

D1.3 : Visualisation interactive et principes IHM pour les traces modélisées et la réflexivité dans une activité collaborative synchrone

Pierre-Antoine Champin

Damien Clauzel

Yannick Prié

Karim Sehaba

{Pierre-Antoine.Champin, Damien.Clauzel, Yannick.Prie, Karim.Sehaba}@liris.CNRS.fr

10-02-2009



Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information

LIRIS UMR5205 CNRS / INSA de Lyon / Université Claude Bernard Lyon 1 / Université

Lumière Lyon 2 / École Centrale de Lyon

INSA de Lyon, bâtiment J. Verne

20, Avenue Albert Einstein - 69622 Villeurbanne cedex

<http://liris.CNRS.fr>

Table des matières

1	Réflexivité dans les activités collaboratives synchrones	2
2	La visualisation des traces modélisées par l'utilisateur	3
2.1	Les modalités de présentation de la trace modélisée	4
2.1.1	Textuelle	4
2.1.2	Graphique	5
2.1.3	Autres modalités	6
3	Spécifications fonctionnelles génériques de la visualisation interactive de traces modélisées	7
3.1	Travail avec les traces	7
3.1.1	Définition de la collecte de trace	7
3.1.2	Censure d'observé	8
3.1.3	Modification d'observé	8
3.1.4	Transformation de traces	8
3.2	Visualisation de traces	9

3.2.1	Choix des traces à visualiser	9
3.2.2	Choix de style pour représenter une trace	10
3.3	Création et modification de style de présentation	10
3.4	Gestion des traces	10
3.4.1	Partage de traces	10
3.4.2	Partage de représentation	11
4	Exemples de représentation de traces modélisées dans ITHACA	11
4.1	Collecte d'observés dans Visu	11
4.2	Principes de représentation dans Visu	12
5	Conclusion	13

Introduction

Un des objectifs du projet ITHACA est de fournir des principes de visualisation et d'utilisation des traces modélisées. Pour cela, nous proposons un ensemble de méthodes et d'outils pour permettre à l'utilisateur de gérer la trace de son activité et de la partager avec d'autres utilisateurs.

Nous présentons dans ce livrable notre première itération de réflexion sur les approches de la visualisation et de la manipulation des traces modélisées (m-traces) par l'utilisateur, dans le cadre d'une activité collaborative synchrone.

Dans la première section, nous expliquons l'utilité de la réflexivité dans l'activité individuelle et de groupe. Puis dans la deuxième section nous décrivons les méthodes globales de présentation de m-traces à l'utilisateur. Nous décrivons dans la troisième section les actions réalisables par l'utilisateur sur les m-traces. Finalement, dans la quatrième section nous présentons l'outil de gestion / visualisation de m-traces, tel qu'il est conçu dans ITHACA.

1 Réflexivité dans les activités collaboratives synchrones

Nous rappelons dans cette section les principaux enjeux et intérêt de la réflexivité dans l'activité collaborative synchrone. Nous identifions dans ITHACA trois niveaux de réflexivité.

Réflexivité individuelle : pour le participant d'une activité collaborative synchrone, la réflexivité individuelle consiste ici à se regarder travailler, afin d'engager un processus métacognitif. Cette mise en perspective du travail permet de prendre conscience de son activité, afin de la piloter.

Réflexivité dans le groupe : il s'agit ici pour l'utilisateur de confronter une représentation de son activité avec les représentations de l'activité des autres membres de son groupe. Par un jeu de croisement des différentes représentations, il lui est possible de choisir les éléments qu'il souhaite conserver et de les synthétiser pour produire une nouvelle représentation adaptée à ses besoins.

Réflexivité collective : ce niveau de réflexivité consiste pour les membres du groupe à construire une représentation unique et partagée de l'activité du groupe, par un processus de négociation. Cette coconstruction abouti à l'élaboration d'une trace unique décrivant l'activité collaborative synchrone effectuée, et dont la visualisation est identique pour l'ensemble des participants.

2 La visualisation des traces modélisées par l'utilisateur

Nous présentons dans cette section les principes généraux de la visualisation de m-traces par l'utilisateur. Nous détaillons les différentes méthodes que peuvent être employées par l'utilisateur pour visualiser la trace de son activité.

Dans la suite de ce document, nous nous appuierons sur la trace d'Alice dans l'exemple suivant pour illustrer les représentations. La situation de l'exemple est celle déjà employée dans le livrable « D1.2 : Modèles et fonctionnalités génériques de traces et d'interaction pour l'activité collaborative synchrone ».

Exemple : Alice est une apprenante qui travaille brièvement dans une activité collaborative synchrone, déjà commencée, où Bob est présent. Cette activité consiste pour les apprenants à répondre ensemble à des questions rédigées sur un tableau blanc, et qui portent sur la bataille de Marignan. Les apprenants ont à leur disposition un *chat* pour communiquer entre-eux.

1. Alice arrive sur l'environnement informatique de l'activité et découvre la présence de Bob : observés **début de présence de l'utilisateur** pour Alice puis Bob
2. Alice affiche le tableau blanc contenant le travail à effectuer : observé **activation du tableau blanc**
3. Alice se rend sur l'outil de chat et lit les messages des autres participants de l'activité : **activation d'un canal de discussion**
4. Alice découvre qu'elle connaît la réponse à une des question (date de la bataille de Marignan) et l'annonce à Bob sur le chat : observés **rédaction d'un message de chat** et **envoi d'un message de chat**
5. Bob lui répond sur le chat de noter cela sur le tableau blanc : observé **réception de message de chat**
6. Alice copie une partie de son message dans le presse-papier : observé **copie dans le presse-papier du système**

7. Alice colle le texte dans le tableau blanc comme nouveau texte : observés collage depuis le presse-papier du système et création d'un texte
8. Alice ferme le tableau blanc et le chat, et arrête de travailler : observés fermeture de tableau blanc, fermeture d'un canal de discussion et fin de présence de l'utilisateur

2.1 Les modalités de présentation de la trace modélisée

Pour réaliser une activité collaborative synchrone dans un environnement tracé, l'utilisateur peut s'appuyer sur un outil de visualisation et de manipulation de traces (OVMT). Cet outil se présente sous la forme d'un ensemble de contrôles, qui peuvent être intégrés à un logiciel existant ou exister de façon autonome.

Afin de présenter une m-trace à l'utilisateur, nous lui associons un style de présentation. Un style contient la description technique des opérations à effectuer sur la m-trace avant de la présenter à l'utilisateur. Un style de présentation de m-trace peut être comparé à une feuille de style pour les pages web : aux informations de la trace, il associe des principes de présentation qui permettent de préparer un rendu de la m-trace. Cette technique nous permet de séparer entièrement le contenu de la représentation de la m-trace.

Nous identifions les deux modalités principales suivantes pour la présentation des m-traces.

2.1.1 Textuelle

Cette modalité de présentation repose sur des éléments textuels. Par des adaptations à but de représentation, la m-trace est travaillée pour extraire les informations à présenter à l'utilisateur (temps, contenu, etc). Cette présentation peut se faire de différentes manières. Nous avons identifié au moins les représentations littérale et synthétique, que nous présentons, mais d'autres sont possibles.

Synthétique : la modalité textuelle synthétique consiste à présenter la trace modélisée sous forme d'un affichage simplifié de valeurs. Suivant le niveau d'abstraction souhaité pour la m-trace, la représentation sera plus ou moins complexe. Une implémentation possible de cette modalité est le tableau de valeur, où les observés sont listés chronologiquement en étant associé à une description simple de leur signification

Date début	Date fin	Observé	Valeur
t1	–	connexion	Alice
t2	t5	utilisation de tableau blanc	tableau « La bataille de Marignan »
t3	t4	utilisation de chat	–
t5	–	déconnexion	Alice

Littérale : cette modalité consiste à présenter la trace modélisée sous forme de texte en langue naturelle. Cette modalité est particulièrement adaptée aux présentations cherchant à masquer l’aspect technique du traçage d’activité, pour se focaliser sur le sens des interactions réalisées.

- Alice s’est connecté à t1 sur la la plate-forme de travail.
- Alice a utilisé le chat de t2 jusqu’à sa déconnexion à t5.
- Alice a travaillé sur le tableau blanc « La bataille de Marignan » de t3 à t4.
- Alice s’est déconnectée à t5.

2.1.2 Graphique

La modalité visuelle consiste à présenter la trace modélisée comme un ensemble d’éléments graphiques symboliques. Cette modalité autorise une grande richesse dans la représentation des observés à présenter à l’utilisateur.

Nous retenons deux aspects de la modalité graphique :

- ligne de temps : les éléments sont placés sur une bande temporelle
- graphe/arbre : les éléments sont affichés sous forme de nœuds reliés par des arcs orientés

La [Figure 2.1](#) (page 6) représente la trace d’Alice sous forme de bandes temporelles. Suivant la granularité souhaitée, il est possible de positionner sur ces bandes les différents observés de la trace. Les observés, temporellement situés, sont soit placés sur la bande par une marque unique indiquant leur nature ponctuelle, soit dessinés par un vecteur signifiant une nature temporelle étendue. Également, chaque type d’observés est représenté par une couleur distincte permettant de simplifier visuellement la lecture.

Le livrable « D1.2 : Modèles et fonctionnalités génériques de traces et d’interaction pour l’activité collaborative synchrone » contient une représentation possible de la trace d’Alice, avec un niveau plus élevé de détails sur les éléments observés durant son activité, ainsi que les relations qui les mettent en correspondance.

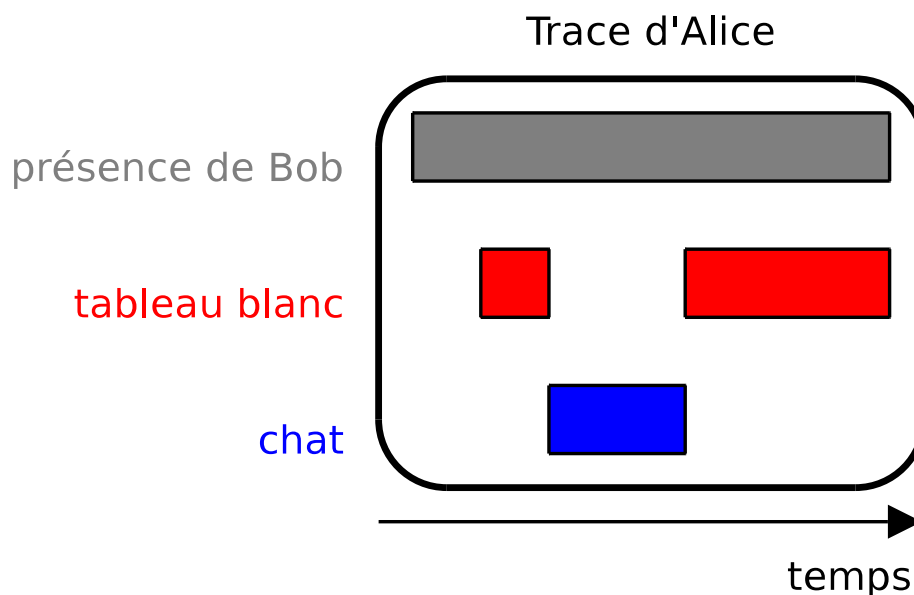


FIG. 2.1 – Représentation de l'activité à haut niveau par des bandes temporelles

La Figure 2.2 (page 7) représente la trace d'Alice sous forme d'un graphe temporel qui met en évidence l'enchaînement et la combinaison de différentes interactions au cours de la totalité de l'activité. Le graphe est constitué de sous-graphes qui, selon les aspects à mettre en valeur, peuvent mettre l'accent sur les relations d'antécédences entre observés, les changements de modalités d'interactions au cours de l'activité, les points de focalisation, etc.

Dans cet exemple, les observés, temporellement situés, ont été synthétisés et explicités dans un langage compréhensible pour l'utilisateur via des transformations de traces.

2.1.3 Autres modalités

D'autres modalités de présentation de la trace sont envisageables, selon les situations spécifiques rencontrées : handicap, embarqué, etc.

Vocale La modalité vocale consiste à présenter la trace modélisée à l'utilisateur via un synthétiseur vocal oralisant les informations. Cette méthode nécessite la préparation de la trace en fonction des capacités techniques du dispositif physique de présentation, couplée à des approches spécifiques d'utilisations. Une utilisation possible de cette modalité est le traitement de systèmes embarqués avec lesquels interagit l'utilisateur, où l'écran est remplacé par un dispositif audio.

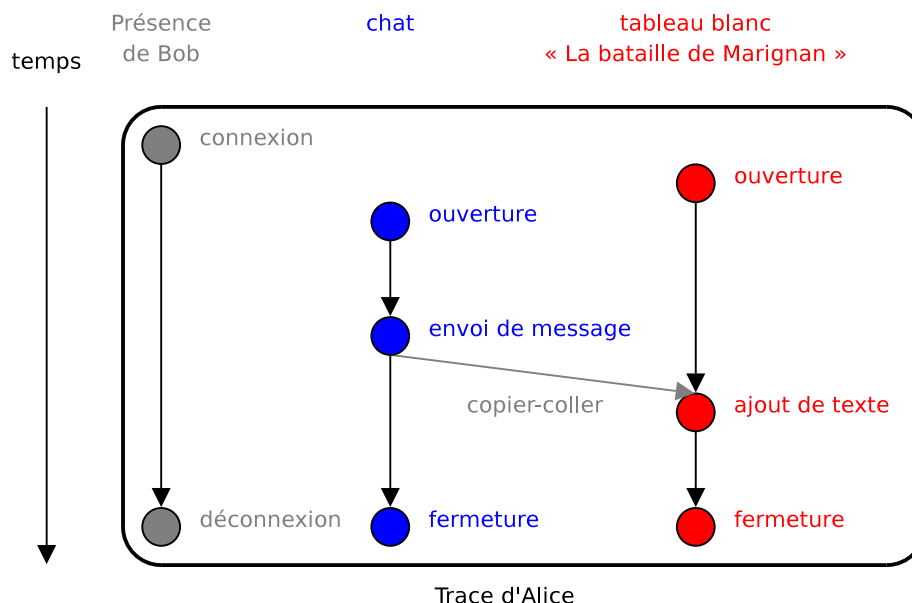


FIG. 2.2 – Représentation de l'activité par un graphe temporel

Haptique La modalité haptique consiste à présenter la trace modélisée à l'utilisateur via des interfaces tactiles, comme les terminaux braille. Cette méthode nécessite la préparation de la trace en fonction des capacités techniques du dispositif physique de présentation, couplée à des approches spécifiques d'utilisations.

3 Spécifications fonctionnelles génériques de la visualisation interactive de traces modélisées

Nous présentons dans cette section les fonctionnalités mises à la disposition de l'utilisateur pour travailler sur ses traces, au moyen d'un outil de visualisation et de manipulation de traces modélisées. Ces fonctionnalités reflètent les spécifications techniques du livrable « D1.4-a : Rapport d'implémentation du module de gestion des m-traces ».

3.1 Travail avec les traces

3.1.1 Définition de la collecte de trace

L'utilisateur peut choisir les observés à inclure dans une trace. Il dispose pour cela d'une interface lui présentant l'ensemble des types d'observés collectables par le SGBT. L'utilisateur peut alors choisir les observés qu'il souhaite inclure

dans les différentes traces qu'il manipule, afin de construire une représentation des interactions conforme à ses besoins.

3.1.2 Censure d'observé

La trace d'interaction contenant des informations hautement personnelles sur l'activité de l'utilisateur, ce dernier doit avoir la pleine maîtrise du contenu. Ainsi, l'utilisateur a la capacité de censurer une trace, en y enlevant tous les observés qu'il ne souhaite pas y voir figurer.

Pour censurer un observé, l'utilisateur met en place une visualisation de la trace sur laquelle il souhaite intervenir ; cette visualisation doit permettre la représentation de l'observé à censurer. L'utilisateur utilise alors l'éditeur d'observé qui lui permet de supprimer l'observé choisi dans la trace.

3.1.3 Modification d'observé

L'utilisateur a la possibilité de modifier les attributs d'un observé dans une trace. Pour ce faire, il met en place une visualisation de la trace sur laquelle il souhaite intervenir ; cette visualisation doit permettre la représentation de l'observé à modifier. L'utilisateur utilise alors l'éditeur d'observé qui lui permet de consulter l'ensemble des informations de l'observé et d'en changer la valeur.

3.1.4 Transformation de traces

L'objectif de la transformation de traces est de produire une nouvelle trace à partir de traces existantes, par un jeu de réécriture automatique basée sur des règles. La signification des interactions décrites par ces nouvelles traces dépend du traitement effectué. Les trois grandes catégories de transformations de traces sont les suivantes, une transformation de trace pouvant utiliser simultanément plusieurs mécanismes de transformation :

Fusion de traces : cette transformation a pour but de rassembler plusieurs traces d'interactions en une seule trace.

Extraction d'une sous-trace : cette transformation a pour but de produire une nouvelle trace ne comprenant que des éléments précis, spécifiquement choisis, depuis la trace originale.

Abstraction de trace : cette transformation a pour but de produire une trace représentant les mêmes interactions que la trace originale, mais à un niveau d'abstraction supérieur, par un mécanisme de réécriture synthétique des observés.

Pour réaliser une transformation de trace, l'utilisateur dispose d'un ensemble de règles de transformation mises à sa disposition par l'administrateur de son système à base de traces. Dans le cadre de l'enseignement, cette méthode permet de préparer les éléments de manipulation de la trace qui sont directement utiles à l'activité.

Les transformations, techniquement complexes, sont présentées à l'utilisateur sous forme simplifiée en mettant l'accent sur leur résultat. Via une interface, il peut appliquer ces transformations à des traces de son choix. Par exemple, en utilisant une transformation nommée « Créer une trace de l'utilisation du traitement de texte » sur la trace globale de son activité l'utilisateur obtient une nouvelle trace ne contenant que les observés relatifs au logiciel de traitement de texte.

L'utilisateur dispose également d'un éditeur de transformation, dans lequel il peut rédiger directement des instructions techniques qui seront utilisées par le SGBT pour réaliser une transformation. L'édition d'une règle de transformation permet la création d'une nouvelle règle à partir de l'originale, ou bien la création d'une nouvelle règle à partir d'une règle vierge.

3.2 Visualisation de traces

Le principe fondamental est que toute trace modélisée est visualisable. Le problème étant pour l'utilisateur de transformer la trace pour arriver à une abstraction qui soit compréhensible et affichable selon la modalité choisie. Selon la longueur temporelle de la trace, sa richesse en observés ou encore la complexité des relations liant entre-eux les observés de la trace, l'utilisateur doit adapter sa stratégie pour choisir les transformations et les styles de présentation les plus adaptés à la trace qu'il souhaite consulter.

Toute trace est donc visualisable ; les transformations sont simplement des abstractions de l'activité qu'elle représente en vue d'en adapter la représentation.

3.2.1 Choix des traces à visualiser

L'ensemble des traces mis à la disposition de l'utilisateur, qu'elles proviennent de son activité ou d'un partage de traces de la part de membres de son groupe, sont rassemblées en un même endroit. Le contenu de chaque trace, et donc ce qu'elle représente, est décrit par un court texte extrait des métadonnées de la trace.

L'utilisateur a la possibilité de choisir parmi les traces dont il dispose celles qu'il souhaite visualiser. Cette visualisation se fait pour chaque trace en fonction de la modalité de présentation choisie par l'utilisateur.

3.2.2 Choix de style pour représenter une trace

L'utilisateur dispose une interface permettant d'associer à chaque trace qu'il souhaite visualiser un style de présentation de trace. Les styles sont soit proposés par l'administrateur du système de gestion de bases de traces, soit conçus par l'utilisateur.

3.3 Création et modification de style de présentation

L'utilisateur a la possibilité de créer de nouveaux styles de présentation de traces, soit à partir d'un style existant pour ensuite le modifier, soit à partir d'un style vierge. Pour ce faire, l'utilisateur a à sa disposition un outil d'édition de style lui permettant de définir les caractéristiques de la représentation de trace à produire.

Une fois terminé, le style est mise à disposition de l'utilisateur dans l'interface de sélection de style.

3.4 Gestion des traces

Dans le cadre d'une activité collective, l'utilisateur a la possibilité de partager ses traces avec d'autres membres de son groupe, et donc également de recevoir de leur part des traces partagées. De la même façon, les membres d'un groupe peuvent s'échanger des style de présentation de trace.

L'ensemble des fonctionnalités de partage de l'outil de visualisation et de manipulation de trace modélisées est rassemblé dans l'interface de partage. L'utilisateur peut y choisir les éléments à partager (traces ou styles), et les associer à des membres de son groupe.

3.4.1 Partage de traces

Diffusion de trace : l'utilisateur a la possibilité de partager une de ses traces avec d'autres membres de son groupe, afin de les informer sur ses actions personnelles.

Le partage peut porter sur une trace ouverte, en cours de construction, ou sur une trace qui a cessé de s'enrichir. Dans le cas de partage sur une trace ouverte, l'utilisateur peut décider d'arrêter de la diffuser en supprimant l'élément de partage.

Réception de trace : le complément naturel du partage de trace est que l'utilisateur est capable de recevoir des traces partagées par d'autres membres de son groupe, pour les intégrer à sa base personnelle de traces. Lorsque l'utilisateur reçoit une trace partagée de la part d'un autre utilisateur, celle-ci lui

est présentée dans l'interface de réception lui permettant de l'accepter ou de la rejeter.

3.4.2 Partage de représentation

Une trace n'étant pas liée à une méthode de représentation particulière, l'utilisateur a la possibilité de partager les styles de présentation de trace dont il dispose. Pour ce faire, il s'appuie sur l'interface de partage qui intègre une partie de partage de styles semblable à la partie de partage de traces.

4 Exemples de représentation de traces modélisées dans ITHACA

Dans le livrable « D1.1 : Scénarios d'activité collaborative synchrone avec traces d'activité visualisées en temps réel et traces documentarisées » nous décrivons des situations typiques dans lesquelles les utilisateurs s'appuient sur un système à base de traces pour réaliser des activités collaboratives synchrones. Nous présentons dans cette section une application dans Visu de la visualisation interactive de la trace modélisée.

Cette section précise les éléments d'IHM de la plate-forme Visu qui est détaillée dans le rapport éponyme ; l'approche est centrée sur le traçage.

4.1 Collecte d'observés dans Visu

La plate-forme Visu intègre directement dans ses interfaces les éléments de visualisation et de manipulation de traces. Visu s'appuyant fortement sur les traces modélisées pour représenter et enrichir les interactions homme-machine, la notion de trace est entièrement intégrée dans son fonctionnement.

Dans Visu, les actions suivantes du tuteur sont à l'origine d'observés :

- passer à une activité différente : le tuteur signal le commencement d'une activité
- présentation de l'activité : le tuteur propage vers les membres du salon des informations pré-existantes sur l'activité en cours (mots clés, consigne, ressource pédagogique, etc)
- écrire un message à l'élève : le tuteur rédige et envoie un message textuel à un élève, via l'outil de chat
- écrire une annotation personnelle : le tuteur réalise une prise de note personnelle
- connexion/déconnexion : le tuteur se connecte ou se déconnecte de la plate-forme

Les actions suivantes de l'élève sont à l'origine d'observés :

- signaler : l'élève crée une notification temporalisée signalant au tuteur qu'il souhaite revenir sur cet instant pour le commenter, le retravailler, etc. Il s'agit d'une action manuelle explicite de l'utilisateur, qui est collectée et exploitée de façon automatique
- connexion/déconnexion : l'élève se connecte ou se déconnecte de la plateforme

Dans le cadre de Visu, toutes les traces des participants à une séance de travail sont automatiquement partagées avec le reste du groupe. La seule exception est la trace des annotations personnelles du tuteur, qui ne sont pas diffusées *a priori* : le tuteur doit en demander explicitement le partage, ou créer une nouvelle trace contenant ces observés et la partager ensuite.

4.2 Principes de représentation dans Visu

La présentation de sa trace d'interaction à l'utilisateur se fait au travers d'une représentation unique, intégrant l'ensemble des observés collectés par l'utilisateur, au moyen d'une bande temporelle. La bande temporelle permet la représentation des observés sous la forme symbolique de drapeaux. Un drapeau étant la représentation d'un observé, ou d'un groupe d'observés.

Les observés peuvent soit provenir de la trace d'interaction de l'utilisateur, soit de la trace que partage le tuteur avec l'élève ; le SGBT sur lequel s'appuie Visu réalisant de façon transparente une transformation de traces qui fusionne l'ensemble des traces en une seule, en vue de la présenter à l'utilisateur. Le rassemblement de plusieurs observés en un seul drapeau se fait pour des raisons de lisibilité, afin de ne pas surcharger l'interface. Le drapeau résultant de cette agrégation utilise alors une interface contextuelle (bulle pop-up) pour préciser à la demande son contenu.

La ligne de temps sert de support à la représentation des actions significatives du tuteur et des élèves. La partie gauche accueille les éléments propres au tuteur, et la partie droite les éléments des élèves. Les éléments communs à tous les participants sont placés sur l'ensemble de la largeur. La progression temporelle est représentée par l'agrandissement de la ligne de temps vers le bas, la fin de ligne étant l'instant présent.

Une couleur différente est attribuée à chaque participant, et est utilisée pour afficher les éléments dont elle est l'auteur. Les éléments communs sont représentés en noir.

Chaque type d'élément (changement d'activité, message, etc) est représenté par une forme différente, aisément identifiable. Le mécanisme d'affichage s'appuie sur le type de l'observé à représenter pour déterminer la forme qu'il faut

employer. Déplacer la souris sur un élément de la ligne de temps permet d'obtenir des informations contextuelles sur celui-ci, sous forme de bulle : contenu du message envoyé, titre de l'activité, heure de l'événement, etc.

Par conséquent, une représentation d'interaction est une combinaison de position spatiale, de forme et de couleur, et qui permet d'identifier de façon précise la nature de l'observé.

5 Conclusion

Les réflexions que nous avons développées durant la mise en place de l'approche de la représentation des interactions par les traces modélisées ont mis en avant l'intérêt de séparer la nature de la m-trace de sa représentation. Nous avançons l'hypothèse qu'un découplage fort entre le fond et la forme est non seulement possible, mais surtout souhaitable en vue de maintenir l'aspect neutre de la m-trace par rapport à son contexte d'utilisation.

Les travaux qui vont succéder à ce premier travail de réflexion sur la représentation de la trace modélisée porteront sur la théorisation des questions de visualisation interactive des traces individuelles et de groupe, dans un but d'apprentissage. Nous établirons les bases conceptuelles sur lesquelles nous nous appuyons pour la présentation des traces à l'utilisateur et formulerons les principes d'utilisation collaborative de la trace modélisée.

Ce travail aboutira à la conception et au développement d'un outil générique de visualisation et de manipulation de traces modélisées, permettant à l'utilisateur de consulter et d'agir sur l'ensemble de ses traces, et de les exploiter individuellement et collectivement. L'accent sera mis sur la séparation entre la gestion de la trace modélisée (stockage, transformation, partage, etc) qui soulève des questions techniques, et sa visualisation interactive centrée sur l'utilisabilité.