

# Intégration de données haptiques brutes dans des systèmes experts de diagnostic des connaissances

Sébastien Lallé\*, Vanda Luengo\*

\*Laboratoire LIG MeTAH, Grenoble  
prénom.nom@imag.fr

**Résumé.** Cet article a pour cadre un environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH) dédié à la chirurgie orthopédique, et plus précisément sur le diagnostic des connaissances des apprenants. Pour ce faire, un réseau bayésien infère à partir d'exercices que les étudiants réalisent sur un simulateur avec bras articulé. Ce réseau résulte d'une approche centrée expert du domaine, comme très souvent dans les EIAH. Pourtant, dans un domaine comme la chirurgie où les connaissances sont tacites, le geste de l'apprenant semble intéressant à considérer. Le but de nos travaux est donc d'adopter une démarche plus centrée sur les données en incorporant au réseau bayésien les données haptiques continues issues du simulateur. Divers problèmes se posent néanmoins, d'une part sur le besoin d'étudier la nature des données pour conserver la généricité du système, et d'autre part pour trouver des méthodes de validation pertinentes concernant leur traitement.

## 1 Introduction

L'analyse des connaissances est depuis longtemps une composante essentielle du domaine de l'apprentissage humain, notamment via le développement d'environnement informatique pour l'apprentissage humain (EIAH). Le but étant de proposer à des apprenants des outils informatiques qui permettent, en leur proposant exercices et problèmes, de déterminer s'ils connaissent et utilisent de manière valide les connaissances à mettre en œuvre afin de leur proposer la rétroaction la plus pertinente possible. Bien sûr, ces applications sont très dépendantes du domaine (mathématiques, physique, linguistique...); dans cet article, nous allons nous intéresser plus précisément à la chirurgie orthopédique à travers un projet d'EIAH nommé TELEOS.

TELEOS propose une plateforme d'apprentissage qui comporte un simulateur avec bras articulé, lequel permet à des internes de réaliser des exercices de chirurgie; à partir des traces (des données) qui sont observées, le système diagnostique ensuite les connaissances mises en jeu (de façon valide ou invalide) afin de proposer un retour à l'apprenant (sous forme de renvoi à un cours, d'autres exercices, de consultation des cas cliniques, etc.).

Nous nous intéressons ici au diagnostic : sa mise en œuvre est compliquée puisque les connaissances ne sont pas tangibles (« dans la tête »), si bien que l'on ne peut déterminer avec