

Mise au point

# Comment définir sans ambiguïté les mouvements d'une articulation : proposition de standardisation pour l'articulation trapézométacarpienne

## How to define the joint movements unambiguously: Proposal of standardization for the trapezometacarpal joint

R. Dumas<sup>a,c,\*</sup>, L. Cheze<sup>a,c</sup>, M. Fayet<sup>b,c</sup>, C. Rumelhart<sup>a,c</sup>, J.-J. Comtet<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> UMR T 9406, laboratoire de biomécanique et mécanique des Chocs, INRETS, bâtiment Oméga,  
43, boulevard du 11-Novembre-1918, 69622 Villeurbanne, France

<sup>b</sup> UMR 5259, laboratoire de mécanique des contacts et des structures, INSA-CNRS, bâtiment Jean-d'Alembert,  
18–20, rue des Sciences, 69621 Villeurbanne, France

<sup>c</sup> Université de Lyon, 69003 Lyon, France

Reçu le 20 mars 2008 ; reçu sous la forme révisée 19 juin 2008 ; accepté le 6 août 2008

### Résumé

Pour définir les mouvements d'une articulation, les cliniciens utilisent généralement des termes anatomiques. Ces termes sont parfaitement compréhensibles pour un mouvement simple, défini dans un plan anatomique. En revanche, l'utilisation de ces termes laisse persister une ambiguïté si l'on veut rendre compte de mouvements complexes ou de mouvements dans un plan qui n'a pas de réelle définition anatomique. C'est, par exemple, le cas du mouvement de rotation axiale interne–externe pour l'articulation trapézométacarpienne. Pour étudier les mouvements complexes, parmi les méthodes privilégiées par les mécaniciens figurent, en particulier, les « angles d'Euler » qui correspondent à trois angles de rotation autour de trois axes choisis dans un ordre donné, appelé séquence. Pour cela, la Société internationale de biomécanique a proposé la définition d'un « système d'axes articulaires » où chaque axe est lié à l'un des trois degrés de liberté fonctionnels d'une articulation. Le premier axe et troisième axe sont liés au segment proximal et au segment distal et le deuxième axe, dit « flottant », est perpendiculaire à chaque instant aux deux autres. Le présent travail propose l'application de ce principe à l'articulation trapézométacarpienne. Les deux degrés de liberté principaux, de flexion–extension et d'abduction–adduction, sont définis selon des axes anatomiques classiques, liés respectivement au trapèze et au premier métacarpien. La rotation axiale interne–externe est, en revanche, définie de manière originale selon l'axe « flottant », qui n'a pas de définition anatomique mais est lié géométriquement aux deux autres.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### Abstract

In order to define the movements of a joint, clinicians usually use anatomic terms. These terms are clearly understandable for a simple movement, defined in an anatomic plane. However, these terms are ambiguous for complex movements or for movements out of an anatomic plane. This, for instance, is the case for the internal–external axial rotation of the trapezometacarpal joint. For the study of complex movements, engineers preferentially use methods such as Euler angles, which correspond to three angles about three axes chosen in a defined order or sequence. Thus, the International Society of Biomechanics has proposed a joint coordinate system definition where every axis is associated with a functional degree of freedom of the joint. The first and third axes are embedded in the proximal and distal segments whilst the second axis, called the “floating” axis, is always orthogonal to the other two. The present work deals with the application of this concept to the trapezometacarpal joint. The two principal degrees of freedom, of flexion–extension and of abduction–adduction are defined following classical anatomical axes of respectively the trapezium

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [raphael.dumas@univ-lyon1.fr](mailto:raphael.dumas@univ-lyon1.fr) (R. Dumas).

and first metacarpal. Conversely, internal–external axial rotation is defined about the “floating” axis which does not have anatomical definition but can be geometrically deduced from the two others.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

*Mots clés* : Articulation trapézométacarpienne ; Système d’axes articulaires ; Angles d’Euler

*Keywords*: Trapezometacarpal joint; Joint coordinate system; Euler angles

## 1. Introduction

Les moyens de définir l’orientation d’un segment corporel sont à l’origine de difficultés de compréhension entre médecins et mécaniciens. Historiquement, la biomécanique des articulations a d’abord été étudiée dans un ou deux plans (frontal et sagittal), l’axe longitudinal des membres étant repéré par un ou deux angles projetés. La rotation axiale des articulations a donc été négligée pendant longtemps. Ainsi, selon Kapandji (2005) [1], « la cotation des mouvements et des positions des articulations à trois axes et trois degrés de liberté... rencontre des difficultés en raison de certaines ambiguïtés ».

Le but de ce travail, principalement à vocation pédagogique, est d’abord de susciter parmi les chirurgiens de la main de langue française, une réflexion sur les moyens actuels d’interpréter précisément le mouvement d’une articulation. On utilise pour cela des angles de rotation autour d’axes, définis selon une séquence choisie et non plus des angles de projection dans des plans comme cela se fait classiquement.

Ce travail a également un but de standardisation en proposant, pour le cas particulier de l’articulation trapézométacarpienne, un choix d’axes de rotation adapté à l’anatomie fonctionnelle de celle-ci. Cette démarche s’inscrit dans le prolongement des travaux de Cooney et al. [8] et de la Société internationale de biomécanique (ISB) [2,3] ayant déjà adopté cette méthode pour la plupart des articulations du corps humain.

## 2. Moyens de définir l’orientation d’un segment corporel

### 2.1. Méthodes privilégiées par les cliniciens

#### 2.1.1. Utilisation de termes anatomiques pour définir les mouvements

À propos du pouce (Fig. 1), Kapandji [1] utilise les termes d’antéposition (abduction), rétroposition (adduction), flexion, extension et rotation axiale interne (appelée aussi pronation) ou externe (appelée supination) [4]. Ces angles, ainsi présentés, sont parfaitement compréhensibles dès lors qu’on les envisage seuls. Mais, si aucun ordre n’est donné dans la succession de ces angles, il y a ambiguïté dans la définition de l’orientation finale du pouce lors d’un mouvement combinant plusieurs de ces angles.

De plus, les termes de rotations interne ou externe, dites encore pronation et supination, peuvent être à l’origine de graves confusions. Ces mouvements de rotation du pouce (Fig. 1) s’apprécient en clinique par les changements d’orientation de l’ongle au cours de l’opposition [5,6], mais il convient de ne pas confondre ce mouvement avec la « rotation spatiale » de l’ensemble du pouce par rapport à un axe fixe du laboratoire [6] ni avec la « rotation axiale » articulaire du premier métacarpien par rapport au trapèze (par exemple, autour de son axe longitudinal) [7]. Dans la littérature [1,5,8–16], la grande variabilité de

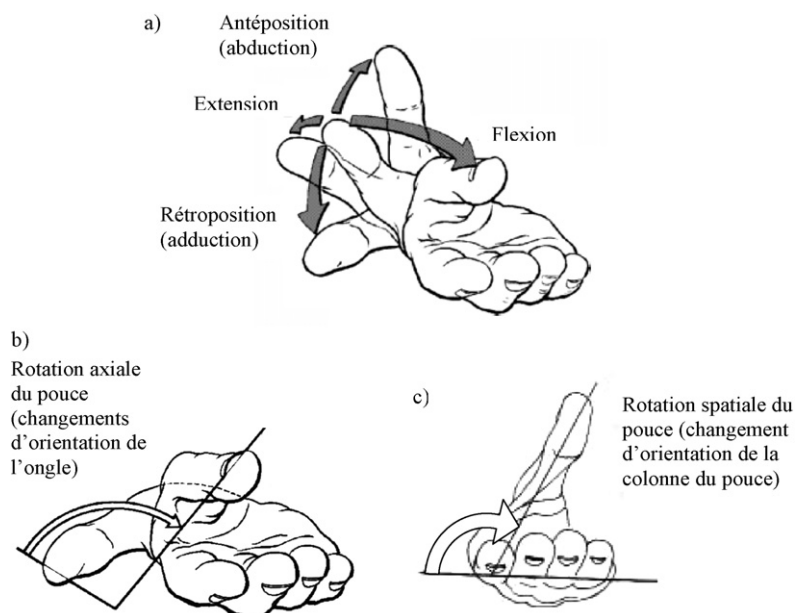


Fig. 1. Mouvements du pouce selon différents auteurs : a) antéposition (abduction), rétroposition (adduction), flexion, extension [4] ; b) rotation axiale du pouce selon Bunnell [30,4] ; c) rotation spatiale du pouce adapté de De la Caffinière [5].

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4049801>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4049801>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)