الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic OF Algeria
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTITIC RESEARCH
جامعة العربي التبسي، تبسة
LARBI TEBESSI UNIVERSITY, TEBESSA

معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية
Institute of Sciences and Technics for Sport and Physical Activities

قسم: التدريب الرياضي

مذكرة مكملة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر ل.م.د أكاديمي في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

فرع :تدريب رياضي

تخصص: التدريب الرياضي النخبوي

العنوان:

دراسة تأثير بعض المتغيرات الكينيماتيكية على عدائي 100 متر سرعة (مقارنة بين البطلين العالميين يوسين بولت وتايسون غاي)

إعداد الطلبة:

عبد الرزاق إسلام

سعد الله الياس

إشراف:

ا/مقى عماد الدين

لجنة المناقشة :

الاسم واللقب	الرتبة	الصفة
د/ بوتة محمد	أستاذ محاضر ب	رئيسا
ا/ مقى عماد الدين	أستاذ مساعد ا	مشرفا و مقررا
ا/ عزالي خليفة	أستاذ مساعد ا	ممتحنا

السنة الجامعية: 2021/2020

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

الحمد والشكر لله أولا وأخرا....

أقدم شكري وامتناني الى كل من أعانني و ساعدني في إخراج هذا البحث بفضلهم وجهدهم على الآراء القيمة التي أبدوها لي وخصوصا مشرف البحث الأستاذ " *مقى عماد الدين* " الذي لم يبخل علينا في تقديم الكثير من المعلومات القيمة والتوجيهات التي ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في جوانبه المختلفة ,كما اشكر جميع أساتذة معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية لجامعة تبسة, راجيا من الله عز وجل ان أكون قد أصبت أكثر مما اخطات ,وان يستفاد مما بذلت من جهود املآ في ان أكون قد أعطيت الموضوع بعض حقه, واسأل الله ان يعلمنا بما ينفعنا ,وان ينفعنا بما علمنا...

إهـــــــداء

اهدي هذا العمل المتواضع الى.....

- **الوالدين الكريمين حفظهما الله تعالى**

- **الى كل أفراد أسرتي**

- **الى كل الأصدقاء , ومن كانوا برفقتي وصحبتي أثناء دراستي بالجامعة**

- **الى كل من لم يدخر جهدا في مساعدتي**

- **الى كل من ساهم في تلقيني ولو بحرف طوال حياتي**

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
شكر وتقدير	**ب**
الإهداء	**ج**
قائمة المحتويات	**د**
قائمة الجداول	**و**
قائمة الأشكال	**ز**
مقدمة	**1**
الفصل الأول: الإطار التمهيدي للدراسة	**3**
مشكلة الدراسة	**4**
أهداف الدراسة	**6**
أهمية الدراسة	**6**
مصطلحات الدراسة	**7**
الفصل الثاني: الخلفية النظرية والدراسات السابقة	**8**
الخلفية النظرية	**9**
الدراسات السابقة	**21**
الفصل الثالث: الإجراءات الميدانية للدراسة	**25**
منهج الدراسة	**26**
مجتمع وعينة الدراسة	**26**

خصائص العينة	26
مجالات البحث	29
متغيرات الدراسة	29
أداة الدراسة	29
إجراءات تنفيذ الدراسة	29
المعالجة الإحصائية	30
الفصل الرابع: عرض وتحليل ومناقشة النتائج	31
عرض نتائج الفرضية الأولى	32
عرض نتائج الفرضية الثانية	41
عرض نتائج الفرضية الثالثة	46
مناقشة نتائج الفرضيات	56
التوصيات	58
خاتمة	59
ملخص البحث	60
abstruct	61
قائمة المراجع	/
الملاحق	/

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
4-1	السرعة اللحظية بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق (بولت)	32
4-2	زاوية ميل الجذع بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق (بولت)	34
4-3	عدد الخطوات وطول الخطوة في مرحلة الانطلاق(بولت)	35
4-4	السرعة اللحظية بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق (غاي)	37
4-5	زاوية ميل الجذع بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق (غاي)	38
4-6	عدد الخطوات وطول الخطوة في مرحلة الانطلاق(غاي)	39
4-7	مقارنة السرعة اللحظية للعدائين في مرحلة الانطلاق	46
4-8	مقارنة زاوية ميل الجذع للعدائين في مرحلة الانطلاق	47

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
2-1	رسم توضيحي للمراحل الفنية للعدو	12
2-2	رسم توضيحي لمرحلة الارتكاز	13
2-3	رسم توضيحي لمرحلة المرجحة	14
4-1	منحنى بياني يمثل تطور السرعة اللحظية بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق للعداء " بولت"	33
4-2	صورة لميل زاوية الجذع للعداء "بولت" في اللحظة 1ثانية	33
4-3	منحنى بياني يمثل تغير زاوية ميل الجذع بدلالة الزمن للعداء "بولت" في مرحلة الانطلاق	34
4-4	منحنى بياني يمثل تغير طول الخطوة بدلالة الزمن للعداء "بولت"	35
4-5	صورة لزاوية الركبة للقدم الحرة للعداء "بولت" في اللحظة 1.3ثانية	36
4-6	منحنى بياني يمثل تطور السرعة اللحظية بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق للعداء " غاي"	37
4-7	صورة لميل زاوية الجذع للعداء "غاي" في اللحظة 1ثانية	38
4-8	منحنى بياني يمثل تغير زاوية ميل الجذع بدلالة الزمن للعداء "غاي" في مرحلة الانطلاق	38
4-9	منحنى بياني يمثل تغير طول الخطوة بدلالة الزمن للعداء "غاي"	39
4-10	صورة لزاوية الركبة للقدم الحرة للعداء "غاي" في اللحظة 1.3ثانية	40
4-11	صورة لزاوية ثني ركبة القدم الحرة للعداء "بولت" أثناء المرجحة و الطيران	41
4-12	صورة لزاوية الركبة للقدم الحرة أثناء عملية الارتكاز الأمامي للعداء "بولت"	42
4-13	صورة لقدم الارتكاز للعداء "بولت"	42
4-14	صورة لحركة الأكتاف للعداء "بولت"	43
4-15	صورة لوضع مركز الثقل للعداء "بولت"	43
4-16	صورة لزاوية ثني ركبة القدم الحرة للعداء "غاي" أثناء المرجحة والطيران	44

4-17	صورة لزاوية ركبة القدم الحرة للعداء غاي أثناء الارتكاز الأمامي	44
4-18	صورة لحركة الكتف للعداء "غاي"	45
4-19	صورة لوضع مركز الثقل للعداء "غاي"	45
4-20	منحنى بياني لمقارنة تطور السرعة اللحظية بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق	46
4-21	منحنى بياني لتغير زاوية الجذع للعدائين في مرحلة الانطلاق	47
4-22	صورة لزاوية ميل الجذع عند 1s للعداء "بولت"	48
4-23	صورة لزاوية ميل الجذع عند 1s للعداء "غاي"	48
4-24	صورة لعدد خطوات كل عداء عند مرحلة الانطلاق	49
4-25	صورة لمقارنة وضعية الركبة والقدم الحرة لكل عداء	50
4-26	صورة لزاوية الركبة للقدم الحرة أثناء المرجحة	51
4-27	صورة لزاوية الارتكاز للعداء "بولت"	52
4-28	صورة لزاوية الارتكاز للعداء "غاي"	52
4-29	صورة لقدم الارتكاز للعداء" بولت"	53
4-30	صورة لقدم الارتكاز للعداء "غاي"	53
4-31	صورة لحركة الكتف للعداء" بولت"	54
4-32	صورة لحركة الكتف للعداء "غاي"	54
4-33	صورة لوضع مركز الثقل بالنسبة لمحور طول الجسم للعداء "بولت"	55
4-34	صورة لوضع مركز الثقل بالنسبة لمحور طول الجسم للعداء "غاي"	55

قائمة الملاحق

الرقم	عنوان الملحق	الصفحة
01	تطبيق video to photo	/
02	تطبيق kinovea	/
03	تطبيق angulus	/

مقـــدمة:

يعتبر العدو من أقدم النشاطات الحركية للإنسان حيث مارسها بالفطرة وذلك من منطلق الحاجة إليه في حياته اليومية التي كانت محفوفة بالمخاطر التي فرضت عليه القيام بالعدو.

إلا ان الحضارات القديمة طوروا من هذا النشاط لترسيمه كسباق تنافسي , وعلى رأسهم الايرلنديين وذلك سنة 1829 ق م في احتفالاتهم الدينية . كما تم إدراج هذا النشاط كرياضة تنافسية في الاولمبياد سنة 776 ق م من طرف اليونانيين.

ويعرف العدو حسب علماء البيولوجيا في لندن بأنه « هو عملية مستمرة ومنتظمة من حركة الأقدام على الأرض اندفاعيّاً تسمح للإنسان وبقية الحيوانات بالتنقل البري سريعا ."

أما بحديثنا عن العدو السريع كفعالية رسمية فيمكننا تعريفه بأنه رياضة الجري أو العدو السريع بالإنجليزية : (Sprint)على أنها إحدى أنواع الرياضات التنافسية التي يُحاول فيها الرياضيون الركض بأقصى سرعةٍ مُمكنة لمسافاتٍ قصيرة تبدأ من خمسين متراً وتصل لحدِّ أربعمائة متر، أما في الألعاب الأولمبية فإن سباقات الجري السريع تتم في ثلاث فئات وهي: سباق المائة، والمائتان، والأربعمئة متر وتتطلب مُمارسة الجري السريع امتلاك اللاعب لسرعةٍ قصوى مُستدامة.(www.topendsports.com, 2020)

حيث نرى ان دور هذه الرياضة الذي يتجلى سياسيا واقتصاديا في المحافل الدولية ,لذلك أصبح العدو يكتسب أهمية كبيرة في كل دول العالم من خلال سعيها لتكوين وتدريب النخبة لتحقيق أفضل النتائج , وهذا عكس الجزائر التي لا تظهر نخبها كثيرا في هذه التظاهرات مما يطرح الكثير من التساؤلات حول سبب ذلك. فهناك من يدعي ان السبب في طريقة تكوين رياضيي النخبة , وهناك من يرجح ان السبب في قلة الإمكانيات وعدم الاهتمام والتركيز على هذه الرياضة .

فلو تحدثنا مثلا عن السبب الأول الذي يقتصر فقط على طريقة تكوين الرياضيين في هذا الاختصاص نجذ انه الأقرب الى الواقع الرياضي في الجزائر حيث نجذ ان اغلب المختصين والمدربين لا يهتمون ببعض التفاصيل التي تساعد في تحقيق النتائج الجيدة والتي تسمح بالمنافسة محليا و دوليا وهذا عكس الدول الأخرى , فنجد على سبيل المثال الولايات المتحدة الأمريكية تخصص إمكانيات مادية و بشرية هائلة فقط لتكوين رياضيين قادرين على تحقيق أفضل النتائج في الألعاب الاولمبية.

وللإشارة فان الرياضة أصبحت علما قائما بذاته تخضع لعدة دراسات علمية دقيقة وذلك نتيجة علاقتها الوطيدة مع مختلف العلوم الدقيقة الأخرى (الطب _ علم الفيزياء _ البيوميكانيك _ الفيزيولوجيا...).

فعند حديثنا عن علاقة الرياضة بالبيوميكانيك نجد أنها علاقة ترابطية, فالرياضة هي حركة منظمة للجسم يتم التحكم فيها عن طريق التحكم في مجموعة من المتغيرات البيوميكانيكية , وعند إسقاط هذا على رياضة العدو نجد ان حركة العداء تخضع لمجموعة من العوامل الخارجية و الداخلية التي تؤثر عليها, فمثلا لا نستطيع القول ان تحطيم العداء الجامايكي (بولت) للرقم القياسي والذي أصبح 9.58 ثانية في سباق 100 متر سرعة سنة 2009 أتى صدفة, خاصة بعد تصريح الخبراء بان هذا الرقم تم العمل عليه لمدة طويلة بعد عدة تدريبات كانت تطبيقا لمجموعة من الدراسات البيوميكانيكية , وهذا ما أكده العداء في حد ذاته.

ومن هنا أتت دراستنا انطلاقا من التساؤل الذي تبادر الى أفكارنا (ما هي أهم المتغيرات البيوميكانيكية التي تتحكم في أداء عداء 100 متر سرعة؟) حيث حاولنا من خلال هذه الدراسة التعرف على مجموعة من المتغيرات التي تتحكم في الأداء و التي يستطيع البحث دراستها دراسة وصفية عن طريق الملاحظة العلمية وفق مجموعة من البرامج او التطبيقات التي تساعد على تحليل فيديو لسباق 100 متر الذي تم فيه تحطيم الرقم القياسي بين البطلين العالميين (يوسين بولت) و (تايسون غاي).

وكانت دراستنا شاملة للجانبين حيث احتوى الجانب النظري للدراسة على مختلف المعلومات النظرية الخاصة بموضوع البحث وذلك بفصلين, الفصل الأول الذي خصصناه للحديث عن الجانب التمهيدي للدراسة و الفصل الثاني الذي تعلق بمعلومات عن العدو بصفة عامة و سباق 100 متر سرعة بصفة خاصة, كما تحثنا فيه عن البيوميكانيك و علاقته بالعدو,بالإضافة الى تخصيص جانب للحديث عن الدراسات السابقة والمشابهة.

أما الجانب التطبيقي فكان مكونا من فصلين, الفصل الأول تم تخصيصه للحديث عن الإجراءات الميدانية للدراسة,والفصل الثاني شمل عرض وتحليل ومناقشة فرضيات الدراسة, وكان الختام باقتراحات مستقبلية وتوصيات, وفيما يلي عرض للدراسة.

الفصل الأول: الإطار التمهيدي للدراسة

1. .الإشكالية:

من منطلق ان علم البيوميكانيك مهم بدرجة عالية في المجال الرياضي وذلك بجميع أقسامه وفروعه، ولكون رياضة العدو كانت ولازالت ذات شعبية، لها أثرها البدني و الاجتماعي والنفسي ،وبعد الاطلاع على بعض الدراسات تبين ان اغلب الدراسات الأكاديمية لم تخصص القدر الكافي في حديثها عن علاقة هذه الرياضة ببعض المؤشرات البيوميكانيكة سواء كانت كينيتيكية او كينماتيكية ، و كما هو معروف ان مهارة العدو في مسابقات العاب القوى تعد مهارة أساسية وحاسمة غالبا ،فهي مهارة متحكم فيها من طرف بعض المؤشرات الكينماتيكية (كسرعة الجسم – وضعية القدمين – زاوية ميل الجذع – زاوية الركبة – وضع مركز الثقل– عدد الخطوات وطولها...)

لذلك سنحاول من خلال هذه الدراسة تحليل حركة عداء اختصاص 100 متر سرعة في فعاليات العاب القوى ومعرفة علاقة المؤشرات الكينيماتيكية التي ذكرناها سابقا بالأداء المثالي والصحيح الذي يسمح بتحقيق أفضل الأرقام , وذلك من خلال القيام بدراسة حالة للعدائين العالميين (يوسين بولت) صاحب الرقم القياسي العالمي والذي أكد الخبراء انه اقرب عداء يقوم بالأداء المثالي للرياضة لكونه أسرع رجل في العالم وكذلك العداء (تايسون غاي) الغني عن التعريف والمنافس الأول للعداء بولت في مرحلة ما حيث نجد ان كلاهما شاركا في سباق واحد سنة 2009 وهذا ما سيسهل على الباحث القيام بتحليل للفيديو الذي يعرض السباق ومنه عرض المتغيرات الكينيماتيكية المذكورة أعلاه انطلاقا من الملاحظة العلمية بواسطة البرامج الخاصة بالتحليل الرياضي.

ومن هنا نجد ان مشكلة الدراسة تتمثل فيما يلي:

- ما هي أهم المتغيرات الكينماتيكية لبطلي العالم المرتبطة بالأداء المثالي في سباق 100 متر سرعة؟

2.التساؤلات الفرعية:

- ما هي أهم المتغيرات الكينيماتيكية المتحكمة في أداء العدائين في مرحلة الانطلاق ؟
- ما هي أهم المتغيرات الكينيماتيكية المتحكمة في أداء العدائين في مرحلة تزايد السرعة؟
- ما هي أهم الفروق في هذه المتغيرات الكينيماتيكية بين العداء (بولت) والعداء(غاي) المؤدية لاحسنا داء في مرحلة الانطلاق ومرحلة تزايد السرعة؟

3.الفرضيات

الفرضية العامة:

- تتحكم المتغيرات الكينماتيكية (سرعة الجسم – وضعية القدمين – زاوية ميل الجذع – زاوية الركبة – وضع مركز الثقل– عدد الخطوات وطولها...) في الأداء المثالي للعدو(100متر سرعة).

الفرضيات الجزئية:

- من أهم المتغيرات الكينيماتيكية التي تتحكم في الأداء المثالي للعدائين في مرحلة الانطلاق (زاوية ميل الجذع,زاوية الركبة للقدم الحرة,عدد الخطوات وطولها).
- من أهم المتغيرات الكينيماتيكية التي تتحكم في الأداء المثالي للعدائين في مرحلة تزايد السرعة (زاوية الركبة للقدم الحرة, وضع قدم الارتكاز,حركة الكتفين, وضع مركز الثقل بالنسبة للمحور الطولي للعداء(رأس,جذع,قدم).
- يوجد فروق في بعض المتغيرات بين كل من العداء(يوسين بولت) والعداء(تايسون غاي) في كل من مرحلة الانطلاق ومرحلة تزايد السرعة.

4.أهداف الدراسة:

- ❖ ان الهدف الرئيسي من وراء هذا البحث هو التعرف على أهم المتغيرات البيوميكانيكية (مؤشرات كينيماتيكية) للأداء المهاري للعدو (100متر سرعة).

- ❖ التعرف على أهم المتغيرات الكينيماتيكية المتحكمة في أداء العدائين يوسين بولت وتايسون غاي في مرحلة الانطلاق.
- ❖ التعرف على أهم المتغيرات الكينيماتيكية المتحكمة في أداء العدائين يوسين بولت وتايسون غاي في مرحلة تزايد السرعة.
- ❖ التعرف على أهم الفروق في هذه المتغيرات الكينيماتيكية بين العداء يوسين بولت والعداء تايسون غاي المؤدية لأحسن أداء في مرحلة الانطلاق ومرحلة تزايد السرعة.

5.أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة بكون رياضة العدو (100متر سرعة) من ابرز الرياضات في اختصاص العاب القوى وذلك في جميع دول العالم، و ان تعلم مهاراتها بالطريقة الصحيحة يعتبر أيضا من الأساسيات و للإلمام بالمهارة من جميع النواحي يجب على كل من المدرب و اللاعب معرفة القواعد والجزئيات البيوميكانيكية الصحيحة وذلك لتطوير و تنمية المهارة من اجل الارتقاء و الانجاز بالمستوى المطلوب، ومن خلال ما سبق نستطيع حصر أهمية الدراسة فيما يلي :

1. مساعدة مدربي رياضة العدو في عملية الإعداد المهاري .
2. مساعدة اللاعبين و التلاميذ على فهم المهارة فهما صحيحا و إتقانها .
3. الحد من الأخطاء المتداولة بكثرة في رياضة العدو و خصوصا في اختصاص 100متر سرعة.
4. تحديد المتطلبات الحركية و البيوميكانيكية اللازمة لإتقان المهارة .
5. تحقيق نتائج جيدة و الارتقاء بالمستوى في المنافسات من خلال تحسين أداء اللاعبين.

6.تحديد مفاهيم ومصطلحات الدراسة:

- **العدو:** تُعرَّف رياضة الجري أو العدو السريع بالإنجليزية (Sprint) :على أنها إحدى أنواع الرياضات التنافسية التي يُحاول فيها الرياضيون الركض بأقصى سرعةٍ مُمكنة لمسافاتٍ قصيرة تبدأ من خمسين متراً وتصل لحدِّ أربعمائة متر، أما في الألعاب الأولمبية فإن سباقات الجري السريع تتم في ثلاث فئات وهي: سباق المائة، والمائتان، والأربعمئة متر وتتطلب مُمارسة الجري السريع امتلاك اللاعب لسرعةٍ قصوى مُستدامة.(www.topendsports.com, 2020) .

- **التحليل الحركي:** وهو دراسة الحركة ومعرفة تأثير المتغيرات الوصفية والمسببة للارتقاء بمستوى أداء الحركة الذي يحقق الهدف منها, وان دراسة الخصائص الكينماتيكية والكينيتيكية تسمح بالتعليل والحكم على مستوى إتقان الأداء. (لايرش، 1978).

- **المتغيرات الكينماتيكية:** وهي مجموعة المؤشرات التي من خلالها يتم تحليل الحركة تحليلا يعتمد على الوصف الفيزيائي.(تعريف إجرائي).

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

أولا: الخلفية النظرية

1.العدو:

1.1. المبادئ الأساسية للعدو:

توصف مسابقات العدو في بعض الأحيان على أنها مسابقات بدون تكنيك ويرجع ذلك في الأساس الى أنها تعتبر نشاط طبيعي والذي يبدو بسيط نسبيا عند مقارنته بمسابقة القفز بالعصا او الإطاحة بالمطرقة

وعلى الرغم من ذلك لا يوجد شيء بسيط بالنسبة لأي من مسابقات العدو فالمراحل النسبية للسرعة والتحمل يتم تحديدها بواسطة مسافة السباق ووضع البداية للجري . عملية التسليم والتسلم في التتابع واجتياز الحواجز في سباقات الحواجز والموانع . فكل هذا يتطلب أداء مهاري يجب ان يعد اللاعب له حيث يخضع العداء الى قوانين الحركة ومقاومة قوى الجاذبية ومقاومة الهواء وكذلك قوانين الروافع حيث استخدم الإنسان قواه الذاتية والقوى الخارجية للتغلب على المقاومات فكان يبذل قدرا كبيرا من القوة للتغلب على مقاومة قليلة الى ان خصصت الحركة الى أسسها الميكانيكية ومحاولة استغلال قوى الإنسان والقوى الخارجية للاستغلال الأمثل والتغلب على مقومات كبيرة بقوى قليلة نسبيا حتى تمكن من تحقيق مبدأ الاقتصاد في الجهد وكذلك تحديد الهدف من استخدام القوة فكانت العتلة (الرافعة) هي الأساس الميكانيكي لذلك.(عودة، مشكور، و علي، 2017).

2.1.هدف العدو

ان الهدف الأساسي في جميع مسابقات العدو هو تحقيق أعلى قدر من السرعة على مدار مسافة السباق ولتحقيق هذا الهدف في مسابقات العدو للمسافات القصيرة فانه يجب على العداء الوصول للسرعة القصوى والحفاظ عليها قدر المكان أما في مسابقة الحواجز يكون التركيز على نفس الهدف في مسابقات العدو مع إضافة متطلبات اجتياز الحواجز وفي المسابقات الأطول فان التوزيع المثالي يكون له الأهمية القصوى من حيث التقسيم الاقتصادي لقيم قوى الدفع والسرعة بما يتناسب والمتطلبات الميكانيكية لخطوة الركض ومقدار ترددها.(عودة، مشكور، و علي، 2017)

3.1.العوامل الميكانيكية التي تحدد زمن العدو:

ان من أهم العوامل التي تحدد سرعة العداء هي طول الخطوة وترددها كم تتحدد طول الخطوة المثالي للاعب من خلال المواصفات البدنية للاعب وكذلك بواسطة قوة الدفع التي يخرجها في كل خطوة حيث ان قيم قوة الدفع ماهي إلا مقدار ناتج القوة في زمن تأثيرها حيث يشير قانون نيوتن الثاني الى انا زمن تأثير القوة في لجسم بالإضافة الى مقدار القوة يمكن التعبير عنه بالمعادلة او العلاقة الآتية:

$$Ft=M(v2-v1)$$

حيث يشير فرق السرعة في الحالتين والذي هو الدفع الذي يعادل مقدار الكتلة مضروبا في معدل التغيير في السرعة ويمكن التعويض عن قيمة التعجيل

$A=v2-v1/t$ وعليه تكون المعادلة التفاضلية لقانون نيوتن الثاني كالآتي: $F=ma$

والمعروف ان دالة تغير السرعة الى تغير الزمن هو في الحقيقة مقدار تعجيل الجسم ويجب ان تكون

المعادلة : $F=m(v2-v)/t$

ان هذا الشكل النهائي للمعادلة يتضح ان القوة المطلوبة لكي تنتج تغيرا معلوما في السرعة في زمن محدد تتناسب مع كتلة الجسم أي كلما ازداد معدل التغير في سرعة جسم معلوم الكتلة فان ذلك يعني زيادة الدفع طرديا . حيث ان قوة الدفع ماهي إلا القوة الميكانيكية المؤثرة لحظة دفع القدم للأرض من خلال زمن تأثير القوة والتي تمثل الدور الأساسي لأكبر مقدار لها في عدو المسافات القصيرة .

أي ان قوة الدفع = القوة في زمن تأثيرها وتتطلب فيم القوة ان تنتج او تبذل خلال فترة زمنية قصيرة فضلا عن قوة الدفع تلعب حركات المرجحة لأجزاء الجسم دورا هاما في الحصول على طول الخطوة المناسبة والتي تؤدي الى تزايد معدل السرعة حيث ان حركات المرجحة تؤثر ايجابيا في معدل سرعة العدو وعدد الخطوات في الثانية ولك لان الطاقة الحركية تتحول الى طاقة كامنة خلال تثبيت المرجحة عند نقطة تغير اتجاهها لتخزن في العضلات لغرض الاستفادة منها بعد تغيير اتجاه المرجحة من اجل الانقباض العضلي وزيادة سرعة الحركة برفع الركبة الى الأمام بسرعة ولتقصير فترة الارتكاز ينبغي ملامسة الأرض بمشط القدم . حيث يساعد ذلك في زيادة الدفع بأقصى سرعة ممكنة ولكي نلاحظ عند الارتكاز هنالك بعض المقاومات والتي تعمل على التقليل من سرعة العدو في مرحلة الارتكاز الأمامي لذا يعمل العداء على تقليل مقدار هذه المقاومة قدر الإمكان من خلال تقوية مفصل القدم .

ولغرض زيادة معدل السرعة يجب العمل على تطبيق النقاط الآتية :

ا _ زيادة طول الخطوة مع تكرارها في الثانية الواحدة .

ب_ زيادة تكرار الخطوة مع المحافظة على طول الخطوة الواحدة .

ت _ زيادة طول الخطوة وتكرارها في ان واحد .

ث _ زيادة احد العوامل بقدر اكبر من النقص الحاصل في العامل الأخر زيادة طول الخطوة بمقدار اكبر من النقص الحاصل في تكرار الخطوة مثلا .

4.1التركيب الحركي الكينماتيكي و الديناميكي للعدو (عودة، مشكور، و علي، 2017)

تشتمل كل خطوة على مرحلة الارتكاز ومرحلة الطيران ويمكن تقسيمها الى مرحلة ارتكاز أمامي ومرحلة ارتكاز خلفي (الدفع) بالنسبة لرجل الارتكاز ومرجحة أمامية و مرحلة العودة للرجل الحرة .

ولمرحلة الارتكاز الأمامي والدفع أهمية كبيرة . ففي الارتكاز الأمامي تتناقص قوة اندفاع جسم للأمام و ذلك لان وظيفة الارتكاز الأمامي هي وظيفة سلبية وذلك لان مقدار الإعاقة في الارتكاز الأمامي يتوقف على محصلة القوة في هذه المرحلة والتي تكون مضادة لاتجاه الركض وتكون مصدر إعاقة تأثر على تناقص سرعة الجسم وخاصة في المسافات الأولى أي في مسافة 50 متر كما يحصل في عدو 100 متر حيث تنخفض قيمة زاوية مفصل الركبة في الارتكاز الأمامي وهذا يرجع الى انخفاض فاعلية قدم الارتكاز حيث تزداد الإعاقة مع زيادة سرعة الركض ولأجل تقليل التناقص الحاصل في الحركة التمهيدية يتطلب الاتي:

1_ إيجاد العلاقة الديناميكية بين الارتكاز الأمامي الذي يمثل القسم الأول التمهيدي كمقدار سالب وبين القسم الثاني الموجب (قسم الدفع) والذي يتضمن مقدار التناقص في الحركة التمهيدية لغرض زيادة تعجيل مسار مركز ثقل الجسم وتحقيق السرعة النهائية المطلوبة اللازمة لطيران مركز ثقل الجسم .

2_ يؤكد جيمس هاي ان متطلبات الأداء الناجح هو ان تكون نقطة ارتكاز قدم الهبوط موضوعة قريبا من الخط العمودي لمركز ثقل الجسم مما يؤدي الى تعجيل حركة ثقل الجسم حيث يقوم العداء في مرحلة الارتكاز الأمامي بمد الرجل الساقطة على الأرض بعد مرحلة الطيران الى الأسفل وأمام مركز ثقل الجسم بقليل لن رد فعل الأرض ومسار خط عمل القدمين بمركز ثقل الجسم مما يؤدي الى تعجيل حركة ثقل الجسم

ودفع الجسم للأمام و يحدث العكس إذا كانت حركة الرجل بعيدة عن مركز ثقل الجسم مما يخلق قوى غير فعالة تعيق اتجاه مسار مركز ثقل الحسم وتدعى بقوة الإيقاف .

3_ يجب ان يكون هناك هبوط نشط وفعال لمشط القدم على الأرض.

4_ ان وظيفة الارتكاز الخلقي هي وظيفة ايجابية حيث تكون قدم الارتكاز الخلفي خلف مركز ثقل الجسم وتبدأ بعد مرور مركز ثقل الجسم عموديا فوق قدم الارتكاز الى ان تترك القدم الأرض وتكون محصلة القوى في هذه المرحلة باتجاه الركض وتكون مصدر دفع يؤثر على تزايد سرعة الجسم .

5_ ويشير جيمس هاي ان قيم القوة الزمنية المبذولة في حساب معدل القوة تتطلب دقة وضع القدم أثناء التماس والدفع أي على اللحظة التي يكون فيها العداء قد ترك الاتصال مع الأرض .

6_وتتوقف قوة واتجاه الدفع الناتج من القدم على عملية الدفع الحادث في مرحلة الارتكاز الخلفي وتتطلب هذه المرحلة فرد وامتداد مثالية لمفاصل القدم والركبة والحوض والتي تتم بزمن قصير نسبيا للارتكاز وكذلك بدفع لا يتصف بالقوة القصوى علما ان عملية الدفع المثالية تتوقف على عمل حركة الذراعين والرجل الحرة.

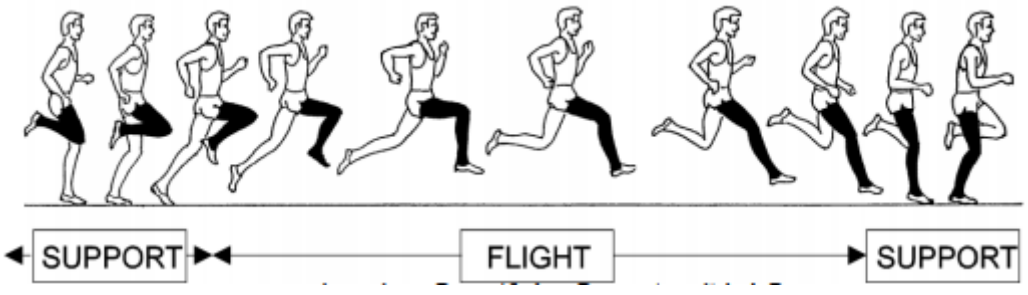
5.1. تسلسل المراحل الفنية للعدو

تضمن كل خطوة على مراحل الارتكاز التي يمكن تقسيمه الى (مرحلة ارتكاز أمامي ومرحلة ارتكاز خلفي الدفع) ومرحلة الطيران التي يمكن تقسيمها الى (مرحلة المرجحة ومرحلة العودة)

تنخفض سرعة العداء أثناء الارتكاز الأمامي وتزيد السرعة أثناء مرحلة الدفع .

في مرحلة الطيران تتمرجح الرجل الحرة أمام جسم اللاعب وتمتد لملامسة الأرض (المرجحة الأمامية)

بينما تنثني الرجل الأخرى وتمرجح للخلف الى جسم اللاعب (مرحلة العودة)



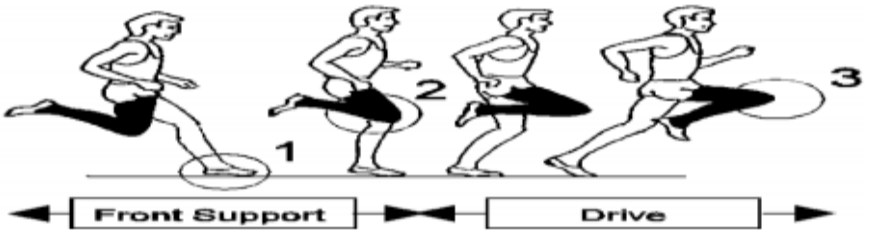
شكل 2- 1- رسم توضيحي للمراحل الفنية للعدو

مرحلة الارتكاز (الأمامي والخلفي): (عودة، مشكور، و علي، 2017، صفحة 14)

الهدف: تقليل فقدان السرعة اثنا ملامسة الأرض والحصول على أقصى دفع للأمام.

الخصائص الفنية:

- الهبوط على مشط القدم
- ثني ركبة الارتكاز قليلا أثناء مرجحة الرجل الحرة المنثنية للأمام
- أثناء الدفع يجب مد مفاصل الحوض والركبة والقدم لرجل الارتكاز بقوة
- يجب رفع فخذ الرجل الحرة بسرعة في اتجاه الوضع الأفقي .



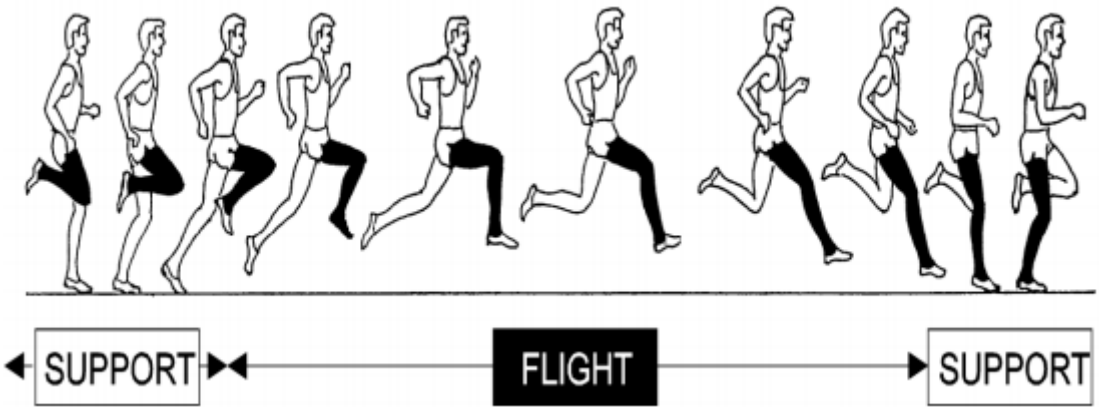
شكل 2-2- رسم توضيحي لمرحلة الارتكاز

مرحلة الطيران (المرجحة): (عودة، مشكور، و علي، 2017، صفحة 15)

الهدف :إحداث أقصى دفع للأمام والإعداد لارتكاز فعال أثناء ملامسة الأرض.

الخصائص الفنية:

- تتجه ركبة الرجل الحرة المرجحة للأمام ولأعلى (لاستمرار الدفع ولزيادة طول الخطوة).
- ثني ركبة رجل الارتكاز بوضوح أثناء مرحلة العودة (للحصول على اقصر مرجحة بندولية)
- يجب مرجحة الذراع بنشاط وبدون توتر.
- تدفع رجل الارتكاز الأخرى للخلف (لتقليل حركة التوقف أثناء ملامسة الأرض).



شكل2- 3- رسم توضيحي لمرحلة المرجحة

6.1.المسافات القصيرة

وتسمى سباقات السرعة ويسمى صاحب الرقم العالمي في عدو 100م بـ (أسرع رجل في العالم) ويحتاج عداء 100 م الى إيقاع حركي عال والذي يتمثل في توليد سرعة انتقالية كبيرة ويظهر الإيقاع الموزون لحركة العداء في قدرة العضلات العامة والمقابلة في التبادل المنسجم بين عمليتي الانقباض والانبساط حيث يتطلب تنمية تلك القدرة بالتدريب المستمر وذلك في عمر تدريبي مبكر ويستخدم البدء المنخفض (عودة، مشكور، و علي، 2017) في بداية جميع فعاليات المسافات القصيرة.

يعد ركض المسافات القصيرة (الركض بأعلى سرعة ممكنة) أصعب مسابقة من مسابقات الركض بالعاب القوى من الناحيتين الفنية و التوافقية إذ يجب على اللاعب ان يركض بأقصى قوته مع تكرار الحركة الدورية بإيقاع عال، كما و تظهر في ركض المسافات القصيرة العوامل المؤثرة في سرعة الركض بوضوح أكثر مما هو الحال في بقية أنواع مسابقات الركض.(الفضلي و المفرجي، 2012)

2.مفهوم البيوميكانيك وفروعه:

ان دراسة حركة جسم الإنسان في المجال الرياضي لا تتم من الجانب الميكانيكي المرتبط في القوانين الميكانيكية فحسب،و هذا ما يوضحه مصطلح (ميكانيكا) و إنما ينبغي أيضا دراسة الجانب العضوي الذي له التأثير المباشر في الحركة و هذا ما يوضحه مصطلح (بايو).و ان الارتباط الوثيق بين هذين الجانبين هو لدراسة الحركات الرياضية و من ثم الوصول بالأداء الى الأفضل من خلال إيجاد التكنيك الأمثل. (الهاشمي، 1999)

و البيوميكانيك يزودنا بالمعلومات الدقيقة التي تعد أفضل الوسائل المهمة في تحقيق هدف الحركة،حيث يشير (طلحة حسام الدين) الى انه " لكل مهارة هدف يسعى اللاعب لتحقيقه و هذا الهدف يشكل القاعدة التي يستطيع من خلالها تصنيف المهارات، و ان تحقيق هذا الهدف يرتبط بالأسس البيوميكانيكية للمهارة المعينة و مدى ملامتها لتحقيق الهدف" (طلحة، 1993)

و في مجال البيوميكانيك فان هذه المعلومات ضرورية في مساعدة المدرس او المدرب في الحكم على الحركة و فهم أجزائها و مكوناتها و معرفة المسارات الحركية المعقدة للمهارة،كذلك الإسراع بعملية التعليم و الوصول الى التكنيك الصحيح، كما أنها تفيد اللاعب في امتلاك التصور السليم للحركة. (مهدي شلش و خربيط، 1992)

و يقسم علم البيوميكانيك على قسمين رئيسيين هما : (قاسم و شاكر، 1998)

1.2: الاستاتيكا:

هو النوع الذي يهتم بدراسة الأنظمة التي تكون ثابتة الحركة،بمعنى أنها تعني بالأجسام ذات الحالة الثابتة او ذات السرعة الثابتة.

2.2: الديناميكا :

و هو الفرع الذي يهتم بدراسة الأجسام المتحركة بتعجيل تزايدي او تناقصي او الاثنين معا.و يقسم هذا النوع على قسمين هما:

أ –الكينيتيك:

و يعني دراسة أسباب الحركة و القوى المصاحبة سواء الأداء الناتج عنها او المحدث لها. و تبحث في نتائج الانقباض العضلي و علاقته بمثالية الأداء.

ب– الكينماتيك:

و يعني دراسة الصفات و الخصائص الوصفية للحركة، كذلك الأشكال الهندسية المختلفة من دون التطرق للقوى. (الصميدي، 1987)

و يعني أيضا دراسة الحركة دراسة وصفية من حيث الزمان و المكان دون التطرق الى القوة المسببة لها، و ان الخصائص الكينيماتيكية لحركة الإنسان تتحدد من خلال دراسة الشكل الخارجي الهندسي و رسم المسار الحركي للإنسان في الفضاء و تغيراته في الزمن، أي يهتم بالجانب المظهري او الشكلي للحركة مثل (المسافة، الزمن، السرعة) و رسم مساراتها، و ان اعتماد الأساليب الدقيقة من التحليل بواسطة الكاميرات السريعة و استخدام أجهزة الكمبيوتر ذات البرمجيات الحديثة و المتخصصة في هذا المجال هو الذي قاد الى تلك النتائج،إذ ان العين البشرية المجردة غير قادرة على متابعة الأداء الذي يتميز بالسرعة الكبيرة، كذلك لا يمكن قياس المتغيرات الأخرى كالسرعة او مقدار الزاوية عن طريق النظر فقط.

3.علم الحركة: (احمد مروة، 2015):

هو علم يدرس حركة الإنسان في جميع صورها و مجالاتها، و يعرفه كورت–ماينل : انه العلم الذي يبحث في الشكل الخارجي لسير الحركة.

و يعرفه–باور– بأنه ميدان دراسة القوانين و المبادئ المتعلقة بحركة الإنسان بغية الوصول الى الكفاية الحركية.

اخذ علم الحركة مصطلح kinésiologie و أصل هذا المصطلح مأخوذ من اللغة اللاتينية القديمة و هو مركب من كلمتين:

Kinesis و يعني الحركة.

Logy و يعني علم.

إذا هو العلم الذي يدرس او يبحث في الأداء الحركي للإنسان و يدرس فن الحركة التي يقوم بها.و يسعى هذا العلم في الميدان الرياضي الى دراسة الحركة الرياضية و مكوناتها سعيا وراء تحسين التكنيك للمهارات الرياضية المختلفة و ذلك بهدف تصحيحه وفقا لأحدث طرائق التدريب.

كما تعرف " الحركة " على أنها انتقال لأي جسم او لأي جزء من أجزاء الجسم لمسافة معينة في زمن معين،سواء كانت هذه الحركة بغرض او من دون غرض.

كما يعرفها البعض الأخر بأنها " انتقال الجسم او دورانه لمسافة معينة في زمن معين"

فدراسة العلاقة بين الإزاحة (التغير المكاني) و الزمن يدخل في نطاق المباحث الخاصة بفرع "الكينماتيك".كما ان دراسة العلاقة بين العاملين السابقين (الإزاحة و الزمن) مع القوى المسببة للحركة تدخل في نطاق المباحث " الكينيتيك".

كما نستطيع من خلال مفهوم علم الحركة دراسة حركة الإنسان في ثلاثة مداخل، تمثل وجهات نظر مختلفة في علم الحركة.و هي :

* المدخل السيكولوجي

* المدخل الفيزيولوجي

* المدخل الميكانيكي

* **المدخل السيكولوجي:** حيث تدرس حركات الإنسان من وجهة نظر التغييرات السلوكية و العصبية لحركة الإنسان (الادراكات الحسية، الدافعية، المحرض او الباعث، الميكانيزم التي توجه أداء هذه الحركات و تتحكم فيها...)

* **المدخل الفيزيولوجي** : يدرس المتغيرات البيولوجية و البيوكيميائية للسلوك الحركي...

* **المدخل الميكانيكي** : يدرس من وجهة نظر معينة علاقات الزمن و المسافة و القوة التي تتضمن حركة الإنسان.

و مثال على ذلك : الشعور بالخوف هو جانب "سيكولوجي"...مما يؤدي الى إفراز الادرينالين و هو جانب "بيو–كيميائي" ثم زيادة ضربات القلب و سرعة الأداء من حيث الانقباض و الانبساط التي تظهر على الحركة و هو جانب "ميكانيكي"

و يمكن قياس المتغيرات لكل مدخل من المداخل الثلاثة من خلال استخدام طرائق البحث و أجهزة القياس و عوامل تأثيرية هامة مباشرة و غير مباشرة، و تحليلات دقيقة للوصول الى النتائج المطلوبة

1.3.مهمات علم الحركة: (احمد مروة، 2015)

- دراسة تطور الحركات الرياضية للإنسان
- دراسة تطور الحركات الرياضية بالنسبة الى تطور نمو الفرد
- تصنيف سير الحركات الرياضية
- تصنيف الحركات الرياضية الأساسية و ترتيبها
- التعلم الحركي

2.3.وظائف علم الحركة: (احمد مروة، 2015)

- تربية التلاميذ و تعليمهم بواسطة علم الحركة
- تعليم الحركة و التوافق الحركي و القدرة على تحليل سير الحركة
- الارتقاء بقدرة الأداء الحركي و بمهاراته للوصول الى أعلى المستويات.
- القدرة على كيفية تحديد ووضع الحلول المناسبة
- القدرة على التطور الحركي للوصول بالتلاميذ الى تنفيذ حركات متناسقة صحيحة.

3.3.التحليل الحركي:

ان التحليل الحركي هو احد المرتكزات الأساسية لتقويم مستوى الأداء و التي من خلالها يمكننا مساعدة المدرس او المدرب في معرفة مدى نجاح مناهجهم في تحقيق المستوى المطلوب، إضافة الى تحديد نقاط ضعف الأداء و العمل على تصحيحها لرفع مستوى اللاعبين، لهذا فان التحليل الحركي يعد أكثر الموازين في التقويم و التوجيه (محجوب و الطالب، 1982)

و يشير (وجيه محجوب) الى ان "التحليل من خلال التجريب يعمل و يقودنا للوصول الى نتائج دقيقة و صحيحة في الكشف عما يصاحب التغيير في الحركة للوصول الى نتائج تتعلق بالانجاز، حيث يتم الاستناد على وصف الحركة وتحليل جميع العوامل (البدنية، الميكانيكية، التشريحية) التي تحقق الأداء الحركي بشكل يضمن استخدامها في حل المشاكل التي تتعلق بالأداء و تقويمه من خلال موازنة هذه الحقائق التحليلية بمعايير معينة تسهل على المدربين اختيار التمرينات المناسبة لقيام رياضييهم بالأداء الحركي الصحيح و خلق ظروف تدريبية خاصة لتحقيق ذلك الهدف" (محجوب، 1987)

كما يذهب قاسم حسن حسين و إيمان شاكر الى ان " التحليل الحركي علم يبحث في الأداء و يسعى الى الدقيقة للمسار بهدف التحسين و التطوير أي ان التحليل الحركي ما هو إلا وسيلة توصلنا الى المعرفة و دراسة أجزاء الحركة و مكوناتها للوصول الى دقائقها، سعيا وراء تكنيك أفضل، فهو احد وسائل المعرفة تساعد العاملين في المجال الرياضي على اكتشاف دقائق الأخطاء والعمل بعد قياسها على تقويمها في ضوء الاعتبارات المحددة لمواصفات الأداء" (حسن حسين و شاكر، 1998).

ثانيا الدراسات السابقة:

1.الدراسة الأولى : المحددات الميكانيكية للمستويات العالية في سباق – 100م- بالبطولة العالمية 2009 بألمانيا – أحسن احمد / رقيق مداني – زرف محمد – جامعة مستغانم

- **أهداف الدراسة** : نسعى من خلال هذه الدراسة الى تحقيق ما يلي :

- تحديد نسب العوامل الميكانيكية المميزة للسباق 100 م

- المقارنة بين مستوى الإنجاز الحركي للعدائين خلال المسابقة

- التعرف على أهم المميزات الخاصة بالمستويات العالمية

- **منهج البحث وعينته** : ولغرض تنفيذ هذه الدراسة استخدم الباحث المنهج المسحي المقارن – دراسة الحالة Etude de casللمقارنة بين أفراد عينة البحث والتي تمثلت في العدائين الثلاثة الأوائل في البطولة العالمية لسنة 2009 برلين بألمانيا .
- **الاستنتاجات** : من خلال النتائج المتحصل عليها من التحليل وتطبيق مختلف المبادئ الميكانيكية والمعادلات الرياضية خلصنا الى ما يلي :

- العداء Asafa Pawoul حقق أفضل مرحلة بداية وانطلاق بزمن قدره 0.134 ثا.

- ضعف سرعة البداية لدى (usain ,bolt) مقارنة بالعدائين (T,G,A,P) بزمن قدره 6.74 ثا

- تفوق (usain,bolt) على منافسيه في عدد الخطوات المحققة خلال الأداء بـ 40.92 خطوة.

- تحقيق (Tayson.Gay) لأفضل تردد في الخطوة بـ 4.81 خ/ث .

2.الدراسة الثانية : دراسة مقارنة لبعض متغيرات دالة (القوة – الزمن) لخطوة اجتياز الحواجز(3 – 6 – 9) في ركض 110 متر حواجز شباب العراق

- **أهداف الدراسة:**

– مقارنة قيم بعض متغيرات دالة (القوة – الزمن) لخطوة اجتياز الحواجز (3 – 6 – 9) في ركض 110 متر حواجز للشباب

- **منهج البحث:**

استخدم الباحث المنهج المسحي المقارن – دراسة الحالة Etude de casللمقارنة بين أفراد عينة البحث.

- **الاستنتاجات:**

_ ظهور الكثير من الفروق المعنوية السالبة والموجبة لبعض المتغيرات الكينتيكية لدالة القوة – الزمن بين الحواجز الثلاثة في ركض 110 متر حواجز

– كانت اغلب الفروق المعنوية في المتغيرات الكينتيكية لصالح الحاجزين الثالث والسادس وفي بعض المتغيرات في الحاجز التاسع , ولكن غالبيتها كانت لصالح الحاجز الثالث في ركض 110 متر حواجز

– ظهور الفرق المعنوية لصالح الحاجز الثالث يدل على استنتاج ان العينة كانت في وضع جيد (للمتغيرات الكيتتيكية) على الخصوص في مرحلة الاصطدام من حيث القوة والزمن ومساحة ما تحت المنحنى / الزمن والمؤشر للدالة هذا كان في بداية التعجيل ألتزايدي الموجب وحتى الحاجز السادس.

3.الدراسة الثالثة : دراسة قاسم محمد حسن وآخرون "التحليل الحركي لرمي القرص لأبطال العراق (دراسة علاقات ارتباطيه لبعض المتغيرات البيوكينماتيكية والانجاز)"

- **أهداف الدراسة:**

تهدف الدراسة الى تحديد وتشخيص بعض متغيرات الأداء الحركي لرامي القرص المتقدمين في العراق ومقارنتها والتعرف أيضا على العلاقات الإرتباطية بين هذه المتغيرات والانجاز.

- **منهج البحث وعينته:**

تم تطبيق البحث على عينة تم اختيارها بالطريقة العمدية والتي تمثلت في ستة لاعبين من لاعبي القطر المتقدمين والمشتركين في المحافظات وقد تم استخدام طريقة التصوير التليفزيوني المعدل كتكتيك قياس سريع في مجال التحليل الكيفي والكمي البسيط للحركة الرياضية ' وذلك لاستخراج بعض المتغيرات الكينماتيكية لعينة البحث وذلك بعد تطبيق البرنامج التدريبي .

- **الاستنتاجات:**

– لم تظهر علاقة ارتباط بين متغير الاتجاه وكل من زمن التحضير للدوران وزمن الطيران وزمن التحضير للرمي وزمن التخلص لعينة البحث .

– ظهرت علاقة ارتباط دالة بين زاوية انطلاق القرص والانجاز لعينة البحث .

– ظهرت علاقة ارتباط غير دالة بين سرعة الانطلاق وارتفاع نقطة الانطلاق والانجاز .

4.الدراسة الرابعة : التحليل البيوميكانيكي لبعض متغيرات الانجاز لدى عدائي سباق 100 م

طحشي عبد الرحمان- تركي احمد- سبع بوعبدالله – جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف الجزائر.

- **أهداف الدراسة :**

يهدف البحث الى تحديد قيم بعض المتغيرات البيوميكانيكية قيد الدراسة (طول الخطوات الأربعة الأولى من السباق , سرعة العداء في مرحلة 20 م الأولى والثانية والثالثة , تردد خطوات 20 م الأولى ومعدل طول خطواتها والنتيجة الكلية للسباق) والتعرف على العلاقة بين بعض المتغيرات الكينماتيكية السابقة الذكر عند العدائي سباق 100 م .

- **منهج البحث وعينته:**

ولتحقيق أهداف البحث استخدم الباحث المنهج الوصفي , وتم إجراء الاختبارات على أربعة عدائي السرعة لنادي نجوم العاب القوى حاسي بحبح , ولجمع المعلومات عن متغيرات البحث , استخدم الباحث مجموعة من الأدوات والمتمثلة في كاميرتين وجهاز كمبيوتر والبرامج التالية (برنامج Kinovea للتحليل الحركي الإصدار 0.8.15 , برنامج AfterEffect 2014 , برنامج Photoshp , واستنادا على التحليل الإحصائي تم التوصل الى مصفوفة من الارتباطات المعنوية بين متغيرات قيد الدراسة , وعلى أساس النتائج يوصي الباحثون التركيز على الخطوات الأولى من السباق في عملية التدريب وتقويم الأداء لما لها من علاقة مع مختلف مراحل السباق وتردد الخطوة لمسافة 20 م الأولى .

التعليق على الدراسات المشابهة :

تعتبر البحوث المشابهة من بين المواضيع التي تدفع بالباحث الى الخوض في موضوع معين ، حيث أنها الركيزة الأساسية و الدعم القوي للباحث. فهي تساعد في خدمة البحث من البداية حتى النهاية إذ يتم الرجوع إليها كلما دعت الحاجة الى ذلك. و قد كانت هذه الدراسات بمثابة المرشد لنا في هذا البحث ، حيث ساعدتنا الدراسة الأولى في الجانب النظري من خلال المعارف التي حوتها، بالإضافة للتصميم التجريبي للمنهج و كذلك طرق جمع البيانات و المعلومات. فاستفدنا منها في كيفية تحليل و مناقشة النتائج بالإضافة الى فهم منهجية البحث.

الفصل الثالث: الإجراءات الميدانية للدراسة

مقدمة:

يتضمن هذا الفصل وصفا للطريقة والإجراءات التي اتبعها الباحث في تحديد مجتمع الدراسة وعينتها وبناء أداة الدراسة,بالإضافة الى تحديد متغيرات الدراسة والمعالجة الإحصائية التي استخدمها في تحليل النتائج.

1.منهج الدراسة

استخدم الباحث المنهج الوصفي بالدرجة الأولى,إلا ان طبيعة الموضوع فرضت عليه استخدام منهجا أخرا وهو دراسة حالة,لكن ذلك لم يؤثر على نتائج الدراسة بل بالعكس كان هناك ترابط و تكامل بين المنهجين المستخدمين.

2.مجتمع الدراسة وعينة البحث

1.2.مجتمع الدراسة:

تخص هذه الدراسة جميع عدائي 100 متر سرعة بصفة عامة وشاملة وهذا ما فرضته طبيعة موضوع دراستنا.

2.2.عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من عدائين محترفين في رياضة العاب القوى اختصاص 100متر سرعة وهما كل من (يوسين بولت) و(تايسون غاي) ,فهما أكثر عدائين مشهورين في المستوى العالي في القرن الأخير.

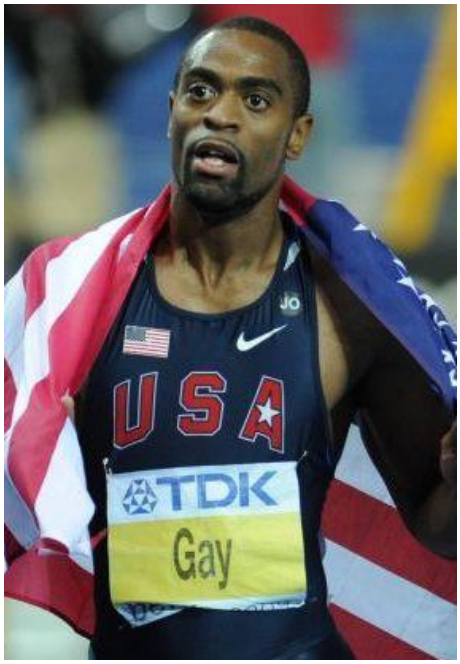
3.2.خصائص العينة:

بطاقة فنية لأفراد العينة:

بطاقة فنية للعداء الأول

- الاسم الكامل: اوسين سانت ليو بولت.
- تاريخ الميلاد: 21 اوغسطس 1986 (34 سنة).
- مكان الميلاد: شيروود كونتنت جامايكا.
- الجنسية: جامايكا.
- الطول: 1.95 متر
- الوزن: 94 كغ
- الرياضة: العاب القوى.
- المهنة: رياضي (عداء سريع).
- الجوائز: بطل أبطال ليكيب 2016, لوريوس العالمية لرياضي العام2013, ميدالية بيسليت 2012.
- الرقم القياسي: 9.58 ثانية (100متر) 2009.

بطاقة فنية للعداء الثاني



- الاسم الكامل: تايسون غاي.
- تاريخ الميلاد: 09 أغسطس 1982 (39سنة).
- مكان الميلاد: ليكسينغتون بولاية كنتاكي.
- الجنسية: الولايات المتحدة الأمريكية.
- الطول: 1.80 متر.
- الوزن: 75 كغ.
- الرياضة: العاب القوى.
- المهنة: رياضي (عداء سريع).
- الجوائز: 3 ميداليات ذهبية في بطولة العالم لألعاب القوى, ميدالية فضية.
- الرقم القياسي: 9.69 ثانية (100متر) 2009.

3.مجالات البحث

1.3.المجال البشري: خص الباحث في هذه الدراسة جميع عدائي 100 متر سرعة إلا ان المقارنة كانت بين عدائين اثنين محترفين وهما كل من (بولت) و(غاي).

2.3.المجال المكاني: معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية, جامعة تبسة.

3.3.المجال الزماني: امتدت الدراسة الى عدة أسابيع من السداسي الأخير للسنة الجامعية 2021/2020

4.ضبط متغيرات الدراسة

1.4.المتغير المستقل: المؤشرات البيوميكانيكية (المتغيرات الكينيماتيكية).

2.4.المتغير التابع: الأداء الحركي الخاص بسباق 100 متر سرعة.

5.أداة الدراسة:

اعتمد الباحث على الملاحظة العلمية, وذلك انطلاقا من القيام بتحليل فيديوهات و صور لإفراد العينة المدروسة بطريقة علمية مقننة وذلك بواسطة برامج خاصة بالتحليل الحركي(kinovea_ angulus _video to photo)

6.إجراءات تنفيذ الدراسة:

_ تحديد الإطار النظري من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع بحثنا.

_ تحديد المهارات المتعلقة بموضوع الدراسة بعد تحليل مراحل العدو بدقة.

_ تحديد المتطلبات البيوميكانيكية لكل مرحلة من مراحل عدو 100متر.

_ التعرف على البرامج المساعدة على التحليل الحركي و كيفية استخدامها.

_ الحصول على فيديوهات وصور لأفراد العينة ذات جودة تسهل وتسمح بإخضاعها لهذه البرامج.

_ القيام بالتحليل في فترة زمنية مدتها أسبوع بالتقريب.

_ تحليل النتائج ومناقشتها واقتراح التوصيات.

7.المعالجة الإحصائية:

تم استخدام برنامج Excel للمعالجة الإحصائية وذلك لكون عينة الدراسة محصورة بين فردين, بالإضافة الى سهولة البيانات والمعلومات الخاصة بالبحث, كما تم استخدام الوسط الحسابي للحصول على معدلات كل من (السرعة_ معدل الخطوة ...).

الفصل الرابع: عرض وتحليل ومناقشة الفرضيات

تناول هذا الفصل عرض وتحليل ومناقشة النتائج المتعلقة بتساؤلات الدراسة كل على حدا حيث تم تقسيم النتائج حسب كل مرحلة من مراحل السباق, مرحلة الانطلاق ومرحلة تزايد السرعة وفيما يلي عرض لذلك:

1.عرض وتحليل نتائج الفرضيات

1.1.عرض وتحليل نتائج الفرضية الأولى:

من أهم المتغيرات الكينيماتيكية التي تتحكم في الأداء المثالي للعدائين في مرحلة الانطلاق (زاوية ميل الجذع,زاوية الركبة للقدم الحرة,عدد الخطوات وطولها).

مرحلة الانطلاق:

تميزت هذه المرحلة بكونها مرحلة حاسمة لكلا المتسابقين حيث كانت من البدء المنخفض وامتدت من 0 ثانية الى 3ثانية و4 أجزاء من الثانية واختلفت من بطل لأخر.

***بالنسبة ليوسين بولت (bolt) :**

- **زمن الأداء:** امتدت مرحلة الانطلاق عند هذا العداء من 0 ثانية الى 2ثانية و58 جزء من الثانية.

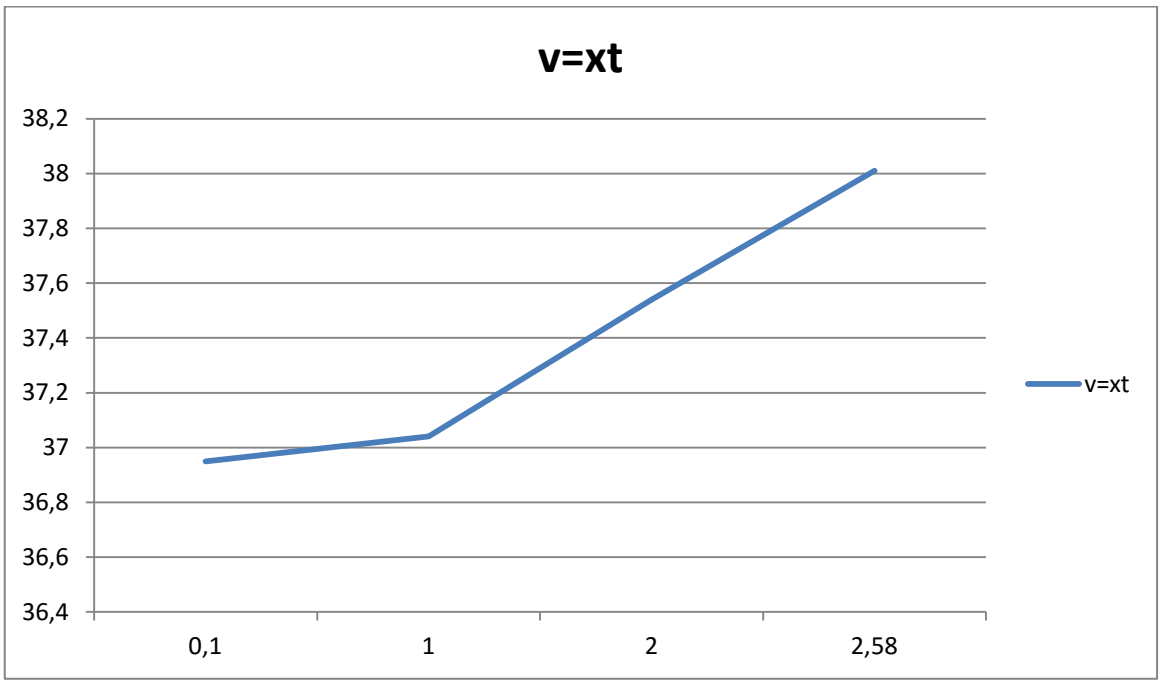
_ سرعة الانطلاق: انطلق يوسين بولت بسرعة v0=36.95km/h

_ السرعة اللحظية في مرحلة الانطلاق:

- عند اللحظة t=0.1s كانت v1=36.95km/h
- عند اللحظة t=1s كانت v2=37.04km/h
- عند اللحظة t=2s كانت v3=37.54km/h
- عند اللحظة t=2.58s كانت v4=38.01km/h

❖ ***جدول رقم4-1 يمثل السرعة اللحظية بدلالة الزمن.***

الزمن بالثانية (s)	0.1	1	2	2.58
السرعة اللحظية (km/h)	36.95	37.04	37.54	38.01



شكل 4-1 منحنى بياني يمثل تطور السرعة اللحظية بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق للعداء " بولت"

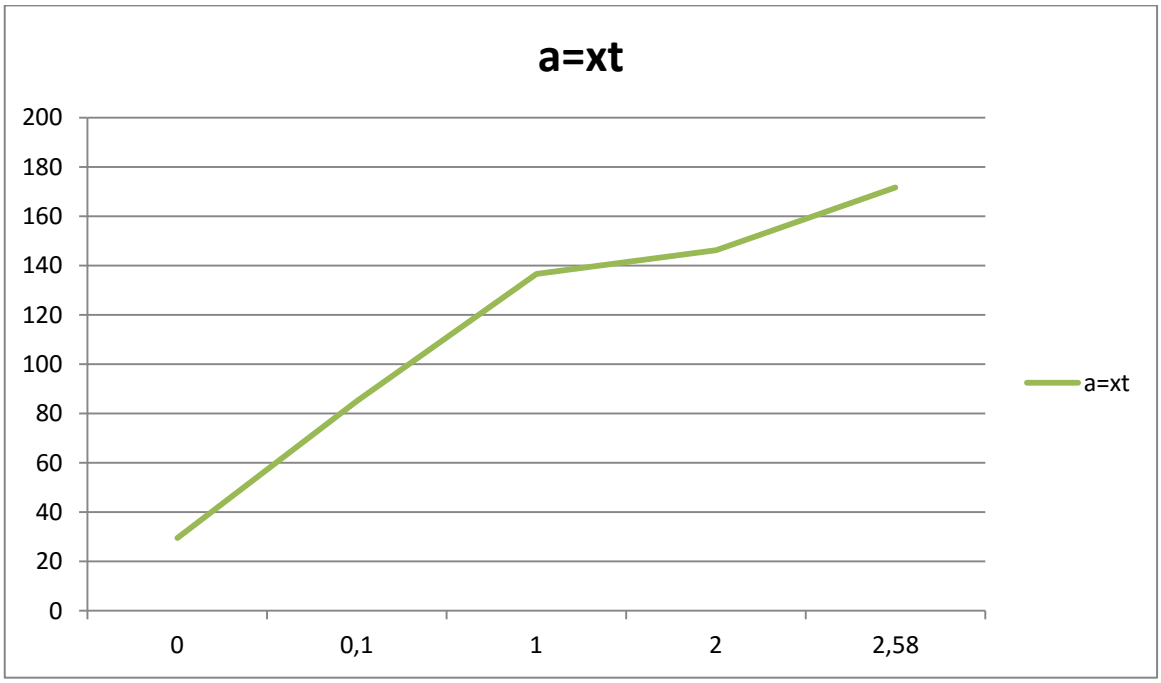
_ زاوية ميل الجذع:

- عند اللحظة t=0s كان جذع العداء مائلا بزاوية قدرها a0=29.5°
- عند اللحظة t=0.1s كان جذع العداء مائلا بزاوية a1=85°
- عند اللحظة t=1s كان جذع العداء مائلا بزاوية a=136.6° (شكل4-2).
- عند اللحظة t=2s كان جذع العداء مائلا بزاوية a2=146.2°
- عند اللحظة t=2.58s كان جذع العداء مائلا بزاوية a3=171.7°

شكل4-2

❖ ***جدول رقم 4-2 يمثل زاوية ميل الجذع بالنسبة للزمن.***

الزمن t (s)	0	0.1	1	2	2.58
زاوية ميل الجذع a	29.5	85	136.6	146.2	171.7



شكل 4-3 منحنى بياني يمثل تغير زاوية ميل الجذع بدلالة الزمن للعداء "بولت" في مرحلة الانطلاق

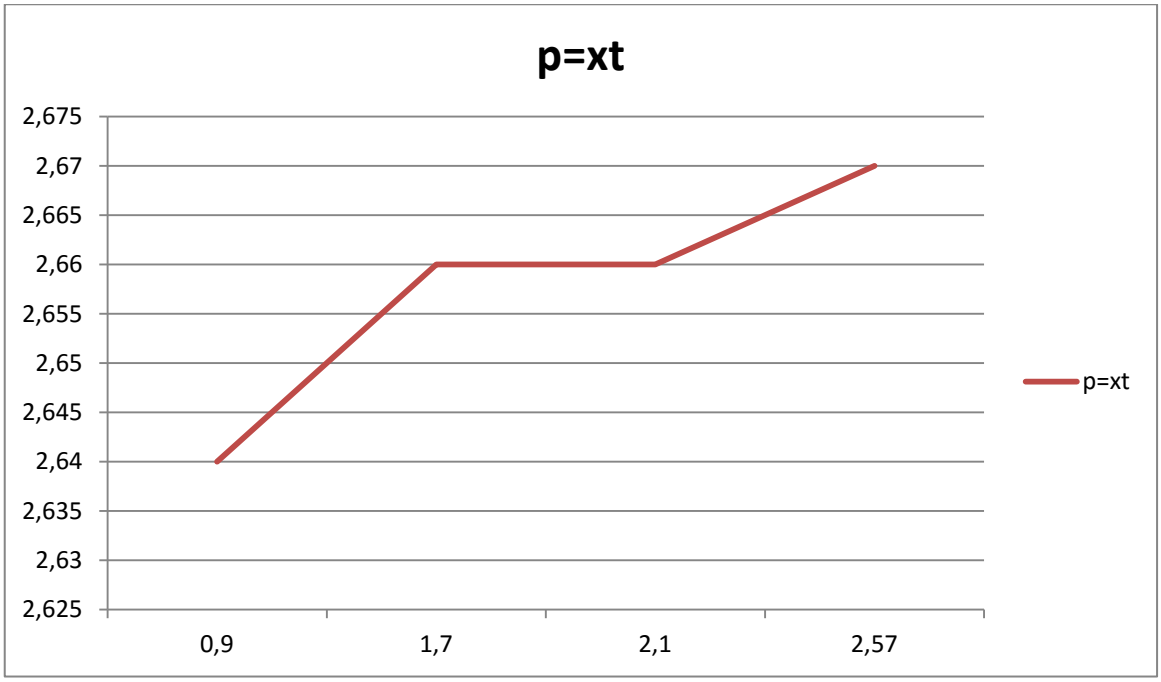
_ عدد الخطوات:

قام العداء الجامايكي في هذه المرحلة ب4 خطوات.

- طول الخطوة الأولى: p1=2.64m
- طول الخطوة الثانية: p2=2.66m
- طول الخطوة الثالثة: p3=2.66m
- طول الخطوة الرابعة: p4=2.67m

❖ ***جدول رقم 4-3 يمثل عدد الخطوات وطول كل خطوة في مرحلة الانطلاق.***

الخطوة	01	02	03	04	معدل طول الخطوة
زمن الخطوة(ثانية)	0.9	1.7	2.1	2.57	
طول الخطوة(متر)	2.64	2.66	2.66	2.67	2.657



شكل 4-4 منحنى بياني يمثل تغير طول الخطوة بدلالة الزمن

_ وضعية الركبة والقدم الحرة:

اللحظة t=1.3s كانت زاوية الركبة لقدم بولت الحرة بمقدار 75° ***(شكل4-5)***

شكل 4-5

***بالنسبة لتايسون غاي (gay) :**

_ زمن الأداء: امتدت مرحلة الانطلاق عند هذا العداء من 0 ثانية الى 3 ثانية 04 جزء من الثانية.

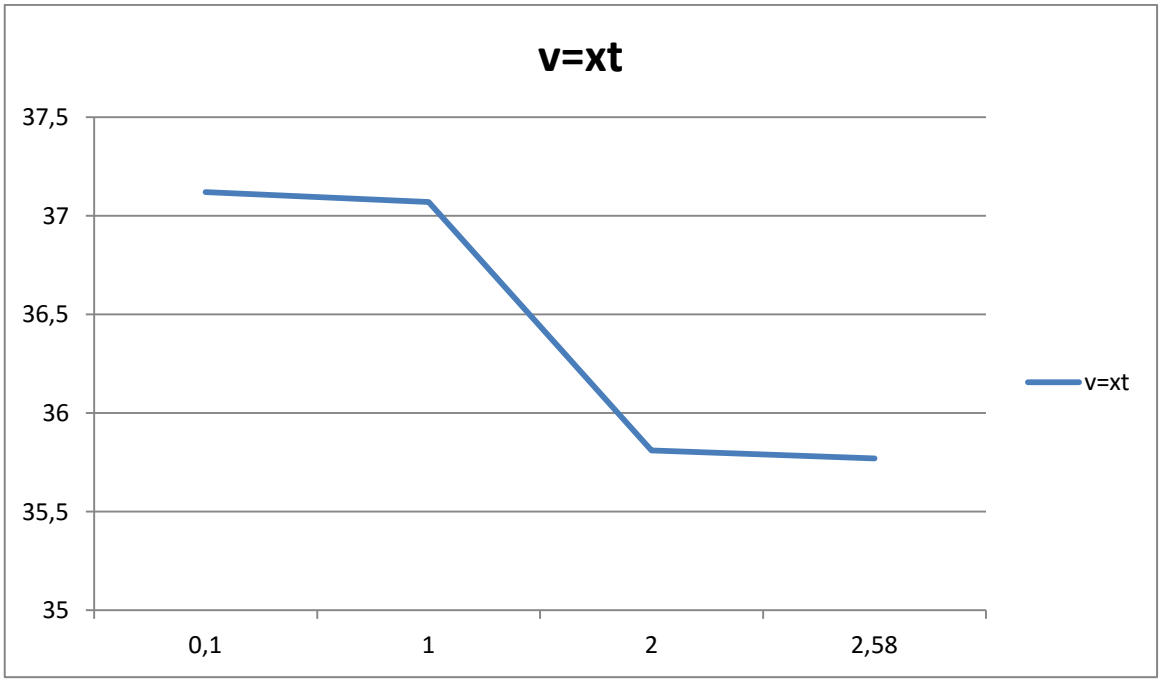
_ سرعة الانطلاق: انطلق تايسون غاي بسرعة v0=37.12km/h

_ السرعة اللحظية في مرحلة الانطلاق:

- عند اللحظة t=0.1s كانت v1=37.12km/h
- عند اللحظة t=1s كانت v2=37.07km/h
- عند اللحظة t=2s كانت v3=35.81km/h
- عند اللحظة t=2.58s كانت v4=35.77/h

❖ ***جدول رقم 4-4 يمثل السرعة اللحظية بدلالة الزمن.***

الزمن بالثانية(s)	0.1	1	2	2.58
السرعة اللحظية(km/h)	37.12	37.07	35.81	35.77



_ شكل 4-6_ منحنى بياني يمثل تطور السرعة اللحظية بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق للعداء " غاي"

_ زاوية ميل الجذع:

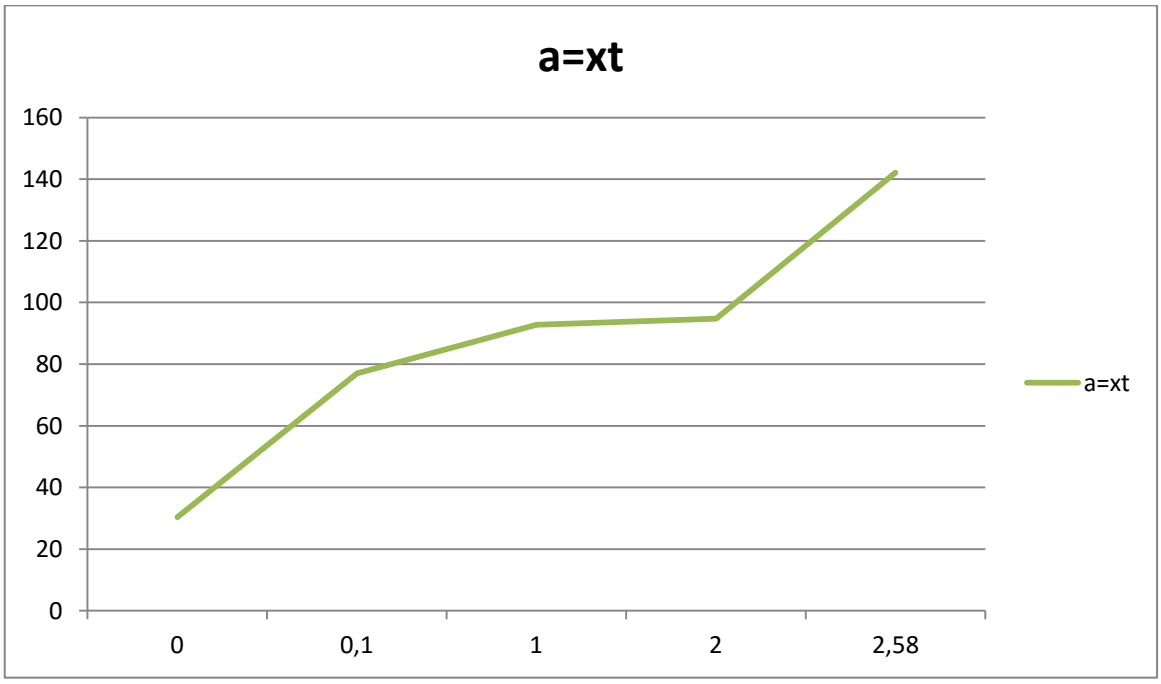
- عند اللحظة t=0s كان جذع العداء مائلا بزاوية قدرها a0=30.3°
- عند اللحظة t=0.1s كان جذع العداء مائلا بزاوية a1=77°
- عند اللحظة t=1s كان جذع العداء مائلا بزاوية a=92.8° (***شكل 4-7***).
- عند اللحظة t=2s كان جذع العداء مائلا بزاوية a2=94.7°
- عند اللحظة t=2.58s كان جذع العداء مائلا بزاوية a3=142.1°.

a=92.8°

شكل 4-7

- ***جدول رقم4-5 يمثل زاوية ميل الجذع بالنسبة للزمن.***

الزمن t(s)	0	0.1	1	2	2.58
زاوية ميل الجذع a	30.3	77	92.8	94.7	142.1



_ شكل4-8_ منحنى بياني يمثل تغير زاوية ميل الجذع بدلالة الزمن للعداء "غاي" في مرحلة الانطلاق

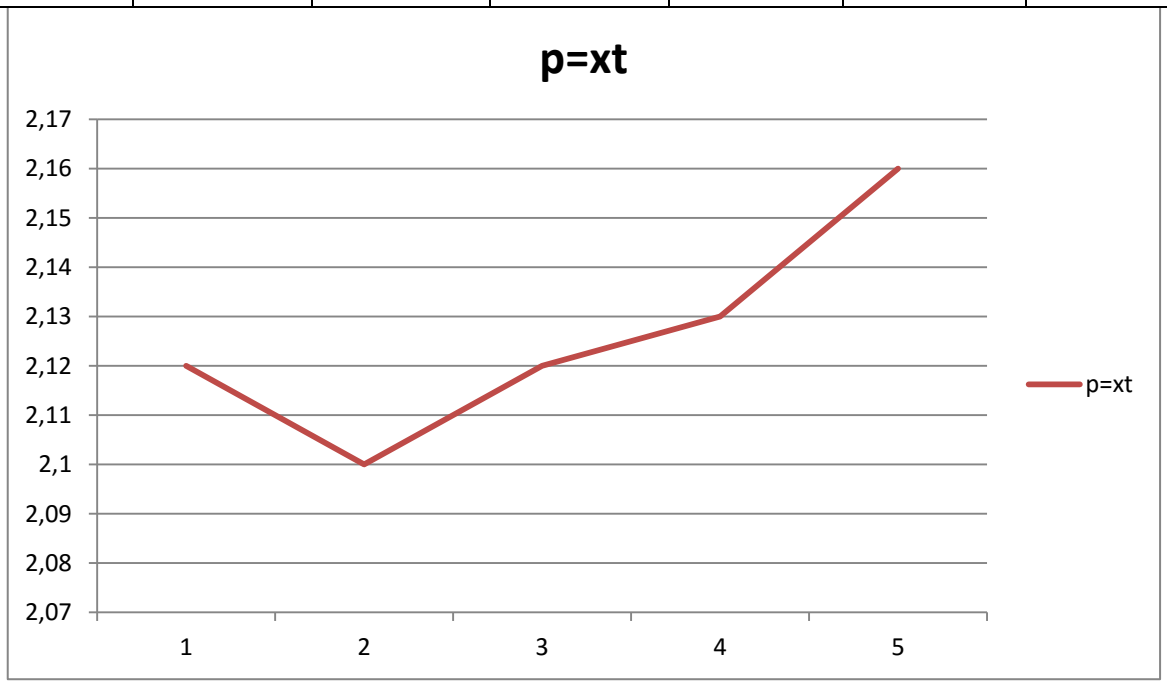
_ عدد الخطوات:

قام العداء 'تايسون غاي' في هذه المرحلة ب5 خطوات.

- طول الخطوة الأولى: p1=2.12m
- طول الخطوة الثانية: p2=2.10m
- طول الخطوة الثالثة: p3=2.12m
- طول الخطوة الرابعة: p4=2.13m
- طول الخطوة الخامسة: p5=2.16m

❖ ***جدول رقم 4-6 يمثل عدد الخطوات وطول كل خطوة في مرحلة الانطلاق.***

الخطوة	01	02	03	04	05	معدل طول الخطوة
زمن الخطوة(ثانية)	0.8	1.7	2.3	2.9	3.3	/
طول الخطوة(متر)	2.12	2.10	2.12	2.13	2.16	2.126



شكل 4-9 منحنى بياني يمثل تغير طول الخطوة بدلالة الزمن

_ وضعية الركبة والقدم الحرة:

اللحظة t=1.3s كانت زاوية الركبة لقدم غاي الحرة بمقدار 120.4° ***(شكل4-10)*** ,

شكل4-10

2.1.عرض وتحليل نتائج بالفرضية الثانية:

من أهم المتغيرات الكينيماتيكية التي تتحكم في الأداء المثالي للعدائين في مرحلة تزايد السرعة (زاوية الركبة للقدم الحرة, وضع قدم الارتكاز,حركة الكتفين, وضع مركز الثقل بالنسبة للمحور الطولي للعداء (رأس,جذع,قدم).

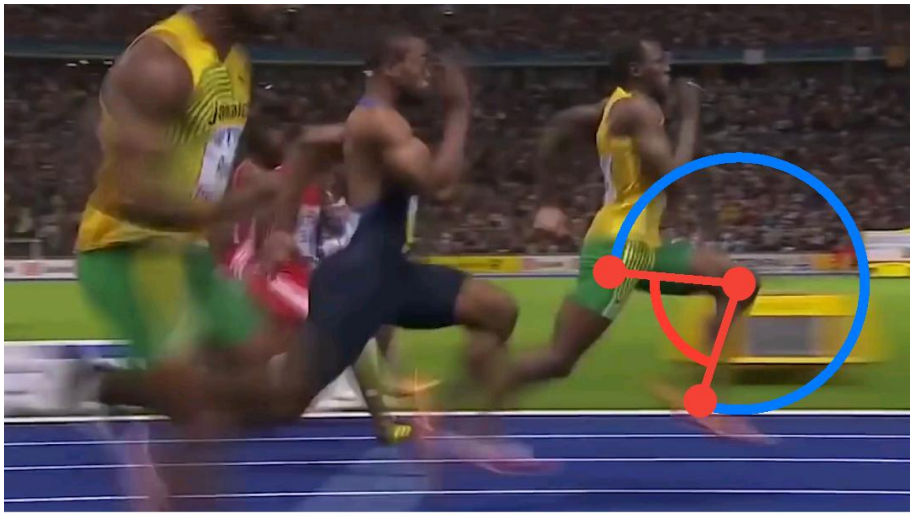
مرحلة تزايد السرعة:

امتدت هذه المرحلة عند العداء (بولت) من اللحظة 2.58 ثانية الى غاية وصوله للنهاية في اللحظة 9.58 ثانية بينما امتدت هذه المرحلة عند العداء (غاي) من اللحظة 3.04 ثانية الى غاية وصوله للنهاية في اللحظة 9.69 ثانية.

***بالنسبة ليوسين بولت (bolt) :**

_ بالنسبة لزاوية الركبة للقدم الحرة:

نلاحظ ان زاوية ثني ركبة القدم الحرة بقدر 77° للعداء(بولت) أثناء المرجحة او الطيران ***(شكل4-11)***

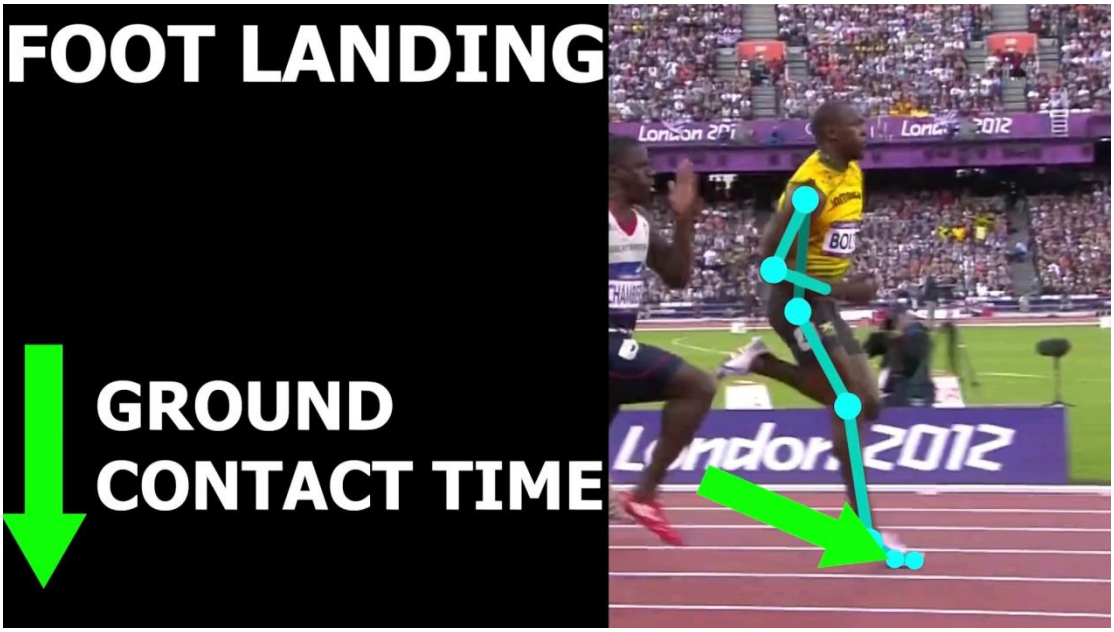


شكل4-11

كما ان زاوية الركبة للقدم الحرة أثناء عملية الارتكاز الأمامي بقدر 144.3° للعداء (بولت)(***شكل4-12***)

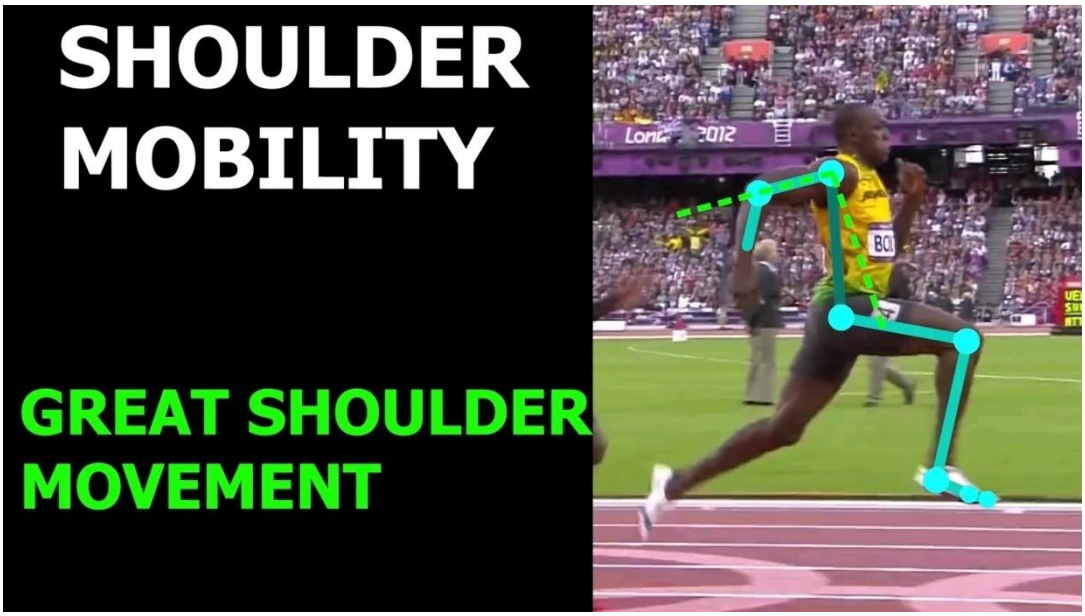
شكل4-12

_ بالنسبة لقدم الارتكاز:



شكل4-13

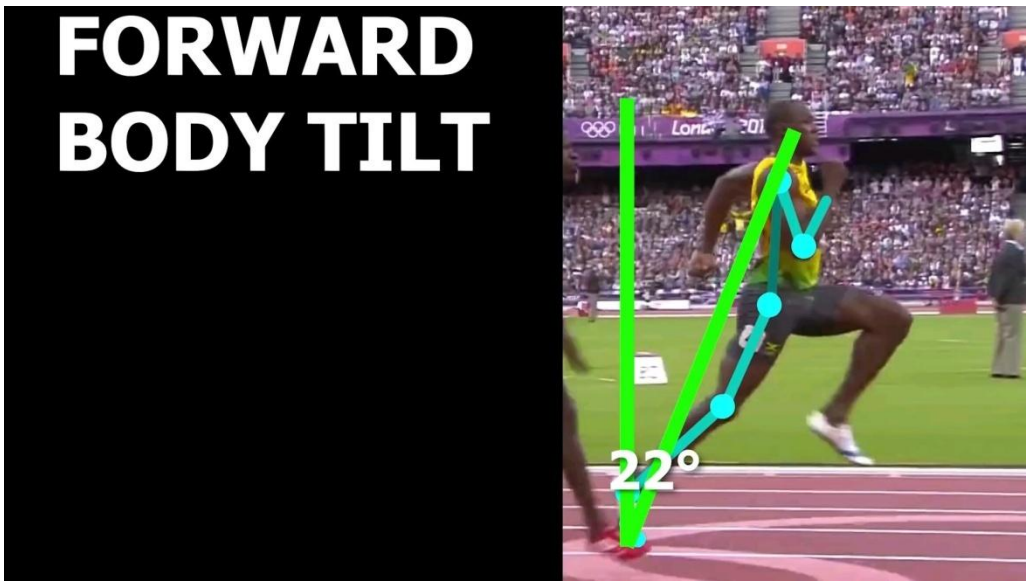
_ بالنسبة لحركة الكتف:



شكل4-14

_ بالنسبة لوضع مركز الثقل:

نلاحظ ان وضع مركز الثقل للعداء بولت كان متقدم بزاوية 22° على المحور الطولي للجسم ***(شكل4-15)***

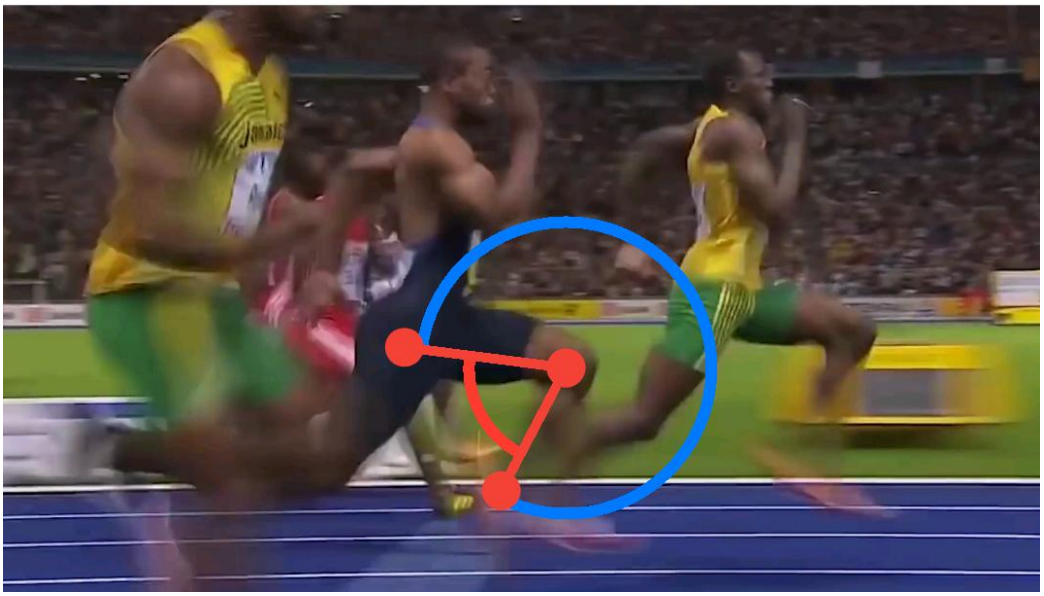


شكل4-15

***بالنسبة لتايسون غاي (gay) :**

_ بالنسبة لزاوية الركبة للقدم الحرة:

نلاحظ ان زاوية ثني ركبة القدم الحرة بقدر 68.° للعداء(غاي) أثناء المرجحة او الطيران ***(شكل4-16)***



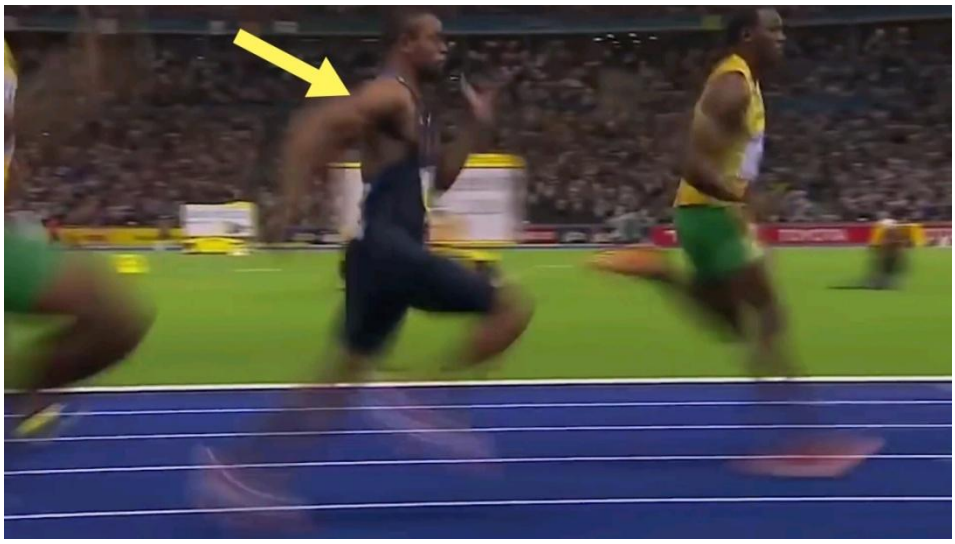
شكل4-16

كما ان زاوية الركبة للقدم الحرة أثناء عملية الارتكاز الأمامي بقدر 124.3° للعداء (غاي)***(شكل4-17)***

_ بالنسبة لقدم الارتكاز:

شكل4-17

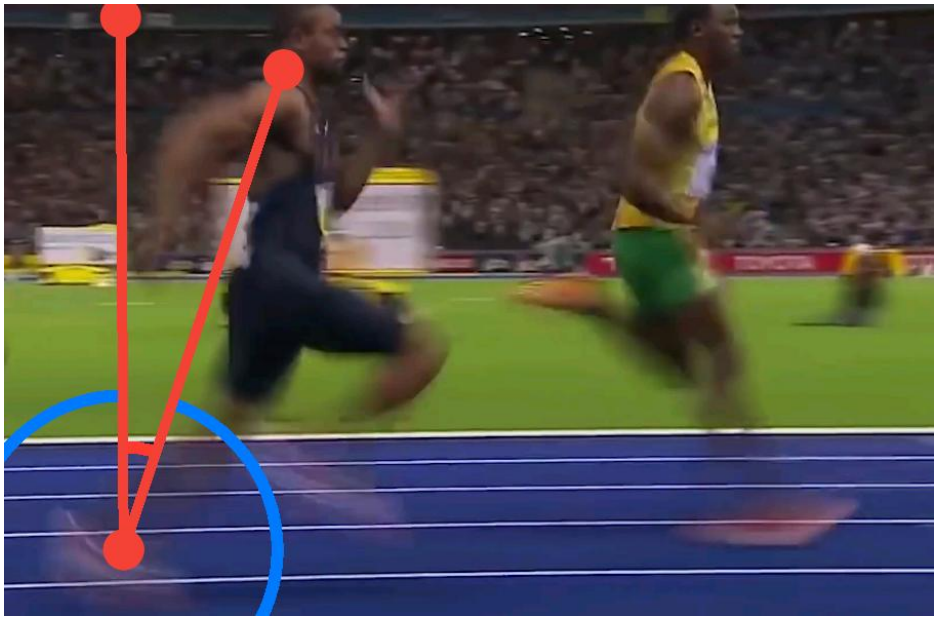
_ بالنسبة لحركة الكتف:



شكل4-18

_ بالنسبة لوضع مركز الثقل:

نلاحظ ان وضع مركز الثقل للعداء غاي كان متقدم بزاوية 18.8° على المحور الطولي للجسم***(شكل4-19)***



شكل4-19

3.1.عرض وتحليل نتائج بالفرضية الثالثة:

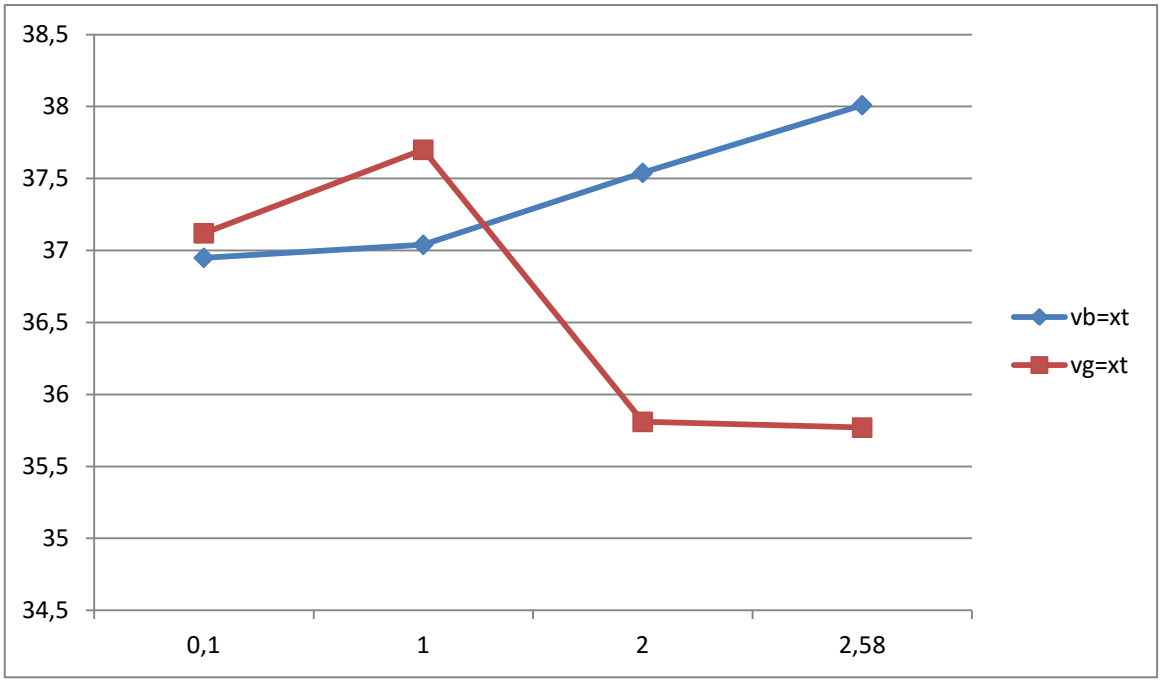
يوجد فروق في بعض المتغيرات بين كل من العداء(يوسين بولت) والعداء(تايسون غاي) في كل من مرحلة الانطلاق ومرحلة تزايد السرعة.

- **الفروق في مرحلة الانطلاق:**

_ السرعة اللحظية في مرحلة الانطلاق:

❖ ***جدول رقم4-7 يمثل مقارنة السرعة اللحظية للعدائين في مرحلة الانطلاق***

الزمن t(s)	0.1	1	2	2.58	السرعة المتوسطة
السرعة اللحظية ل(بولت)km/h	36.95	37.04	37.54	38.01	37.39
السرعة اللحظية ل(غاي)km/h	37.12	37.7	35.81	35.77	36.6



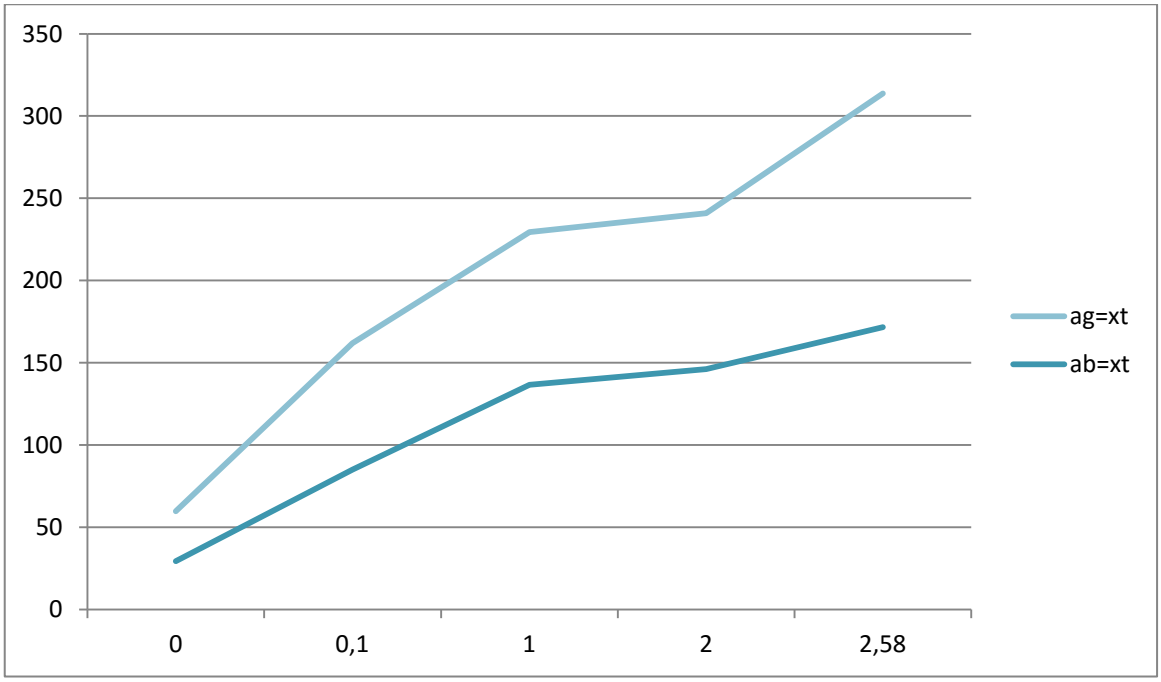
شكل 4-20 منحنى بياني لمقارنة تطور السرعة اللحظية بدلالة الزمن في مرحلة الانطلاق

_ نلاحظ من خلال المنحنى البياني ***(شكل4-20)*** ان السرعة اللحظية للعداء (غاي) كانت اكبر من السرعة اللحظية للعداء (بولت) و بالضبط في اللحظة الزمنية 1 ثانية الى ان تغيرت عند اللحظة الزمنية 2 ثانية فأصبحت السرعة اللحظية للعداء(بولت) اكبر في جميع اللحظات المتبقية من مرحلة الانطلاق.

_ زاوية ميل الجذع:

❖ ***جدول رقم4- 8 يمثل مقارنة زاوية ميل الجذع للعدائين في مرحلة الانطلاق***

الزمن t(s)	0	0.1	1	2	2.58
زاوية ميل الجذع ل(بولت)	29.5	85	136.6	146.2	171.7
زاوية ميل الجذع ل(غاي)	30.3	77	92.8	94.7	142.1



شكل 4-21 منحنى بياني لتغير زاوية الجذع للعدائين في مرحلة الانطلاق

_ نلاحظ من خلال المنحنى البياني ***(شكل4-21)*** والذي يمثل مقارنة لتطور زاوية الجذع للعدائين ان العداء(بولت)

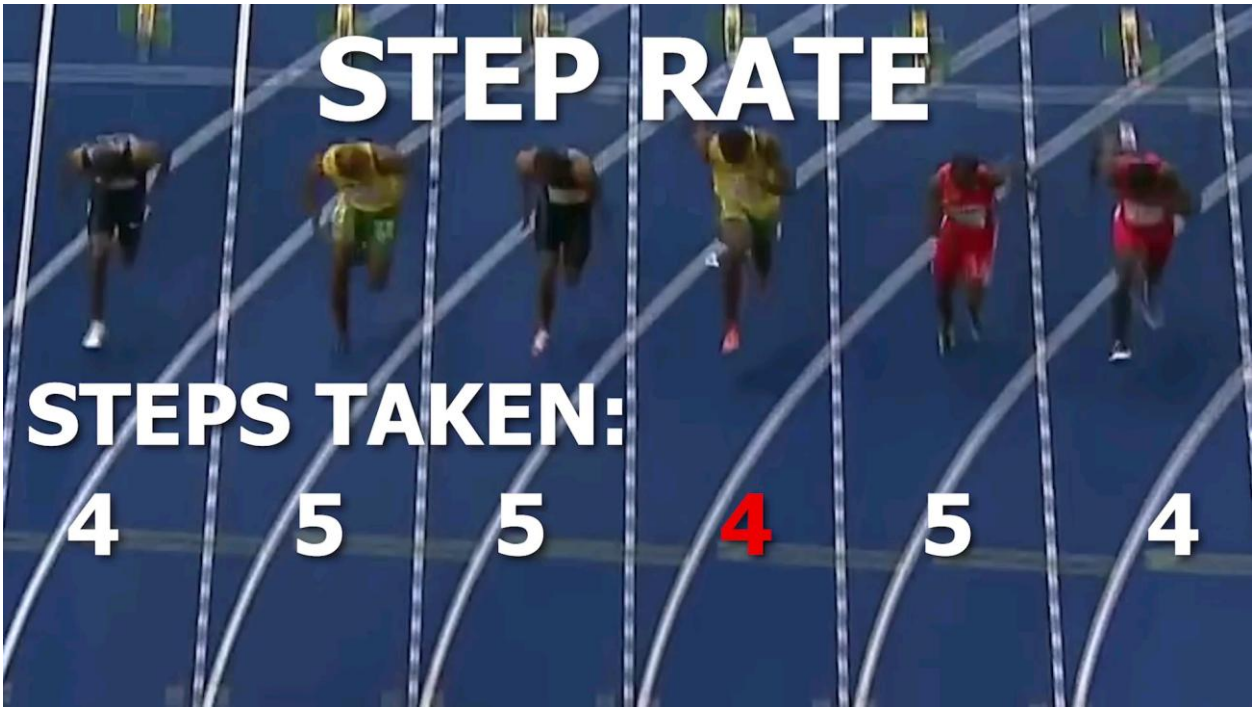
كان جذعه بزاوية 29.5° عند لحظة الانطلاق ثم اخذ هذا الميل في الزيادة تدريجيا الى غاية 171.7° في نهاية المرحلة ليكون متفوقا على منافسه(غاي) الذي كان جذعه بميل 30.3° في لحظة الانطلاق ليزيد تدريجيا ولكن بنسبة اقل من منافسه فاخذ هذا الميل زاوية 142.1° عند نهاية مرحلة الانطلاق, وهذا ما يوضحه ***(شكل4-22)*** و***(شكل4-23)*** اللذان يبينان زاوية ميل الجذع عند كل عداء في اللحظة الزمنية 1 ثانية.

شكل4-23

شكل4-22

_ عدد الخطوات:

قام العداء (بولت) باربع 4 خطوات في زمن قدره 2.58 ثانية وكان معدل طول الخطوة عنده 2.65 متر عكس العداء المنافس (غاي) الذي قام بخمس 5 خطوات في زمن قدره 3.3 ثانية وكان معدل طول الخطوة عنده 2.12 متر وهذا ما يوضحه ***(الشكل 4-24)***



شكل4-24

_ وضعية الركبة والقدم الحرة:

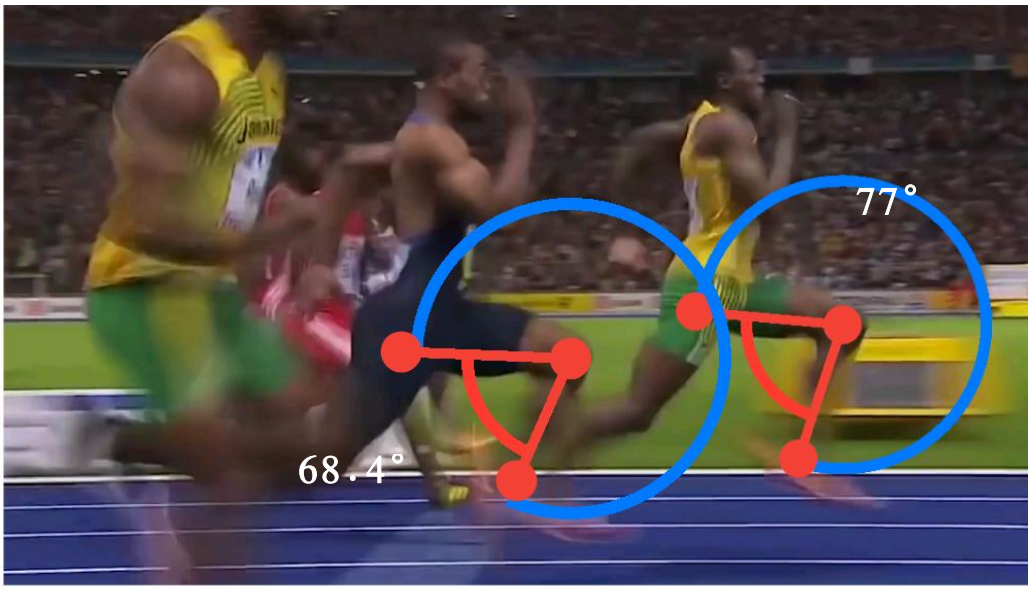
عند اللحظة الزمنية t=1.3s كانت زاوية الركبة للعداء (بولت) بمقدار 75° بينما كانت زاوية الركبة للعداء (غاي) في نفس اللحظة الزمنية بمقدار 120.4° ***(شكل4-25)***.

شكل4-25

- **الفروق في مرحلة تزايد السرعة:**

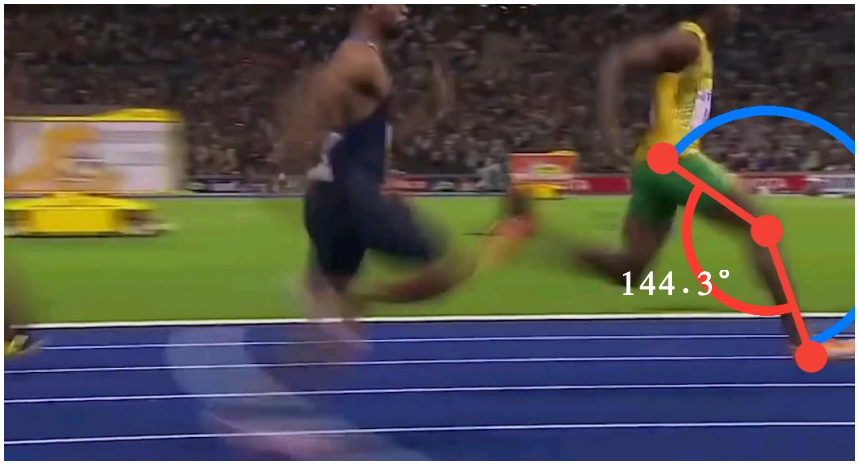
_ بالنسبة لزاوية الركبة للقدم الحرة:

نلاحظ اختلاف في زاوية ثني ركبة القدم الحرة للعدائين حيث نميز زاوية بقدر 77° للعداء(بولت) أثناء المرجحة او الطيران بينما كانت بقدر 68.4° عند العداء (غاي) في نفس اللحظة الزمنية ***(شكل4-26)***.



شكل4-26

كما نلاحظ اختلاف في زاوية الركبة للقدم الحرة أثناء عملية الارتكاز الأمامي حيث نميز زاوية بقدر 144.3° للعداء (بولت)***(شكل4-27)*** إلا أنها كانت بمقدار 124.3°عند العداء (غاي) في نفس اللحظة الزمنية ***(شكل4-28)***.

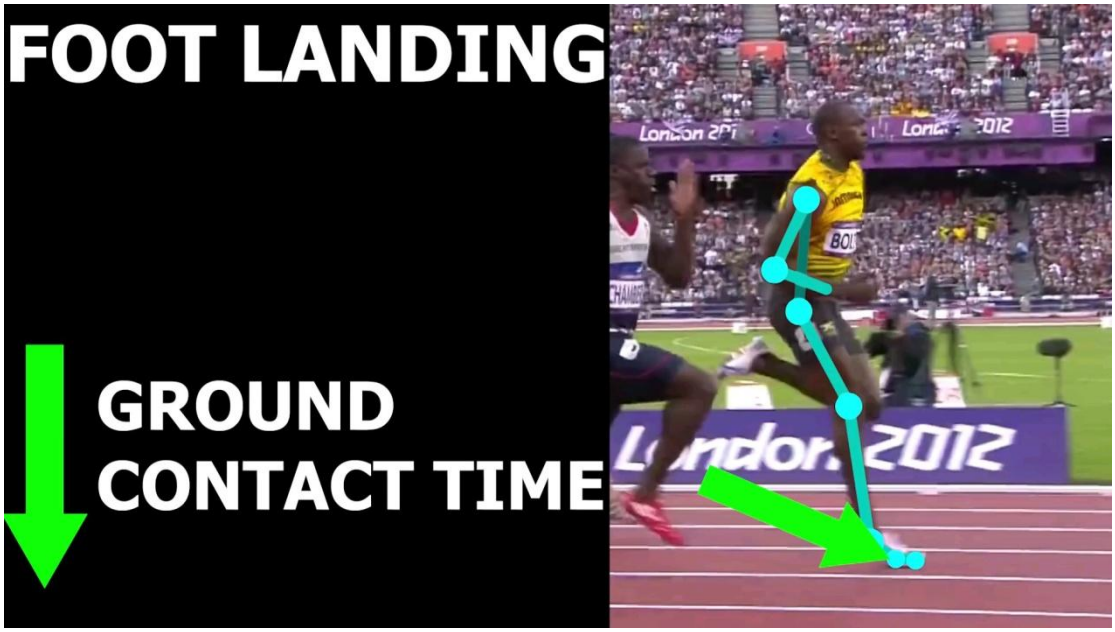


شكل4-27

شكل4-28

_ بالنسبة لقدم الارتكاز:

نلاحظ اختلاف في وضع قدم الارتكاز أثناء الارتكاز الأمامي بين العداء بولت ***(شكل4-29)*** والعداء غاي ***(شكل4-30)***.

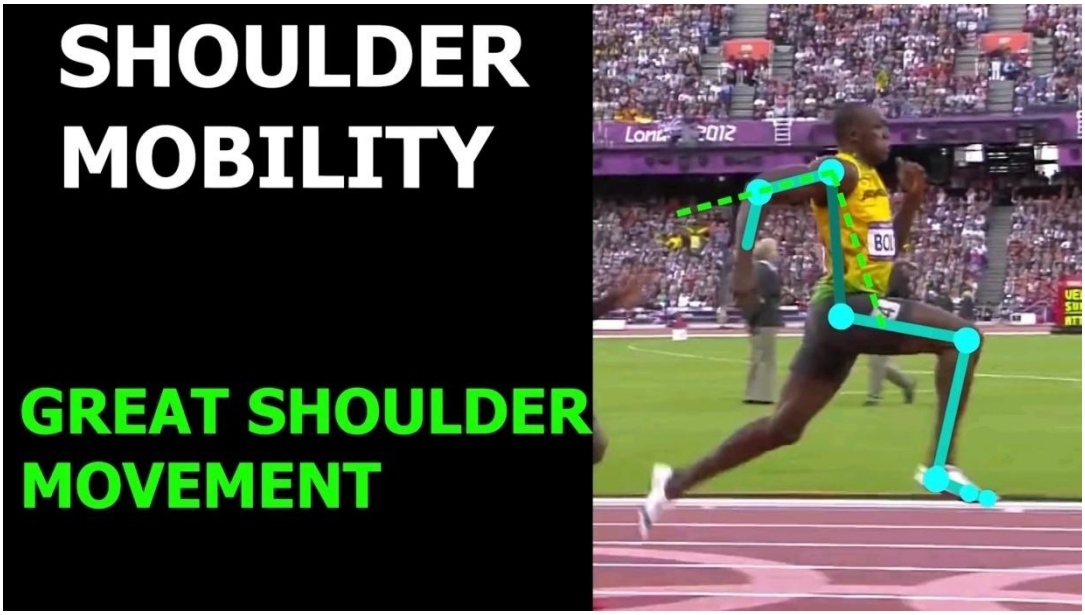


شكل4-29

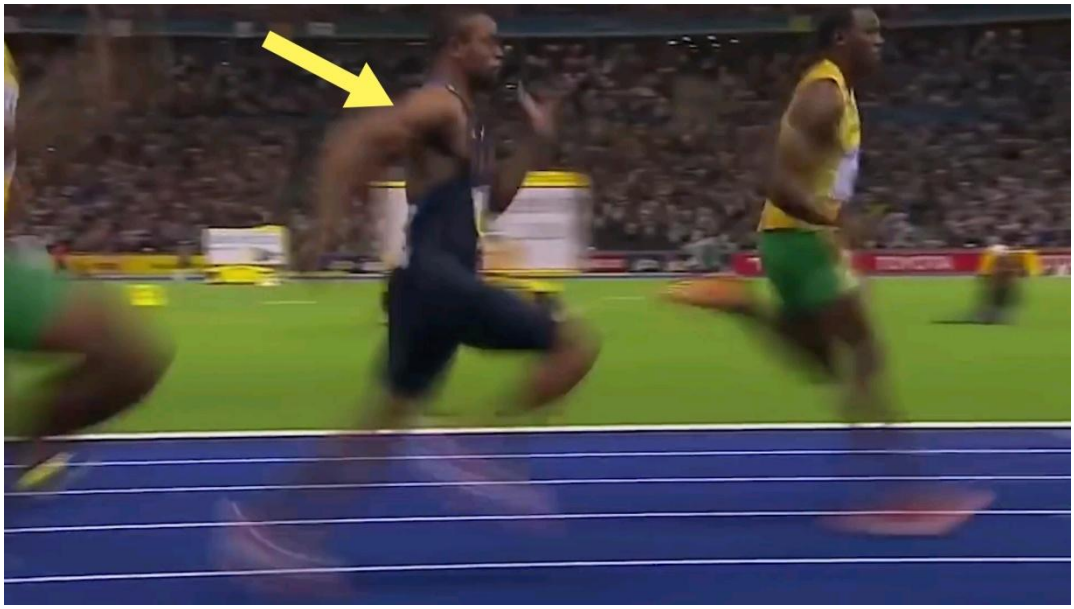
شكل4-30

_ بالنسبة لحركة الكتف:

نميز حركة كتف مختلفة لكل عداء حيث نلاحظ مد خلفي كلي للكتف بالنسبة للعداء بولت ***(شكل4-31)*** بينما نلاحظ مد خلفي اقل للكتف بالنسبة للعداء غاي ***(شكل4-32)***.



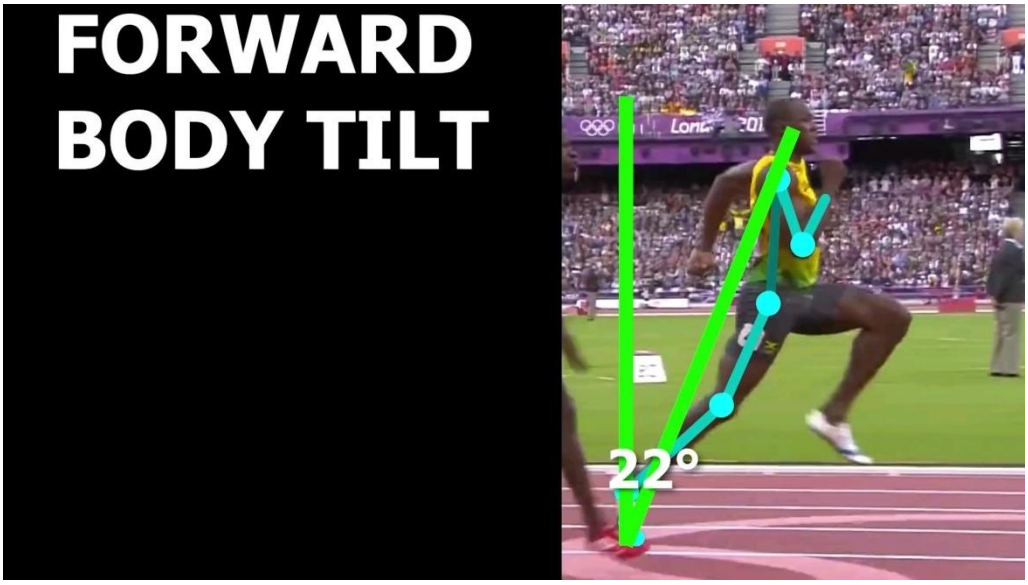
شكل4-31



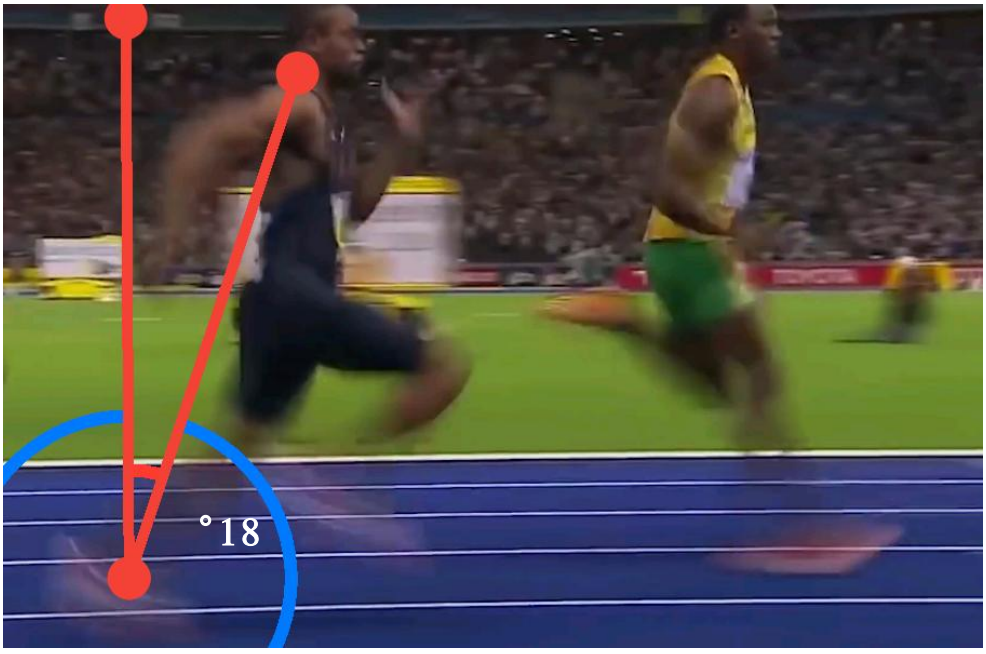
شكل4-32

_ بالنسبة لوضع مركز الثقل:

نلاحظ ان وضع مركز الثقل يختلف من عداء لأخر حيث نميز ان مركز الثقل للعداء بولت كان متقدم بزاوية 22° على المحور الطولي للجسم ***(شكل4-33)*** بينما مركز الثقل للعداء غاي كان متقدم بزاوية 18.8° ***(شكل4-34)***.



شكل4-33



شكل4-34

2. مناقشة نتائج الفرضيات

قام الباحث بتحديد السرعة اللحظية لكل عداء في الفترة الزمنية التي تحدد مرحلة الانطلاق فتبين ان هناك اختلاف في السرعة حيث يعود هذا الاختلاف الى مجموعة من العوامل او المؤشرات الكينيماتيكية والتي قام الباحث بتحديدها وعرضها فيما سبق كالتالي:

_ بالنسبة لزاوية ميل الجذع:

تغيرت زاوية ميل الجذع عند العداء (بولت) بنسبة اكبر منها عند العداء (غاي) أي ان العداء الأول كان أسرع في عملية الانتقال من وضع الاستعداد الى وضع الوقوف عكس العداء الثاني الذي بقي في وضعية مشابهة لوضعية الاستعداد وكان بطيء في عملية الانتقال من الوضع الأول الى الوضع الثاني وهذا ما كده أحسن احمد / رقيق مداني – زرف محمد في الدراسة الأولى.

_ بالنسبة لطول وعدد الخطوات:

تأثر طول وعدد الخطوات بتأثر المؤشر التالي وهو (وضعية الركبة والقدم الحرة) حيث نجد ان كلما كانت زاوية الركبة اقل كلما كان امتداد قدم الارتكاز الأمامي اكبر و بالتالي خطوة أطول , وهذا ما حدث بالضبط مع العداء (بولت) الذي كان ميل زاوية الركبة عنده اقل من ميل زاوية الركبة للعداء (غاي) ومن هنا نستطيع تفسير الفرق في طول وعدد الخطوات بين العدائين.

وهذا ما يتوافق مع ما قدمه الباحث في المعلومات النظرية.

كما قام الباحث بتحديد المتغيرات التي يمكن ملاحظتها لكلا العدائين في مرحلة تزايد السرعة من السباق حيث ظهر الاختلاف فيما يلي:

_ زاوية الركبة للقدم الحرة أثناء الطيران:

من خلال (شكل20) والذي يبين الفرق بين زاوية الركبة حيث كانت بمقدار اكبر عند العداء بولت وهو عامل يسمح بتوليد سرعة انتقالية اكبر وإحداث أقصى دفع للأمام والإعداد لارتكاز فعال أثناء ملامسة الأرض.

_ زاوية الركبة للقدم الحرة أثناء الارتكاز الأمامي:

من خلال (شكل21) و(شكل22) والذي يبين ان زاوية الركبة للقدم الحرة لعداء بولت اكبر منها عند العداء غاي وهو عامل يسمح باستمرار الدفع و زيادة طول الخطوة كما يساعد في التقليل من فقدان السرعة أثناء ملامسة الأرض والحصول على أقصى دفع للأمام وهذا ما يتوافق مع تحليل جيمس هاي.

_ وضع قدم الارتكاز:

من خلال (شكل23) و(شكل24) نلاحظ اختلاف في عملية وضع القدم على الأرض للقيام بعملية دورية للدفع الأمامي ,حيث نميز وضع جزئي لسطح القدم أي استعمال المشط فقط للعداء بولت ,بينما نميز وضع كامل للقدم بالنسبة للعداء غاي وهذا متغير يسمح بتحسين دفع الجسم للأمام والحفاظ على التوازن كما اشرنا إليه في المعلومات النظرية لبحثنا والتي أشار إليها جيمس هاي.

_ حركة الكتف:

نلاحظ من خلال (شكل25) و(شكل26) ان حركة الكتف مختلفة بين العدائين ,حيث ان العداء بولت كان يقوم بمد خلفي كامل للكتف في كل خطوة بينما العداء غاي كان يقوم بمد خلفي اقل وهذا ما احدث فرقا في عملية دفع الجسم للأمام (مرجحة أمامية) ,أي استعمال الكتف كمولد لقوة دافعة مساعدة.

_ وضع مركز الثقل:

من خلال(شكل27) و(شكل28) وما تم استنتاجه من تحليل ومناقشة المتغيرات السابقة نستطيع القول ان مركز الثقل يتغير بتغير هذه المتغيرات ,فنتيجة الدفع الفعال والمرجحة الجيدة نجد دفع أمامي فعال لمركز ثقل الجسم وهذا ما جعل العداء بولت يتفوق على العداء غاي.

الاقتراحات المستقبلية:

توصل الباحث في النهاية الى مجموعة من النتائج ساعدت في تقديم بعض الاقتراحات والتوصيات كما يلي:

- التركيز على المراحل الفنية لكل مرحلة من مراحل سباق 100 متر سرعة من طرف المدربين وكذلك من طرف العدائين.
- تحسين الأداء البيوميكانيكي في مرحلة الانطلاق لكونها مرحلة حاسمة, وذلك باتخاذ الأوضاع المثالية لكل من (زاوية الركبة _ زاوية ميل الجذع _ وضعية القدمين _ عدد الخطوات وطولها).
- تحسين الأداء البيوميكانيكي في مرحلة تزايد السرعة بزيادة طول الخطوة مع الحفاظ على ترددها بالنسبة للزمن وذلك بالقيام بالأوضاع المثالية لكل من (زاوية الركبة للقدم الحرة _ وضع قدم الارتكاز _ وضع مركز الثقل _ حركة الكتفين...)
- تعميم نتائج الدراسة الحالية والدراسات السابقة على المهتمين بالمجال الرياضي بصفة عامة ورياضة العدو (100 متر سرعة) بصفة خاصة للاستفادة منها.
- إجراء دراسات مشابهة للدراسة الحالية على مختلف الفئات العمرية والمستويات.
- القيام بدراسات تركز على بعض المتغيرات الأخرى التي لم يتم التطرق إليها في الدراسة الحالية وخاصة المتغيرات الكينيتيكية.

خاتمة:

ان الجانب البيوميكانيكي في رياضة العدو(100 متر سرعة) ذو أهمية كبيرة في العصر الحالي لكونه عصر التكنولوجيا , وبالتالي نجد ان العديد من الدراسات ومنها دراستنا أثبتت الدور الفعال للعديد من الجزئيات التي يعتبرها الكثير أنها بسيطة لكن في الحقيقة هي ذات تأثير واضح في أداء ونتيجة العداء , فمثلا في دراستنا الحالية توصلنا الى ان الرقم القياسي العالمي لأسرع رجل في العالم لم يأتي صدفة بل تم التحكم فيه من طرف العداء نفسه وذلك عن طريق التحكم في بعض المتغيرات الكينيماتيكية .

وفي ختام هذا البحث أجدد النسية وأذكركم ونفسي انه كان عملا خالصا لوجه الله تعالى من اجل تقديم علم نافع ومعلومات صحيحة حول بحثنا, ونحن نترك الباب مفتوح أمام أي طالب او باحث يسعى الى الاستزادة من العلم والإضافة على هذا البحث حتى تستمر سلسلة المنفعة العامة في التقدم

الملخص:

تهدف هذه الدراسة والتي كانت تحت عنوان " **دراسة تأثير بعض المتغيرات الكينيماتيكية على عدائي 100 متر سرعة (مقارنة بين البطلين العالميين يوسين بولت وتايسون غاي)** " الى التحقق من مدى تأثير بعض المتغيرات الكينيماتيكية على أداء العداء في سباق 100 سرعة والتي تمثلت في (سرعة الجسم – وضعية القدمين – زاوية ميل الجذع – زاوية الركبة – وضع مركز الثقل– عدد الخطوات وطولها) ,حيث كانت إشكالية الدراسة كالتالي: **ما هي أهم المتغيرات الكينماتيكية لبطلي العالم المرتبطة بالأداء المثالي في سباق 100 متر سرعة؟**

وللإجابة على هذا التساؤل تم اقتراح مجموعة من الفرضيات كان نصها كالتالي:

- **من أهم المتغيرات الكينيماتيكية التي تتحكم في الأداء المثالي للعدائين في مرحلة الانطلاق (زاوية ميل الجذع,زاوية الركبة للقدم الحرة,عدد الخطوات وطولها).**
- **من أهم المتغيرات الكينيماتيكية التي تتحكم في الأداء المثالي للعدائين في مرحلة تزايد السرعة (زاوية الركبة للقدم الحرة, وضع قدم الارتكاز,حركة الكتفين, وضع مركز الثقل بالنسبة للمحور الطولي للعداء (رأس,جذع,قدم).**
- **يوجد فروق في بعض المتغيرات بين كل من العداء (يوسين بولت) والعداء (تايسون غاي) في كل من مرحلة الانطلاق ومرحلة تزايد السرعة.**

كما ان الباحث قام باختيار عينة للدراسة متكونة من فردين وهما البطلين العالميين (بولت) و(غاي) لتخضع هذه الدراسة للمنهج الوصفي والذي تم استخدام الملاحظة العلمية فيه كأداة للدراسة.

وامتدت هذه الدراسة لمدة زمنية محدودة من السداسي الأخير للسنة الجامعية 2021/2020 , في معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية بجامعة تبسة,الجزائر, وتوصلت الدراسة الى مجموعة من التوصيات أهمها:

- **تحسين الأداء البيوميكانيكي في مرحلة الانطلاق لكونها مرحلة حاسمة, وذلك باتخاذ الأوضاع المثالية لكل من (زاوية الركبة _ زاوية ميل الجذع _ وضعية القدمين _ عدد الخطوات وطولها).**
- **تحسين الأداء البيوميكانيكي في مرحلة تزايد السرعة بزيادة طول الخطوة مع الحفاظ على ترددها بالنسبة للزمن وذلك بالقيام بالأوضاع المثالية لكل من (زاوية الركبة للقدم الحرة _ وضع قدم الارتكاز _ وضع مركز الثقل _ حركة الكتفين...).**

Abstract

"Studying the effect of some kinematic variables on 100 meter runners (comparison between world champions Usain Bolt and Tyson Gay)."

The purpose of the study was to investigate the affect of some kinematic variables on the performance of the runner in the 100-speed race, which were represented in (body-speed, foot position, trunk tilt angle, knee angle, position of the center of gravity, number and length of steps.).

This study extended for a limited period of time from the last semester of the academic year 2020/2021, at the institute of Sciences and Techniques of Physical and Sports Activities, University of Tebessa, Algeria.

The problem of the study was as follows: "what are the most important kinematic variables for the two world champions related to the ideal performance in the 100-speed race?"

In order to answer this question, a set of hypotheses were proposed that prompted the researcher to verify their validity by selecting a sample for the study consisting of two world champions (Bolt) and (Gay), to subject this study to the descriptive approach, in which scientific observation was used as a tool for the study.

The study reached a set of recommendations, the most important of which are:

• Improving the biomechanical performance in the starting stage because it is a critical stage, by taking the ideal positions for each of (the knee angle - the angle of inclination of the trunk - the position of the feet - the number and length of steps).

• Improving biomechanical performance in the phase of acceleration by increasing the length of the step while maintaining its frequency in relation to time by doing the ideal positions for each of (the knee angle for the free foot - the position of the pivot foot - the position of the center of gravity - the movement of the shoulders...).

المراجع

كتب:

- شاني عودة، ناهدة حامد مشكور، و قصي محمد علي. (2017). *الاسس التعليمية و التحكيمية الحديثة في العاب القوى*.
- حسام الدين طلحة. (1993). *الميكانيكا الحيوية و الأسس النظرية و التطبيقية*. القاهرة: دار الفكر العربي.
- حسن حسين قاسم، و ايمان شاكر. (1998). *مبادئ الأسس الميكانيكية للحركات الرياضية*. عمان: دار الفكر للطباعة و النشر و التوزيع.
- ريسان خربيط. (1992). التحليل الحركي. تأليف *التحليل الحركي* (الصفحات 279–289). مطبعة دار الحكمة.
- سمير مسلط الهاشمي. (1999). *البايوميكانيك الرياضي* (المجلد 2). الموصل: دار الكتب للطباعة و النشر.
- صريح عبد الكريم الفضلي، و خولة ابراهيم المفرجي. (2012). *الاسس النظرية و العملية لالعاب القوى لكليات التربية الرياضية*. لبنان، بيروت: الغدير للطباعة الفنية الحديثة.
- قاسم حسن حسين، و ايمان شاكر. (1998). *طرق البحث في التحليل الحركي* (المجلد 1). عمان: دار الفكر للطباعة و النشر و التوزيع.
- لؤي الصميدعي. (1987). *البايوميكانيك و الرياضة*. الموصل: دار الكتب للطباعة و النشر.
- مازن احمد مروة. (2015). *البيوميكانيك في الرياضة* (المجلد 1). لبنان: دار الفارابي.
- نجاح مهدي شلش، و ريسان خربيط. (1992). *التحليل الحركي*. البصرة: مطبعة دار الحكمة.
- وجيه محجوب. (1987). *التحليل الحركي الفيزياوي و الفسلجي للحركات الرياضية* (المجلد 2). بغداد: مطبعة التعليم العالي.
- وجيه محجوب، و نزار الطالب. (1982). *التحليل الحركي*. بغداد: مطبعة جامعة بغداد.
- يوركن لايرش. (1978). *الاسس النظرية في الجمناستك* (الإصدار ط1). بغداد: مطبعة جامعة بغداد.

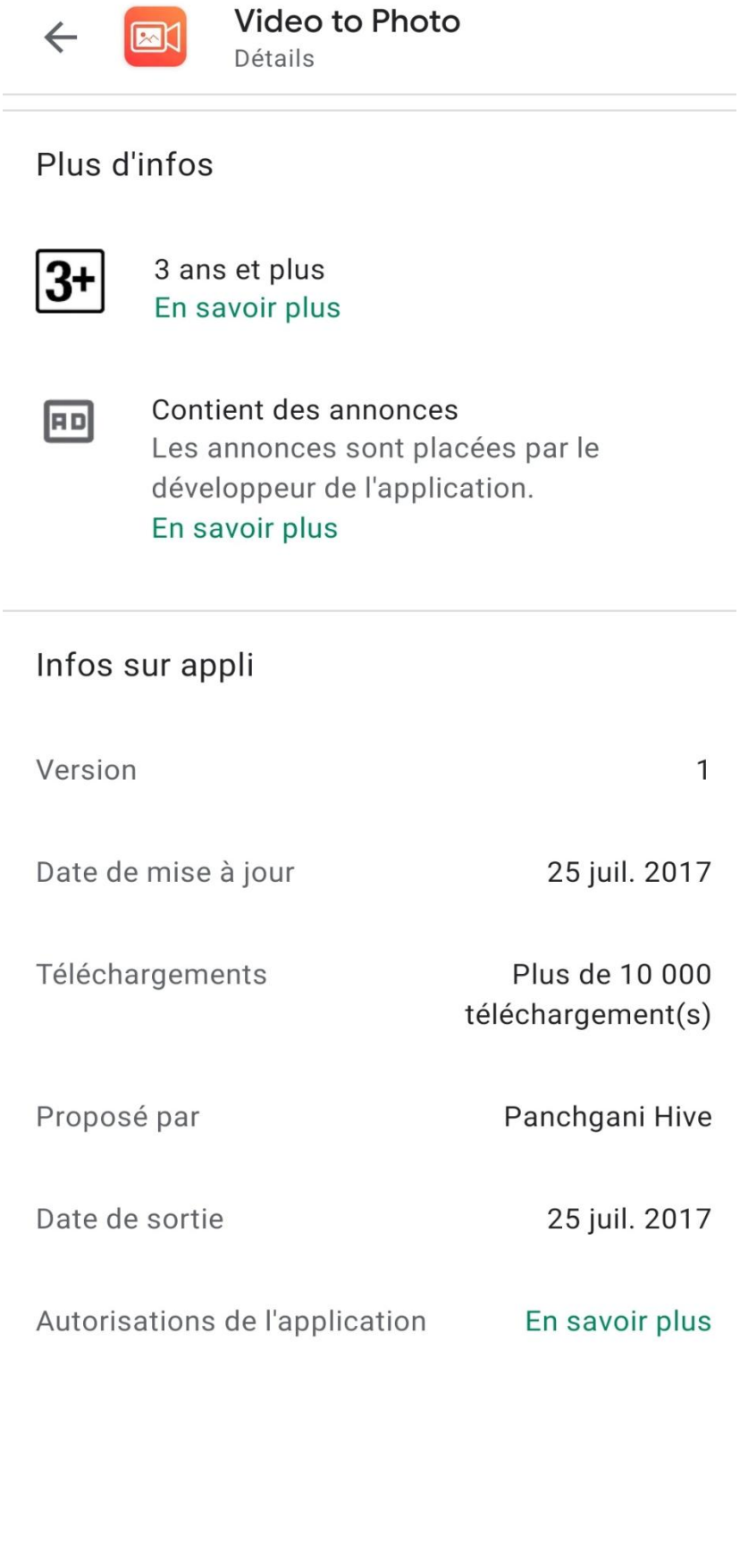
مواقع الكترونية:

- https://www.topendsports.com/sport/athletics/record-100m.htm
- https://youtu.be/54SjaE0Z29c

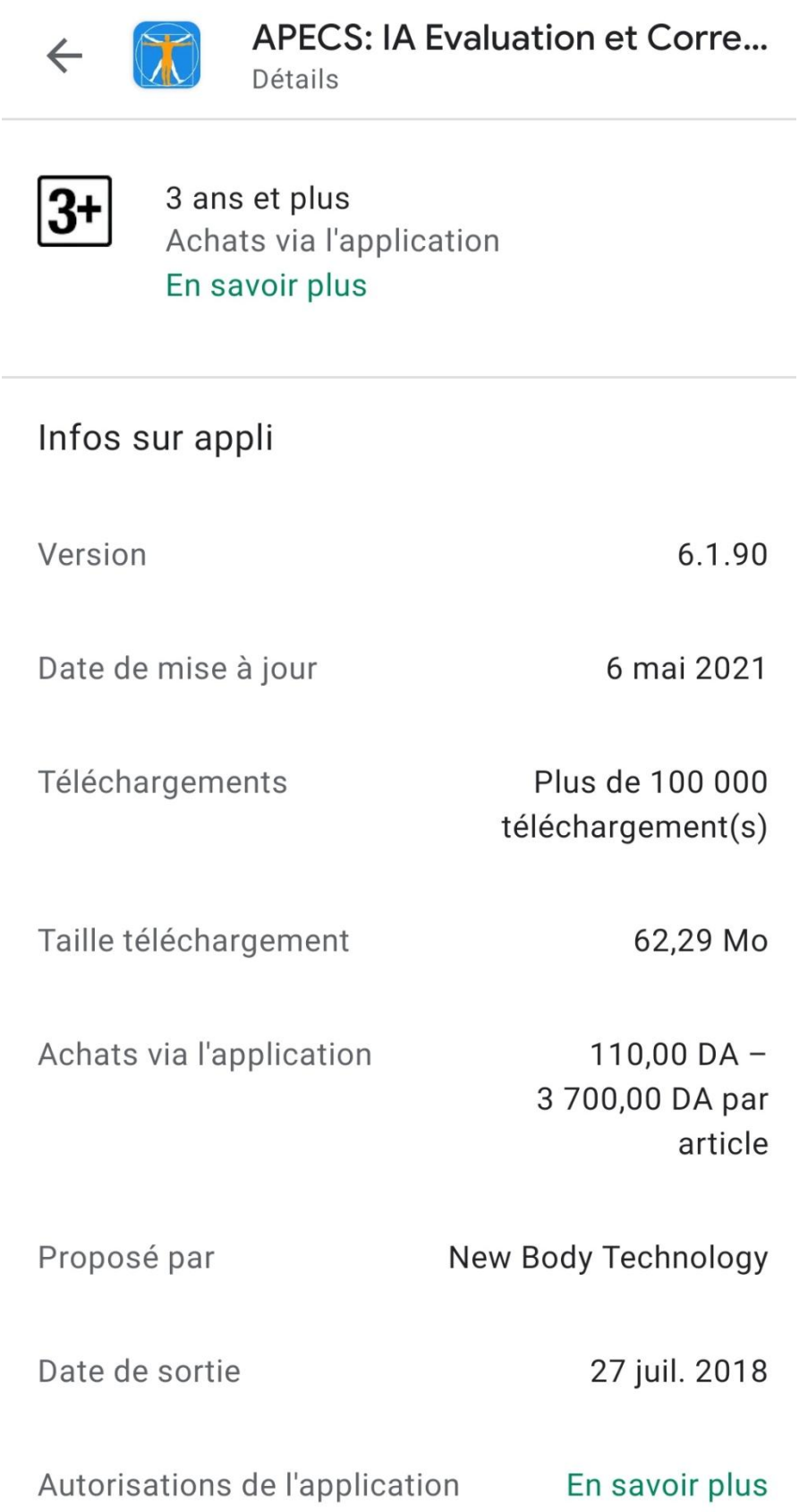
الملاحق

الملاحق:

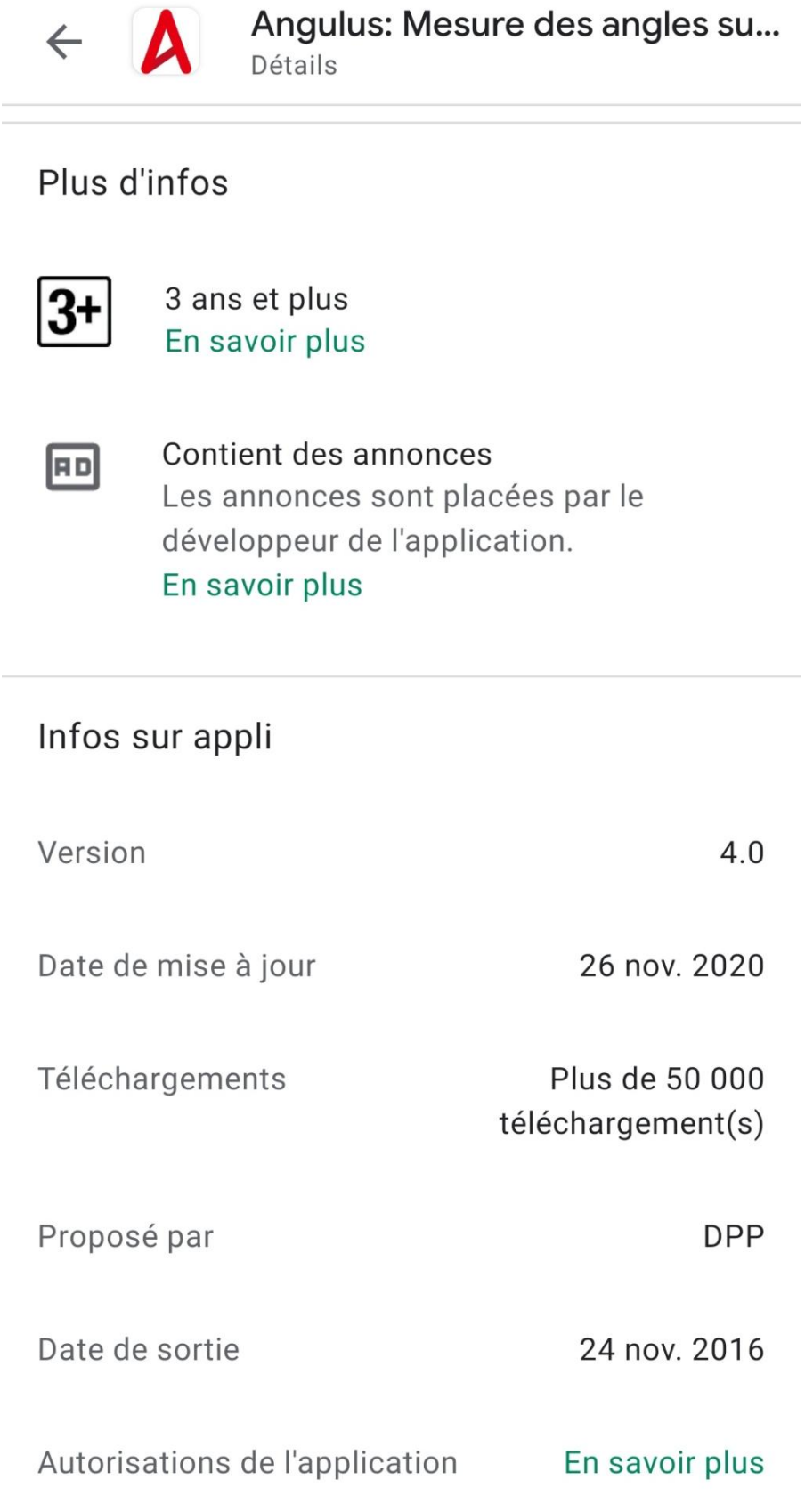
ملحق رقم 1: تطبيق video to photo



ملحق لرقم 2: تطبيق kinovea



ملحق رقم 3: تطبيق angulus



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic OF Algeria
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH
جامعة العربي التبسي، تبسة
LARBI TEBESSI UNIVERSITY, TEBESSA

معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية
Institute of Sciences and Technics for Sport and Physical Activities

القسم : تدريب رياضي
الفرع : تدريب رياضي
التخصص: التدريب الرياضي التحوي

الموضوع : ف /خ تصحيح وتعديل مذكرة ماستر للسنة الجامعية 2021/2020

بناءا على محضر مداولات لجنة مناقشة مذكرة ماستر ليوم : 08 جوان 2021

عنوان المذكرة:

دراسة تأثير بعض المتغيرات الكينماتيكية على عدّاء 100 متر سوء
(مقارنة بين البطلين العالميين يوسين بولت وتايسون غاي)

والمنجزة من طرف الطالب (ة) أو الطلبة :

1/ عبد الرزاق إسلام
2/ سعد الله إلياس

نظرا للملاحظات المقدمة من طرف لجنة المناقشة فيم يخص تصحيح وتعديل بعض العناصر من حيث المضمون والشكل فقد تم تصحيح وتعديل الملاحظات المشار إليها بكل تحفظ من قبل الطلبة وذلك بعد الاطلاع على النسخة المصححة قبل تسليمها إلى الجهات المعينة.

الأستاذ المشرف

رئيس القسم

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic OF Algeria
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH
جامعة العربي التبسي، تبسة
LARBI TEBESSI UNIVERSITY, TEBESSA

معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية
Institute of Sciences and Technics for Sport and Physical Activities

تصريح شرفي خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لإنجاز البحث

أنا الممضي أدناه،

السيد: عبد الرزاق إسلام . الصفـــــــة: طالـــــــــب جامـــــــــعي

الحامل لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 100574735 والصادرة بتاريخ: 2016/04/15

المسجل بمعهد: علوم وتقنيات النشاطات البدنية و الرياضية قسم: التدريب الرياضي

فرع: تدريب رياضي تخصص: التدريب الرياضي النخبوي

والمسجل تحت رقم التسجيل: سنة البكالوريا: 2016

والمكلف بإنجاز مذكرة ماستر بعنوان:

دراسة تأثير بعض المتغيرات الكينيماتيكية على عدائي 100 متر سرعة

مقارنة بين البطلين العالميين يوسين بولت وتايسون غاي.

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والنزاهة الأكاديمية المطلوبة في إنجاز البحث المذكور أعلاه، وفي حالة عدم الاحترام للقواعد المشار اليها في القرار رقم:1082 المؤرخ في :27ديسمبر 2020 فإنني أتحمل مسؤولياتي والتبعات القانونية المترتبة عن ذلك.

التاريخ:.....

إمضاء المعني:

* القرار الوزاري رقم 1082 المؤرخ في 27 ديسمبر 2020 الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية و مكافحتها

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic OF Algeria
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH
جامعة العربي التبسي، تبسة
LARBI TEBESSI UNIVERSITY, TEBESSA

معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية
Institute of Sciences and Technics for Sport and Physical Activities

قسم: التدريب الرياضي

فرع: تدريب رياضي

تخصص: التدريب الرياضي النخبوي

إذن بالطبع

أنا الممضي أسفله: ا/مقى عماد الدين

المشرف على مذكرة الطلبة : 01/ .عبد الرزاق إسلام .02/ سعد الله الياس

الموسومة بـ: دراسة تأثير بعض المتغيرات الكينيماتيكية على عدائي 100 متر سرعة

مقارنة بين البطلين العالميين يوسين بولت وتايسون غاي.

مذكرة لنيل شهادة : الماستر ل م د أكاديمي

أصرح بأن المشرف قد أذن لي بطباعة المذكرة بعد استفائها لجميع الشروط.

حرر بـ:.....

في:...../...../.....

إمضاء الأستاذ المشرف