

nous proposons maintenant d'utiliser un nouvel outil utilisant des centrales inertielle, qui présente l'avantage de pouvoir être utilisées sur tous les FRM, indépendamment du diamètre des roues ou du carrossage et sans modification de configuration. Une première campagne de mesure sur vingt joueurs de quad rugby a permis de montrer que les centrales inertielle (CI) permettent de fournir des données cinématiques fiables, notamment en termes de vitesse et d'asymétrie de propulsion influençant la posture du sportif dans son fauteuil (Bakatchina et al., 2019).

Mots clés Fauteuil roulant ; Capteurs embarqués ; Sport ; Autonomie ; Symétrie de propulsion

Déclaration de liens d'intérêts L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.025>

Évaluation d'une aide technique à la navigation en fauteuil roulant en ville : validation de contenu

Claude Vincent^{a,*}, Rebecca Girard^b, Marie-Élise Prémont^b, Frédéric Dumont^b

^a Département de réadaptation, université Laval, Québec, Canada

^b Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale, Québec, Canada

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : claud.vincent@rea.ulaval.ca (C. Vincent)

Introduction Il n'existe pas encore d'évaluation clinique des applications mobiles permettant de planifier les déplacements et de guider les utilisateurs de fauteuil roulant manuel en milieu urbain sur des trottoirs accessibles. Comme ces applications commencent à voir le jour, les intervenants en réadaptation aimeraient connaître les critères d'utilisabilité de ces applications pour pouvoir les recommander. L'objectif est de présenter le développement et la validation de contenu d'une mesure de l'utilisabilité d'une application mobile conçue pour des usagers de fauteuil roulant manuel.

Matériel et méthodes Un devis de développement d'instrument de mesure a été utilisé. Un questionnaire bilingue a été élaboré à partir de 87 variables d'utilisabilité recensées pour des aides informatiques et géomatiques (*scoping review*) et d'une étude qualitative auprès de 15 usagers de fauteuil roulant manuel. Un panel d'experts a été réuni pour valider le contenu du questionnaire (libellé des items, nombre d'items, cotation). Le questionnaire a été pré-testé auprès de deux usagers de fauteuil roulant manuel.

Résultats Le questionnaire reprend le format de l'« Évaluation de la satisfaction envers une aide technique » pour la cotation (1 = peu satisfait à 5 = très satisfait) et propose une quinzaine d'items (au lieu de 12) avec leurs définitions et des espaces-commentaires. Les items sont issus de l'utilisation de l'informatique (contenus à l'écran, accès vocal, Bluetooth), de la géomatique en mode de navigation (orientation, accessibilité des lieux) et de la posture (main-libre, accès auditif aux instructions).

Discussion/Conclusion La mesure de l'aide technique à la navigation semble approprié pour son contenu, mais des évaluations psychométriques devront être réalisées pour la faisabilité, la validité de critère et la validité temporelle du questionnaire.

Mots clés Navigation ; Fauteuil roulant manuel ; Accessibilité aux trottoirs

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.026>

Effets du mouvement du tronc et des membres supérieurs sur le changement directionnel du fauteuil roulant lors d'un évitement d'obstacle

Étienne Marquis^{a,b}, Dany H. Gagnon^{b,c}, Arnaud Faupind^{d,e}, Félix Chénier^{a,b,*}

^a Département des sciences de l'activité physique, université du Québec à Montréal (UQAM), Montréal, Québec, Canada

^b Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain (CRIR), Montréal, Québec, Canada

^c Département de physiothérapie, École de réadaptation, faculté de médecine, université de Montréal (UdeM), Montréal, Québec, Canada

^d Impact de l'activité physique sur la santé (IAPS), université de Toulon (UTLN), La Garde, France

^e Laboratoire motricité humaine éducation sport santé (LAMHESS), université de Toulon (UTLN), La Garde, France

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : chenier.felix@uqam.ca (F. Chénier)

Introduction Les modèles actuels de propulsion en fauteuil roulant manuel (FRM) considèrent exclusivement les forces appliquées sur les mains courantes. Or, il est possible de diriger le FRM uniquement avec les mouvements du tronc et des membres supérieurs (MS). Afin de comprendre l'effet de ces mouvements, les profils d'angle de ces articulations ont été mesurés lors d'une manœuvre d'évitement au basket-ball en fauteuil roulant (BFR).

Matériel et méthodes Neuf athlètes de BFR, âgés de 30 ± 5 ans, se dirigeaient à vitesse maximale vers un cône à 6 m et l'évitaient par la droite sans toucher aux mains courantes du FRM. Quatorze caméras optoélectroniques ont mesuré la position de l'athlète et son FRM, permettant de calculer les valeurs d'angles du tronc et des MSs.

Résultats Les participants ont modifié leur posture à une distance de 1,10 m ± 0,47 et à un temps de 0,47 s ± 0,20 avant l'obstacle. Une variation des angles articulaires décrite par une inclinaison latérale droite de 18,63° ± 8,41 et une torsion antihoraire de 43,79° ± 14,41 ont été observées par anticipation à l'évitement, ainsi qu'une élévation à l'épaule droite de 56,96° ± 17,38. Aucune inclinaison sagittale du tronc n'a été observée (-0,86° ± 3,20).

Discussion/Conclusion Le mouvement du tronc et des MSs modifient le comportement de la propulsion en FRM en induisant une rotation du FRM et une augmentation du moment d'inertie, soulignant l'importance du contrôle de ces articulations pour modifier la trajectoire du FRM. De meilleures connaissances des interactions entre l'athlète et son fauteuil aideront à mieux adapter l'enseignement des techniques de propulsion.

Mots clés Fauteuil roulant manuel ; Basket-ball en fauteuil roulant ; Biomécanique ; Cinématique ; Modélisation

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.027>

Prédiction des forces et du moment de réaction sur la main courante lors de la propulsion manuelle en fauteuil roulant en utilisant des capteurs inertiels

Aïman Feghouli^{a,b}, Rachid Aïssaoui^{a,b}, Chénier Félix^{c,*}

^a École de technologie Supérieure, Montréal, Canada

^b LIO, Montréal, Canada

^c UQAM, CRIR, Montréal, Canada

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : aïman.feghouli.1@etsmtl.net (C. Félix)

Introduction La propulsion en fauteuil roulant manuel (FRM) est une tâche contraignante au niveau de la structure gléno-humérale. Un lien étroit existe entre les forces de réaction (Fr) appliquées sur la main courante et la charge imposée à l'épaule. Cette étude avait pour objectif d'estimer les composantes de Fr selon l'axe vertical et antéropostérieur (Fy et Fx), ainsi que le moment propulseur autour de l'axe medio-latéral (Mz), sur la main courante du FRM en utilisant des capteurs inertiels.

Matériel et méthodes Douze sujets sains ont propulsé un FRM dans un corridor de 20 mètres. Deux capteurs inertiels étaient installés sur leurs poignets. Fx, Fy et Mz ont été mesurés par deux roues instrumentées. Une nouvelle méthode de prédiction de Fx, Fy et Mz à partir des données inertielles a été développée. Les données prédites ont été comparées aux données mesurées en utilisant :

- l'erreur quadratique moyenne (RMS) entre les deux courbes ;
- une étude de Bland–Altman.

Résultats Le RMS lors de la phase de poussée est de 5,8 N pour Fx ; 7,6 N pour Fy ; et 1,2 N.m pour Mz. L'erreur en pourcentage sur le pic maximum est de 28 % pour Fx, 24 % pour Fy et 8 % pour Mz.

Conclusion Les résultats obtenus suggèrent qu'il est possible d'estimer la cinétique de la propulsion en FRM sans roues instrumentées, ce qui permet des mesures plus écologiques. Aucune étude n'a permis à ce jour d'obtenir de telles performances sur la prédiction de ces variables sur le terrain.

Mots clés Prédiction ; Fauteuil roulant manuel ; Identification ; Capteurs inertiels ; propulsion ; Cinétique ; Cinématique

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.028>

Évaluation posturale sur fauteuil roulant : évaluation de faisabilité de la plateforme *Virtual Fauteuil*

F. Pourvasseau^a, S. Charles^a, E. Monacelli^{a,*}, F. Routhier^b, B. Malafosse^c

^a Laboratoire LISV, université de Versailles Saint-Quentin, Vélizy, France

^b Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale, centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale, Québec, Canada

^c CEREMH, centre national d'expertise sur les aides à la mobilité, Vélizy, France

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : eric.monacelli@uvsq.fr (E. Monacelli)

Introduction Un bon positionnement du fauteuil roulant aide à préserver les fonctions physiologiques et les capacités fonctionnelles. *Virtual Fauteuil* est une plateforme immersive permettant des rétroactions haptiques et visuelles qui offrent une mise en situation de mobilité en fauteuil roulant. L'objectif de ce projet consiste à évaluer la plateforme en tant qu'outil immersif d'analyse de la posture.

Matériel et méthode Les tests ont été menés auprès de participants sains. Les participants ont réalisé des trajets sur un chemin virtuel avec des obstacles (succession de plans inclinés) à une vitesse constante. Le suivi de la posture des participants a été obtenu par une caméra (extraction non invasive). Notre analyse est basée sur le mouvement angulaire du tronc. Deux sous analyses ont été réalisées :

- (1-AB) comportement moyen (moyenne angulaire du tronc) ;
- (2-BA) adaptation comportementale (adaptation posturale en début et fin de la série de perturbations).

Résultats Douze utilisateurs valides (20–30 ans) ont été inclus pour les pré-tests :

– (1-AB) : les tests montrent que le groupe est homogène. L'analyse des mouvements angulaires du tronc des utilisateurs obéit à une loi gaussienne ;

– (2-BA) : le comportement des usagers révèle une adaptation des faces à la succession de perturbations. La comparaison montre un renforcement du maintien de la posture lors des dernières perturbations. Cette adaptation suit également une forme gaussienne.

Conclusion Nous avons montré l'intérêt et validé la procédure d'analyse (méthodes d'analyse : capteurs et traitement). Sur cette base, nous pouvons mettre en place un protocole pour évaluer une population d'utilisateurs de fauteuil roulant.

Mots clés Simulateur ; Fauteuil roulant ; Posture ; Assise ; Maintien ; Robotique

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.029>

Évitement de collision entre deux piétons sur un trottoir étroit

Cléo Deroo^a, Angélique Montuwy^a, Béatrice Degraeve^b, Jean-Michel Auberlet^b, Marie-Axelle Granie^c, Anne-Hélène Olivier^{d,*}

^a Université Paris-Est, COSYS, LEPSIS, IFSTTAR, 77447 Marne-la-Vallée, France

^b Lille Université Catholique, OCeS, Lille, France

^c Univ Lyon, IFSTTAR, TS2, LESCOT, 69675 Lyon, France

^d UniR, Inria, CNRS, IRISA, M2S, MimeTIC, 35000 Rennes, France

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : anne-helene.olivier@univ-rennes2.fr (A.-H. Olivier)

Introduction Héritage d'un centre-ville historique ou résultat d'aménagements ne considérant que trop peu les déplacements piétonniers, les trottoirs étroits sont des lieux d'interactions fortes entre piétons. Ces interactions, nommées joutes urbaines, correspondent aux situations où deux piétons se croisent sur un trottoir étroit, obligeant l'un d'eux à descendre pour laisser passer l'autre. Cette étude porte sur les coordinations visuo-motrices impliquées durant ces interactions, en particulier sur l'identification des facteurs qui influencent la décision de descendre ou non sur la chaussée. Les caractéristiques individuelles visibles du piéton comme son sexe (homme/femme), son niveau d'attention (distractif/attentif à son environnement) ou sa vitesse de marche (lent/rapide) pourraient influencer la décision de descendre du trottoir.

Matériel et méthodes Nous avons développé une étude en perception et avons demandé à 85 participants d'observer en ligne des vidéos de joutes simulées par ordinateur, selon différentes combinaisons de sexe, d'attention et de vitesse. Les vidéos s'arrêtaient avant qu'un des piétons virtuels ne descende du trottoir. Les participants devaient alors reporter et justifier sur une échelle de 1 à 7 si les piétons observés étaient susceptibles ou non de descendre du trottoir.

Résultats Les facteurs vitesse et attention ont influencé les réponses, le piéton rapide et/ou attentif étant jugé plus susceptible de descendre du trottoir.

Discussion/Conclusion Les applications concernent la conception de nouveaux modèles d'évitement de collision pour peupler des environnements simulés de piétons virtuels réalistes en interaction avec un participant afin d'étudier ces interactions de manière contrôlées et sans risque physique.

Mots clés Évitement de collision ; Piétons ; Trottoir étroit ; Perception ; Réalité virtuelle

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

<https://doi.org/10.1016/j.neucli.2019.10.030>

