Analyse cinématique et énergétique du geste du lancer du marteau

Gilles Dietrich, Daniel Dinu, Gaetan Guérin

▶ **To cite this version:**

Gilles Dietrich, Daniel Dinu, Gaetan Guérin. Analyse cinématique et énergétique du geste du lancer du marteau. Archives of Physiology and Biochemistry, 1995, 103 (3), pp.C18. 10.3109/13813459509037253 . hal-01867494

HAL Id: hal-01867494
https://insep.hal.science//hal-01867494

Submitted on 4 Sep 2018

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.

ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/247494293

Analyse Cinematique et Energetique du Geste du Lancer du Marteau

Article *in* Archives of Physiology and Biochemistry · January 1995

DOI: 10.3109/13813459509037253

CITATIONS
3

READS
15

3 authors, including:

Gilles Dietrich
Paris Descartes, CPSC
66 PUBLICATIONS **600** CITATIONS
SEE PROFILE

Daniel Dinu
Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance
21 PUBLICATIONS **26** CITATIONS
SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Postural control View project

Study of Lunge Biomechanics in modern fencing sabre, foil, and sword View project

All content following this page was uploaded by Daniel Dinu on 02 June 2018.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

ANALYSE CINEMATIQUE ET ENERGETIQUE DU GESTE DU LANCER DU MARTEAU

G. DIETRICH*, D. DINU* et G. GUERIN**
*Lab. de Neurosciences, INSEP, 11 av du Tremblay, 75012 Paris, France
**Fédération Française d'Athlétisme, 33 av Pierre de Coubertin, 75640 Paris cedex 13, France.

INTRODUCTION

Il est bien connu que les facteurs de la performance lors du lancer du marteau sont d'ordre cinématique (Dapena 1984, 1986). En effet, ce sont principalement la vitesse ainsi que l'angle d'éjection de l'engin qui sont fortement corrélés avec la performance. Ainsi, les études cinématiques du lancer du marteau permettent d'avoir une approche quantifiée des phénomènes mécaniques entrant dans la construction de la performance. Cependant, il a été montré (Dapena and Feltner, 1989) que la vitesse de l'engin n'augmente pas de façon linéaire au cours des différents tours, mais subit des variations qui sont essentiellement dues aux interactions lanceur-engin. D'autre part, ces variations sont caractéristiques du lancer.

L'objectif de ce travail est de quantifier de la performance du sportif de haut niveau dans un but d'amélioration. Nous nous basons sur deux paramètres. a) la différence d'amplitude angulaire des articulations du coude droit et gauche du lanceur et b) l'analyse au niveau quantitatif de la variation d'énergie cinétique appliquée au centre de gravité du système lanceur-engin.

MATERIEL ET METHODE

Pour réaliser cette étude, il est nécessaire de disposer d'un échantillon d'athlètes de niveaux différents. Dans un premier temps, deux groupes ont été étudiés (10 sujets par groupe):

Groupe 1 : "expert"

Groupe 2: "non expert"

D'autre part, pour caractériser les interactions dues au facteur poids de l'engin, plusieurs types de poids sont utilisés dans chacun des groupes.

L'enregistrement des données cinématiques est effectué lors des entraînements à l'INSEP. Ces enregistrements, réalisés au moyen de cinq caméras, permettent de reconstruire le mouvement en trois dimensions par une méthode de DLT (Marzan and Karara, 1975). D'autre part, un modèle biomécanique segmentaire du corps permettra de calculer le centre de gravité du lanceur, de l'engin et du système lanceur-engin. (Winter, 1992)

RESULTATS ET DISCUSSION

L'analyse cinématique des variations d'amplitude angulaire des bras révèle une différence significative entre le groupe expert et non-expert. Chez les experts, le triangle formé par les deux bras et le tronc est pratiquement isocèle, alors que le groupe des non-experts montre une déformation importante de ce triangle. Un bilan énergétique;, en prenant comme référentiel le lanceur (référentiel mobil) appliqué aux différentes phases que comporte la trajectoire du centre de gravité du système révèle une importante variation de vitesse, donc de l'énergie cinétique. Les variations d'énergie potentielle sont minimes par rapport à celles de l'énergie cinétique. En conséquence, seule celle-ci a été prise en compte.

$$Ec = \sum_i Ec_i = \frac{1}{2}\sum_i m_i v_i^2$$

Par ailleurs, il apparaît que le pic maximal d'énergie corresponds à la phase de transition entre le double et le simple appuis. Le gain d'énergie cinétique correspond donc à la phase de double appui (fig. 1) alors que la perte correspond à la phase de simple appui. Il semble que la variation d'énergie qui caractérise la trajectoire du centre de gravité du système lanceur-marteau corresponds au niveau d'expertise de l'athlète. En d'autres termes, la maîtrise du geste a une influence directe sur la perte énergétique due à l'interaction entre le déplacement du lanceur et celui du marteau.

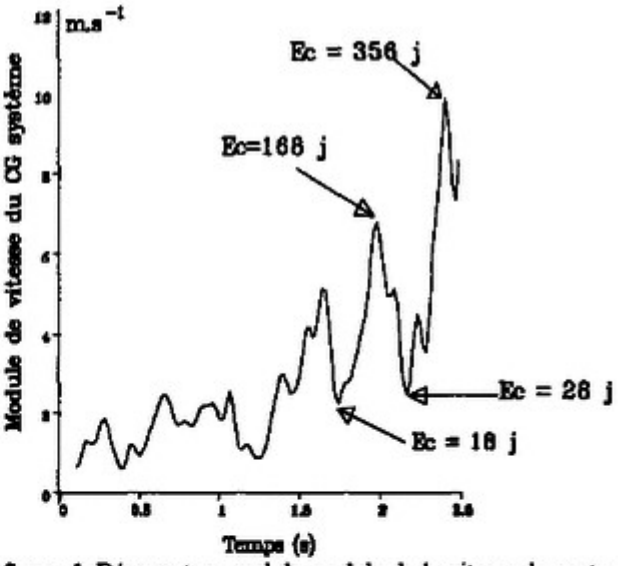

figure 1. Décours temporel du module de la vitesse du centre de gravité système lanceur-engin pour un poids de 7,260 kg. Les valeurs caractéristiques de l'énergie cinétique (Ec) ont été calculées.

BIBLIOGRAPHIE

Dapena. J.(1984) J. Biomechanics, 17, 8, 553-559.
Dapena J.(1986) J Biomechanics, 19, 2, 147-158.
Dapena J. and Feltner M.E., (1989) J. Biomechanics, 22, 6/7, 565-575.
Marzan T and **Karara, H. M.** (1975) in Symp. on close range photogrammetric systems, 420-426.
Winter D. A. (1992). in Biomechanics and motor control of human movement, Eds Wiley.