Se rapprocher du sujet, une formule gagnante en capture de mouvement

Sébastien Leblanc[1]

Cégep de Matane, 616, avenue Saint-Rédempteur, Matane, Québec, Canada

[1]leblanc.sebastien@cgmatane.qc.ca

Introduction

Aujourd'hui bien implantée dans les domaines du divertissement numérique et du biomédical, la capture de mouvement poursuit sa quête de captation naturaliste [1,4]. Les systèmes optiques passifs composés de caméras couplées à des marqueurs hémisphériques sont les plus utilisés [2]. Cependant, la forme de ces marqueurs force les logiciels chargés de l'analyse du positionnement à établir leur position par une approximation de leur centre. Les marqueurs plats présentent quant à eux une forme limitant cette approximation rapprochant ainsi le positionnement du marqueur du sujet (fig. 1). Dans le cadre d'un projet mené en collaboration avec le Cirque du Soleil, il a été soulevé que l'utilisation de ce type de marqueur pourrait également augmenter le confort des acrobates lors de séances de capture de mouvements. L'utilisation de marqueurs plats étant peu documentée et présentant de grandes contraintes [4], un projet a été mené afin d'en établir le potentiel.

Figure 1. Le centre du marqueur hémisphérique semble plus éloigné de la surface que celui du marqueur plat

Objectifs

1. Déterminer les conditions d'utilisation de marqueurs plats.
2. Déterminer le facteur de raprochement du sujet entre un marqueur plat et un marqueur hémisphérique.

Matériel

Un sujet (homme, 20-30 ans)
53 marqueurs hémisphériques
53 marqueurs plats
72 caméras de capture de mouvement Vicon T160
Le logiel de traitement de données Vicon Blade 1.7

Méthode

1. Circularité des marqueurs

Un marqueur plat a été fixé à une tête de trepied rotative, à 1m50 du sol. Une caméra de capture à ensuite été placée à une distance de 20 pieds, perpendiculaire au marqueur. Sachant que les logiciels qui effectuent la trajectographie recherchent un cercle afin de générer une trajectoire, la tête de trepied à été tournée, à incréments de 5 degrés et quelques secondes de données ont été enregistrées. Il a ensuite été observé dans le logiciel Blade, le rapport entre la fonction circlefit et l'angle d'incidence entre la caméra et le marqueur. Les observations ont été notés dans un tableau (fig.2) qui permet de constater que l'angle entre la caméra et le marqueur ne doit pas dépasser 40

Angle	Circularity (en %) 0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
5	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
10	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
15	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
20	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
25	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
30	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
35	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
40	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N
45	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
50	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
55	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
60	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

- Vibration de la taille du cercle mais centre constant
- Léger déplacement sur les axes x,y (fréquence et amplitude)
- Déplacement constant sur les axes x,y (fréquence et amplitude)
- Fort déplacement sur les axes x,y (fréquence et amplitude) et disparition du *circle fit* intermitente
- Aucune donnée

Figure 2. L'angle utile du marqueur plat se situe bien en deça des 60 degrés [4]

2. Reconstruction du marqueur [3]

Trois caméras ont ensuite été placées en face du marqueur, toujours à 20 pieds de ce dernier. Une de ces caméras fut installée fixe et les deux autres ont été déplacées selon un intervalle de 10 degrés jusqu'à obtenir 50 degrés d'écart (fig. 3). À chacun de ces incréments, le marqueurà été déplacé selon un arc de cercle afin d'identifier, dans le logiciel Blade, la zone de reconstruction minimale nécessaire (fig. 4).

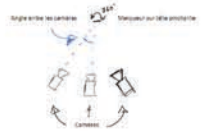


Figure 3. Croquis de l'installation

Angle entre les caméras	Reconstruction temps réel	Angle visible
50		Aucun
40		15 à -15
30		25 a -25
20		35 a -40
10	Calibration impossible à 3 cameras	

Figure 4. Rapport entre la l'angle entre les caméras et la perpendicularité du marqueur

3. Mise en place du volume de capture

Afin de pouvoir capturer les mouvements d'un acteur avec des marqueurs plats, les caméras ont été placés selon des angles variant entre 20 et 35 degrés (fig. 4). Ce qui a permi d'obtenir une zone de capture de 15 pieds par 20 pieds. Les marqueurs ont été placés sur l'acteur suivant une configuration standardisé afin de faciliter le traitement des données [3].

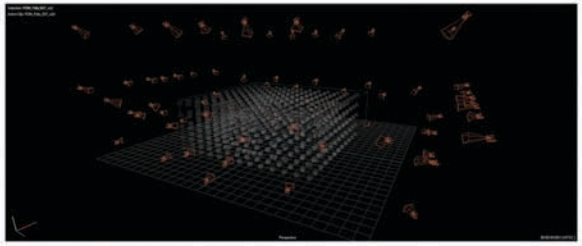
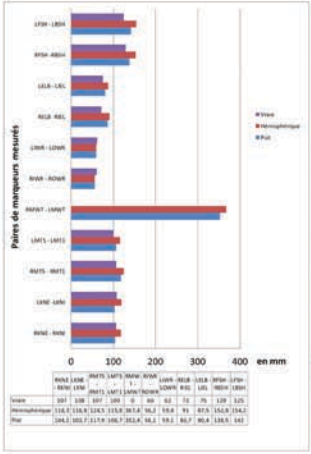


Figure 5. Les 72 caméras nécessaires à la capture

4. Comparaison des méthodes

Ensuite, l'enregistrement d'une courte séquence de mouvement à été faite d'une part avec des marqueurs hémisphériques puis une avec des marqueurs plats. Les données recueillies ont été comparées aux proportions de l'acteur.



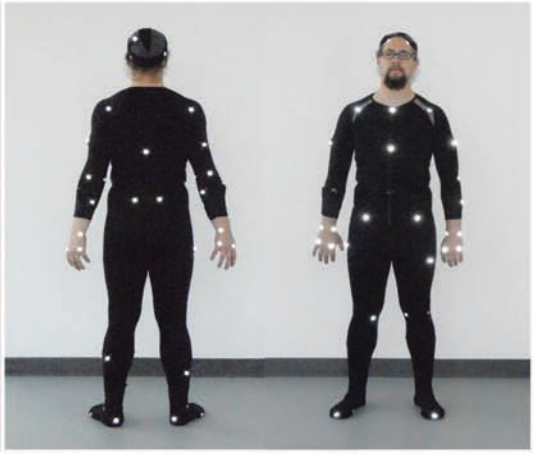


Figure 6. Les marqueurs plats présentent un écart qui se rapproche des proportions du sujet

Discussion et conclusions

Nous avons d'entrée de jeu identifié deux facteurs determinant l'utilisabilité des marqueurs plats. Après avoir effectué les premiers protocoles, nous avons pu observer que les marqueurs plats demandaient un très grand nombre de caméras pour rendre le système suffisamment stable pour l'utilisation en production. Toutefois, lorsqu'un volume est mis en place selon les normes établies, nous observons un gain de 10% sur la distance d'un marqueur et son sujet augmentant du même coup la représentativité des mouvements captés (fig.9).

Lors de la capture, il a aussi été noté par l'acteur que le confort était accru grâce à cette approche. Des expériences pourraient être menés en ce sens afin de bien établir si ce confort accru se traduit par un jeu d'acteur plus fluide et naturel.

Références

1. Gleicher, M.; Ferrier, N., "Evaluating video-based motion capture," Computer Animation, 2002. Proceedings of , vol., no., pp.75,80, 2002
2. www.vicon.com
3.Vicon Motion Systems Limited, 2013, Getting Started Wirh Vicon Blade
4. http://ps-tech.com/tracking/technology/

Remerciements et collaborateurs

Techniciens en capture de mouvements : Alexandre Fortin, Rémy Levesque,
Acteur: Félix Arsenault
Chargées de projet: Isabelle Cayer (CDRIN), Agnieszka Kubik (Cirque du Soleil), Valérie Leblond (Cirque du Soleil)

Les organismes suivants ont participés au soutient financier de ce projet:

CRSNG NSERC
CÉGEP DE MATANE
CIRQUE DU SOLEIL
CDRIN CENTRE DE DÉVELOPPEMENT ET DE RECHERCHE EN IMAGERIE NUMÉRIQUE
Enseignement supérieur, Recherche et Science Québec