors des essais 1 et 2.

	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Moyenne des 3 essais	Moyenne des essais 1 et 2
<b>CAUC</b>					
Sujet 1	5,15	5,08	5,2	5,143333333	5,115
Sujet 2	5,08	5,11	5,16	5,116666667	5,095
Sujet 3	4,66	4,75	4,71	4,706666667	4,705
<b>AO</b>					
Sujet 1	4,73	4,8	4,85	4,793333333	4,765
<b>AEN</b>					
Sujet 1	4,53	4,45	4,61	4,53	4,49
Sujet 2	5,02	5,1	5,04	5,053333333	5,06
Sujet 3	5,13	4,88	4,96	4,99	5,005
				<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>
				4,904761905	4,890714286

Nous avons fait la moyenne des 3 essais (4,904 secondes) et celle des deux premiers essais (4,890 secondes). Nous avons observé que les élèves présentaient généralement de meilleures performances lorsque seulement 2 essais étaient réalisés. Il était donc préférable et plus pertinent, selon nous, de faire réaliser deux essais aux élèves.

#### 4.1.3. Test d'endurance

Il nous a été impossible de réaliser le test d'endurance car nous avons rencontré des contraintes organisationnelles.

### 4.2. Résultats post-protocole

#### 4.2.1. Groupes

Il n'y a aucune différence entre les groupes en ce qui concerne l'âge, la taille, le poids ou la quantité d'activité physique ( $\eta_p^2 < 0,028$  et  $p > 0,587$  pour l'ensemble des variables). Les résultats présentés ci-après sont donc le reflet de l'origine ethnique uniquement.

#### 4.2.2. Vitesse (30 m) selon l'origine ethnique

Reproductibilité inter-opérateur des mesures.

Nous avons effectué la moyenne des 2 essais ( $4,96 \pm 0,44$  s vs  $5,03 \pm 0,49$  s pour l'essai 1 et l'essai 2, respectivement) pour tous les sujets afin de calculer le coefficient de variation :  $(CV) = (\text{Écart type}/\text{Moyenne})/100$ . Les résultats ont montré un  $CV = 1,90 \pm 1,87\%$  entre les 2 mesures.

Résultats de l'ANOVA.

L'ANOVA a montré un effet groupe significatif ( $\eta_p^2 = 0,332$  ;  $p < 0,001$ ). Les tests post-hoc ont montré des différences significatives entre AO et les 2 autres groupes ( $p < 0,001$  avec  $d = 1,609$  et  $p < 0,01$  avec  $d = 1,337$  lorsque le groupe AO est comparé aux groupes CAUC et AEN, respectivement ; Fig1).

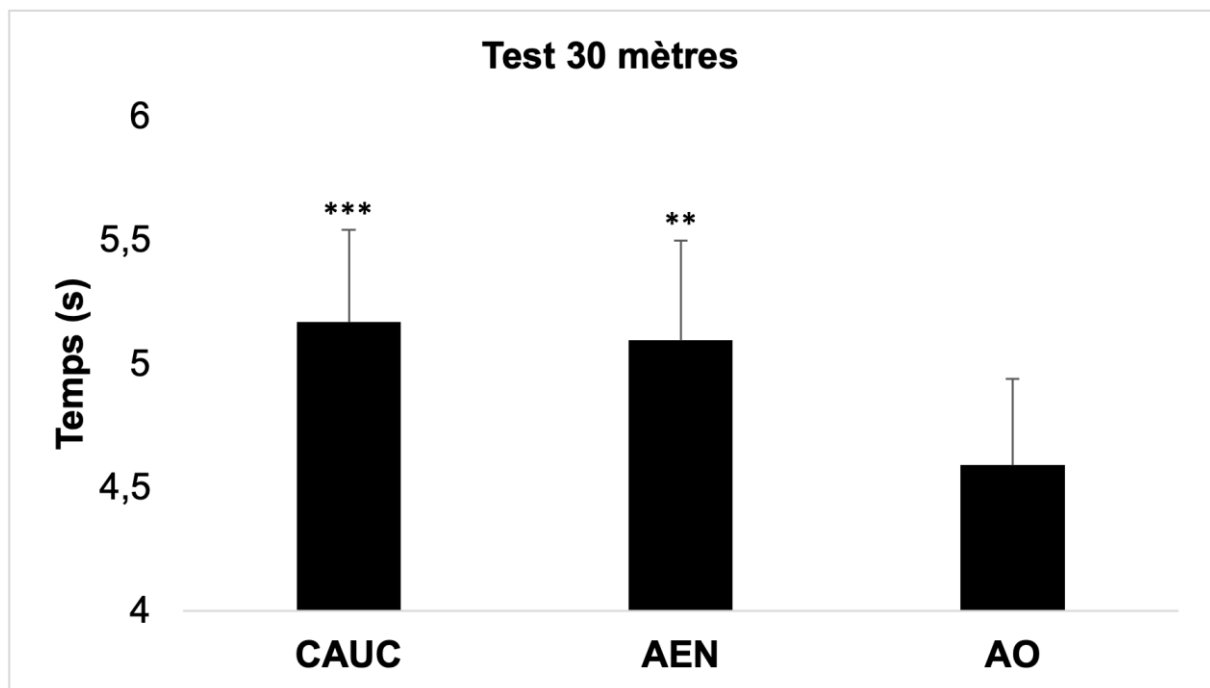


Fig1. Temps au 30 m selon le groupe ethnique (CAUC = caucasiens ; AEN = africains de l'Est et du Nord ; AO = africains de l'Ouest). \*\* et \*\*\*, différences significatives entre les groupes ( $p < 0,01$  et  $p < 0,001$  avec le groupe AO, respectivement). Données présentées sous la forme Moyenne  $\pm$  Écart type.

#### 4.2.3. Endurance (Cooper) selon l'origine ethnique

L'ANOVA n'a pas montré un effet groupe significatif ( $\eta_p^2 = 0,002$  ;  $p > 0,05$ ) (Fig2).

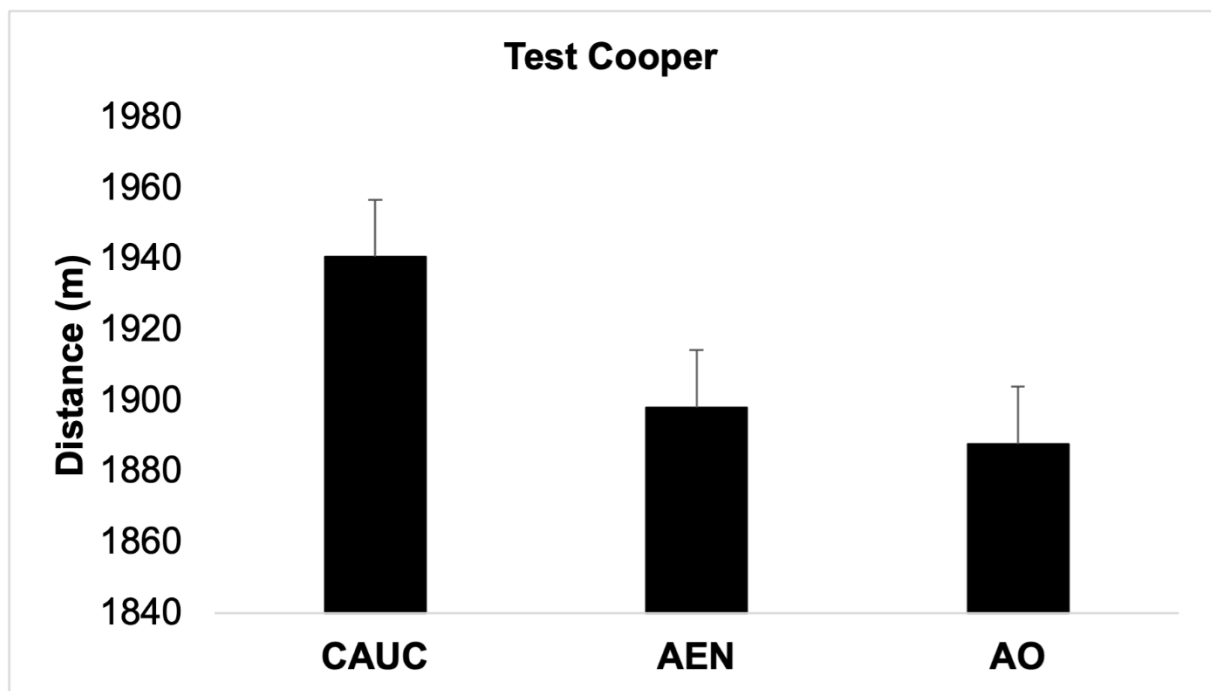


Fig2. Distance réalisée lors du test Cooper (m) selon le groupe ethnique (CAUC = caucasiens ; AEN = africains de l'Est et du Nord ; AO = africains de l'Ouest). Données présentées sous la forme Moyenne  $\pm$  Écart type.

À la fin du test « Cooper », et pour ne pas fausser nos résultats, nous avons vérifié le ressenti de l'ensemble de nos sujets via l'échelle de Borg. Il s'agissait qu'ils fassent un effort au minimum de ressenti « très difficile » (à partir de 18/20 sur ladite échelle). La moyenne des 3 groupes sur la perception de l'effort est de 18,6 sur 20. Cela nous a permis de prendre en compte les distances effectuées par les élèves.

#### 4.2.4. Hauteur du nombril (en % de la taille) selon l'origine ethnique

##### 4.2.4.1. ANOVA

L'ANOVA n'a pas montré un effet groupe (significatif ( $\eta_p^2 = 0,099$  ;  $p > 0,05$ ) entre CAUC ; AEN et AO (Fig3).

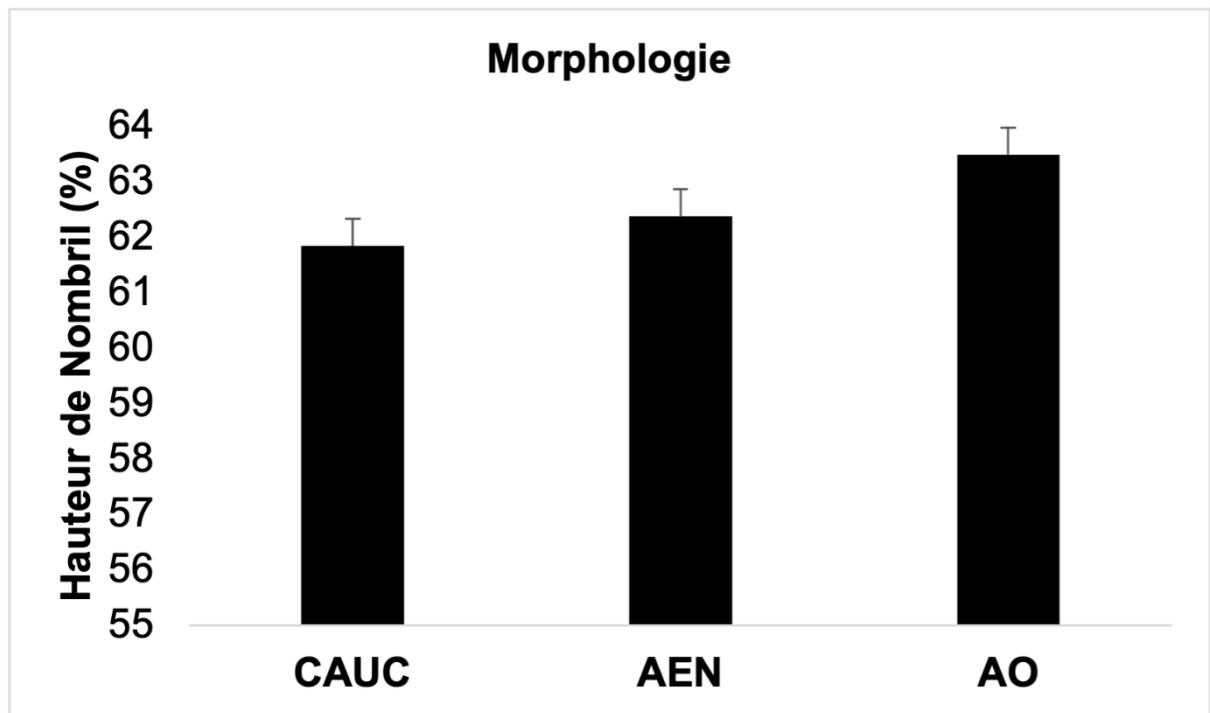


Fig3. Différence morphologique sur la hauteur du nombril selon le groupe ethnique (CAUC = caucasiens ; AEN = africains de l'Est et du Nord ; AO = africains de l'Ouest). Données présentées sous la forme Moyenne  $\pm$  Écart type.

#### 4.2.4.2. Corrélation entre la hauteur du nombril (en % de la taille) et la performance en vitesse (30 m)

Une tendance a été observée entre la hauteur du nombril et la performance en vitesse ( $r = -0,348$  ;  $0,1 < p < 0,05$ ) (Fig4).

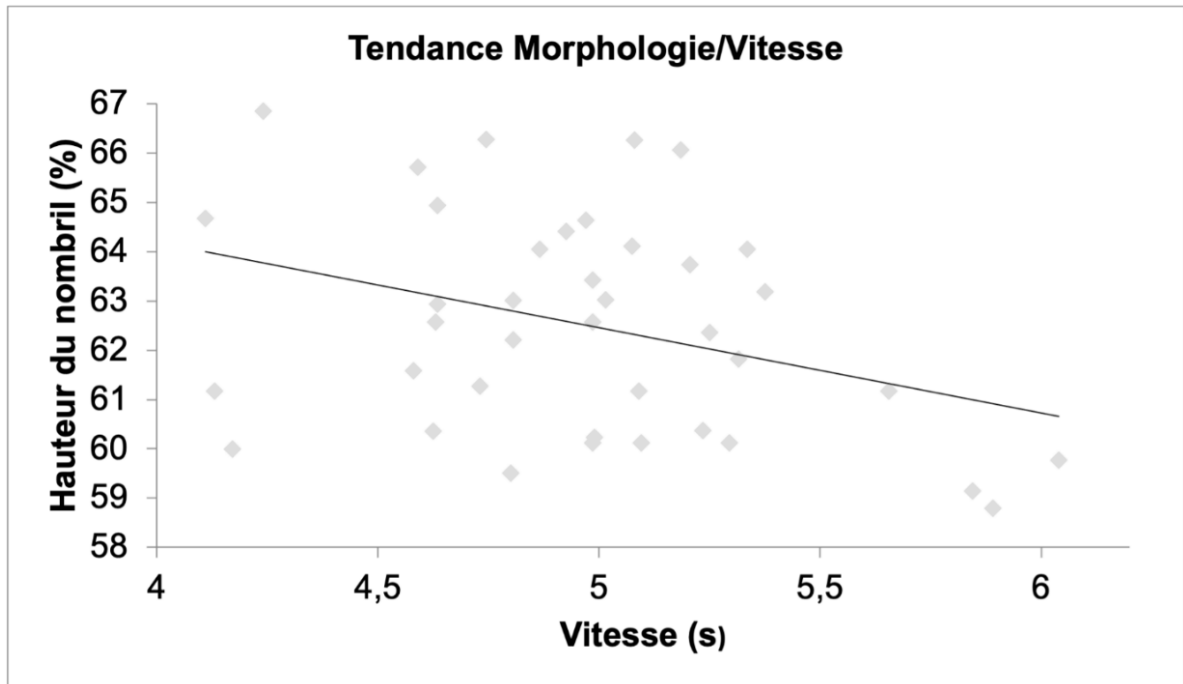


Fig4. Tendance de la hauteur du nombril corrélée à la vitesse.

## 5. Discussion

Le but de cette étude était d'observer les différences significatives de performances en fonction de l'origine des individus en athlétisme avec des élèves de 3<sup>ème</sup>. Dans l'introduction, nous avons mis en exergue que les athlètes originaires d'Afrique de l'Ouest obtenaient généralement de meilleurs résultats dans le sprint que ceux d'Afrique de l'Est et du Nord qui, eux-mêmes, obtenaient de meilleurs résultats dans les épreuves de demi-fond et de fond. Dans cette course aux médailles, les Caucasiens ne sont pas les favoris et peinent à faire des finales Olympiques.

Nous avons émis l'hypothèse que la population africaine pouvait avoir des prédispositions génétiques et physiologiques lors des activités de course à pied par rapport aux Caucasiens. Nous avons émis cette hypothèse à partir de différentes revues de littérature sur la vitesse (m/s), la distance (m) des athlètes de haut niveau ainsi que sur leur morphologie.

À l'échelle scolaire, ces différences de performances physiques et morphologiques sont-elles significatives ? Précisément, nous avons voulu observer si le constat fait chez les sportifs de haut niveau en athlétisme valait pour des élèves de 3<sup>ème</sup> vivant tous en France mais ayant des origines ethniques différentes.

Pour cela, nous avons fait des mesures morphologiques sur la hauteur du nombril ainsi que des tests physiques. Les élèves ont réalisé un test de vitesse sur 30 mètres et un test de longue distance ; le Cooper. Ces tests consistaient à observer si les performances entre les populations d'élèves été aussi marquées que dans le monde professionnel, et s'il existe une corrélation entre la performance de vitesse et la hauteur du nombril.

Nos résultats ont confirmé l'hypothèse selon laquelle les garçons issus de l'Afrique de l'Ouest ont une vitesse de course plus élevée que les garçons Caucasiens et que les garçons originaires d'Afrique de l'Est et du Nord au cours d'un test de sprint (30 m).

Nos résultats n'ont pas confirmé l'hypothèse selon laquelle les élèves issus de l'Afrique de l'Est et du Nord ont un niveau de performance supérieur au cours d'une épreuve d'endurance (Cooper) comparativement à des élèves originaires du Caucase ou de l'Afrique de l'Ouest.

Nos résultats ont également montré que la hauteur du nombril pourrait être un facteur expliquant le niveau de performance en sprint, et ce, quelle que soit l'origine ethnique considérée.

## 5.1. Vitesse

Après deux essais de 30 mètres réalisés par l'ensemble des sujets, notre thèse qui était que les athlètes issus de l'Afrique de l'Ouest sont des sprinteurs s'est confirmée. Lorsque nous avons réalisé la moyenne des deux essais effectués par l'ensemble de nos sujets, les élèves issus de l'Afrique de l'Ouest ont obtenu une moyenne de 4,6 secondes, les élèves issus de l'Afrique de l'Est et du Nord ont obtenu une moyenne de 5,1 secondes et les élèves issus du Caucase ont obtenu une moyenne de 5,2 secondes.

Lors de la rédaction de notre revue de littérature, grâce à des articles scientifiques nous avons montré que les athlètes de haut niveau qui remportent les médailles olympiques en sprint sont issus de l'Afrique de l'Ouest. Dans la mesure où, la quantité d'entraînement ainsi que les méthodes mises en place sont semblables d'un continent à l'autre, ces différents résultats tendent à montrer que les facteurs génétiques ou « innés » jouent un rôle non-négligeable dans ce type de performance. Il y aurait alors des prédispositions innées concernant les capacités physiques et morphologiques. Dans un article scientifique (*Sacco et al, 2001*), une étude réalisée en 1976 par des chercheurs Canadiens (*Milne, Seefeldt et Reuschlein, 1976*) a révélé que les enfants d'origine africaine se montraient plus rapides sur une course d'une trentaine de mètres, mais aucune différence significative n'a été observée sur une distance quatre fois supérieure, soit, environ 120 mètres. De plus, dans le même article, une étude effectuée en 1986 par l'équipe du Professeur Claude Bouchard, à l'Université de Laval au Québec a démontré que les Africains de l'Ouest possédaient 67,5% de fibres de type II alors que, le pourcentage des fibres de type II chez les Canadiens n'était que de 59%, ceci concerne les quadriceps et les jumeaux. De son côté, B. Saltin a trouvé chez les Africains de l'Ouest des valeurs encore supérieures, soit, 70 à 75%. La prédisposition génétique est alors interne via les fibres, ce qui n'est pas confirmable pour nous, n'ayant pas pu réaliser de méthodologie invasive.

Axel Kahn (2019), parle d'un déterminisme génétique de la faculté de réaction qui est très bien connu. Il y a en psychologie expérimentale, en psychologie génétique, des travaux extrêmement importants qui essaient de tester l'héritabilité de vitesses de réaction des Africains de l'Ouest. Sur un sprint, il est évident que le rôle de temps et vitesse de réaction est primordial. Ceci est un élément qui peut faire la différence entre le très grand coureur et le coureur moins performant, et on sait que ces aptitudes-là ont une base génétique. Là encore, il faut s'exprimer sur ce sujet avec beaucoup de prudence. Il n'y a pas de raison que les gènes n'aient aucune

influence sur ces éléments de coordination, mais cela ne veut pas dire qu'ils ne soient pas accessibles à une amélioration par différents procédés, certains d'entre eux étant ceux de l'entraînement. La vitesse de réaction n'est pas similaire au temps de réaction. Le temps de réaction c'est lorsqu'un stimulus simple est anticipé et que l'action déjà prévu à l'avance n'attend que le stimulus pour se déclencher. Nous ne l'avons pas mesuré lors du test de vitesse avec nos sujets puisque les élèves partaient lorsqu'ils le souhaitaient. Le temps de réaction est lui, une valeur positive qui correspond à la quantité de réactifs transformés par unité de temps au cours d'une réaction chimique, ou encore, à la quantité de produits formés par unité de temps au cours de cette même réaction. Au cours d'une réaction chimique, les réactifs entrent en collision et se transforment en de nouvelles substances, appelé les produits. Le rythme auquel se produit cette transformation correspond à la vitesse de réaction. Toutes les réactions ne se déroulent pas au même rythme, mais des règles générales ont été établies afin de pouvoir en décrire la vitesse.

En tant que futures enseignantes d'EPS, nous avons alors voulu voir si le facteur inné avait une influence significative sur la performance en faisant réaliser à des élèves de différentes origines ethniques, non sportifs, des tests physiques se rapportant à la vitesse afin d'évaluer la pertinence de ce facteur inné. L'intérêt de ces résultats pour nous est d'envisager l'enseignement de l'APSA athlétisme d'une autre façon, et plus précisément le sprint. Il s'agirait d'évaluer les élèves par performance cible, soit, partir de leur première performance (en début de séquence) et soustraire la valeur cible fixée par l'enseignant. Par exemple :  $4,593 - 0,28 = 4,313$ . Ici, « 4,593 » correspond au temps de l'élève réalisé en début de séquence sur 30 m, « 0,28 » correspond au temps que l'enseignant soustrait à la performance initiale de l'élève, et « 4,313 » correspond à la performance cible que doit atteindre l'élève en fin de séquence. L'objectif de l'élève part de sa propre performance, c'est alors un défi individuel qui ne fixe pas la note en fonction d'un barème commun à l'ensemble de la classe. Un barème commun induirait des inégalités dû au facteur inné, alors que la performance cible réduirait ces inégalités.

À l'échelle scolaire, nous avons également fait passer les deux essais de vitesse aux filles Caucasiennes, Africaines de l'Ouest et Africaines de l'Est et du Nord. Après avoir effectué la moyenne des deux essais pour l'ensemble des sujets, nous avons obtenu des résultats différents selon l'origine ethnique (CAUC = 5,46 s ; AO = 5,02 s ; AEN = 5,95 s). Ces moyennes semblent montrer que cette prédisposition, i.e., explosivité, est également présente en ce qui concerne les



filles de l'Afrique de l'Ouest. Les Écart Type sont les suivants : CAUC = 0,633 ; AEN = 0,162 ; AO = 0,07. Néanmoins, le faible nombre de sujets ne nous permettait pas d'être affirmative en ce qui concerne les résultats des sujets féminins, et d'autres études pourraient à l'avenir s'intéresser de manière plus spécifique à cette population.

## 5.2. Endurance

Nous avons émis l'hypothèse grâce à des appuis scientifiques que les athlètes provenant de l'Afrique de l'Est et du Nord réalisaient de meilleures performances dans les épreuves d'endurance que les athlètes d'autres origines ethniques. Afin de voir si ce constat était également visible au sein d'une population scolaire, nous avons donc fait réaliser un test « Cooper » à des garçons de 14 et 15 ans avec des origines ethnique différentes. Nos résultats montrent qu'il n'y pas de différences significatives entre les groupes car les distances parcourues vont de 1887 à 1940 mètres.

Ainsi, notre hypothèse ne se confirme pas car, au cours de notre étude, les sujets originaires de l'Afrique de l'Est et du Nord n'ont pas réalisé de meilleures performances que les sujets des deux autres groupes ethniques, i.e., caucasiens, et africains de l'ouest (différences inférieures à 3% entre la distance maximum et la distance minimum). Nous avons également remarqué que pour le test Cooper, les distances en mètre pour les 3 groupes se suivent et sont relativement proches, Caucasiens ; Africains de l'Ouest ; Africains de l'Est et du Nord ; (19,4% ; 18,8% ; 18,9%, distance respectivement représentée en pourcentage), ce qui montre une certaine homogénéité des performances entre les différentes origines ethniques.

De plus, nos sujets ont entre 14 et 15 ans, c'est une tranche d'âge en pleine période pubertaire, au cours de laquelle le corps subit de grandes métamorphoses. Or, d'après plusieurs journaux comme « LCI » et « Ouest France », l'âge moyen des participants au marathon est de 41 ans (marathon de Paris de 2019). De plus, dans l'article de P. Festy (1980), les individus ont de meilleures performances à l'âge adulte ; « jusque vers 45 ans, l'avancement en âge se traduit par une amélioration des performances ». Ainsi, le même article nous indique que « l'expérience est donc un facteur important de la performance ». Pour finir, nous voyons que l'âge est un facteur performatif concernant l'endurance, ce qui peut expliquer le manque de différence significative entre nos groupes et nos sujets adolescents.

Nous nous sommes interrogés sur les résultats qu'obtiennent des adolescents de 14 et 15 ans au niveau international selon les origines ethniques. Pour cela, nous avons regardé les

meilleures performances mondiales de la catégorie « Cadets ». Le constat est sans équivoque. L'environnement joue un rôle prépondérant sur les performances en endurance. Le record du 800 mètres est détenu par Aman, un Éthiopien. Le record du 1500 mètres est détenu par Kiptanui, un kenyan. Le record du 3000 mètres est détenu par Cherkos, un Éthiopien. Afin de voir si le constat se vérifie après la période d'adolescence, nous avons regardé les résultats des derniers championnats du monde junior de la discipline (2018). Sur les épreuves du 800 mètres, 1500 mètres, 5000 mètres et 10 km. Les Kenyans ont remporté les médailles d'or, 2 médailles d'argent et une médaille en bronze. Face à ces résultats, nous ne pouvons négliger la supériorité des athlètes issus de l'Afrique de l'Est et du Nord dans les épreuves d'endurance, qui ont de l'entraînement contrairement à nos sujets testés pour ce mémoire.

Dans la revue de littérature il est montré que l'altitude influence la performance des Africains de l'Est et du Nord puisque ceux-ci seraient entraînés à haute altitude et donc avec un « manque d'oxygène » qui constitue une difficulté et un avantage lorsqu'ils performant ailleurs que dans leur pays d'origine. On a souvent dit que la supériorité des Kenyans était liée au fait qu'ils vivent sur de hauts plateaux, d'où la mode des stages d'entraînement en altitude (*Sacco et al., 2001*). Dans ce même texte, une remise en question est faite sur l'entraînement en altitude. En effet, « si la clé du succès se situe à 2000 mètres au-dessus de la mer, pourquoi ne trouve-t-on aucun grand marathonien au Pérou ou au Népal, par exemple ? ». De fait, nos sujets sont tous nés en France et vivent tous en France, ils n'ont alors pas été exposés à ce « manque d'oxygène » du fait de l'entraînement en altitude, ce qui ne leur permet alors pas de bénéficier d'un « surplus d'oxygène » en France et donc, d'un atout pour performer. Ainsi, nous avons soumis l'hypothèse que l'entraînement en altitude a une influence sur les athlètes de haut niveau originaire de l'Afrique de l'Est et du Nord. Mais selon Bengt Saltin, cela ne revêt probablement pas une importance majeure. Face à cette hypothèse émise dans la revue de littérature et dans nos résultats, nous avons supposé que l'entraînement en altitude avantage la performance des Africains de l'Est et du Nord.

Outre les facteurs génétiques et morphologiques des athlètes, le facteur entraînement joue un rôle important dans n'importe quelle quête de médaille. En effet, d'après la revue scientifique de Véronique Billat (2001), le Marathon ne fait plus peur et chacun veut progresser selon ses capacités physiques et selon le temps dont il dispose. Pour cela, un entraînement « sur mesure » est possible par une meilleure adéquation entre le profil énergétique du coureur et la spécificité physiologique et biomécanique de la course de fond. De fait, nous nous sommes demandées comment la quantité et l'intensité des entraînements influencent certaines

populations ethniques, entre les Caucasiens et l'Afrique. Selon Tim Noakes, les Noirs d'Afrique du Sud accomplissent 36% de leur entraînement à une intensité supérieure à 87% de leur fréquence cardiaque maximale, tandis que leurs concurrents blancs effectuent seulement 14% de leur kilométrage à cette intensité. Cette différence d'intensité pendant l'entraînement peut jouer un rôle quant aux performances des athlètes, et encore plus s'il est corrélé à l'entraînement dès le plus jeune âge. Selon B. Saltin (1995), la supériorité des Kenyans sur les scandinaves s'expliquerait par une initiation à la course longue dès le plus jeune âge. Cette initiation précoce serait par ailleurs poursuivie à l'adolescence par un entraînement intensif. Comme beaucoup de ses confrères, B. Saltin accorde en effet une grande importance à l'influence culturelle et environnementale plutôt qu'aux facteurs génétiques.

L'influence culturelle des sports pratiqués dans le pays d'origine d'un individu n'est pas négligeable. Par exemple, en France, les sports les plus pratiqués sont le football, le tennis puis l'équitation, ce qui peut être lié au nombre important de licenciés dans ces sports ainsi qu'aux performances des athlètes Français au niveau mondial. Selon le chercheur danois, au Kenya, la course à pied se transmet de génération en génération. Les Kenyans parcourent une dizaine de kilomètres par jour, dès l'âge de 7 ans. À partir de 15 ans, le kilométrage hebdomadaire passe à 100 kms pour ceux qui se destinent à la compétition. Nous pouvons dire que le facteur culturel des sports de « préférences » dans chacun des pays influencent et orientent d'abord le choix du sport, mais aussi l'entraînement de ce dernier. De plus, en France, beaucoup d'adolescents s'identifient à des stars du Football ce qui les poussent dès le plus jeune âge à avoir un ballon aux pieds. Il en est de même pour les individus originaires de l'Afrique de l'Est et du Nord. L'article de F. Sacco met en évidence qu'« au Kenya, ce sont les coureurs qui deviennent des héros nationaux ». Même discours chez l'Ethiopien Addis Abeba, champion olympique du marathon à Sydney : « pour nous, sport veut dire course à pied ». Ces différences culturelles pourraient expliquer le lien de cause à effet entre une performance sportive et une origine culturelle. De fait, les Africains de l'Est et du Nord sont plus performants en endurance car l'endurance fait partie de leur culture.

À l'échelle scolaire, nous avons également fait passer le test Cooper aux filles entre CAUC ; AO et AEN (distance : 1914 m ; 1508 m ; 2012 m, respectivement). Ces moyennes montrent que les filles d'Afrique de l'Est et du Nord ont parcouru une plus grande distance que les autres groupes, l'écart entre les Africaines de l'Est et du Nord est nettement plus important que chez les garçons. Néanmoins, ces résultats ne peuvent être significatifs car il n'y avait pas assez de sujets par groupe.

Pourtant à l'échelon internationale, on constate que les différences sont moins marquées chez les femmes que chez les hommes. D'après l'article de F. Sacco, dans le Top 100 du marathon, l'Afrique place 60 athlètes chez les hommes, contre seulement 22 chez les femmes. Les partisans de l'excuse génétique ont une explication toute faite. D'une population à l'autre, les femmes se ressembleraient davantage que les hommes. Les Blanches auraient donc un matériel génétique se rapprochant de celui des Africaines, ce qui leur permettrait de rester compétitives.

### 5.3. Morphologie

Concernant la corrélation entre le pourcentage de hauteur du nombril et le sprint, nous avons fait le constat dans la revue de littérature que les sprinteurs issus de l'Afrique de l'Ouest couraient plus rapidement, possiblement car ils ont le centre de gravité plus haut et de fait, de plus longues jambes. Afin de voir si cette répartition inégale des masses se vérifiaient pour des élèves de 3<sup>ème</sup>, nous avons mesuré la hauteur du nombril à partir du sol. Ces résultats ont été retranscrits en pourcentage par rapport à la taille (cm) du sujet, les Caucasiens (61,835 %), les les AO (63,88%) et les AEN (62,372%). Nos résultats n'ont pas montré de différence significative de ce paramètre entre les différents groupes ( $p > 0,05$ ).

En revanche, une tendance est observée mais lorsque tous les sujets sont considérés, sans tenir compte de l'origine ethnique. Donc, il est possible que ce paramètre (hauteur nombril) soit important pour être performant en sprint, également chez les adolescents. Il est possible également que le nombre de sujets ait été insuffisant pour mettre en évidence cette relation (erreur de type II).

Cependant, suite au contexte sanitaire au collège Stendhal à Nantes, il n'a pas été possible pour nous d'avoir des créneaux supplémentaires avec d'autres classe de 3<sup>ème</sup>, soit, la cinquième classe de 3<sup>ème</sup>.

De plus, au vue de la non significativité de la hauteur du nombril, nous avons tenté de trouver d'autres facteurs morphologiques qui influencerait les qualités athlétiques de nos différentes populations (Caucasiens ; Africains de l'Ouest ; Africains de l'Est et du Nord). Selon B. Saltin, « Ce n'est pas une question de races, mais de constitution physique et de physiologie ». Il suffit d'observer un Kenyan, un Africain de l'Ouest et un Blanc pour se rendre compte que l'on a affaire à des morphologies très différentes.

Depuis la fin des années 1920, plus de deux cents études d'anatomie comparative ont été menées pour tenter de mieux comprendre les différences de performances entre les blancs et les noirs. En 2003, des chercheurs australiens ont mis en évidence l'existence d'un « gène du sprint », l'ACTN3. Selon eux, cette découverte pourrait expliquer l'écrasante domination des sprinteurs issus de l'Afrique de l'Ouest. Selon l'étude de Rachel Irving (2003), l'ACTN3 existe en deux versions, l'une nommée R, l'autre X. Les personnes porteuses de la version R synthétisent de l'alpha-actinine3, une protéine présente dans les seules fibres musculaires de type II, quand les autres n'en produisent pas. Ce qui semble leur accorder un avantage dans le sprint. Ainsi Kathryn North, directrice de l'Institut de Sydney, et Rachel Irving, biologiste à la faculté de Mona, ont montré en 2009 que 75 à 80 % des sprinters issus de l'Afrique de l'Ouest possèdent la version compétitive des gènes ACTN3, un gène impliqué dans la régulation du volume sanguin et des flux d'oxygène. Par cette étude, les scientifiques mettent en avant que les Africains de l'Ouest auraient une prédisposition génétique pour le sprint.

Depuis près d'un siècle, les médias se sont emparés de la question concernant les performances athlétiques en liant alors, résultats et génétique, malgré que le fondement ne puisse être totalement prouvé par les scientifiques. Cette question bascule entre des études affirmatives et des études qui contrent ces affirmations sans cesse. Mais, cela a de quoi faire parler au vu de la domination des athlètes ouest-africains dans le monde sportif. Ce sujet fait autant parler car aujourd'hui le sport est un phénomène de société qui s'étend du divertissement à l'intérêt économique.

En effet, Jean-Philippe Leclair l'ancien journaliste de l'Équipe penche plutôt pour une prédisposition des athlètes Ovest-Africains : « Vous prenez les 80 sprinteurs qui ont couru le 100 mètres en moins de 10 secondes, vous avez un Savoyard, un Australien et un Zimbabwéen, sinon vous avez 77 athlètes originaires d'Afrique de l'Ouest. Ils sont soit Ghanéens, Nigériens ou descendants de cette région par l'esclavage comme les Afro-Américains ou les Caribéens antillais. C'est leur seul point commun. C'est troublant. », soutient l'auteur.

Un auteur soulève l'incroyable percée de Christophe Lemaitre, « un jeune homme blond gringalet d'Aix-les-Bains », qui talonne Usain Bolt, le champion olympique. Le coureur français est connu mondialement comme le premier blanc à être descendu sous les 10 secondes sur 100 mètres. « Là aussi, on est dans l'hypothèse, mais il y a de fortes chances que ses combinaisons de gènes soient plus proches de génotypes de l'Afrique de l'Ouest que purement savoyardes. Quand on le voit, il a beaucoup de points communs avec Bolt au niveau morphologie. », répond Jean-Philippe Leclair. Ce dernier considère que « C. Lemaitre est la

meilleure chose qui puisse nous arriver. Voir un blanc courir aussi vite prouve que le sprint, ce n'est pas seulement une question de race, de gènes, mais aussi d'esprit, de travail et de culture. ». La morphologie ne serait pas alors la seule explication, le mental, l'entraînement et la culture sont également évoqués.

Portons notre attention sur la morphologie musculaire dans deux groupes ethniques, les Caucasiens et les Africains. Il a été établi que la morphologie était très similaire entre les deux groupes mais que le taux de graisse corporel est plus faible chez les Africains. Reprise par des non-scientifiques, l'information a été rapportée à la génétique et, malgré les démentis qui ont suivi, elle est toujours présente au sein de l'opinion publique. En réalité, quelle que soit l'appartenance ethnique, le taux de graisse corporel dépendrait uniquement de la prise alimentaire du coureur.

## 6. Conclusion

Le but de notre étude était de savoir si les différences de performances que l'on retrouve au sein de l'athlétisme professionnelle, en sprint et en endurance, en fonction de l'origine géographique des individus se retrouve chez des élèves de 3<sup>ème</sup> vivant tous en France mais présentant des origines ethniques différentes. Ainsi, nous cherchions à savoir si ces différences de performances avaient plutôt des origines innées ou acquises.

De plus, en tant que futures enseignantes d'Éducation Physique et Sportive (EPS), nous nous sommes questionnées sur les moyens d'apprentissage, de progression et d'évaluation de l'ensemble des élèves. Ceci de façon équitable afin de ne pas fixer un barème d'évaluation commun mais plutôt d'établir une performance cible individuelle.

Les résultats les plus marquants sont ceux concernant la vitesse car ce qui est valable pour des sportifs de hauts niveaux en athlétisme se confirme chez des élèves de 3<sup>ème</sup> vivant en France. En effet, les élèves originaires de l'Afrique de l'Ouest ont significativement de meilleures performances au sprint que les Caucasiens et les Africains de l'Est et du Nord.

Nous avons un second résultat intéressant concernant l'importance que peut avoir la hauteur du nombril sur la performance en sprint. En effet, la corrélation entre la hauteur du nombril et la vitesse sur 30 mètres a montré une tendance, indépendamment de l'origine ethnique. Il a en effet été démontré que les Africains de l'Ouest, qui dominent les compétitions de sprint au niveau mondial, présentaient généralement un avantage morphologique, du fait d'un centre de gravité positionné plus haut que les autres coureurs.

Cette étude nous a permis d'enrichir notre culture personnelle et professionnelle. D'un point de vue personnel, elle permet d'avoir un autre regard, une autre réflexion face à la répartition des sports en fonction du paramètre géographique. Nos recherches nous conduisent à penser que cette répartition suit une logique culturelle. Par ailleurs, nos travaux nous ont permis de prendre conscience de la part non négligeable de l'innée dans la performance sportive et plus particulièrement en athlétisme. D'un point de vue professionnel, cette prise de conscience nous amène à prendre en compte la part de l'innée dans le monde scolaire, et plus particulièrement en EPS.

Par nos analyses et nos résultats nous pouvons notamment nous poser des questions sur l'évaluation en EPS. Il est envisageable d'individualiser l'apprentissage, la progression et l'évaluation par un défi personnel. Il est évident que cette étude nous a permis de développer nos compétences dans l'APSA athlétisme et ainsi de mieux l'appréhender professionnellement.



## 7. Bibliographie

- Bejan, Adrian and James H. Marden, « Unifying Constructal Theory for Scale Effects » in « Athlétisme : les records ont-ils une couleur ? » Le Monde.fr, 10 juillet 2010.
- Running, Swimming and Flying. « The Journal of Experimental Biology 209 », n° Pt 2 (janvier 2006) : 238-48.
- Cohen, Jacob. « Statistical Power Analysis, for the Behavioral Sciences ». Second Edition, 12 août 1988.
- Domańska-Senderowska, Daria, Paulina Szmigielska, Aleksandra Snochowska, Zbigniew Jastrzębski, Anna Jegier, Justyna Kiszalkiewicz, Joanna Jastrzębska, et al. « Relationships between the Expression of the ACTN3 Gene and Explosive Power of Soccer Players ». *Journal of Human Kinetics* 69 (octobre 2019): 79-87.
- Gacon, Georges et Assadi, Hervé. « Vitesse maximale aérobie, évaluation et développement » *Revue EPS* 222, (mars-avril 1990).
- Galbaud, Diane. « Pourquoi les coureurs africains sont-ils plus performants ? » *Sciences Humaines, Mensuel N°274-septembre-octobre 2015*.
- Gaudin, Benoît, Scientifique, Secrétaire. « Cultures est-africaines de l'athlétisme / East African cultures of athletics ». Billet. UN ŒIL SUR LA CORNE / AN EYE ON THE HORN (blog), 14 mai 2015.
- Jovanovic-Florcourt, Nathalie. « L'histoire des afro-américains retracée par leur ADN ». *DNA Pass* (blog), 22 septembre 2018.
- Kahn, Axel. « Performances sportives et génétique ». *Cahiers de l'INSEP* 34, n° 1 (2003) : 163-74.
- Lévy, Maryam. « Pourquoi les noirs sont-ils plus rapides que les blancs ? - Ça m'intéresse », 10 août 2012.
- Martin-Berteau, Nicolas. « Un laboratoire parfait ? Sport, race et génétique : le discours sur la différence athlétique aux États-Unis » *Sciences sociales et sport*, 2010.
- Michel, Nicolas. « Mollets noirs et blancs mollets - Jeune Afrique », 10 août 2004.
- Molga, Paul. « Marathon : le mystère des coureurs kényans » *Les Echos*, 20 août 2008.
- Tilman, Nicolas. « La course à pied, une histoire de Noirs - Origine d'une telle suprématie », 2013.
- Praagh, Emmanuel Van, Eric Doré, Pascale Duché, et Christophe Hautier. « La puissance maximale aérobie de l'enfant (de 1938 à nos jours) ». *Staps* no 54, n° 1 (2001) : 89-108.
- Schotté, Manuel. « Pourquoi les coureurs à pied africains sont-ils plus performants ? Pour une explication sociologique ». *Informations sociales* n° 187, n° 1 (15 juin 2015) : 96-105.

Schotté, Manuel. « Réussite sportive et idéologie du don. Les déterminants sociaux de la « domination » des coureurs marocains dans l'athlétisme français (1980-2000) ». *Staps* no 57, n° 1 (2002) : 21-37.

Science-et-vie.com. « Pourquoi les coureurs d'origine africaine sont-ils meilleurs que les autres ? - Science & Vie », 29 juin 2011.

Speer, Kathryn E., Stuart Semple, Nenad Naumovski, et Andrew J. McKune. « Heart Rate Variability for Determining Autonomic Nervous System Effects of Lifestyle Behaviors in Early Life: A Systematic Review ». *Physiology & Behavior* 217 (1 avril 2020) : 112806.

8. Annexes

Annexe 1.....35  
Annexe 2.....36  
Annexe 3.....37  
Annexe 4.....38

## MESURE MORPHOLOGIQUE

3<sup>ème</sup> .....

Nom	Prénom	Hauteur du nombril (cm)

## 4<sup>ème</sup> de couverture

5 mots clés : innée, acquis, origine ethnique, performance, morphologie.

### **Résumé en français**

Cette étude avait pour objectif de montrer les différences de performance physique en athlétisme, plus particulièrement en sprint et en endurance, sur un échantillon d'élèves de 14 et 15 ans originaire de Caucase, de l'Afrique de l'Ouest et de l'Afrique de l'Est et du Nord. Nous avons montré que les élèves originaire de l'Afrique de l'Ouest ont significativement de meilleures performances en sprint que les Caucasiens et les Africains de l'Est et du Nord. De plus, concernant la morphologie des élèves, la corrélation entre la hauteur du nombril et la vitesse sur 30 mètres a montré une tendance, indépendamment de l'origine ethnique. Nos travaux ont montré l'importance de l'inné dans la performance sportive malgré le fait que les facteurs culturels et acquis ne soient pas négligeables.

### **Résumé en anglais**

This graduating project studies differences between physical performances in athletics, more exactly in sprint and in endurance. This study is based on a sample of students aged of 14-15 years old, come from Caucasia, west, east and north of Africa. We have shown that students from west Africa significantly have best performances than Caucasian, east and north of Africa students. Moreover, regarding students body type, correlation between the navel height and the speed on 30 meters has shown a tendency, independently of ethnic origins. Our work has shown the importance of nature in sports performances despite the fact that cultural and nurture factors aren't insignificant.