

# D1.2 : Modèles et fonctionnalités génériques de traces et d'interaction pour l'activité collaborative synchrone

Pierre-Antoine Champin  
Damien Clauzel  
Yannick Prié  
Karim Sehaba

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

23-01-2009



**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

<b>1</b>	<b>L'outil collaboratif synchrone</b>	<b>3</b>
1.1	Définition	3
1.2	Les modes d'interactions en collaboration synchrones	4
1.2.1	Le tableau blanc	4
1.2.2	L'éditeur de texte collaboratif	4
1.2.3	La visioconférence	5
1.2.4	Le chat	5
1.2.5	Le navigateur web partagé	6
1.2.6	Le partage d'écran	6
<b>2</b>	<b>La modélisation de trace pour l'activité collaborative synchrone</b>	<b>6</b>
2.1	Rappels	6
2.2	Approches existantes de la modélisation de l'activité collaborative synchrone	7
2.3	Notre approche de la modélisation de l'activité collaborative synchrone	8

<b>3</b>	<b>Notre modèle de trace générique de l'activité collaborative syn-</b>	<b>9</b>
	<b>chrone</b>	
3.1	Sous-modèle commun de l'activité collaborative synchrone . . . .	10
3.1.1	Observés communs des modes d'interactions . . . . .	10
3.1.2	Relations . . . . .	10
3.1.3	Notes . . . . .	11
3.2	Sous-modèle du mode d'interaction de type « chat » . . . . .	11
3.2.1	Observés . . . . .	11
3.2.2	Relations . . . . .	12
3.2.3	Notes . . . . .	12
3.3	Sous-modèle du mode d'interaction de type « navigateur web	
	partagé » . . . . .	13
3.3.1	Observés . . . . .	13
3.3.2	Relations . . . . .	14
3.3.3	Notes . . . . .	14
3.4	Sous-modèle du mode d'interaction de type « éditeur de texte	
	collaboratif » . . . . .	14
3.4.1	Observés . . . . .	14
3.4.2	Relations . . . . .	15
3.4.3	Notes . . . . .	15
3.5	Sous-modèle du mode d'interaction de type « tableau blanc » . .	15
3.5.1	Observés . . . . .	15
3.5.2	Relations . . . . .	17
3.5.3	Notes . . . . .	17
3.6	Sous-modèle du mode d'interaction de type « visioconférence	
	(voix + image) » . . . . .	17
3.6.1	Observés . . . . .	17
3.6.2	Relations . . . . .	18
3.6.3	Notes . . . . .	18
3.7	Sous-modèle du mode d'interaction de type « partage d'écran » .	18
3.7.1	Observés . . . . .	19
3.7.2	Relations . . . . .	19
3.8	Exemple d'utilisation du modèle . . . . .	19
3.9	Discussion . . . . .	20
3.9.1	Problème de la transmodularité . . . . .	20
3.9.2	Problème d'unification technique des identifiants . . . . .	22
3.9.3	Problème de la collecte de trace . . . . .	23
<b>4</b>	<b>La modélisation de traces pour l'apprentissage collaboratif syn-</b>	<b>23</b>
	<b>chrone</b>	
4.1	Les besoins de spécialisation . . . . .	23
4.2	La spécialisation du modèle générique pour l'apprentissage . . . .	24
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>25</b>

## Introduction

Le projet ITHACA vise à fournir des modèles, une architecture et des outils adaptés à la visualisation interactive et l'utilisation de traces d'une activité collaborative synchrone. Par rapport à un outil de travail collaboratif synchrone classique, il s'agit donc d'étudier deux briques, l'une qui ajoute aux outils existants des possibilités de travail collaboratif synchrone sur documents temporels, et l'autre, plus transversale, dédiée à la collecte, à la visualisation et au partage de traces d'interactions entre les utilisateurs et l'environnement.

Nous présentons dans ce livrable notre travail sur la modélisation générique de l'activité collaborative synchrone, que nous étendons par la suite pour modéliser une activité générique d'apprentissage collaboratif synchrone.

Dans la première section, nous rappelons brièvement ce qu'est une activité collaborative synchrone et quels sont les moyens techniques pour la réaliser. Puis dans la deuxième section nous présentons le cadre théorique de notre modélisation. Nous décrivons après dans la troisième section notre modèle générique de l'activité collaborative synchrone et décrivons les problèmes rencontrés. Ensuite, dans la quatrième partie nous présentons les aspects théoriques spécifique à la trace de l'activité collaborative synchrone dans l'apprentissage. Finalement, dans la cinquième section nous détaillons les enrichissements du modèle générique pour le spécialiser dans les situations d'apprentissage.

## 1 L'outil collaboratif synchrone

### 1.1 Définition

Dans son aspect le plus générique, un outil informatique collaboratif synchrone est un ensemble de logiciels permettant à un ensemble de personnes de réaliser en même temps et ensemble une tâche définie à l'avance.

Nous retenons comme définition de la collaboration qu'elle est un processus structuré et récursif dans lequel deux personnes ou plus travaillent ensemble pour atteindre un but commun, habituellement une activité intellectuelle [Dictionary, 2007, Online, 2007] de nature créatrice [Oxford English Dictionary, 1999], par le partage de savoirs, l'apprentissage et la construction de consensus. La collaboration ne requiert pas de leadership et peut même obtenir de meilleurs résultats grâce à la décentralisation et l'égalitarisme [Spence, 2005]. En particulier, des équipes travaillant de façon collaborative peuvent obtenir d'avantage de ressources, reconnaissance et récompenses lorsqu'elles sont en compétition pour des ressources limitées [Wagner et Leydesdorff, 2007].

## 1.2 Les modes d'interactions en collaboration synchrones

Un environnement informatique permettant la réalisation d'une activité collaborative synchrone est souvent composé de différents éléments logiciels répondant à des besoins spécifiques. Que ce soit pour assurer des fonctions de régulation, de communication, de production ou autres, ces éléments logiciels peuvent être décrits sous forme de modes d'interactions en collaboration synchrone. Il est possible de comparer ces différents modes d'interactions de l'activité collaborative synchrone aux modes de communication dans la conversation : là où cette dernière se réalise par la parole ou le geste, la collaboration synchrone se construit sur des éléments comme le partage d'espace de travail, la discussion écrite, etc.

Chaque mode d'interaction en collaboration synchrone correspond à un usage ou ensemble de pratiques établies, et peut être utilisé conjointement avec d'autres modes d'interactions en collaboration synchrone afin de proposer à l'utilisateur une multimodalité dans ses interactions. Les interactions au sein des modes d'interactions en collaboration synchrone sont décrites dans des modèles spécifiques qui permettent la conception de traces modélisées représentant leur utilisation. Nous présentons ci-dessous ces différents modes d'interactions.

### 1.2.1 Le tableau blanc

Le partage d'un espace d'écriture permet la corédaction simultanée de document. Il repose habituellement sur la métaphore du tableau blanc où chacun a la possibilité d'écrire et de reprendre ce qui a été fait par lui-même ou par d'autres. Ce mode de communication engendre des interactions riches, et nécessite souvent une coordination entre les participants. De fait, ce mode repose fortement sur l'aspect synchrone du travail des participants.

Du point de vue technique, le partage d'espace requiert des éléments de contrôle avancés (pointeurs multiples, par exemple) qui rendent sa mise en œuvre complexe.

Exemples de tableaux blancs : Dabbleboard<sup>1</sup>, le tableau blanc de Marratech<sup>2</sup>

### 1.2.2 L'éditeur de texte collaboratif

L'éditeur de texte collaboratif permet à plusieurs personnes de réaliser simultanément la rédaction d'un document. Il se distingue du tableau blanc par la focalisation des fonctionnalités sur l'édition de texte : mise en évidence des modifications par auteur et par temps, consultation de versions précédentes, etc. L'accent est mis sur la possibilité pour plusieurs personnes de travailler ensemble sur un même groupe de mots.

---

<sup>1</sup><http://www.dabbleboard.com>

<sup>2</sup><http://www.marratech.com>

Exemples d'éditeurs de texte collaboratifs : EtherPad<sup>3</sup>, Gobby<sup>4</sup>

### 1.2.3 La visioconférence

La visioconférence regroupe les canaux de communication vidéo et audio en un seul ensemble. Si le canal audio peut être utilisé de façon séparée (comme pour le téléphone) pour dialoguer, la vidéo ne se prête guère à cet usage.

La voix est le support privilégié de la communication. Approche naturelle, elle apporte le plus de souplesse dans son utilisation. Il existe de nombreuses études sur ce mode de communication [Yun, 2007], spécialement dans le cadre de l'enseignement synchrone en ligne [Álvarez Martínez, 2007, Develotte et al., 2007]

Comme pour le mode audio, le mode vidéo est le plus souvent employé dans une approche synchrone de la communication et est naturellement associable au mode audio pour donner une impression de téléprésence. Si elle n'est pas nécessaire à la conversation, la vidéo permet de récupérer une grande partie des aspects non-verbaux de la communication dans une discussion sur ordinateur. Les inconvénients de ce mode sont principalement techniques (ressources requises importantes), mais il faut également noter les aspects sociaux : des personnes n'apprécient pas le fait qu'on puisse les observer, l'ordinateur jouant le rôle d'un filtre permettant d'abaisser la réticence à la communication en protégeant son utilisateur du regard des autres.

Exemples d'outils de visioconférence : Skype<sup>5</sup>, Ekiga<sup>6</sup>, GoogleTalk<sup>7</sup>

### 1.2.4 Le chat

La communication textuelle repose sur l'échange de textes entre les participants. Il peut être employé comme modalité principale ou secondaire en fonction de la situation. Ses atouts principaux sont sa faible complexité technique et sa grande modularité. En contrepartie, ce mode demande un effort supérieur à d'autres (comme l'audio ou la vidéo) pour être employé ; il est également plus lent dans son usage, ce qui peut empêcher la communication en mode synchrone. Le mode textuel est principalement sollicité pour les chats, forums de discussions et courriers électronique.

Exemples de chat : messagerie instantanée, client IRC

---

<sup>3</sup><http://EtherPad.com>

<sup>4</sup><http://gobby.0x539.de>

<sup>5</sup><http://www.skype.com/intl/fr/>

<sup>6</sup><http://www.gnomemeeting.org>

<sup>7</sup><http://www.google.com/talk/intl/fr/>

### 1.2.5 Le navigateur web partagé

le navigateur web partagé permet à plusieurs personnes de consulter ensemble des pages web, en effectuant conjointement une navigation hypermédia. Chaque utilisateur a la possibilité de proposer aux autres participants de visualiser le document qu'il consulte, et de répliquer sur leurs environnements les manipulations effectuées localement, ce qui permet la réalisation d'une lecture dynamique en groupe.

Exemples de navigateur web partagé : le « navigateur web » de Marratech

### 1.2.6 Le partage d'écran

Le partage d'écran consiste à rendre commun pour plusieurs utilisateurs l'affichage de tout ou d'une partie de l'écran d'un utilisateur. Chaque participant a alors la possibilité d'effectuer des actions, comme si l'écran partagé était le sien : utiliser le pointeur, envoyer des frappes claviers, etc.

Exemples d'outil de partage d'écran : client/serveur VNC

## 2 La modélisation de trace pour l'activité collaborative synchrone

Nous présentons dans cette section les aspects scientifiques liés au modèle de trace d'une activité collaborative synchrone, pour ensuite discuter les aspects spécifiques de la conception.

### 2.1 Rappels

Dans ITHACA, nous souhaitons proposer à l'utilisateur de visualiser une représentation de son activité et lui permettre de la retravailler par la suite (documentarisation, partage...). Pour ce faire, la méthode employée est l'utilisation de traces d'interactions modélisées, traitées au sein d'un système de gestion de base de traces (SGBT). L'utilisation des traces repose sur leur compréhension : s'il est techniquement possible de tracer de nombreuses interactions, ce n'est qu'en prenant en compte leur signification dans le contexte de l'activité de l'utilisateur qu'elles pourront être exploitées. Il en découle un besoin de modélisation de la trace de l'activité collaborative synchrone, permettant d'expliquer les traces collectées.

Le livrable « D1.1 : Scénarios d'activité collaborative synchrone avec traces d'activité visualisées en temps réel et traces documentarisées » expose des situations typiques où la visualisation et le partage de traces permettent de renforcer le travail collaboratif synchrone. Le modèle de trace permet de décrire ces situations en terme de traces en fonction des éléments définis.

Le complément du livrable 1.2 est le livrable « D1.3 : Visualisation interactive et maquettes IHM pour les m-traces et la réflexivité dans une activité collaborative synchrone » qui décrit les principes de présentation et de visualisation des m-traces à l'utilisateur final, ainsi que les possibilités d'interaction sur les représentations de la trace modélisée.

## 2.2 Approches existantes de la modélisation de l'activité collaborative synchrone

Dans le domaine des environnements informatiques pour l'apprentissage humain (EIAH), la collaboration est étudiée par plusieurs approches telle que l'utilisation de traces pour fournir une réflexivité sur l'activité [Cram et al., 2007, Ollagnier-Beldame, 2006, Settouti et al., 2007]. En permettant la visualisation et la manipulation de la représentation de l'activité, il devient possible de créer des outils d'aide pour supporter l'activité. Mais également, via l'organisation et la conduite de l'activité [Laperrousaz, 2008] il est possible d'enrichir la perception que l'on a de son propre travail et de celui des autres membres du groupe [Mille et al., 2006].

En étudiant les travaux réalisés sur la conception d'outils collaboratifs synchrones, ainsi que des usages qui en sont faits, il ressort que principalement les modèles des activités collaboratives synchrones découlent des possibilités offertes par les outils utilisés. Un prototype créé en explore et teste les caractéristiques et les usages, sans nécessairement s'intégrer dans un contexte plus général. Des travaux poussent assez loin cette approche faisant fi d'un modèle explicite, par exemple [Roussel et al., 2006] dans l'analyse des requêtes d'un navigateur web, ou encore [Chernov et al., 2008] qui repose sur les ressources employées par l'utilisateur. Il est néanmoins possible de reconstruire un modèle de l'activité à partir de quelques interactions de l'utilisateur avec les ressources : création de document, ouverture de document, etc.

Selon Gregory Dyke, les choix réalisés pour la conception d'outils collaboratifs sont souvent basés sur des raisons technologiques, pilotés par les capacités concrètes de réalisation. Mais ces choix ne sont pas nécessairement dénués de justification pédagogique [Dyke et Lund, 2007].

Mais dans le cadre de l'apprentissage humain, le besoin de s'appuyer sur des scénarios pédagogiques d'apprentissage force l'explicitation préalable de modèles de l'activité, sans pour autant là encore remonter vers les niveaux les plus hauts de la description de l'environnement [Komis et al., 2003]. Ainsi, des outils [Betbeder et Tchounikine, 2002] proposent des moyens de représenter l'activité en cours et de la réorienter, mais ne se préoccupent pas des logiciels mis en œuvre pour la réaliser.

## 2.3 Notre approche de la modélisation de l'activité collaborative synchrone

Pour ITHACA, nous proposons un modèle générique de traces de l'activité collaborative synchrone, s'appuyant sur la description d'un environnement générique collaboratif synchrone. Le but de ce modèle générique est de proposer un moyen de décrire l'ensemble des activités collaboratives synchrones. L'approche employée se base sur une vision modulaire de la description de l'activité collaborative synchrone ; notre modèle est composé de plusieurs sous-modèles optionnels de modes d'interactions, et un sous-modèle commun à l'ensemble de l'activité.

Un mode d'interaction représente un canal de communication, et donc d'interaction, entre les participants. Nous proposons la liste suivantes des modes d'interactions, qui s'appuie sur les types d'outils collaboratifs synchrones :

- chat
- navigateur web partagé
- éditeur de texte collaboratif
- tableau blanc
- visioconférence (voix + image)
- partage d'écran

À chaque mode d'interaction correspond un sous-modèle qui décrit les traces spécifiques aux interactions qu'il est possible d'observer en son sein. Selon l'activité collaborative synchrone à tracer, on pourra choisir d'utiliser ou non différents sous-modèles en fonction des modes d'interactions à représenter.

Un mode d'interaction est implémenté par des logiciels permettant de réaliser un ensemble cohérent d'interactions : discussion écrite, rédaction, etc. Un exemple est le logiciel Skype qui permet des interactions audio-vidéo. Ce mode d'interaction correspond à un sous-modèle décrivant les observés des interactions de l'utilisateur par le mode d'interaction, avec les relations existant entre les observés.

Aux sous-modèles optionnels spécifiques aux interactions propres de chaque mode d'interaction, nous ajoutons un sous-modèle obligatoire décrivant les propriétés génériques d'une activité collaborative synchrone. Ce sous-modèle comprend les observés de l'utilisateur, permettant de faire les liaisons entre les différents modes d'interaction, des observés d'actions techniques qui sont communes aux modes d'interactions (copier-coller, connexion, etc).

Nous proposons dans la [Figure 2.1](#) (page 9) une représentation de haut niveau du modèle, mettant en évidence le découpage en sous-modèles spécifiques aux différents modes d'interactions identifiés.

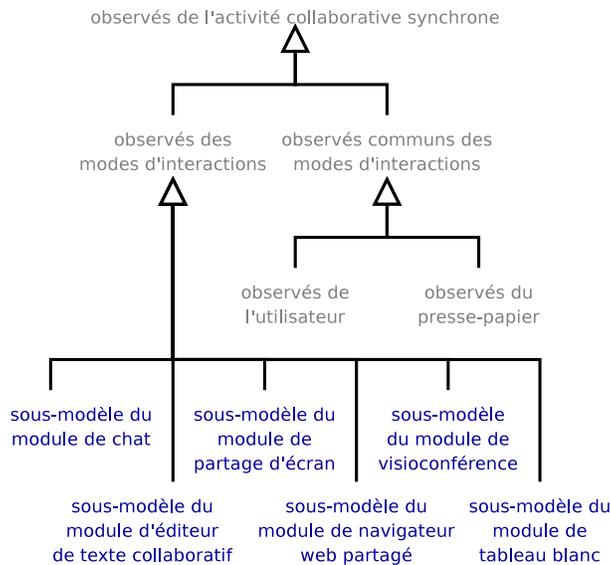


FIG. 2.1 – Organisation à haut niveau du modèle générique de trace de l'activité collaborative synchrone

Il n'y a pas nécessairement de recouvrement fort entre les logiciels et les modes d'interaction. Une application instancie plusieurs modes d'interactions. Ainsi, Skype (voix + image) instancie un mode d'interaction de « visioconférence », mais également un mode d'interaction de « chat ».

Les observés sont hiérarchisés pour définir une spécialisation. Au plus haut niveau se trouve l'observé générique d'interaction dans une activité collaborative synchrone, qui décrit le fait qu'une interaction temporellement située a été réalisé par l'utilisateur dans l'environnement informatique tracé.

### 3 Notre modèle de trace générique de l'activité collaborative synchrone

Nous décrivons dans cette section l'ensemble de notre modèle, découpé en sous-modèles, de trace pour l'activité collaborative synchrone générique. Chaque sous-modèle est indépendant des autres et décrit un aspect spécifique lié à son mode d'interaction.

Le format utilisé pour décrire les éléments (observés, relations, etc) des modèles est le suivant :

**nom de l'élément** : description littérale présentant ce qui est représenté par l'élément

- attribut 1 : description littérale du contenu de l'attribut 1
- attribut 2 : description littérale du contenu de l'attribut 2
- attribut 3 : description littérale du contenu de l'attribut 3

### 3.1 Sous-modèle commun de l'activité collaborative synchrone

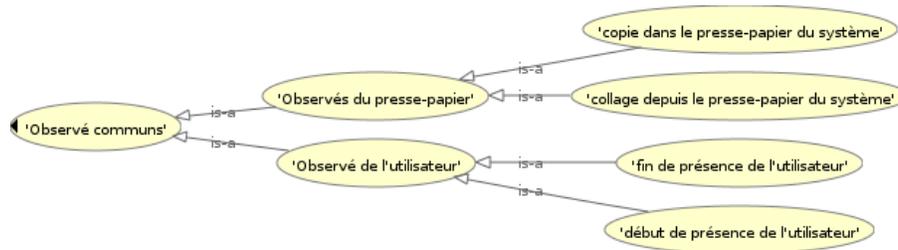


FIG. 3.1 – Observés communs à l'ensemble des sous-modèles de l'activité collaborative synchrone

#### 3.1.1 Observés communs des modes d'interactions

**copie dans le presse-papier du système** : décrit l'action de dupliquer/référencer dans le presse-papier global une ressource contenue dans un outil

- contenu : ce qui a été copié dans le presse-papier

**collage depuis le presse-papier du système** : décrit l'action de dupliquer/référencer dans un outil une ressource contenue dans le presse-papier global

- contenu : ce qui a été collé depuis le presse-papier

**début de présence de l'utilisateur** : décrit le fait que l'utilisateur est désormais identifié dans l'activité collaborative synchrone

- utilisateur : identifiant de l'utilisateur dans le SBT

**fin de présence de l'utilisateur** : décrit le fait que l'utilisateur est n'est plus identifié dans l'activité collaborative synchrone

#### 3.1.2 Relations

**se termine par** : lie les observés de déconnexion/fermeture aux observés de connexion/activation, pour représenter une session

**est un collage de** : lie un observé de collage à un observé de copie

**participe à** : lie un observé de collage à un observé de sous-modèle de mode d'interaction.

### 3.1.3 Notes

La relation d'observés **participe à** caractérise le fait qu'un observé quelconque est lié à un observé **collage depuis le presse-papier du système**. Par exemple, lorsque la rédaction d'un message de chat s'est faite grâce à tout ou une partie d'un élément venant du presse-papier. Comme c'est le rôle de chaque sous-modèle de définir les observés permettant de décrire les interactions du mode qu'il représente, nous ne définissons ici que la relation générique ; le sous-modèle étant libre de développer ou non l'observation des actions réalisées avec l'utilisation du presse-papier.

De nombreux outils collaboratifs synchrones utilisent désormais nativement des indicateurs pour décrire l'état de l'utilisateur : actif, occupé, absent, etc. Des pratiques émergent pour répercuter techniquement cet état de l'utilisateur dans l'ensemble des outils qu'il utilise dans son environnement informatique, ce qui nous incite à réfléchir sur la pertinence d'intégrer dans l'observé **présence de l'utilisateur** un attribut décrivant cet état. Serait alors introduit un nouvel observé **changement d'état de l'utilisateur** qui décrirait le changement de cette propriété.

## 3.2 Sous-modèle du mode d'interaction de type « chat »

### 3.2.1 Observés

**envoi d'un message de chat** : décrit l'action de valider l'envoi d'un message de chat, rédigé précédemment

**réception d'un message de chat** : décrit l'action de recevoir un message de chat

- contenu : le contenu du message de chat
- canal : l'identifiant du canal de chat

**rédaction d'un message de chat** : décrit l'action de rédiger un message, en vue de l'envoyer

- contenu : le contenu du message de chat

**activation d'un canal de discussion** : décrit l'action de commencer à utiliser un nouveau canal de discussion

- canal : l'identifiant du canal de chat activé

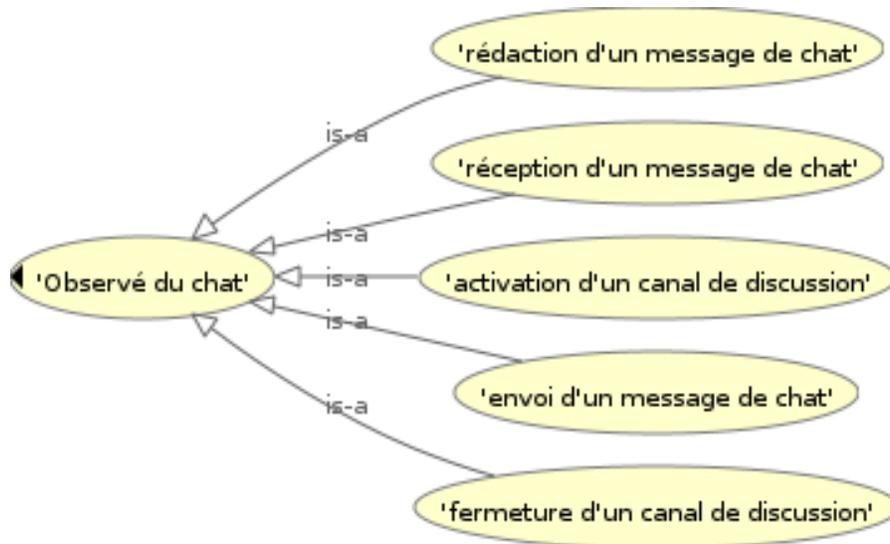


FIG. 3.2 – Observés du mode d'interaction de type « chat »

**fermeture d'un canal de discussion** : décrit l'action de supprimer un canal de discussion

### 3.2.2 Relations

**est une validation de message de chat** : lie l'envoi d'un message à une rédaction de message

**est une écriture sur canal de chat** : lie l'envoi d'un message à un canal de message

**est reçu sur** : lie la réception d'un message à un canal de chat

**se termine par** : lie la fermeture d'un canal de chat à son ouverture

**est envoyé par** : lie un message de chat envoyé ou reçu à l'utilisateur qui l'a envoyé

### 3.2.3 Notes

Il est tout à fait envisageable d'étendre immédiatement le sous-modèle générique pour intégrer la notion de conversation, avec par exemple la relation suivante :

**est une réponse à** : lie deux messages, le second étant une réponse directe au premier

On peut aussi envisager une relation exprimant le lien entre un utilisateur et un canal de chat ; ce lien n'est toutefois pas évident car des logiciels ou protocoles de communication (tel IRC) n'annoncent la présence d'utilisateurs que lorsque ceux-ci se manifestent : ils sont auparavant « invisibles » pour le nouvel arrivant. C'est pour cette raison que nous n'incluons pas cette relation dans le modèle générique.

Se pose également la question, plus générale, de l'intelligence des composants logiciels effectuant la collecte de traces. Ainsi, si l'utilisateur valide (par inadvertance ?) l'envoi d'un message de chat qu'il n'a pas rédigé, la relation **est une validation de message de chat** se trouvera en défaut. Comme il s'agit là d'un problème spécifique à l'application (quasiment toutes régulant l'envoi de message vide, mais pas toutes), c'est alors le rôle de la sonde ou de l'agent collecteur que de s'assurer que les m-traces envoyées au SGBT sont conformes aux modèles.

### 3.3 Sous-modèle du mode d'interaction de type « navigateur web partagé »

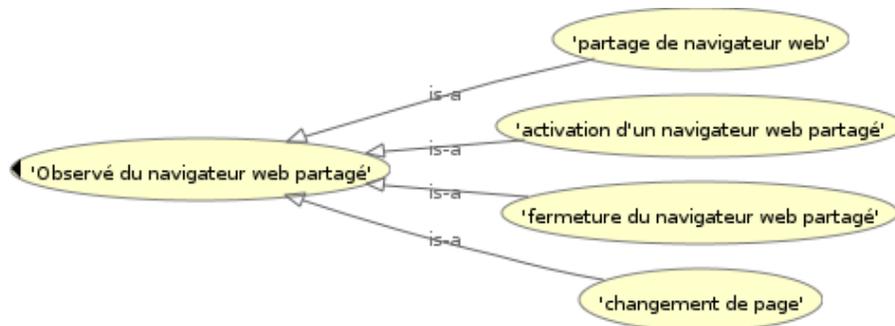


FIG. 3.3 – Observés du mode d'interaction de type « navigateur web partagé »

#### 3.3.1 Observés

**changement de page** : décrit l'action de demander le chargement de l'URL  
– contenu : une URL

**activation d'un navigateur web partagé** : décrit l'action d'utiliser un nouveau navigateur web

**fermeture du navigateur web partagé** : décrit l'action de fermer un navigateur web

**partage de navigateur web** : décrit l'action de l'utilisateur partageant son navigateur web avec d'autres personnes en « poussant » la page qu'il consulte.

### 3.3.2 Relations

**se termine par** : lie la fermeture d'un navigateur partagé à son activation

**est un changement de page dans** : lie un changement de page à l'ouverture d'un navigateur web partagé

### 3.3.3 Notes

Il est tout à fait envisageable d'étendre immédiatement le sous-modèle générique pour intégrer des représentations des interactions de l'utilisateur avec le navigateur web partagé. Mais c'est entrer là dans la problématique de la modélisation de l'utilisation d'un navigateur web, qui ne nous intéresse pas directement à ce niveau.

**consultation de l'historique de navigation** : décrit l'action de visualiser les pages précédemment consultées

**ouverture d'une URL depuis l'historique** : décrit l'action de demander le chargement de l'URL présente dans l'historique

## 3.4 Sous-modèle du mode d'interaction de type « éditeur de texte collaboratif »

### 3.4.1 Observés

**activation d'un éditeur partagé** : décrit l'action d'utiliser un éditeur partagé

- identifiant : l'identifiant de l'éditeur partagé

**fermeture de l'éditeur partagé** : décrit l'action de fermer un éditeur partagé

**ajout de nouveau texte** : décrit l'action d'ajouter un nouveau texte

- différence : l'unité textuelle, en train d'être rédigée

**modification de texte** : décrit l'action de changer un texte existant

- différence : la nouvelle unité textuelle

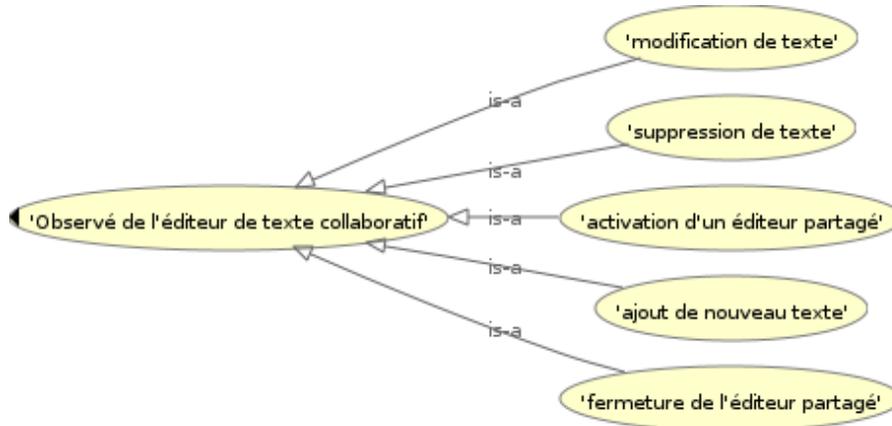


FIG. 3.4 – Observés du mode d'interaction de type « éditeur de texte collaboratif »

**suppression de texte** : décrit l'action de supprimer un texte existant  
 – différence : l'unité textuelle qui a été supprimée

### 3.4.2 Relations

**se termine par** : lie la fermeture d'un éditeur partagé à son ouverture

### 3.4.3 Notes

Nous appelons « unité textuelle » un élément de context, défini au niveau de l'éditeur par un moyen technique (retour à la ligne, espace, balises, etc). Selon l'éditeur collaboratif, cette unité peut être un bloc de texte, un paragraphe, une ligne, une phrase, un mot, un caractère, etc.

Il est tout à fait envisageable d'étendre immédiatement le sous-modèle générique pour intégrer une notion sémantique, si l'outil de traçage le permet :

**correction** : décrit l'action de corriger une faute (orthographe, grammaire, conjugaison, etc) dans un texte sans en changer le sens.

## 3.5 Sous-modèle du mode d'interaction de type « tableau blanc »

### 3.5.1 Observés

**création d'une forme** : décrit l'action d'ajouter une forme sur le tableau blanc

– contenu : la forme créée

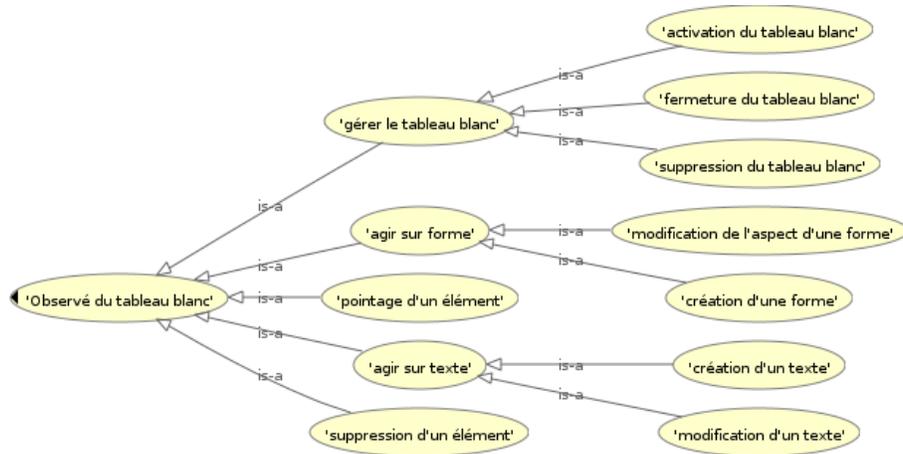


FIG. 3.5 – Observés du mode d'interaction de type « tableau blanc »

**modification de l'aspect d'une forme** : décrit l'action de modifier une forme sur le tableau blanc

- contenu : la forme modifiée

**création d'un texte** : décrit l'action d'ajouter un texte sur le tableau blanc

- contenu : le texte créé

**modification d'un texte** : décrit l'action de changer le contenu d'un texte

- contenu : le texte modifié

**activation d'un tableau blanc** : décrit l'action de commencer à utiliser un tableau blanc

- identifiant : l'identifiant du tableau blanc

**fermeture du tableau blanc** : décrit l'action de fermer un tableau blanc

**suppression du tableau blanc** : décrit l'action de supprimer un tableau blanc

- identifiant : l'identifiant du tableau blanc

**pointage d'un élément** : décrit l'action de désigner avec le pointeur un texte ou une forme sur le tableau blanc

**suppression d'un élément** : décrit l'action de supprimer un texte ou une forme du tableau blanc

### 3.5.2 Relations

**se termine par** : lie la fermeture d'un tableau blanc à son ouverture

**est une écriture sur tableau blanc** : lie un observé de modification du contenu du tableau blanc (création d'élément, suppression, etc) au tableau blanc lui-même

### 3.5.3 Notes

Les attributs « forme » et « texte » des observés sont des types complexes spécifiques à chaque application de tableau blanc ; ils contiennent des informations sur la position de l'objet sur le tableau blanc, sa forme, son contenu, etc.

Il est tout à fait envisageable d'étendre immédiatement le sous-modèle générique pour intégrer une notion sémantique, si l'outil de traçage le permet :

**correction de texte** : décrit l'action de corriger une faute (orthographe, grammaire, conjugaison, etc) dans un texte sans en changer le sens.

**est connecté à** : caractérise le fait que des éléments, qu'ils soient de type texte ou forme, sont actuellement liés entre eux

## 3.6 Sous-modèle du mode d'interaction de type « visioconférence (voix + image) »

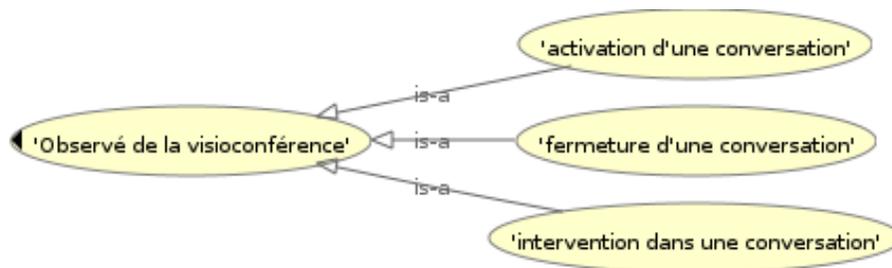


FIG. 3.6 – Observés du mode d'interaction de type « visioconférence »

### 3.6.1 Observés

**activation d'une conversation** : décrit l'action de commencer une conversation

- identifiant : l'identifiant de la conversation

**fermeture d'une conversation** : décrit l'action de terminer une conversation

**intervention dans une conversation** : décrit l'action d'intervenir dans une conversation

- contenu : le fragment audio-vidéo de l'intervention, qui peut être soit les données en elles-mêmes, soit des références pour y accéder

### 3.6.2 Relations

**se termine par** : lie la fermeture d'une conversation à son activation

**est une intervention dans** : lie une intervention à une conversation activée

### 3.6.3 Notes

Il est tout à fait envisageable d'étendre immédiatement le sous-modèle générique pour intégrer une notion sémantique, si l'outil de traçage le permet :

**est une réponse à** : lie deux interventions, la seconde étant une réponse directe à la première

## 3.7 Sous-modèle du mode d'interaction de type « partage d'écran »

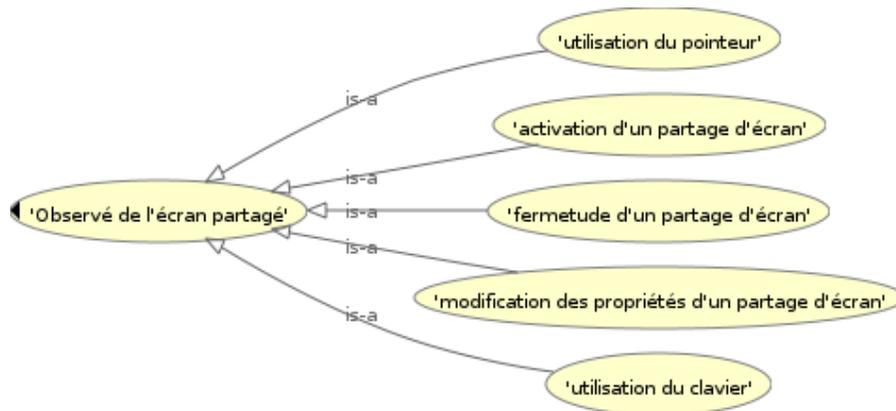


FIG. 3.7 – Observés du mode d'interaction de type « partage d'écran »

### 3.7.1 Observés

**utilisation du pointeur** : décrit l'action d'utiliser le pointeur dans l'écran partagé

- action : l'action effectuée (déplacement, utilisation de bouton...)

**utilisation du clavier** : décrit l'action d'utiliser le clavier dans l'écran partagé

- action : l'action effectuée (frappe clavier touche par touche, par séquence...)

**activation d'un partage d'écran** : décrit l'action d'utiliser un nouvel écran partagé

- propriétés : les caractéristiques technique du partage d'écran (dimension, droits d'accès...)

**fermeture d'un partage d'écran** : décrit l'action de fermer un écran partagé

**modification des propriétés d'un partage d'écran** : décrit l'action de modifier les caractéristiques d'un partage d'écran

### 3.7.2 Relations

**se termine par** : lie la fermeture d'un écran partagé à son ouverture

**redéfini** : lie la modification des propriétés d'un écran partagé à son ouverture

## 3.8 Exemple d'utilisation du modèle

Nous pouvons utiliser notre modèle pour décrire, à un niveau assez élevé, une activité collaborative synchrone générique. Nous représentons ci-dessous la m-trace d'une situation pour illustrer les possibilités concrètes du modèle en terme de description des interactions dans 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**

Nous décrivons dans la figure 3.8 (page 21) cette situation avec une trace, telle que définie par notre modèle générique. Chaque sous-modèle est mis en évidence par une couleur différente.

### 3.9 Discussion

Plusieurs problèmes ont été soulevés durant la conception du modèle, nous les détaillons ici et commentons les choix qui ont été fait pour les résoudre.

#### 3.9.1 Problème de la transmodularité

Une question délicate à traiter est le passage d'un mode d'interaction à un autre pour une ressource. Ainsi, lorsqu'un utilisateur copie un texte depuis un outil de chat pour le coller dans un tableau blanc, il effectue une série d'interactions qui implique plusieurs modes :

1. chat : consulter l'historique de la conversation publique
2. commun : copier dans le presse-papier du système
3. tableau blanc : créer un texte depuis le presse-papier système

La ressource (le message sur le chat) est dupliquée sur différents modes d'interactions, et les copies sont indépendantes du point de vue du modèle. Cependant, pour l'utilisateur, ce qui collé dans le tableau blanc est bien la même ligne de chat.

On peut considérer que les éléments dupliqués par le copier-coller sont totalement disjoints et n'ont pas de relations entre eux : copier un texte depuis le chat vers le tableau blanc revient simplement à créer un nouveau texte dans le tableau blanc, sans se préoccuper du contexte de cet ajout ni de l'origine de la ressource. Mais il est également envisageable de vouloir suivre l'évolution de cette ressource pour travailler sur son histoire : création, modification, reprise

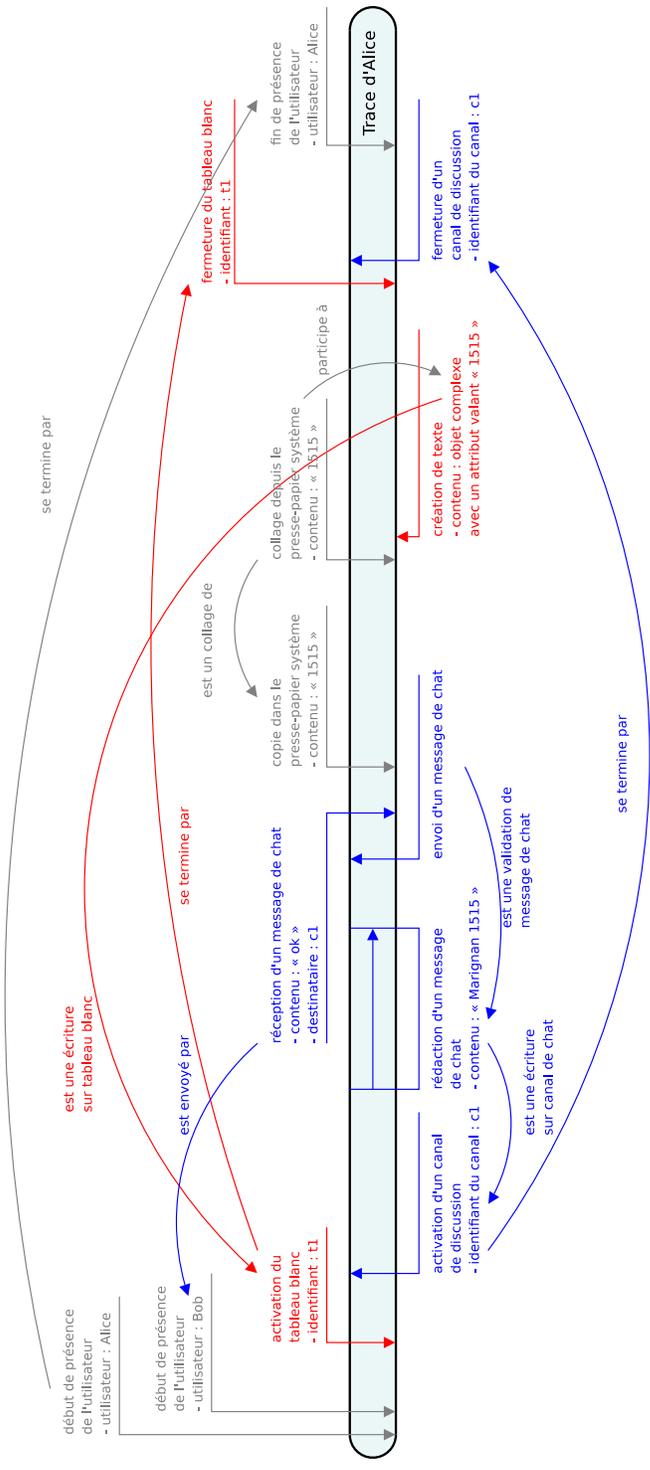


FIG. 3.8 – Exemple d'utilisation du modèle pour représenter la trace d'une activité

par un autre utilisateur, etc. Cette approche oblige à faire entrer fortement la notion de ressources dans le modèle, qui du coup ne serait plus orienté interactions.

Néanmoins, il reste un problème pour le couper-coller, où cette fois on déplace, de façon logique, une ressource d'un mode d'interaction à un autre. On peut certes dire que de la même façon que pour le copier-coller on traite la chose comme deux simples actions (supprimer un élément dans un mode, et créer un élément dans un autre mode), mais on perd alors l'historique de la ressource et les interactions associées des utilisateurs.

Des relations de type `participe` à permettent d'exprimer une partie des liens existant entre les collages et les créations d'éléments, mais elles n'autorisent toutefois pas une description complète.

### 3.9.2 Problème d'unification technique des identifiants

L'environnement informatique tracé dans le cadre d'une activité collaborative synchrone peut être composé de plusieurs logiciels différents, et qui plus est indépendants. On peut aisément imaginer une situation où une activité se réalise avec un navigateur web pour utiliser un service de tableau blanc en ligne, un logiciel de courrier électronique, un autre logiciel de vidéoconférence, etc.

Chacun de ces outils travaillant potentiellement de façon indépendante des autres, avec ses propres mécanismes techniques d'authentification sur des services et des comptes utilisateurs séparés. Il devient alors nécessaire de réaliser au niveau de l'activité le lien entre toutes les facettes de l'identité de l'utilisateur.

L'approche que nous avons retenue est de définir au niveau du sous-modèle commun de l'activité collaborative synchrone la notion d'utilisateur, via des observés permettant de décrire extérieurement aux modes d'interaction. Ainsi, si l'on considère la situation où l'utilisateur « U » discute sur Skype (compte utilisateur « U1 » dans un l'outil visioconférence) du travail en cours sur le tableau blanc (compte utilisateur « U2 » dans l'outil de tableau blanc), on collectera des traces faisant références aux deux utilisateurs U1 et U2, qui seront chacun une facette de l'utilisateur « U ». Ces deux utilisateurs « U1 » et « U2 » seront effondrés en un utilisateur unique « U » référencé sur le SGBT, et sur lequel ce dernier travaillera. Néanmoins, les traces premières continueront de mentionner « U1 » et « U2 », mais l'utilisateur ne se verra présenté que des traces de plus haut niveau où l'unification aura été effectuée.

Le problème de cette solution est qu'elle impose un traitement *a posteriori* obligatoire sur les traces, ce qui augmente la complexité. Également, il faudra trouver une méthode pour définir automatiquement des règles de transformation permettant de créer les nouvelles traces contenant la référence correcte de

l'utilisateur, et ce afin de simplifier le travail technique pour administrer un environnement tracé.

### **3.9.3 Problème de la collecte de trace**

Bien que ce livrable présente les travaux d'ITHACA sur les traces modélisées, il se concentre sur leur modélisation en laissant de côté la question de la collecte. La collecte de traces est en effet un problème séparé que la modélisation de l'activité collaborative synchrone. Néanmoins, puisque nous travaillons avec des traces d'interactions collectées à partir des environnements informatiques des utilisateurs nous ne pouvons totalement ignorer cette question, ne serait-ce que pour déterminer sur quelles traces il est possible de s'appuyer car les techniques de collecte correspondantes sont aisément réalisables.

## **4 La modélisation de traces pour l'apprentissage collaboratif synchrone**

Nous présentons dans cette section les aspects spécifiques à l'apprentissage pour la modélisation de traces dans une activité collaborative synchrone, et nous spécialisons le modèle générique.

### **4.1 Les besoins de spécialisation**

ITHACA se situe dans le cadre de l'apprentissage collaboratif synchrone à distance, via des plate-formes intégrées contenant toutes les ressources nécessaires à la réalisation de l'activité. Les situations d'apprentissage se déroulent donc dans un univers clos, aux bornes définies par avance et évoluant de façon prévues.

Dans les domaines des EIAH et de la formation en ligne, il y a un besoin important de décrire les activités d'apprentissage. Cela passe par la définition d'objectifs pédagogiques, de scénarios d'apprentissage, de mise en situation du travail, etc. Pour ce faire, les modélisations employées s'appuient fortement sur les aspects pédagogiques et didactiques de l'activité d'apprentissage, par l'utilisation de rôles pour les participants, de ressources employées, de parcours de l'activité ou encore d'objectifs et méthodes. L'utilisation de ces éléments conduit à la réalisation de modèles spécialisés s'appuyant sur la modélisation des connaissances, croisés avec les modèles de l'apprentissage. On est alors très loin de modèles permettant de décrire finement les activités réalisées en terme d'interactions.

De ce fait, il découle que les outils utilisés pour la réalisation de l'apprentissage collaboratif synchrone ne sont pas décrit formellement dans les travaux de recherche, qui mettent l'accent soit sur des innovations techniques

comme [Schroeter et al., 2003], soit sur les usages de haut niveau qui sont réalisés avec, comme par exemple le suivi de l'apprenant [Laperrousaz, 2008].

Ainsi, le modèle de l'activité d'apprentissage collaborative synchrone est caractérisé par plusieurs éléments supplémentaires au modèle générique.

**Rôle de l'utilisateur** : l'apprentissage collaboratif s'appuie sur la notion de rôles définissant des ensemble de responsabilités et droits par rapport à une collaboration particulière. Les rôles peuvent être liés à l'apprentissage (tuteur, apprenant, concepteur de cours, etc) ou à la réalisation de l'activité (coordinateur, relecteur, etc).

**Contraintes des ressources employées** : l'activité d'apprentissage est spécifiée de façon externe par différentes propriétés :

- le temps : une activité commence et se termine à des moments précis, pour l'ensemble des participants
- les ressources disponibles : l'ensemble des éléments, humains et informatiques, présents dans l'environnement d'apprentissage et permettant la réalisation de l'activité
- la thématique de l'activité : la mise en scène de l'apprentissage, par des approches choisies
- les technologies utilisées : il s'agit des outils (logiciels, protocoles, formats. . .) sur lesquels peuvent s'appuyer les participants pour réaliser l'activité. La liste des outils varie pour chaque participant en fonction de son rôle (par exemple, le tuteur peut disposer d'un accès à un outil permettant la notation du travail des apprenants)
- les objectifs pédagogiques : il s'agit des buts à atteindre (savoirs, savoir-faires et savoir-être) par les apprenants en fin de formation.

## 4.2 La spécialisation du modèle générique pour l'apprentissage

Afin d'intégrer les propriétés spécifiques à l'apprentissage collaboratif synchrone par rapport à une activité collaborative synchrone générique, le modèle générique doit être enrichi pour représenter les éléments définis précédemment. On retiendra entre autre :

- les observés de l'utilisateur : ajout de l'attribut de rôle, ajout des privilèges d'accès
- les observés de la session d'apprentissage : groupe de travail et horaires de la séance
- les observés spécifiques à Visu, la plate-forme d'expérimentation du projet ITHACA : rappel de consigne, mots clés, marqueurs divers (voir le livrable présentant Visu)

Ainsi, le sous-modèle commun est complété par les observés spécifiques à l'activité ; on peut y trouver des éléments décrivant (ou faisant référence à) des objectifs pédagogiques, des consignes de travail ou encore des propriétés de la formation (durée de séance de travail...).

L'observé **début de présence de l'utilisateur** est enrichi avec des attributs permettant de décrire l'activité d'apprentissage. Leur liste varie en fonction de la situation pédagogique pour contenir, par exemple, les notions de rôle, les privilèges d'accès aux ressources, etc. Ces attributs permettent de refléter les caractéristiques techniques des outils et celles spécifiques à l'activité d'apprentissage.

Tous ces aspects étant propre à chaque environnement d'apprentissage collaboratif synchrone, il revient à chaque implémentation d'enrichir le modèle générique pour le rapprocher de la situation réelle. Mais chaque sous-modèle de mode d'interaction n'a pas besoin d'être enrichi pour refléter la nature d'apprentissage de l'activité tracée. En effet, si les interactions entre les participants de l'activité (tuteurs, apprenants, etc) évoluent par rapport à des participants se situant au même niveau, la nature même des interactions n'est pas affectée : par exemple, une prise de parole reste une prise de parole, qu'elle ait pour but la discussion ou le travail.

## 5 Conclusion

La conception d'un modèle générique de l'activité collaborative synchrone permet de représenter toutes les activités de ce genre. Il devient alors possible, en s'appuyant sur elle, de proposer un modèle de traçage valable dans toutes les situations couvertes par le modèle.

Cependant, chaque situation pouvant présenter des caractéristiques spécifiques, le modèle autorise l'extension des propriétés de l'activité en passant soit par l'enrichissement de sous-modèles pour compléter les observés qu'il est possible de collecter, soit d'adjoindre de nouveaux sous-modèles représentant de nouvelles formes d'interactions.

ITHACA traitant de l'apprentissage, le modèle générique de l'activité collaborative synchrone se trouve donc enrichi par des observés propres à cette situation. Également, le modèle est complété pour intégrer les spécificités technologiques propre à la plate-forme Visu.

## Références

[Álvarez Martínez, 2007] ÁLVAREZ MARTÍNEZ, S. (2007). L'analyse du discours médié par ordinateur (admo) : Quel intérêt pour l'étude des interactions syn-

- chrones à distance dans un environnement pédagogique en ligne? In EPAL 2007, Echanger pour Apprendre en Ligne, Grenoble, France. Lidilem, université Stendhal Grenoble 3. 5
- [Betbeder et Tchounikine, 2002] BETBEDER, M.-L. et TCHOUNIKINE, P. (2002). Une expérience d'activité collective médiatisée via le web dans une foed. In Actes de la conférence TICE, Lyon, France, 2002, pages 263–271. 7
- [Chernov et al., 2008] CHERNOV, S., DEMARTINI, G., HERDER, E., KOPYCKI, M. et NEJDL, W. (2008). Evaluating personal information management using an activity logs enriched desktop dataset. In Proceedings of 3rd Personal Information Management Workshop. L3S Research Center, Leibniz Universität Hannover. 7
- [Cram et al., 2007] CRAM, D., JOUVIN, D. et MILLE, A. (2007). Visualisation interactive de traces et réflexivité : application à l'eiah collaboratif synchrone emédiathèque. 7
- [Develotte et al., 2007] DEVELOTTE, C., GUICHON, N. et KERN, R. (2007). "allo berkeley? ici lyon... vous nous voyez bien?" étude d'un dispositif d'enseignement-apprentissage en ligne synchrone franco-américain. In LAMY, M.-N., MANGENOT, F. et NISSEN, E., éditeurs : Actes du colloque Echanger pour apprendre en ligne (EPAL). 5
- [Dictionary, 2007] DICTIONARY, M.-W. O. (2007). Collaborate. En ligne, accédé le 26 février 2008. 3
- [Dyke et Lund, 2007] DYKE, G. et LUND, K. (2007). Implications d'un modèle de coopération pour la conception d'outils collaboratifs. In LAMY, Mangenot, N., éditeur : Echanger pour apprendre en ligne (EPAL). 7
- [Komis et al., 2003] KOMIS, V., AVOURIS, N., DIMITRACOPOULO, A. et M, M. (2003). Aspects de la conception d'un environnement collaboratif de modélisation à distance. In DESMOULINS, C., MARQUET, P. et BOUHINEAU, D., éditeurs : Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain, Strasbourg, 15-17 avril 2003, pages 271–282. 7
- [Laperrousaz, 2008] LAPERROUSAZ, C. (2008). suivi individuel d'apprenants engagés dans une activité collective à distance. TACSI : un environnement informatique support aux activités du tuteur, Le. Thèse de doctorat, Université du Maine. 7, 24
- [Mille et al., 2006] MILLE, A., CAPLAT, M. et PHILIPPON, M. (2006). Faciliter les activités des utilisateurs d'environnements informatiques : quoi, quand, comment? INTELLECTICA, 2(44):121–143. 7
- [Ollagnier-Beldame, 2006] OLLAGNIER-BELDAME, M. (2006). Traces d'interactions et processus cognitifs en activité conjointe : Le cas d'une co-rédaction médiée par un artefact numérique. Thèse de doctorat, Laboratoire d'InfoRmatique en Images et Systèmes d'information — UMR 5205. 7
- [Online, 2007] ONLINE, E. B. (2007). Collaboration. En ligne, accédé le 26 février 2008. 3

- [Oxford English Dictionary, 1999] OXFORD ENGLISH DICTIONARY, S. E. (1999). Collaboration. [3](#)
- [Roussel et al., 2006] ROUSSEL, N., TABARD, A. et LETONDAL, C. (2006). All you need is log. In WWW2006 Workshop on Logging Traces of Web Activity : The Mechanics of Data Collection. [7](#)
- [Schroeter et al., 2003] SCHROETER, R., HUNTER, j. et KOSOVIC, D. (2003). Vannotea – a collaborative video indexing, annotation and discussion system for broadband networks. In Knowledge Markup and Semantic Annotation Workshop, K-CAP 2003. [24](#)
- [Settouti et al., 2007] SETTOUTI, L. S., PRIÉ, Y., MARTY, J.-C. et MILLE, A. (2007). Vers des systèmes à base de traces modélisées pour les eia. STICEF : numéro spécial Analyses des traces d'utilisation dans les EIAH. [7](#)
- [Spence, 2005] SPENCE, M. U. (2005). Graphic design collaborative processes : a course in collaboration. In AIGA : Revolution 2005. Oregon State University. Philadelphia, Pennsylvania. [3](#)
- [Wagner et Leydesdorff, 2007] WAGNER, C. S. et LEYDESDORFF, L. (2007). International collaboration in science and the formation of a core group. En ligne, accédé le 28 février 2008. [3](#)
- [Yun, 2007] YUN, H. (2007). Échange à distance synchrone entre apprenants de langues étrangères. In Bibliographies thématiques de l'Acedle. Université Paris 3. Une bibliographie sur les échanges à distance synchrones. [5](#)