

**Compte-rendu réunion**  
**Journée thématique thème F**  
**« Analyse du geste »**  
**13 mars 2013**

**Introduction**

Inscription à faire sur le site web du GdR STIC Santé pour les journées thématiques. Journée du thème F seront communes à celle du GdR Robotique (GT simulation médicale).

**Rémi Wolf (TMC-IMAG, Grenoble)**

Contexte de la chirurgie laparoscopique.

Défis supplémentaires pour le chirurgien au niveau du geste. Besoin de nouveaux simulateurs pour apprendre ces nouveaux gestes.

Evaluation de la qualité du geste à faire : il faut trouver de nouvelles mesures de la qualité du geste.

Etapas du travail :

1- Acquisition du signal

Récupération de la position de l'instrument chirurgical (sans marqueur)

On a le modèle géométrique de l'instrument

On a le modèle de la caméra (calibration)

-> on en déduit le repère lié à l'instrument

Placement d'une géode sur le point d'insertion

Particules placées sur cette géode

-> Objectif: trouver l'orientation de l'instrument par rapport à ce point d'insertion

-> Utilisation du filtre de Canny des images de la caméra

2- Paramètres pour qualifier le geste dans le cadre précis souhaité

Score GOALS utilisé : métrique d'évaluation du geste.

-> il a fallu montrer que cela était bon dans le cadre d'un simulateur

-> corrélation avec la mesure MISTELS employée pour les simulateurs

Méthode *partial least squares* employée (similaire à l'analyse par composantes principales) pour étudier les paramètres des trajectoires du geste

Questions :

Combien de caméras ? degrés d'erreur ? facile dans le bloc ?

Modèle avec particule apportent bcp ?

Bon sur simulateur = ? bon en chirurgie réelle ?? évaluation de cela ? apparemment même classement obtenu sur simulateur qu'en vraie chirurgie.

Mesure du facteur d'apprentissage à faire.

Différence entre le simulateur et l'acte opératoire.

Gérer la situation imprévue → pb de la prise de décision.

Conversion de la procédure laparoscopique à la procédure ciel ouvert dur pour certains.

A chaque fois il faut réapprendre un nouveau geste quand on change de technique.

**Richard Moreau (laboratoire Ampère, Villeurbanne).**

Contexte de la chirurgie mini invasive

Besoin de nouvelle méthode objective de l'évaluation du geste qui est multi-dimensionnelle (position, orientation, effort, couple).

Calcul de la norme P -> mais sensible aux bruits !

Attention : différents capteurs → différentes périodes d'échantillonnage

Méthode DTW (initialement pour la reconnaissance vocable) en 1D

→ modification pour tenir compte de données nD

Modification pour avoir une représentation spatiale du geste → s'intéresse plutôt à la forme du geste (trajectoire dans l'espace) par rapport à avant plutôt intérêt au cours du temps (trajectoire dans le temps)

Utilisation d'un exosquelette pour mesurer le geste

Est-ce qu'on arrive à savoir si le geste est effectué par des personnes différentes (même geste), si les gestes sont différents mais la même personne, gestes différents et personnes différentes, etc.

Objectif: faire cette évaluation du geste en temps réel, cad au cours du geste pour donner des indications

Il faut encore étudier la progression du geste.

Questions :

Mesure de la variabilité du geste possible ? un expert – un geste...

Idée : quantifier une cinématique du geste à partir du geste de plusieurs experts.

Approche plus géométrique.

Faut-il se rapprocher d'un geste de référence pour apprendre ??

Attention la notion du temps est peut être importante pour l'analyse de certain geste.

Si on met plus de temps, voire pourquoi : temps d'apprentissage du geste à prendre en compte

## **Fabrice Sarlegna (Institut des sciences du mouvement, Marseille)**

Mouvement du bras

Quels sont les invariants ?

Mouvement vers une cible : généralement on veut faire un mouvement linéaire (direct vers l'objectif)

-> correction du geste au cours de la trajectoire

Etude sur le mouvement de la cible de manière aléatoire ou prédictible

Etude sur l'ajout d'une latence entre le mouvement effectué et la conséquence

Si cette latence est variable, cela devient bien difficile

Adaptation du cerveau à un certain type de délai, de mouvement imposé

Si on voit sa main, on est plus précis : à vérifier ?

Correction du mouvement

Attention à l'âge : déficit visuel pour les sujets de 55 ans par rapport à ceux de 28 ans

Proprioception : retour haptique est important

## **Benoit Herman (Belgique)**

Instrument robotisé dextre pour la laparoscopie.

Position anatomique pour faire le geste de manière optimale

Instrument classique a 4 DDL

Suture que dans le plan normal à l'axe longitudinal de l'instrument

Rajout de la mobilité dans les instruments -> instruments articulés

Autre solution : solutions robotiques (ex : da Vinci surgical system)

Simulateur de RV sans retour d'effort pour comparer des nouveaux instruments (ajout DDL -> apport pour le geste de la suture par exemple)

Comment piloter les instruments ?

Quantifier les performances des nouveaux instruments articulés

Rq : tâche de suture nécessite un simulateur avec retour d'effort

Geste de laparoscopie peut être décomposé en 7 tâches (gestes) à acquérir

Il faut rajouter des aides extérieures (ombres, ballons) pour faciliter la perception de la hauteur et profondeur

Métriques définies pour évaluer les simulateurs (ajout comme erreur de la sortie d'écran d'un instrument)

Métriques pour l'ergonomie : RULA transposée pour la laparoscopie pour chaque seconde de la tâche (alors qu'avant c'était sur la journée)

→ capteurs sur le bras pour étudier les mouvements effectués

Travaux suivants : réalisation d'un simulateur avec retour d'effort

-> comparaison avec / sans retour d'effort pour faire le choix des instruments

Problème de l'optique -> qui change la position selon le choix effectué

### **Nicolas Padoy (ICube, Strasbourg)**

Geste décomposé en sous-gestes -> et ce sont ces sous-gestes qu'on peut analyser (langage de la chirurgie)

Question : savoir dire pourquoi ce geste, est le geste d'un débutant et non d'un expert - comprendre cette différence

Reconnaissance du contexte d'une salle opératoire

Sécurité dans la salle opératoire (irradiation des chirurgiens)

-> améliorer le geste pour éviter cette irradiation si c'est possible

Etude sur le robot da Vinci

-> permet de récupérer tous les signaux du robot directement (83 !)

Etude faite sur un grand nombre de personnes mais pas de calibration... donc travail à faire pour se remettre dans les bons repères (recalage à faire)

Automatisation de certaines tâches

### **Lucile Vadcard (LSE, Grenoble)**

Quelques éléments pour la formation du geste.

Justification du geste pour une activité visée.

Comment générer le « bon » geste ?

Passage du novice à l'état d'expert : processus pour arriver à cela.

Visée la compréhension pour acquérir son propre geste

Routine : savoir adapter son geste aux différentes situations

Comment former à cette routine / adaptabilité ?

Répétitions du gestes → permet de comprendre le geste → cette compréhension permet de faire le geste

Imitation du geste → on sait faire le geste à court terme, mais individu ne construit pas son propre geste (il faut penser à la finalité du geste)

Analogie : comment catégoriser les situations quand on est novice → comment on se replace dans des situations déjà connues

Passage de l'outil (action) à l'instrument (perception)

Apprentissage sur le simulateur -> on sait utiliser le simulateur ? ou a-t-on compris le geste ?

Question de la validation : validation locale du geste (bon-pas bon, vérification), validation générale (compréhension de pourquoi on est valide ou non - preuve)

Critères d'évaluation du geste intrinsèques : connaître les objectifs, les contraintes

Questionnement à faire de tous ces éléments pour créer le simulateur

- ensemble des situations possibles
- connaissance requise pour mener à bien ces situations
- connaissance pour mener à bien ces situations dans le monde réel

### **Richard Moreau (Ampère, Villeurbanne)**

Comment compenser la gravité : poids de l'exosquelette sur le bras

Perception : est-ce mon geste quand le geste est refait par exosquelette (visuellement, ou en mettant exosquelette)

Geste de précision – saisi objet

Reproduire le geste de quelqu'un d'autre peut être pas évident