

Perspectives

Nous sommes en mesure aujourd'hui de dresser le bilan de nos travaux. Nous avons mis en évidence un graphe de dépendance des modèles de connaissances d'un SAESE, une méthodologie de recueil incrémental des connaissances et un cycle itératif de développement pour les modules « sensibles » à partir d'un système *amorçé*. L'ensemble de ces résultats constitue une méthodologie de conception d'un SAESE.

Nous avons mis au centre de notre étude le dispositif. De ce fait, la conception des modèles informationnels fait intervenir la nature et la structure des informations qui servent de support cognitif à la tâche et qui portent sur la situation dynamique. Les modèles informationnels sont dérivés de l'expertise des instructeurs et une collaboration avec des chercheurs en didactique professionnelle permettrait de les valider expérimentalement avant de les implanter.

La planification des étapes du recueil et son incrémentalité fonde notre méthodologie de recueil des connaissances. La planification des étapes apporte une capitalisation des connaissances. En effet, chaque étape du recueil s'appuie sur les précédentes à défaut de ne pouvoir appréhender la complexité des connaissances suivantes. Cette planification résulte de notre analyse des modèles du dispositif dans un SAESE. Le caractère incrémental du recueil est dû, d'une part, à la possibilité de générer automatiquement certains modèles simples du dispositif à partir du modèle de simulation. D'autre part, ces modèles, produits par la génération automatique, même s'ils se révèlent trop simples pour le raisonnement effectif de l'expert, servent de support au recueil de modèles plus élaborés. Ces derniers modèles émergent ainsi de l'expertise, au fur et à mesure de la construction des modèles de raisonnement.

Nous avons poursuivi cette démarche d'économie pour construire les modèles de raisonnement de l'évaluateur. A partir de l'étude de métiers réglementés, nous considérons que le modèle de raisonnement du module expert constitue une référence pertinente pour l'évaluation et qu'il est plus facile à modéliser que le raisonnement d'évaluation. Nous avons donc proposé de dériver le modèle d'évaluation du modèle de référence pour amorcer le cycle itératif de développement du SAESE. Le principe d'économie reste le même : capitaliser certaines bases de connaissances plus faciles à obtenir pour construire les autres bases du SAESE.

Toutefois, nous n'avons abordé que partiellement la composante tutorielle d'un SAESE par la génération de cursus. Il serait nécessaire d'étudier les stratégies tutorielles proprement dites pour adapter dynamiquement le cursus aux performances des stagiaires. Nous avons obtenu une évaluation du stagiaire et non un modèle cognitif. Ces aspects tutoriels ne peuvent être traités sans avoir étudié au préalable la façon dont les opérateurs acquièrent des savoir-faire et

des compétences sur la tâche. Pour ces raisons, la construction d'un SAESE complet bénéficierait naturellement d'une collaboration pluridisciplinaire alliant informaticiens, spécialisés en IA et chercheurs en didactique professionnelle.

La plupart des résultats que nous avons obtenus sont valables dans le cadre d'une simulation à événements discrets et plus particulièrement pour une tâche de diagnostic. Dans le cadre du projet SEE que nous avons entamé depuis environ un an, il nous sera possible d'étudier l'extension de nos résultats à une tâche de conduite de mobile associée à une tâche de décision dans une simulation continue.

Le cadre de recherche des SAESE est extrêmement riche car la technique progresse très rapidement. Aujourd'hui les instructeurs disposent de simulateurs *pleine échelle* en réseau sur lesquels ils entraînent simultanément plusieurs groupes de stagiaires qui interagissent via la simulation. A l'heure actuelle, chaque simulateur du réseau est géré séparément et les stagiaires partagent la même réalité virtuelle. Pour gérer ce nouveau dispositif de formation, il est indispensable de passer du concept d'entraînement individuel à celui d'entraînement collectif. Pour gérer la simulation de façon globale, il est nécessaire de spécifier un nouveau type de scénario, le scénario collectif, chargé de piloter chaque poste de simulation. Un scénario collectif met en scène des événements collectifs qui vont affecter chaque stagiaire du groupe. Il doit donc modéliser ces événements et les décisions des stagiaires qui vont provoquer l'occurrence de ces événements. De plus, il doit planifier dynamiquement chaque scénario individuel pour permettre la réalisation des événements du scénario collectif. De même l'évaluation doit prendre en compte la dimension collective de l'entraînement. Le projet sur lequel nous travaillons actuellement nous conduit naturellement à poursuivre nos travaux vers l'entraînement collectif. De nombreux problèmes de recherche sont posés par ce thème de l'entraînement collectif et pourraient, à l'avenir, faire l'objet de sujets de thèse. L'intérêt de ces sujets est aussi de pouvoir tester nos idées et de les expérimenter sur des dispositifs réels. L'entraînement collectif est au centre des enjeux industriels et économiques de demain pour accroître la sécurité et la fiabilité de dispositifs de complexité croissante, contrôlés par des équipes humaines.

L'ingénierie des connaissances ne suffit pas à caractériser une application informatique. Nous nous proposons de prolonger notre démarche méthodologique aux choix d'architecture pour les SAESE. Une architecture logicielle doit spécifier les protocoles de communication entre les différents modules. Il serait souhaitable de disposer de patterns d'architecture pour les SAESE. Nous avons observé, pour la simulation, l'incidence du choix du style d'interaction pédagogique sur l'architecture d'un SAESE et nous souhaiterions généraliser

cette propriété. Ainsi le concepteur pourrait disposer d'une « boîte à outils » constituée de « patterns » d'architecture traduisant différents styles d'interaction pédagogique. Cette même démarche pourrait être également féconde pour modéliser les stratégies de gestion d'un dialogue homme machine négocié.