



HAL
open science

Suivi de classe à distance : propositions génériques et expérimentation en électricité.

Viviane Guéraud, Sandra Michelet, Jean-Michel Adam

► To cite this version:

Viviane Guéraud, Sandra Michelet, Jean-Michel Adam. Suivi de classe à distance : propositions génériques et expérimentation en électricité.. Jun 2007. hal-00161497

HAL Id: hal-00161497

<https://hal.science/hal-00161497>

Submitted on 10 Jul 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Suivi de classe à distance : propositions génériques et expérimentation en électricité.

Viviane Guéraud*, Sandra Michelet*, Jean-Michel Adam*

**Laboratoire d'Informatique de Grenoble
Equipe MeTAH
Bat. B IMAG-Campus,
BP 53
38041 Grenoble cedex 9.
Viviane.Gueraud@imag.fr
Sandra.Michelet@imag.fr
Jean-Michel.Adam@imag.fr*

RÉSUMÉ. Cet article s'intéresse à la tâche de suivi d'une classe dans un contexte de Formation Ouverte et à Distance. Plus particulièrement, nos travaux visent à assister le tuteur pour le suivi de Situations Actives d'Apprentissage fondées sur l'exploitation de simulations. Nous proposons une approche générique s'appuyant sur le concept de scénario pédagogique. Créé par un formateur-auteur, un scénario FORMID définit à la fois l'objectif à atteindre par l'élève sur la simulation et les différents contrôles qui permettront d'observer sa progression dans la tâche. Ces contrôles sont pris en charge par l'outil FORMID-Elève et les traces résultantes sont exploitées par l'environnement FORMID-Suivi. Ce dernier ainsi que son usage par les tuteurs sont décrits dans le contexte d'une séance d'apprentissage en électricité. Conçue avec des enseignants du secondaire, composée d'activités de différentes natures, elle a été expérimentée dans diverses classes et a fait l'objet de suivis selon différentes modalités.

MOTS-CLÉS : Formation Ouverte et à Distance, Suivi de l'apprenant, Tutorat, Scénario pédagogique, Simulation, Ingénierie des Situations Actives d'Apprentissage.

1. Introduction

Dans un contexte d'apprentissage à distance, l'importance d'un suivi par un tuteur humain est unanimement reconnue par les différents acteurs. Malgré les nombreux services offerts par les plates-formes de Formation Ouverte et à Distance (ou Learning Management System), l'une des principales difficultés rencontrées par les tuteurs dans cette tâche est d'avoir une compréhension suffisante de ce que font les apprenants distants [MAZZA 03], [LAPERROUSAZ 06], [LABAT *et al* 06].

Les plates-formes courantes renseignent sur l'avancement des apprenants dans le cursus et sur leur progression parmi les modules correspondants ; elles peuvent également fournir des données quantitatives sur les connexions, leurs durées, la participation aux forums, ... Il est néanmoins évident que de telles informations sont notoirement insuffisantes pour comprendre comment progresse chaque apprenant, quelles sont ses difficultés à résoudre tel ou tel problème, comment il travaille au sein d'un groupe, etc.

Si les plates-formes offrent généralement des facilités pour intégrer des activités de diverse nature dans les scénarios de formation, elles ne permettent pas de savoir comment les apprenants progressent à l'intérieur d'une activité. Considérons par exemple une activité d'apprentissage où l'apprenant doit mener à bien une tâche sur une simulation donnée. Dans le meilleur des cas, si le standard SCORM est respecté, le tuteur pourra savoir si cette activité est commencée, terminée, interrompue... et ceci ne lui donnera guère d'éléments pour situer les difficultés des apprenants et pour savoir quand et comment les aider.

Le projet FORMID s'est intéressé depuis plusieurs années à cette difficulté et propose un ensemble d'outils pour le suivi d'une classe d'apprenants engagés dans des activités individuelles d'apprentissage exploitant des logiciels fortement interactifs tels que simulations, micro-mondes, etc. Dans cet article, nous décrivons tout d'abord les principes essentiels de l'approche FORMID. Nous précisons ensuite le contexte spécifique d'une séance d'apprentissage en électricité qui a donné lieu à des expérimentations en lycée et collège, dans le cadre de l'action Shared Virtual Laboratory du réseau européen d'excellence Kaleidoscope. Nous présentons à l'aide de cet exemple le logiciel FORMID-Suivi mis à disposition des tuteurs pour suivre des classes d'apprenants engagés dans des activités de nature variée. Nous soulignons enfin le caractère générique des propositions faites pour le suivi et dégageons quelques perspectives.

2. Principes FORMID

Parmi les tâches de suivi mises en évidence par le modèle SAAD [DESPRES 02], la *tâche de perception* des activités de l'apprenant joue un rôle central. La première question est donc de savoir comment obtenir des informations qui seront pertinentes pour le tuteur, disponibles en temps réel et facilement exploitables pour sa tâche de

suivi. Les indications fournies au tuteur doivent en effet être d'un niveau sémantique proche de celui de la tâche dans laquelle l'apprenant est engagé.

Il ne s'agit pas ici de concevoir un environnement de suivi spécifique à un EIAH donné mais bien d'aborder de façon plus générique *le suivi de Situations Actives d'Apprentissage (SAA)* où l'apprenant travaille de façon individuelle pour mener à bien une tâche spécifique, résoudre un problème précis en exploitant un logiciel hautement interactif tel qu'une simulation, un micro-monde,... que nous désignerons sous le terme d'*Objet Pédagogique Interactif (OPI)*.

Les traces laissées par l'apprenant sur les environnements utilisés constituent assurément une précieuse source d'informations pour tout suivi. Il peut s'agir de récolter des traces « brutes » et de les analyser automatiquement pour en déduire des indicateurs pertinents pour le tuteur [LAPERROUSAZ 06], [REFFAY 02], [GEORGE 01]. Une autre stratégie, utilisée par FORMID, consiste à *scénariser le suivi* afin d'obtenir directement des traces sémantiquement significatives pour le tuteur.

Cette stratégie repose sur le *concept de scénario* permettant d'exprimer à la fois la Situation Active d'Apprentissage (sur un OPI à préciser) et les éléments qui en permettent le contrôle et le suivi. Elle est mise en œuvre de façon générique grâce à trois types d'outils : un environnement auteur permettant l'expression des scénarios, un outil d'exécution de scénarios qui gère la situation d'apprentissage pour les apprenants et un environnement de suivi pour le tuteur.

Les éléments d'un scénario FORMID [GUERAUD *et al* 04], [GUERAUD 06] qui permettront le contrôle et le suivi de l'apprenant sont :

- la *situation de départ* et la *situation à atteindre* par l'apprenant sur l'OPI,
- un ensemble d'étapes de résolution jugées pertinentes : *situations intermédiaires à atteindre* successivement par l'apprenant en cours de résolution ;
- des *situations à observer* pendant la progression : situations d'erreur, situations permettant de caractériser la démarche de l'apprenant (ex savoir de quelle façon il résout une étape quand plusieurs solutions peuvent être mises en œuvre), etc.

Chacune des *situations* à atteindre ou à observer correspond à une expression logique tenant compte des valeurs des variables de l'OPI. Nous illustrerons concrètement ces concepts par un exemple de scénario FORMID dans la section 3.

Un scénario FORMID définit une Situation Active d'Apprentissage où l'apprenant travaille sur un Objet Pédagogique Interactif (OPI). Ce dernier peut éventuellement être créé pour la circonstance ou pré-exister (simulation disponible sur le web, créée précédemment par un autre formateur, etc.). Précisons que pour être contrôlable par un scénario, un OPI doit être inspectable et scriptable (c'est à dire que les valeurs de

ses variables sont consultables et modifiables depuis l'extérieur). Grâce à ces propriétés, l'outil d'exécution de scénario est capable d'interopérer¹ avec l'OPI.

Une fois défini, le scénario est directement exécutable par les apprenants grâce au moniteur d'exécution de scénario (FORMID-Elève). Ce dernier fournit une interface de manipulation à l'élève (démarrer l'exercice, consulter la consigne, valider une étape,...). Il interopère avec l'OPI sur lequel travaille l'élève pour observer ce qui se passe relativement au scénario prescrit. Il génère les traces associées : *étapes validées* avec succès ou non, détection de *situations à observer*. Grâce à l'environnement de suivi (FORMID-Suivi), le tuteur peut alors observer les traces de cette nature, laissées par les élèves sur l'ensemble des SAA de la séance suivie. Nous présentons en section 3 un contexte dans lequel nous avons expérimenté l'environnement de suivi pour l'usage prévu, ainsi que pour un usage étendu.

3. Présentation de la séance « AppElec »

La séance « AppElec » concerne l'apprentissage de l'électricité et a été expérimentée dans des classes de 4^{ème}, 3^{ème} et seconde. Elle a été établie dans le cadre d'un travail avec des enseignants du secondaire, grâce au soutien de l'INRP. L'expérimentation a été mise en œuvre grâce à l'infrastructure Web proposée par le projet Shared Virtual Laboratory (SVL) [ADAM *et al* 06] du réseau d'excellence européen Kaleidoscope, et développée par la société Pentila [ADAM *et al* 07].

Nous présentons les objectifs de la séance « AppElec », les différents types d'activités qu'elle propose aux élèves et leur enchaînement. Nous illustrons les différents types d'activité par un exemple, afin que le lecteur comprenne plus facilement les informations données par l'interface de suivi.

3.1. Objectifs et description générale

L'objectif de la séance est de faire réfléchir l'apprenant sur ses propres conceptions en électricité en le confrontant à des situations problèmes spécifiques. L'idée principale est de déstabiliser des conceptions ou raisonnements incorrects afin de pouvoir y remédier. Les activités proposées à cet effet sont de deux types.

Le premier type d'activités vise à faire travailler l'apprenant selon une démarche scientifique explicite face à une situation donnée : émission d'une prévision (hypothèse a priori), expérimentation de la situation - confrontation au phénomène électrique observé, réflexion et conclusion.

Le deuxième type d'activité constitue également une mise à l'épreuve des conceptions de l'apprenant. Elle le confronte à une situation donnée et lui demande

¹ à l'aide d'adaptateurs spécifiques au type d'OPI exploité ; des adaptateurs sont actuellement disponibles pour des applets java (fonctions get/set), des simulations créées avec le système-auteur EJS (Easy Java Simulation, <http://fem.um.es/Ejs>) ou des applications Flash.

d'agir pour atteindre une situation cible. L'élève met alors en œuvre ses conceptions pour imaginer (et réaliser) un ensemble d'actions devant le mener à la situation cible. Il est dès lors confronté au résultat de ses actions, en accord ou non avec ses attentes, et amené le cas échéant à réviser ses conceptions pour résoudre le problème donné.

Ces deux types d'activité seront illustrés par un exemple dans la section suivante. Ils nécessitent de confronter les élèves à des circuits particuliers, de les amener à les manipuler et à les observer. Ces interactions se feront ici à l'aide de TPElec, un micro-monde de construction de circuits électriques. L'utilisation de TPElec est ainsi scénarisée par les activités demandées à l'apprenant ; le travail de l'élève sur TPElec doit être contrôlé dans chacune de ces activités, comme l'ont montré des recherches antérieures [MICHELET *et al* 06] afin que des manipulations erronées par exemple ne conduisent à conforter l'apprenant dans des conceptions fausses.

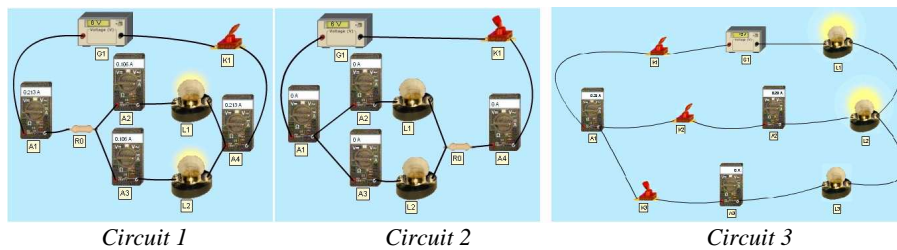


Figure 1. Exemple de circuits proposés aux élèves pour différents types d'activités

L'idée forte du scénario pédagogique étant de déstabiliser les conceptions ou raisonnements incorrects de l'apprenant afin de pouvoir y remédier, le scénario se déroule en fonction des réponses de l'apprenant, au niveau des activités de chaque type comme au niveau de l'enchaînement de ces activités :

- rappel des prévisions faites par l'élève pour une situation donnée, après observation du comportement du circuit correspondant et au moment où il doit conclure ;
- retours d'informations et assistance fournis à l'apprenant en fonction de la façon dont il progresse vers la situation à atteindre ;
- orchestration de l'enchaînement des activités en fonction des réponses fournies par l'apprenant.

L'ensemble des activités (des 2 types) proposées dans ce scénario est organisé selon 22 « exercices ». L'enchaînement de ces exercices est géré en fonction des réponses (correctes ou incorrectes) fournies progressivement par l'élève. La séance est prévue pour une durée élève moyenne de une heure et demie. Elle est organisée dans différents établissements avec des classes comportant en moyenne une vingtaine d'élève. L'observation du travail de ces classes est prévue selon différentes modalités : par l'enseignant en présentiel, par un tuteur distant en synchrone, par l'enseignant ou un autre tuteur en asynchrone. Pour compléter cette description globale, nous précisons et illustrons chacun des deux types d'activités présentés.

3.2. Les deux types d'activités

3.2.1. Premier type d'activités, à base de « questionnaires »

Nous allons illustrer la démarche annoncée (prévision, expérimentation - confrontation, réflexion et conclusion) à l'aide des circuits 1 et 2 représentés à gauche dans la figure 1.

Dans un premier temps l'apprenant va devoir observer les images des deux circuits (ne différant que par la place de la résistance R0) et prendre position : le changement de lieu de la résistance influe-t-il sur l'intensité mesurée par les ampèremètres et pourquoi. Il est ainsi conduit à élaborer une hypothèse qu'il exprime à travers les réponses données aux QCM et par la rédaction d'une justification.

Dans un second temps, l'élève va réaliser la simulation de ces circuits (ou en disposer directement) dans le micro-monde TPElec, puis à l'aide des valeurs affichées sur les ampèremètres, il va pouvoir observer quel est l'impact réel du changement de place de la résistance. Le système lui rappelle les prévisions qu'il a faites précédemment puis lui demande de confronter celles-ci au regard de la simulation et de conclure.

3.2.2. Deuxième type d'exercice : « exercice à but sur simulation »

L'idée est ici de placer l'apprenant face à la simulation d'un circuit particulier dans un état donné et de lui demander de travailler sur ce circuit dans TPElec pour mener à bien une certaine tâche ou atteindre une situation spécifique.

Afin d'illustrer ce type d'activité, nous donnerons simplement un tout petit exemple. Il s'appuie sur le circuit électrique n°3 (cf. partie droite de la figure 1). Ce circuit est configuré pour que la lampe L1 du circuit principal grille quand on essaye d'allumer les 3 lampes en même temps alors qu'elle ne grille pas lorsque une seule des lampes montées en parallèle (L2 ou L3) est allumée. L'un des exercices vise à amener l'élève à ce constat. L'exercice suivant considère le même circuit. L'étape 2 de cet exercice consiste pour l'élève à « Allumer L2 et L3 sans toucher aux lampes ».

Pour que l'activité de l'élève soit contrôlée sur cette étape, outre la configuration initiale du circuit et la consigne, le concepteur de l'exercice doit préciser dans le scénario FORMID : la situation à atteindre dans l'étape (lampes allumées et contraintes respectées) ; les situations à observer pendant que l'élève progresse dans la résolution de cette étape ; ici, le formateur souhaite savoir si l'élève grille la lampe L1, s'il modifie les caractéristiques d'une lampe, s'il diminue la tension du générateur, etc.

Chacune de ces situations est décrite par une expression logique (construite à l'aide de l'outil-auteur intéropérant avec la simulation). Le formateur précise également les retours d'information à donner à l'élève lorsqu'il demande à valider l'étape (selon qu'il a atteint ou non la situation cible), ainsi que les retours éventuels à donner lors de la détection par le système de toute situation à observer.

3.3. Réalisation de la séance « AppElec » sur la plate-forme d'expérimentation

La séance décrite ci-dessus est mise en œuvre grâce à la plate-forme fournie par SVL pour l'expérimentation d'EIAH [ADAM *et al* 07]. Nous donnons brièvement l'organisation générale et nous précisons ensuite les seuls éléments nécessaires à la compréhension des aspects relatifs au suivi des classes par les tuteurs.

Elèves et tuteurs sont identifiés sur la plate-forme, où sont également décrites les activités auxquelles ils peuvent respectivement avoir accès lorsqu'ils se connectent : ici la séance « AppElec » pour les élèves et l'activité de suivi pour les tuteurs. Nous avons vu que la séance « AppElec » propose un enchaînement d'activités de type « questionnaire » et de type « exercice à but sur simulation ». Chaque exercice à but est décrit par un scénario FORMID ; chaque questionnaire est défini par un scénario utilisant le standard IMS-QTI². L'enchaînement des activités est décrit dans le scénario global exprimé en langage LDL (Learning Design Language) [FERRARIS 05]. Ce dernier fait appel aux scénarios de granularité plus fine (QTI ou FORMID) pour le pilotage de chacune des activités.

Pour que l'élève puisse travailler conformément aux scénarios prévus, ces derniers sont pris en charge respectivement par des logiciels d'exécution associés : LDL-Player [ADAM *et al* 07], IMS/QTI player et FORMID-Elève déjà évoqué. Ces logiciels sont intégrés à la plate-forme SVL. Les postes élèves doivent être équipés d'un navigateur muni des lecteurs Flash (pour l'exécution de TPElec) et Java Runtime Environment. Les différents outils utilisés par les apprenants génèrent des traces et les envoient dans la base de données gérée par la plate-forme³. Les traces sont constituées de deux parties : une partie « commune », grâce à des métadonnées liées au contexte dans lequel celles-ci sont obtenues (temps universel, utilisateur, session, séance, type d'outil), puis une partie plus spécifique dépendant de l'outil qui les a générées. Pour respecter ce format de traces, les outils FORMID (FORMID-Elève pour la production de traces et FORMID-Suivi pour l'interprétation des traces) ont été (légèrement) adaptés lors de leur intégration à la plate-forme SVL.

3.4. Extension de FORMID-Suivi au suivi d'activités de type « Questionnaire »

La séance « AppElec » propose des activités de type « questionnaire » et des activités de type « exercice à but sur simulation ». Bien que FORMID-Suivi ait été conçu pour faciliter le suivi de ces dernières, nous avons pensé pouvoir l'adapter pour le suivi des questionnaires. Techniquement, l'environnement FORMID-Suivi a été complété afin d'interpréter également les traces spécifiques au format IMS-QTI. Le tuteur peut ainsi suivre sa classe sur l'ensemble de la séance « AppElec » comme nous le décrivons dans la section suivante.

² IMS-QTI : Question and Test Interoperability (<http://www.imsglobal.org/question/>)

³ Il s'agit ici d'une base XML-Exist accessible via un protocole XML-RPC.

4. La tâche de suivi à l'aide de l'environnement FORMID-Suivi

Nous présentons ici rapidement l'interface de suivi et nous illustrons ce que peut déduire le tuteur aux différents niveaux d'observation, en fonction du type d'exercices concerné. Nous précisons les différents contextes de suivi observés et quelques résultats d'expérimentations.

Séance	Exercice 19			Exercice 20			Exercice 21		Ex. 22
	1	2	3	1	2	3	1	2	1
Tous <input checked="" type="checkbox"/>									
Alexis M.									
Camille T.							***		
Coline S.				***	**			***	
Dilan E.									
Doniphane T.									
Florian G.							***	***	
Florian P.									
Gael R.				***	**		**		
Guillaume T.							***	***	
Guray S.									
Hugo M.				***	**		***	***	
Mael F.				***			***	***	

Figure 2. Extrait de l'interface de suivi de la classe sur la séance

Lorsqu'il a choisi la séance à suivre, le tuteur se retrouve face à un écran similaire à celui donné en figure 2 : il voit les élèves présents se connecter successivement, et progresser dans les exercices (grandes barres de validation d'étape devenant vertes ou rouges⁴), etc. La barre de navigation en haut de la figure lui permet de naviguer dans la suite des exercices constituant la séance. Les petits boutons sous chaque exercice en représentent les étapes ; la sélection d'une étape permet d'obtenir des informations plus détaillées sur celle-ci. Il est également possible d'obtenir des informations spécifiques à un élève ou à un ensemble particulier d'élèves. Le bouton Séance permet à tout instant de revenir à la vue globale sur toute la séance. Voyons maintenant ce que peut percevoir concrètement le tuteur selon le type d'exercice sur lequel il observe les apprenants.

4.1. Suivi des « exercices à but sur simulation »

Sur l'écran donné en figure 2, le tuteur peut par exemple observer que Camille est en train de travailler sur l'étape 1 de l'exercice 21 alors que Florian G est déjà passé à l'exercice 22, sans avoir pour autant réussi l'étape 2 de l'exercice 21. Concernant l'étape 1 de l'exercice 21, un coup d'œil sur les petits indicateurs de

⁴ Sur une impression en grisé, la couleur verte apparaît en gris clair, la couleur rouge en gris sombre

couleur sous la barre de validation de cette étape permet au tuteur de constater que certains élèves (Gaël, Guillaume) semblent l'avoir résolue « sans problème » alors que Hugo ou Mael ont visiblement progressé avec beaucoup plus d'essais-erreurs (nombreuses situations à observer détectées, souvent rouges).

Pour analyser les difficultés de la classe sur une étape, le tuteur peut cliquer en haut de l'écran sur le bouton matérialisant le numéro d'étape souhaité pour l'exercice. Il obtient par exemple l'écran donné en figure 3 concernant l'étape 2 de l'exercice 21. Sur ce nouvel écran, le tuteur peut voir dans la dernière colonne à droite que Guillaume a déjà fait 5 demandes de validation d'étape (5 échecs) alors que Gaël dont on pouvait observer la réussite dans l'écran précédent a réussi à la 3ème tentative.

Séance	Exercice 16				Exercice 17				Exercice 18		Exercice 19			Exercice 20			Exercice 21
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1	2	3	1	2	3	1
Etape 2 de l'exercice 21 (5 controles)																	
Tous <input checked="" type="checkbox"/>	L1Grillee	Lmodif	grille	G1ok	G1faible	ETAPE											
Alexis M.																	
Camille T.																	
Coline S.	█	█	█		█					█			█	█	█		
Dilan E.																	
Domiphane T.																	
Florian G.	█	█			█	█				█			█	█	█		
Florian P.																	
Gaël R.	█	█	█		█	█	█	█	█	█			█	█	█		
Guillaume T.	█				█								█	█	█	█	█

Figure 3. Interface de suivi de la classe sur une étape d'un exercice à but

Les colonnes qui précèdent la colonne de validation d'étape correspondent à chacune des situations à observer dans l'étape (définies et nommées dans le scénario). Ainsi le tuteur peut voir qu'au cours de son travail Coline a grillé et changé deux fois la lampe L1, qu'elle a modifié les caractéristiques d'une autre lampe (enfrenant ainsi la consigne), grillé et réparé un autre composant, etc. Il ne sait pas pour autant dans quel ordre se sont produites ces situations. Pour pouvoir observer cette chronologie, il lui suffirait de sélectionner uniquement cette élève ; le nouvel écran (non présenté ici) lui permettrait par exemple de constater qu'elle n'a pensé à modifier la tension du générateur qu'après un certain nombre de validations sans succès.

4.2. Suivi des questionnaires

Comme nous l'avons indiqué plus tôt, l'interface de suivi a également été utilisée pour observer le travail de la classe sur les exercices de type « questionnaire ». Un exercice de ce type est une combinaison de différentes questions sous forme de QCM ou de question à réponse ouverte (justification par exemple). Les différentes questions de l'exercice constituent les « étapes » pour FORMID. Sur l'écran de suivi global (cf. Figure 4, vue de gauche), outre l'avancement au sein des exercices de la

séance, le tuteur peut observer la validité (barre de validation verte/rouge) des réponses données par chacun à chaque QCM (étape) de l'exercice ; il peut également obtenir la justification saisie par un élève en survolant la barre de validation correspondante (orange car aucune évaluation de la justification n'est faite automatiquement). Les petits traits présents sous les barres de validation indiquent ici le nombre de fois où l'élève a répondu au QCM, leur couleur précise la validité des réponses successives.



Figure 4. Extraits de l'interface de suivi de la classe pour un « questionnaire »

En sélectionnant une étape (cf. Figure 4, vue de droite), le tuteur peut voir les différents choix possibles du QCM et les réponses choisies par chacun au cours des différentes tentatives. En sélectionnant un élève particulier, il peut savoir dans quel ordre il a donné ses réponses.

4.3. Expérimentation des situations de tutorat avec FORMID Suivi

Les expérimentations ont été menées avec 4 tuteurs précédemment investis dans la définition des activités de la séance. Elles ont concerné le suivi de 6 classes (4^{ème}, 3^{ème} et seconde) de divers établissements. Différentes situations de tutorat ont été expérimentées à l'aide du logiciel FORMID-Suivi : tutorat en présentiel, tutorat synchrone à distance, tutorat asynchrone, le tuteur connaissant ou pas préalablement la classe. Le poste tuteur a été filmé en même temps qu'étaient enregistrées les explications données par le tuteur sur ses différentes observations et sa démarche de travail. Les résultats sont en cours de dépouillement avec la collaboration du Laboratoire de Psychologie Sociale (UPMF) et de l'équipe Multicom du LIG. Nous pouvons déjà livrer quelques constats généraux.

La vision globale de l'avancement du groupe est une information centrale permettant au tuteur de décider de focaliser son attention plus précisément sur telle étape ou sur tel apprenant ; le tuteur revient régulièrement à la vision globale. Différents types de lecture sont exploités selon les moments :

- lectures verticales : sur un même exercice ou une même étape, comparaison des activités des élèves et repérage des erreurs récurrentes, avis sur l'exercice lui-même (difficulté, problème de consigne,...), repérage de la vitesse de progression respective des élèves,...

- lectures horizontales : comparaison des activités d'un élève sur différents exercices mettant en œuvre les mêmes connaissances, analyse de l'évolution et des

retours arrières (détection du moment où un élève se rend compte de ses erreurs et revient sur les exercices antérieurs), focalisation à certains moments sur un élève,...

- lectures par couleurs : recherche d'élèves en difficulté, repérage d'exercices posant massivement des difficultés à la classe ;

Nous constatons que les tuteurs qui ne connaissent pas la classe avant la séance se forgent un avis sur les élèves et leurs difficultés. Lorsque le tuteur connaît déjà la classe, les observations faites à l'aide du suivi sont cohérentes avec l'image préalable que le tuteur se fait de ses élèves.

5. Conclusion et perspectives

L'approche FORMID propose une solution générique pour le suivi de classes d'apprenants engagés dans des Situations Actives d'Apprentissage exploitant des logiciels tels que des simulations. L'idée forte est de faire exprimer par l'enseignant concepteur d'un exercice à but, les éléments significatifs à observer pour le suivi des élèves sur cet exercice ; ces informations font partie du scénario FORMID décrivant l'exercice. En exécutant ce scénario et en interagissant avec la simulation considérée, l'outil FORMID-Elève met en œuvre l'exercice pour l'élève et permet alors d'obtenir les traces correspondantes (validations d'étapes et situations particulières observées). Ces traces conçues pour être d'un niveau sémantique pertinent pour le tuteur lui sont alors présentées à différents niveaux, grâce à l'environnement FORMID-Suivi.

Nous avons présenté ici une expérimentation particulière pour l'apprentissage de l'électricité, où l'environnement de suivi a été exploité pour l'usage prévu ainsi que pour le suivi d'activités de type questionnaires. L'expérimentation a donné lieu à l'intégration des outils FORMID dans une plate-forme existante et confirmé leur fiabilité ; elle a permis d'identifier quelques problèmes d'ergonomie dans FORMID-Suivi. Au delà des premiers résultats évoqués plus tôt, l'analyse des enregistrements de l'activité des tuteurs nous permettra d'avoir une idée plus fine de leurs comportements, de voir en quoi ceux-ci dépendent des modalités de suivi, de mettre éventuellement à jour des patrons récurrents.

La poursuite des expérimentations dans des domaines et contextes variés nous guidera également vers de nouvelles évolutions concernant par exemple le modèle générique de scénario proposé. Plus généralement, la problématique du suivi doit être envisagée dans toutes ses dimensions (granularité variée des situations d'apprentissage, apprentissage individuel/collectif, indicateurs comportementaux, sociaux, épistémiques,...) et constitue aujourd'hui un large défi pour la communauté.

6. Bibliographie

[ADAM *et al* 06] Adam, JM., Anastique, PB., Cagnat, JM., David, JP., Ferraris, C., Giraud, S., Guéraud, V., Luengo, V., Martel, C., Michelet, S., « Demonstrator of an infrastructure to collect and exchange experimental trails », Kaleidoscope Deliverable D7.8.1.

- [ADAM *et al* 07] Adam JM, Michelet S, Martel C, David JP, Guéraud V. « Une infrastructure logicielle pour instrumenter l'expérimentation des EIAH », *Conférence EIAH'07*, Lausanne, 2007.
- [DESPRES 01] Després C., « Modélisation et conception d'un environnement de suivi pédagogique synchrone d'activités d'apprentissage à distance », Thèse de doctorat, Université du Maine, 2001.
- [FERRARIS *et al* 05], Ferraris C., Lejeune A., Vignollet L., David J-P., « Modélisation de scénarios pédagogiques collaboratifs : vers une opérationnalisation au sein d'un ENT », *Conférence EIAH'05*, Montpellier, Mai 2005, pp285-296.
- [GEORGE 01] George S., « Apprentissage collectif à distance. SPLACH : un environnement informatique support d'une pédagogie de projet », Thèse de doctorat, Université du Maine, 2001.
- [GUERAUD *et al* 04] Guéraud V., Adam J-M., Pernin J-P., Calvary G., David J-P. « L'exploitation d'Objets Pédagogiques Interactifs à distance: le projet FORMID ». *Revue STICEF*, vol.11, 2004, ISSN: 1764-7223, pp 109-164 (www.sticef.org).
- [GUERAUD 06] Guéraud V., Cagnat J-M., « Automatic Semantic Activity Monitoring of Distance learners Guided by Pedagogical Scenarios », *Innovative Approaches for Learning and Knowledge Sharing, EC-TEL 06, Lecture Notes in Computer Science LNCS 4227*, Springer 2006.
- [LABAT *et al* 06] Labat J-M, Pernin J-P., Guéraud V., « Contrôle de l'activité de l'apprenant : suivi, guidage pédagogique et scénarios d'apprentissage », *chapitre de l'ouvrage "Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain"*, sous la direction de M. Grandbastien et J-M. Labat, Collection IC2, Hermès 2006.
- [LAPERROUSAZ 06] Laperrousaz C., « Le suivi individuel d'apprenants engagés dans une activité collective à distance. TACSI : un environnement informatique support aux activités du tuteur », Thèse de Doctorat de l'Université du Maine, 2006.
- [MARTEL *et al* 06] Martel C., Vignollet L., Ferraris C., David J.P., Lejeune A. « Modeling collaborative learning activities on e-learning platforms », *ICALT 2006*, Kerkrade, The Netherlands.
- [MAZZA 03] Mazza R., Dimitrova V., « CourseVis : Externalising Student Information to facilitate Instructors in Distant Learning », *Artificial Intelligence in Education, AIED 03*, Eds U. Hoppe, F. Verdejo, J. Kay., IOS Press, July 2003, pp279-286.
- [MICHELET *et al* 06] Michelet, S., Adam, JM., Luengo, V., Adaptive learning scenarios for detection of misconceptions about electricity and remediation, *International Conference ICL'2006 Interactive Computer Aided Learning*, September 2006, Villach, Austria.
- [REFFAY 02] Reffay C., Chanier T., Social Network Analysis Used for Modelling Collaboration in Distance Learning Groups, *ITS'02, Lecture Notes in Computer Science LNCS 1363*, Biarritz, France and San Sebastian, Spain, June 2002, pp 31-40.