

## Sujet de thèse

**Titre de la thèse : Interface Tutoring**

Directeur de thèse : Gilles Bailly

Collaboration dans le cadre de la thèse : Julien Gori, Mehdi Khamassi

Laboratoire d'accueil : ISIR (*Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique*), Campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris.

## Personne à contacter

Prénom Nom : Julien Gori

Tel : +33 1 44 27 51 21

Email : gori@isir.upmc.fr

Envoyer votre candidature par mail, avec [*sujet de la thèse*] en objet, un CV et une lettre de motivation.

Date limite de dépôt de la candidature : 15/05/2022

## Description du sujet (en français)

### Contexte :

Les éditeurs de logiciels investissent beaucoup d'efforts dans la conception de nouvelles fonctionnalités. Cependant, la plupart des utilisateurs, y compris les professionnels, exploitent une quantité décevante de ces fonctionnalités. Par exemple, le logiciel AutoCAD propose plus de 2000 commandes, mais l'utilisateur typique n'en utilise qu'environ 30 à 40. En conséquence, l'exploitation des logiciels dans l'ensemble est sous-optimale : peu d'utilisateurs atteignent le niveau d'expertise auquel on pourrait s'attendre, même après une utilisation prolongée, la majorité des utilisateurs échouant essentiellement à apprendre les interfaces avec lesquels ils interagissent. Faire évoluer les utilisateurs vers un comportement expert est donc crucial. Cette transition a été étudiée dans le domaine de l'interaction homme-machine (IHM) principalement d'un point de vue empirique, et reste largement un problème ouvert. Dans ce travail, nous visons à faciliter cette transition en utilisant des outils issus de l'IA.

### Description du projet :

Cette thèse appliquera les méthodes des Systèmes de Tutorat Intelligent (STI) à la population cible du tutorat d'interface qui, contrairement aux étudiants habituels, n'est pas engagée dans un processus d'apprentissage : son objectif premier est d'accomplir une tâche plutôt que d'apprendre une interface. Nous postulons que si les interventions fréquentes des STI sont prohibitives du point de vue de l'utilisateur dans ce contexte, les interventions ponctuelles ne le sont pas et peuvent être suffisantes pour susciter un apprentissage incidentel des interfaces. Choisir le bon moment pour ces interventions ponctuelles est crucial pour l'apprentissage du point de vue de la mémoire/rétention. Il existe un compromis évident pour des interventions pédagogiques, qui favorisent l'apprentissage mais rendent le STI moins acceptable pour un utilisateur. Ce compromis sera tranché en résolvant une formulation des STI sous forme de POMDP qui aura été modifiée et étendue pour englober les utilités perçues par les utilisateurs lors d'interventions du STI. Le transfert des théories de la

Sous la co-tutelle de :

motivation extrinsèque et intrinsèque, et la manière dont celles-ci peuvent guider la conception d'un STI pour enseigner les interfaces seront également étudiés. La transition d'un comportement de novice à un comportement d'expert, souvent observé chez les utilisateurs, n'est habituellement pas un problème dans le cadre pour lequel les STI ont été développés. De ce fait, nos travaux considéreront aussi des modèles où les utilisateurs passent d'un mode d'interaction à un autre.

### Objectif scientifique :

La plupart des utilisateurs opèrent dans un contexte d'objectifs à court terme. Cela laisse peu de place à l'exploration et/ou à l'apprentissage de l'interface. L'idée principale de ce travail est d'enseigner aux utilisateurs les interfaces de la manière la moins intrusive possible, afin que les utilisateurs découvrent l'interface incidemment. Contrairement à la plupart des travaux existants en IHM nous adoptons une perspective computationnelle et de modélisation, en utilisant un STI qui exploite des méthodes de l'IA. Les objectifs de cette thèse sont :

- comprendre et quantifier comment les utilisateurs perçoivent les interventions pédagogiques du STI, ainsi que les utilités perçues pour transitionner d'un mode novice à expert ;
- concevoir un STI pour enseigner les interfaces, via une planification basée sur un modèle qui balance un modèle de rétention (comment les utilisateurs apprennent et oublient) avec des estimations d'utilités ;
- transférer des résultats des théories de la motivation extrinsèque et intrinsèque pour l'apprentissage incidentel des interfaces.

**Profil recherché :** Les candidats ayant un solide dossier académique en IHM ou dans un domaine lié à l'IA sont encouragés à postuler.

**Compétences requises :** L'intérêt et/ou l'expérience dans la modélisation des utilisateurs et/ou les modèles de prise de décision sont appréciés.

### Description du sujet (en anglais)

#### Context:

Software companies invest a lot of effort into designing new features.

However, most users, professionals included, exploit an underwhelming amount of these features. For example, the AutoCAD software offers more than 2000 commands, yet the typical user functions with about 30-40 commands. As a result, the exploitation of software on the whole is suboptimal: few software users reach the level of expertise that could be expected, even after an extended use, with the majority of users essentially failing to learn the interfaces they interact with. Making users transition towards expert behavior is thus crucial.

This transition has been studied in the field of Human Computer Interaction (HCI) primarily from a design and empirical perspective, and remains largely an open problem. In this work, we aim at facilitating this transition using tools from AI.

#### Project description:

This thesis applies methods of ITS to the target population of interface tutoring which, contrary to usual students, is not actively engaged in learning: its primary goal is to accomplish a task rather than learning about an interface. We postulate that while frequent interventions of ITS's are prohibitive from a user perspective in this context, punctual interventions are not, and may be sufficient to elicit incidental learning of interfaces. Timing these punctual interventions is crucial for learning from a memory/retention perspective. There is an evident tradeoff between frequent interventions that favor learning but make the ITS less acceptable to a user. This tradeoff will be resolved by solving a POMDP formulation for ITS

Sous la co-tutelle de :

that will have been modified and extended to encompass utilities inherent to the teaching interventions. Transferring theories of extrinsic and intrinsic motivation and determining how they can drive design of an ITS to teach interfaces will also be investigated. The transition from novice to expert behavior, often observed by users of interfaces, is not a problem in the typical teaching setting for which ITS have been developed. As a result, the thesis will further consider models where users switch from one interaction mode to another.

### Scientific Objective:

Most users operate in a goal-driven context which requires short-term efficiency. This leaves little space open for exploration and/or learning of the interface. The main idea of this work is to teach users about interfaces in the least obtrusive manner possible, so that users learn about the interface incidentally. In contrast with most existing works in HCI, we adopt a computational and modeling perspective, by using an Intelligent Tutoring System (ITS) that leverages tools and methods of AI. The goals of this thesis are:

- understanding and quantifying how users perceive teaching interventions, as well as perceived utilities to transitioning to expert modes of interaction;
- designing an ITS to teach interfaces, via model-based planning that trades off a model of retention (how users learn and forget) with estimates of utilities;
- transferring results from extrinsic and intrinsic motivation theories for incidental learning of interfaces.

**Required Profile:** Applicants with a strong academic record in HCI or a field related to AI are encouraged to apply.

**Required skills:** Interest and/or experience in user modeling and/or models of decision-making is appreciated.