

Vers une phénoménologie des inscriptions numériques

Dynamique de l'activité et des structures
informationnelles dans les systèmes d'interprétation

Soutenance d'Habilitation à Diriger
des Recherches en Informatique
18 novembre 2011

Yannick Prié
Équipe SILEX



Éléments de parcours

-
- A vertical timeline diagram with a solid orange arrow at the bottom pointing to the right. Four red circular markers are placed at different points along the vertical axis, connected to their respective text entries by short vertical dashed lines. The entries are:
- 1995 : Ingénieur Informatique Télécom Bretagne
 - 1995 : DEA IFSIC Université de Rennes I
Sémantique interprétative et informatique
 - 1999 : Docteur INSA de Lyon
*Modélisation de documents audiovisuels en strates
interconnectées par les annotations pour
l'exploitation contextuelle*
 - 2000 : Maître de Conférences Université Lyon 1

MCF Université Lyon 1

Enseignement

Permis de Conduire Informatique (L1)

Conception de SI (M1)

Veille technologique (M1)

Ingénierie des connaissances, ingénierie documentaires (M1,M2)

Administration / animation

Commission communication / SI LIRIS

CA / secrétariat général ARCo

CS 27 Lyon 1

CL LISI

CL LIRIS

Organisation de conférences, ateliers, écoles d'été

Recherche

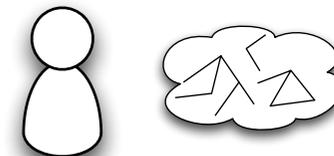
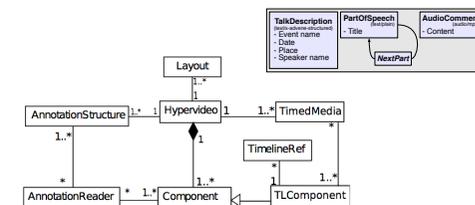
Conteneurs de K, Musette

Systèmes à Base de Traces

Systèmes d'Information Audiovisuelle

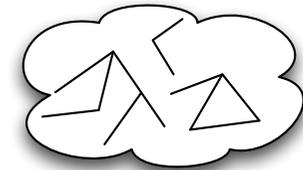
Ingénierie des connaissances et des documents

- Des applications
 - mobilisant différents types d'inscriptions...
 - annotations, traces, textes, hypermédias
 - ...à l'aide de modèles
 - de documents, de présentation, de connaissances, de traces
 - ...construits sur des métamodèles
- Des utilisateurs qui manipulent
 - des inscriptions plus ou moins modélisées
 - annotations, documents
 - des modèles d'inscriptions
 - abstraction et instanciation de modèles, mise ensemble...

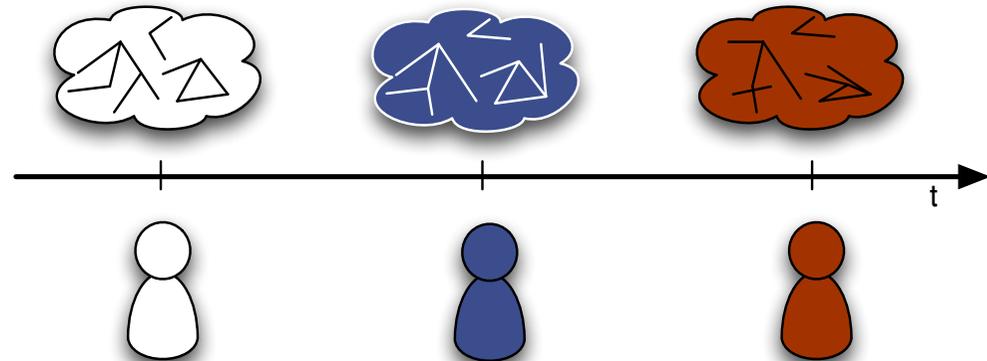


Activité de construction d'un « espace d'inscriptions »

- Composé d'inscriptions
 - modèles de documents et de connaissances
 - instances associées



- Évoluant au cours du temps
 - lectures, écritures



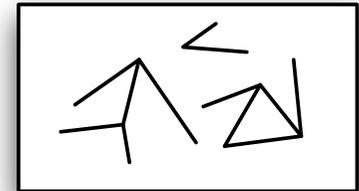
- Avec lequel l'utilisateur se co-individe
 - couplage / co-développement de l'utilisateur avec ses inscriptions

Problématique

- Comment penser les relations / interactions entre

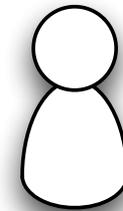
- inscriptions numériques

- monde numérique, informatique, ingénierie documentaire / des connaissances



- humains qui rencontrent, manipulent, utilisent, interprètent les inscriptions ?

- monde de l'activité humaine, non représentationnel



- (plus généralement) Comment faire de l'informatique en s'intéressant à l'humain ?
 - point de vue informatique

Plan

- 1 Vers des structures informationnelles
- 2 Systèmes d'interprétation de structures explicites
- 3 Lecture active et interprétation de documents
- 4 Systèmes à base de traces modélisées et interprétation d'activité

Plan

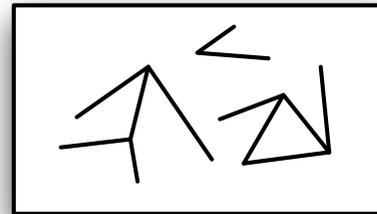
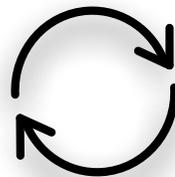
- 1 Vers des structures informationnelles**
 - Éléments théoriques**
 - Proposition : structures informationnelles
- 2 Systèmes d'interprétation de structures explicites
- 3 Lecture active et interprétation de documents
- 4 Systèmes à base de traces modélisées et interprétation d'activité

Éléments théoriques

Théorie du support

(Bachimont 2004)

- *Connaissance* : capacité d'action
 - non matérielle
- *Inscription de connaissance* : inscription matérielle interprétée dans/par l'action
 - détermine la possibilité d'action
- *Support* : ce qui permet l'inscription des connaissances
 - mémoire technique
 - le corps vivant est un support
- Dynamique d'interprétation et de réinscription



Éléments théoriques

Théorie du support

- Pensée du calcul en tant que tel : inscriptions numériques
 - Existence d'une raison computationnelle ?
- Limites
 - Abstraction de l'utilisateur comme dynamique de réinscription
 - pas d'activité ni de corps
 - Saut direct entre action instantanée et stabilité de systèmes d'usages (normes / genres)
- Est-il possible de préciser ?

Éléments théoriques

« Post-cognitivism »

- Action située
 - « improvisation à l'intérieur d'un champ de significations organisées socialement »
 - signification dans l'action, sens vécu
 - pilotage externe : contexte matériel et social
- Théorie de l'activité
 - L'activité a une structure
 - direction, objet, motivation
 - niveaux : activité, action, opérations
 - Médiation de l'outil
 - Développement du sujet
 - création et évolution

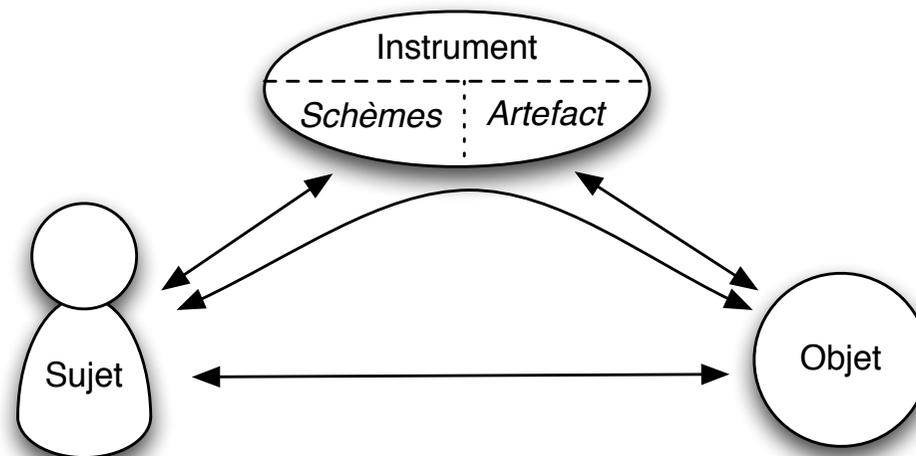
(Suchman 1986)
(Agre 1988)

(Vygotsky 1934)
(Leontiev' 1984)
(Engeström 1984)
(Kaptelinin et al. 2006)

Éléments théoriques

approche instrumentale

- Prise en compte du technique et de l'humain
- Au delà de l'outil-artefact, l'instrument comme médiateur



- Développement d'instrument
 - instrumentation et instrumentalisation

(Rabardel 1995)

Éléments théoriques

Couplage activité / inscription

- Inscriptions → activité (lecture)

- Contraindre et permettre

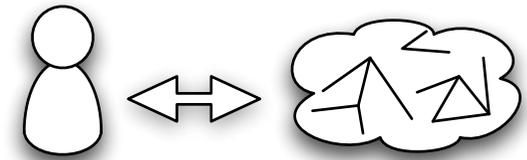
- piloter l'action, soutenir la coordination, décharger l'esprit, structurer l'activité, donner à voir des représentations, permettre la réflexivité

- Activité → inscriptions (écriture)

- Modifier son espace d'action

- plus ou moins symbolique, partagé
- plus ou moins long terme

- Lecture / écriture permanente



(Lenay 2003)
(Hutchins 1995)
(Conein 1999)

...

Synthèse

- Focus sur le numérique et le calcul
 - inscriptions numériques
- Signification dans l'action individuelle instantanée
- Structure de l'activité au-delà
 - articulation niveaux d'activité et temporalités
 - de la micro-génétique de l'action au temps long
- Approche instrumentale
 - articulation technique / humain
- Couplage activité et inscriptions

Plan

- 1 Vers des structures informationnelles**
Éléments théoriques
Proposition : structures informationnelles
- 2 Systèmes d'interprétation de structures explicites
- 3 Lecture active et interprétation de documents
- 4 Systèmes à base de traces modélises et interprétation d'activité

Notion d'inscription numérique canonique

- *Inscription manipulée par le système numérique*
 - notion informatique
 - correspond à l'engagement du concepteur, de l'informaticien
 - objectifiée
- Exemples
 - Caractère, donnée, fichiers, liste et éléments de listes, application, feuille de style, document...

Analyser l'activité : inscriptions significantes et inscriptions numérique canoniques

Inscription canonique

Séquence de caractères

Dentiste
Contrôle technique
Courses
* Figues
* Bananes
* Noix
* Pommes
* Lessive
* Savon
* Huile vidange
* Lait
* Eau

Analyser l'activité : inscriptions signifiantes et inscriptions numériques canoniques

Inscription canonique

Séquence de caractères
Marquage de sous-séquences
Style de marquage

Dentiste
Contrôle technique
Courses
* Figues
* Bananes
* Noix
* Pommes
* Lessive
* Savon
* Huile vidange
* Lait
* Eau

Analyser l'activité : inscriptions significantes et inscriptions numériques canoniques

Inscription canonique

Séquence de caractères
Marquage de sous-séquences, de listes
Style de marquage

Dentiste
Contrôle technique
Courses
• Figues
• Bananes
• Noix
• Pommes
• Lessive
• Savon
• Huile vidange
• Lait
• Eau

Analyser l'activité : inscriptions significantes et inscriptions numériques canoniques

Inscription canonique

Séquence de caractères
Marquage de sous-séquences, de listes, de timecode
Style de marquage, affichage calendrier

Dentiste
Contrôle technique

Courses

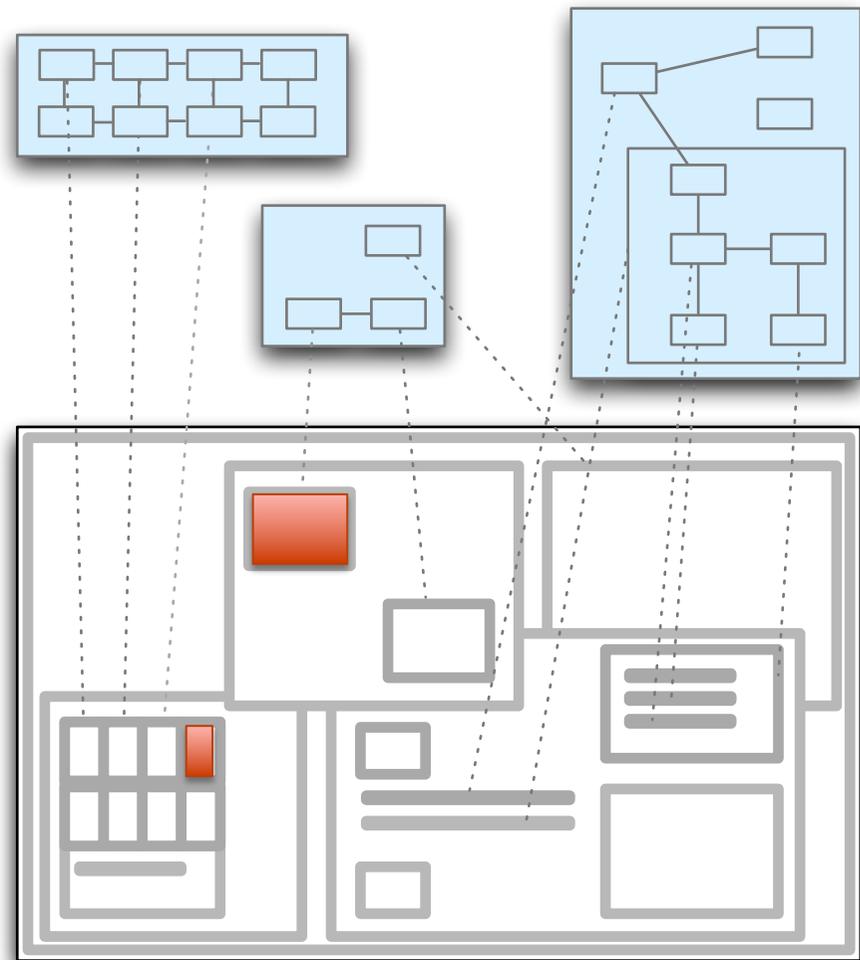
- Figues
- Bananes
- Noix
- Pommes
- Lessive
- Savon
- Huile vidange
- Lait
- Eau



January	February	March
April	May	June
July	August	September
October	November	December

Inscriptions significantes

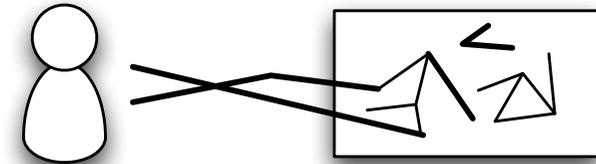
- Appréhension des inscriptions au travers de leurs représentations
- Les représentations significantes dans l'action ne correspondent pas forcément à des inscriptions canoniques
- Elles correspondent à des inscriptions significantes objectivées
- Elles peuvent être objectifiées



Objectification d'inscriptions signifiantes non canoniques

- Rendre canoniques des inscriptions non canoniques
 - du fait de l'analyste
 - matérialiser une analyse
 - du fait de l'informaticien
 - reconcevoir un système
 - du fait de l'utilisateur
 - utiliser une feuille de style
 - créer une terminologie
 - créer une macro
- Possible en théorie car le numérique forme un système homogène : tout élément informationnel est
 - atteignable
 - mobilisable avec d'autres au sein d'une unité comme nouvelle inscription

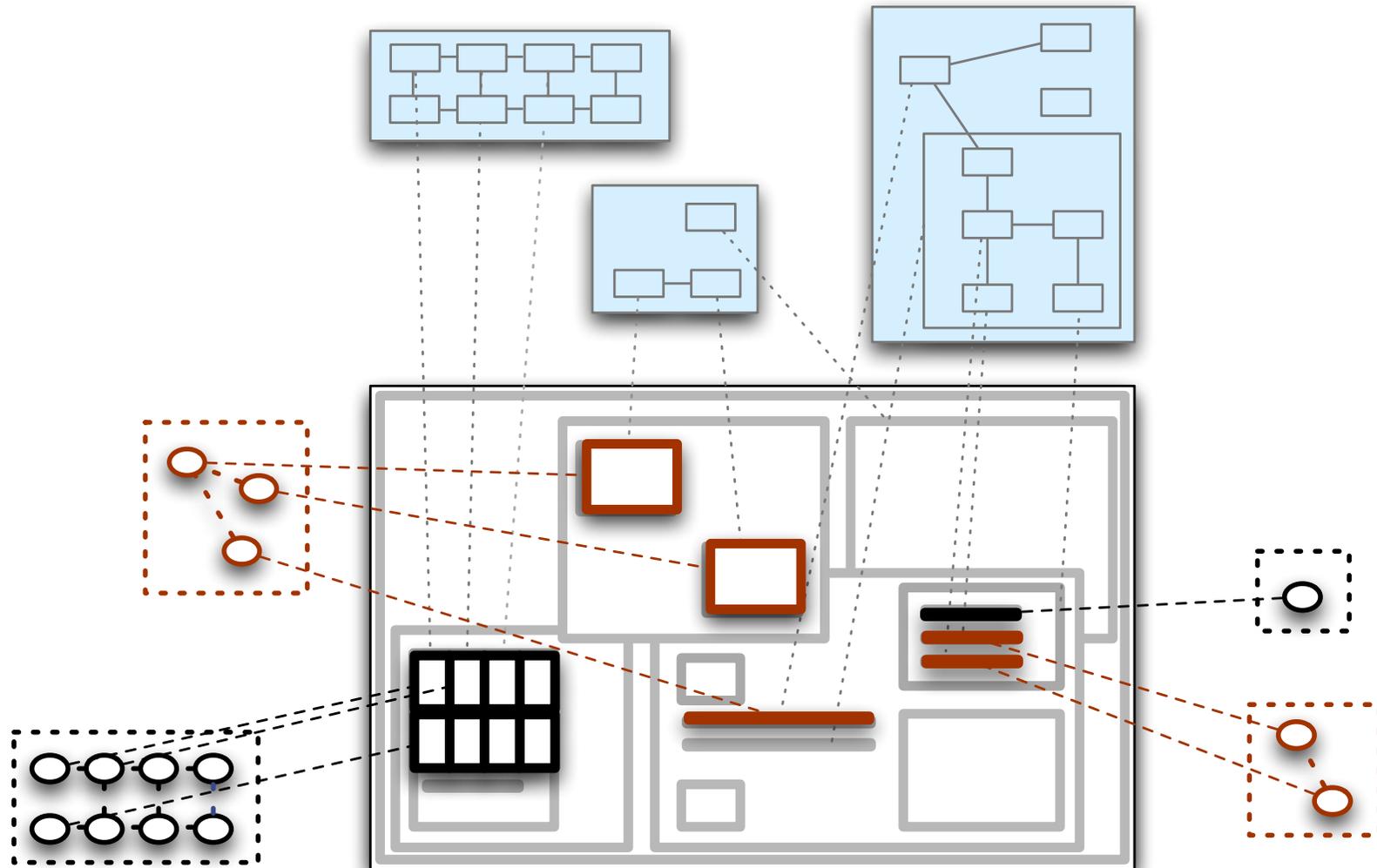
Notion de structure informationnelle



- *Inscription numérique effectivement mobilisée par un utilisateur au cours de son activité*
 - configuration d'éléments mobilisés dans l'activité
 - sous-ensemble des représentations disponibles
 - inscription signifiante objectivée
 - numérique
 - ses éléments structurels sont numériques
 - soit canonique : objectifiée
 - soit non canonique : objectifiable
 - principe méthodologique

Dentiste
Contrôle technique
Courses
* Figues
* Bananes
* Noix
* Pommes
* Lessive
* Savon
* Huile vidange
* Lait
* Eau

Structures informationnelles canoniques et non canoniques

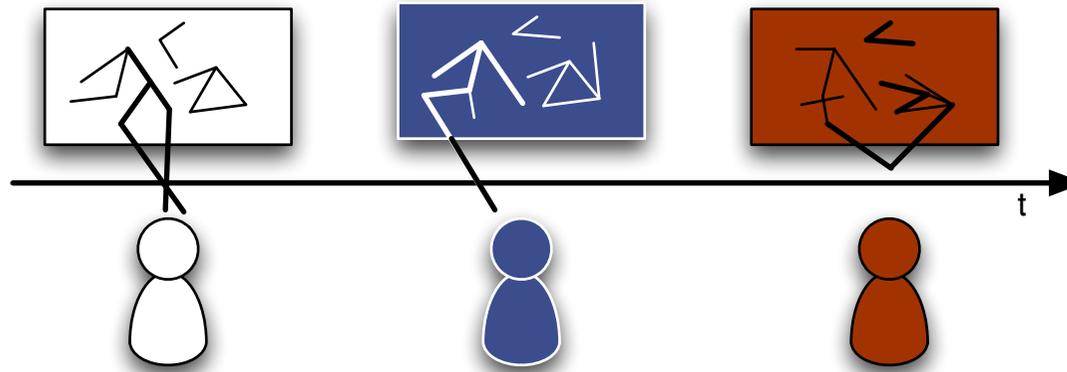


Éléments de discussion

Structures informationnelles, instruments et activité

- Instrument associé à une structure
 - appréhension / exploration et modification
 - généricité et cohérence du niveau d'activité considéré
- Possibilité de considérer un mixte de représentations d'outils et d'objets
 - défigement de la frontière entre outils et objets
 - Eg. l'ontologie de concepts comme outil pour annoter
- Différents niveaux d'activité et de temporalités
 - l'activité comme suite de focalisations / défocalisations
 - analyse de l'activité possible à plusieurs niveaux
 - genèses instrumentales et définition de structures au sein d'espaces informationnels

Espaces informationnels



- *Ensemble des structures informationnelles mobilisées au cours de l'activité*
- Dynamique du développement de l'espace informationnel et du sujet
 - Incriptions outils et objets en évolution
 - Co-individuation sujet / espace, méta-stabilité
 - Dialogue avec soi-même et les autres, partage, stabilisation, genre
 - Conscience ou non des structures mobilisées

Plan

- 1 Vers des structures informationnelles
- 2 **Systemes d'interprétation de structures explicites**
- 3 Lecture active et interprétation de documents
- 4 Systemes à base de traces modélises et interprétation d'activité

Mobilisation de structures informationnelles *explicit*

- Utilisateur travailleur intellectuel (*Knowledge worker*)
 - manipulation d'inscriptions comme cœur de l'activité
 - gestion de connaissances personnelles (PKM, PIM)
 - conscience des structures manipulées
- Activité
 - toujours inachevée, créative, réflexive
 - mobilisant des ressources nombreuses et hétérogènes
 - impliquant l'organisation de ses ressources et structures d'accès
 - plus ou moins prescrite par les outils
- Utilisation de technologies intellectuelles au sens large

Systemes d'interpretation

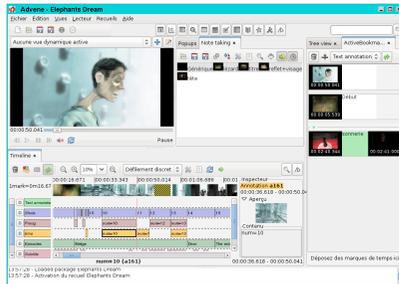
- *Tout outil ou ensemble d'outils permettant la gestion de structures informationnelles explicites variees, au sein d'une activite intellectuelle qui mobilise la lecture, l'ecriture, la reecriture de structures d'information dont les produits sont de temps en temps des resultats figes et partageables (documents), mais qui peut ne pas avoir de terminaison assignable.*
 - mobilisation consciente d'outils et d'inscriptions
 - « engagement informationnel »
 - idiosyncrasie et reflexivite
 - evolution des outils et des pratiques : regularites emergentes

Inscriptions dans les systèmes d'interprétation

- Différents types
 - ad hoc
 - notes
 - modélisées
 - formes documentaires
 - données structurées
- Émergence d'organisations d'inscriptions (modèles)
 - formalisation incrémentale
- Construction d'outils
- Partage d'inscriptions
 - modèles, outils...
- Quelques « patrons d'usages »

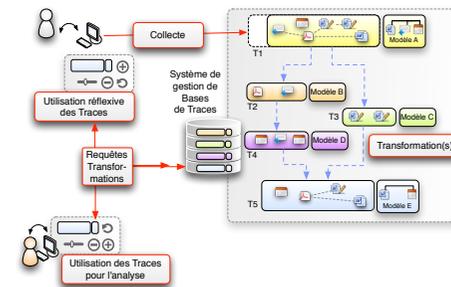
Applications : deux types de systèmes d'interprétation

- Lecture active et interprétation de documents



- Approche tripartite des inscriptions mobilisées
- Modèles et outils pour la lecture active audiovisuelle

- Mobilisation d'inscription comme traces et interprétation d'activité



- Approche des traces modélisées
- Modèles et outils pour les systèmes à base de traces modélisées

Plan

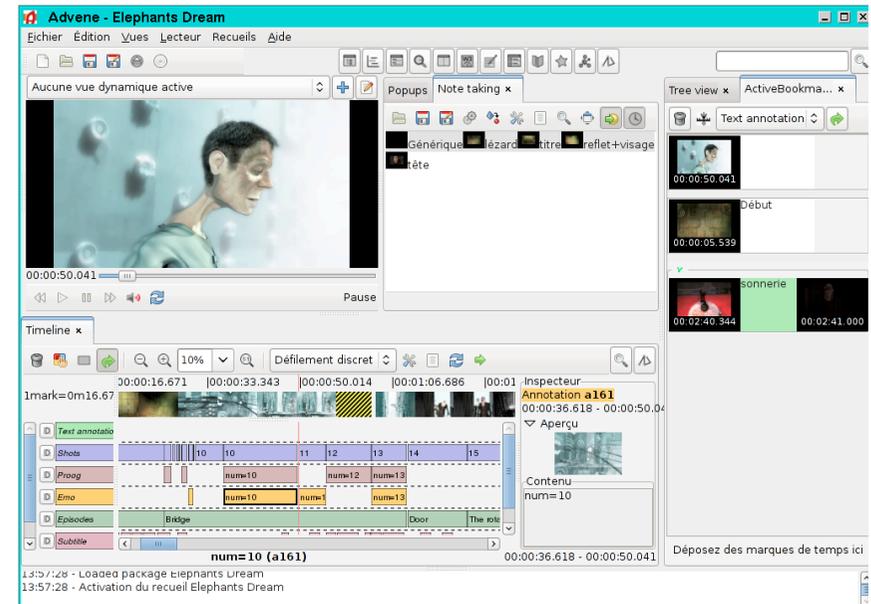
- 1 Vers des structures informationnelles
- 2 Systèmes d'interprétation de structures explicites
- 3 Lecture active et interprétation de documents**
- 4 Systèmes à base de traces modélisées et interprétation d'activité

Systemes d'interpretation pour la lecture active

- Interpretation de documents
 - Développement d'un espace informationnel à forte composante documentaire
- Inscriptions
 - Documents annotés et documents produits
 - Annotations et modèles d'annotations
 - Document en construction : notes, brouillons, etc.
 - Traces
- Projet Advène : focus documents audiovisuels

Projet Advene

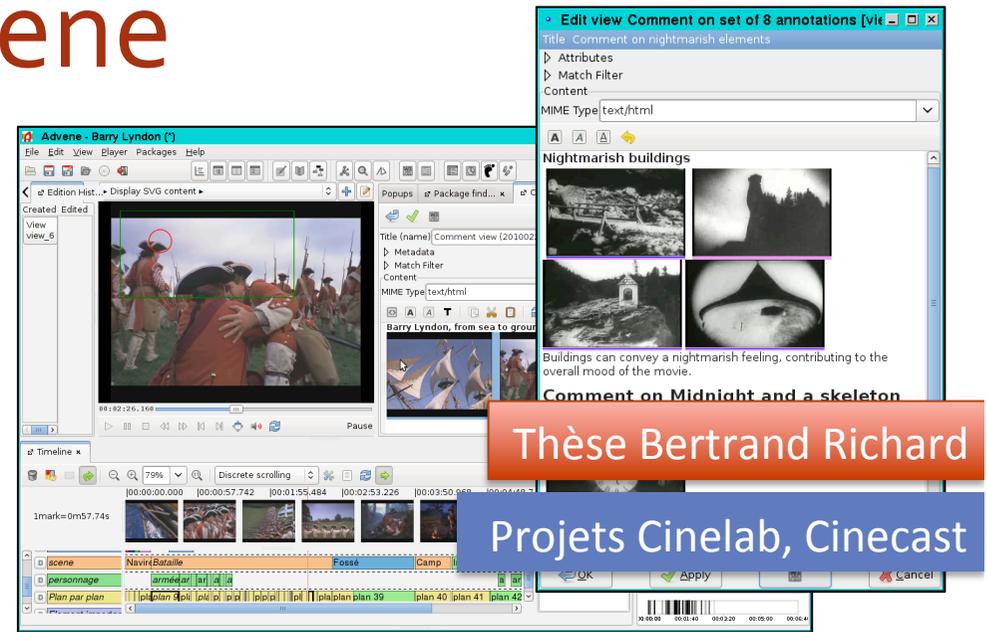
- *Annotate Digital Video, Exchange on the Net*
 - advene.org
- Objectif
 - Concevoir des modèles et outils pour favoriser le développement des utilisations innovantes de la vidéo
- Lecture active de vidéos et de films
 - Inscriptions annotations et hypervidéos



Postdoc Olivier Aubert
Pierre-Antoine Champin

Applications Advene

- Critique filmique
- Vidéos enrichies pour l'accessibilité
- Analyse des interactions



Cours d'expérience, Annie, Musée de l'Oeuvre Notre Dame, Strasbourg, juillet 2010
[Retour aux cours d'expérience des visiteurs](#)

[Signe hexadique n°1](#) | [Signe hexadique n°2](#) | [Signe hexadique n°3](#) | [Signe hexadique n°4](#) | [Signe hexadique n°5](#)

Signe hexadique n°1

Représentamen R

- La cour, les chiens, les plans, les textes, la maquette
- Un tiers : une voix, un texte, des images (mnémotechnique)
- "Les siennes, les formes, les visages [...] et par ce que je vais ressentir autour"
- Des cartels didactiques qui "disent" des choses intéressantes

Engagement E

- Regarder au sens de repérer, précisé en 00:35
- Explorer l'espace
- Lire l'histoire de la tour / Comprendre la maquette c'est lire l'histoire.
- S'engager avec un tiers qui nous guide dans une histoire
- Repérer des choses "didactiques" qui sont "intéressantes"

Anticipation A

- **Attentes liées à être accompagné pour rentrer dans une histoire**
- Attentes liées à ressentir une émotion, à être émue

Référentiel S

- Le chien s'appelle un chien-assis comme les fenêtres (architecture)
- Un musée n'est pas du tout évident à comprendre
- **Un musée propose une histoire**
- **Ne pas avoir beaucoup de références en histoire et en religion (Annie)**
- Des choses didactiques peuvent être intéressantes

Cours d'expérience CE

- **Blaiser, repérer, chercher une prise pour s'engager dans une histoire**

Interprétant I

- **Renforcement de la validité de la connaissance : le repérage est un protocole pour entrer dans une histoire.**

Olivier Aubert

JeromeGenevray
 résumé vidéos abonnements favoris playlists groupes concours contacts commentaires

ACA.V : Madame Imbuvable laisse couler.

00:48

00:00-48,339

AJOUTER 00:00-53,339

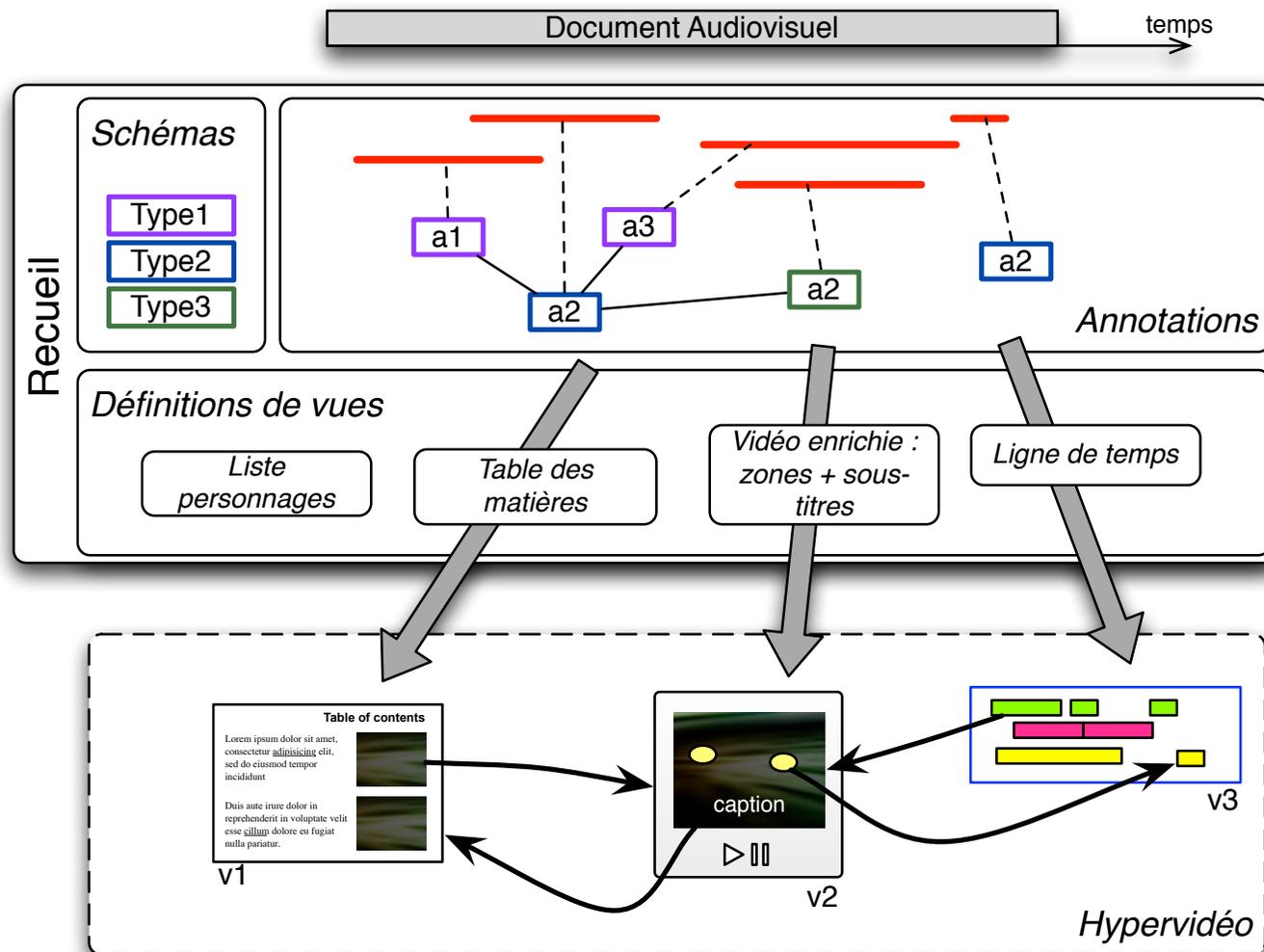
Current time: 00:00-48,339 - Current

Postdoc Magali Ollagnier-Beldame
 Benoît Encelle, Stéphanie Pouchot

Projet ACA.V

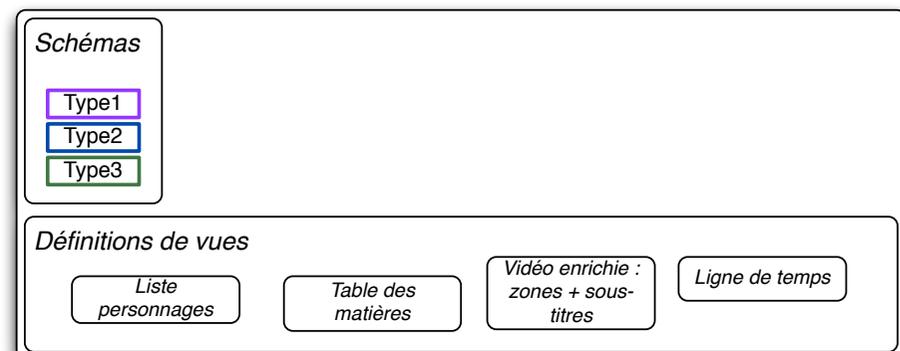
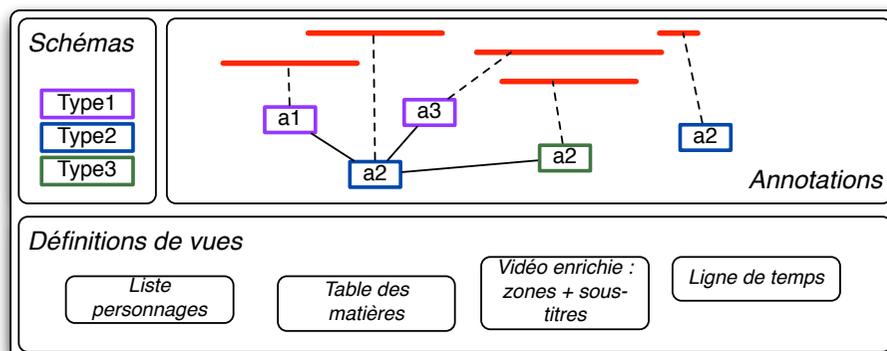
Modèle Advene : trois types d'inscriptions dans des recueils partageables

Postdoc Olivier Aubert
Pierre-Antoine Champin
Magister Madjid Sadallah



Lecture active avec Advene comme système d'interprétation

- Gestion de son espace informationnel
 - Construction d'outils / instruments
 - Annotations : structures d'accès
 - Définitions de vues : modes d'accès et d'exploration, synthèses
 - Schémas : abstraction / réification de modes de description
 - Émergence, stabilisations, rationalisations, etc.
- Partage de recueils comme partage de pratiques
 - instanciées ou plus abstraites



Plan

- 1 Vers des structures informationnelles
- 2 Systèmes d'interprétation de structures explicites
- 3 Lecture active et interprétation de documents
- 4 **Systèmes à base de traces modélisées et interprétation d'activité**

Traces en général

- *Inscription, interprétée comme signe d'un événement ou d'un processus passé, utilisée au cours d'une activité dans laquelle cette signification est mobilisée*
 - interprétation
 - mobilisation dans une activité présente
 - visée du passé comme signification

Traces numériques d'activité médiée

- *Inscription numérique, interprétée comme signe d'une action ou d'une activité médiée passée, utilisée au cours de l'activité médiée d'un analyste dans laquelle cette signification est mobilisée.*
 - structure informationnelle mobilisée dans une activité qui conduit à son interprétation comme signes du passé

Systemes d'interpretation d'inscriptions comme traces

- Mobilisation des inscriptions comme permettant de viser le passé
 - transformation des inscriptions, tissage au sein de nouvelles inscriptions
 - construction des outils de visée du passé
- Deux types de systemes d'interpretation « de traces »
 - génériques
 - mobilisation de traces numériques non canoniques
 - dédiés
 - mobilisation de *traces numériques canoniques*

Approches à base de traces modélisées

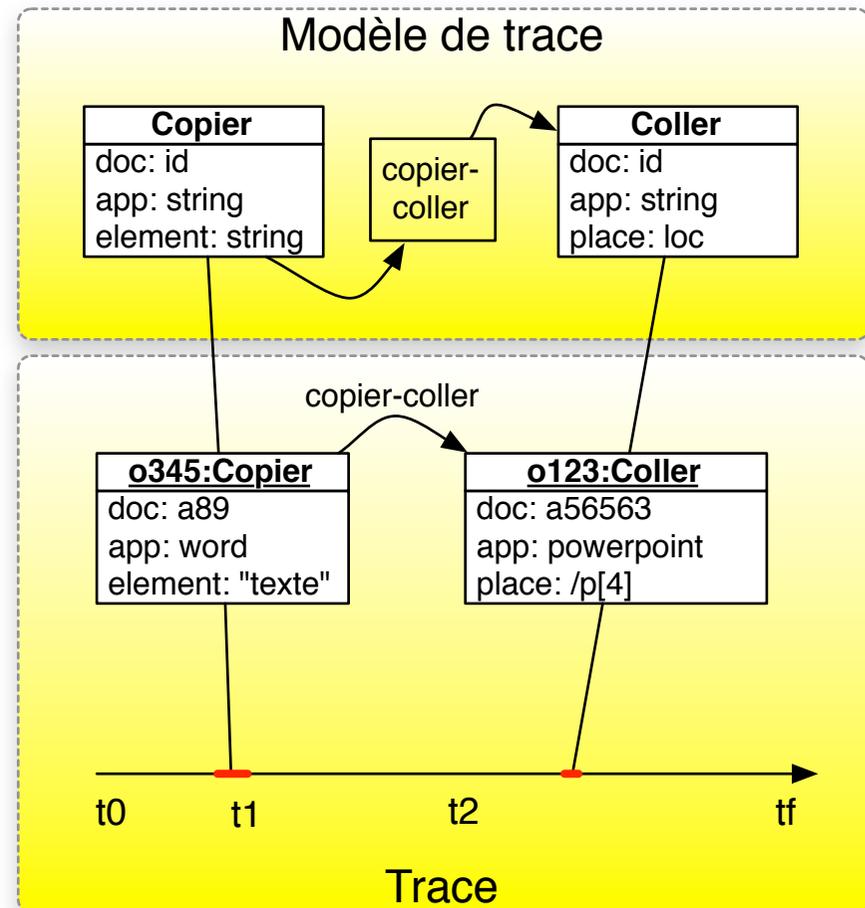
- Les traces comme structures informationnelles explicites, canoniques
 - modèles et outils
- Approche MUSETTE
 - Modéliser les Usages et les Tâches pour Tracer l'Expérience
- Approche SBT
 - Systèmes à Base de Traces

Thèse Pierre-Antoine Champin
DEA / thèse Julien Laflaquière
Alain Mille

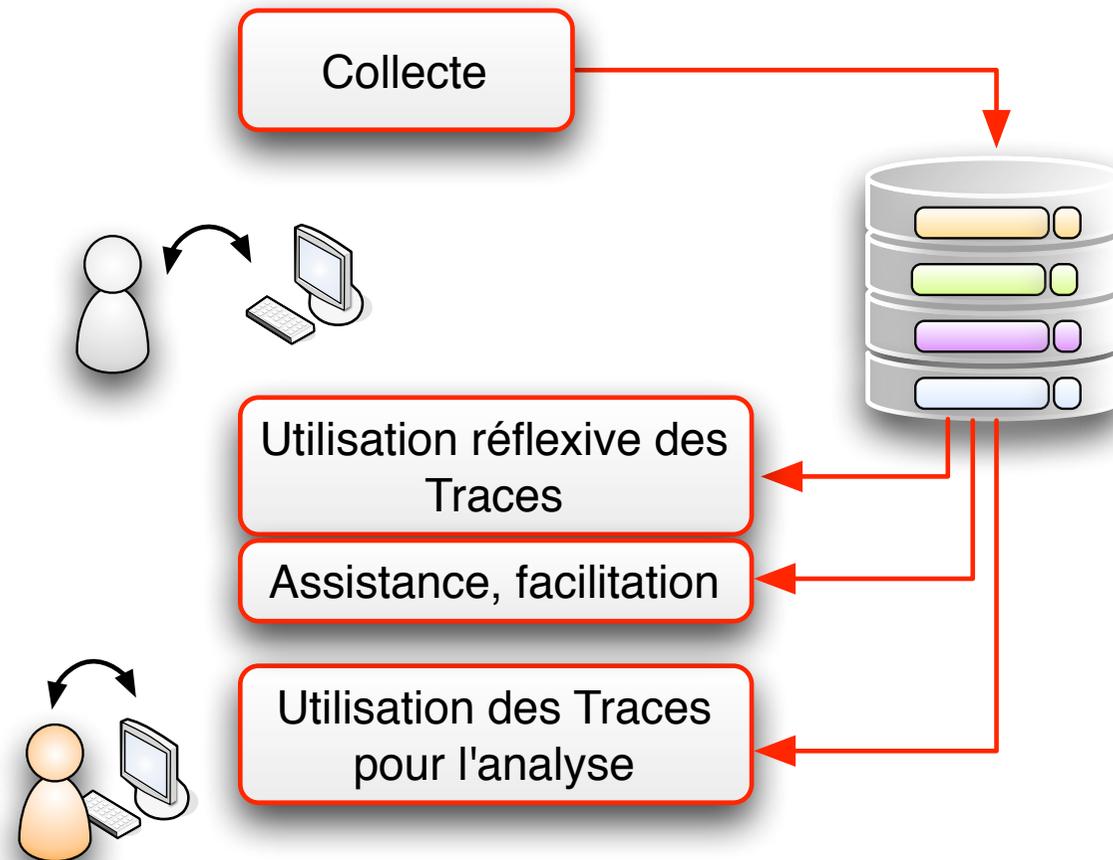
Pierre-Antoine Champin
Thèse Julien Laflaquière
Alain Mille
Thèse Lotfi-Sofiane Settouti

Traces modélisées

- Obsels
 - *observed elements*
 - temporellement situés
- Relations
 - entre obsels
- Modèles de trace
 - types d'obsels
 - types de relations

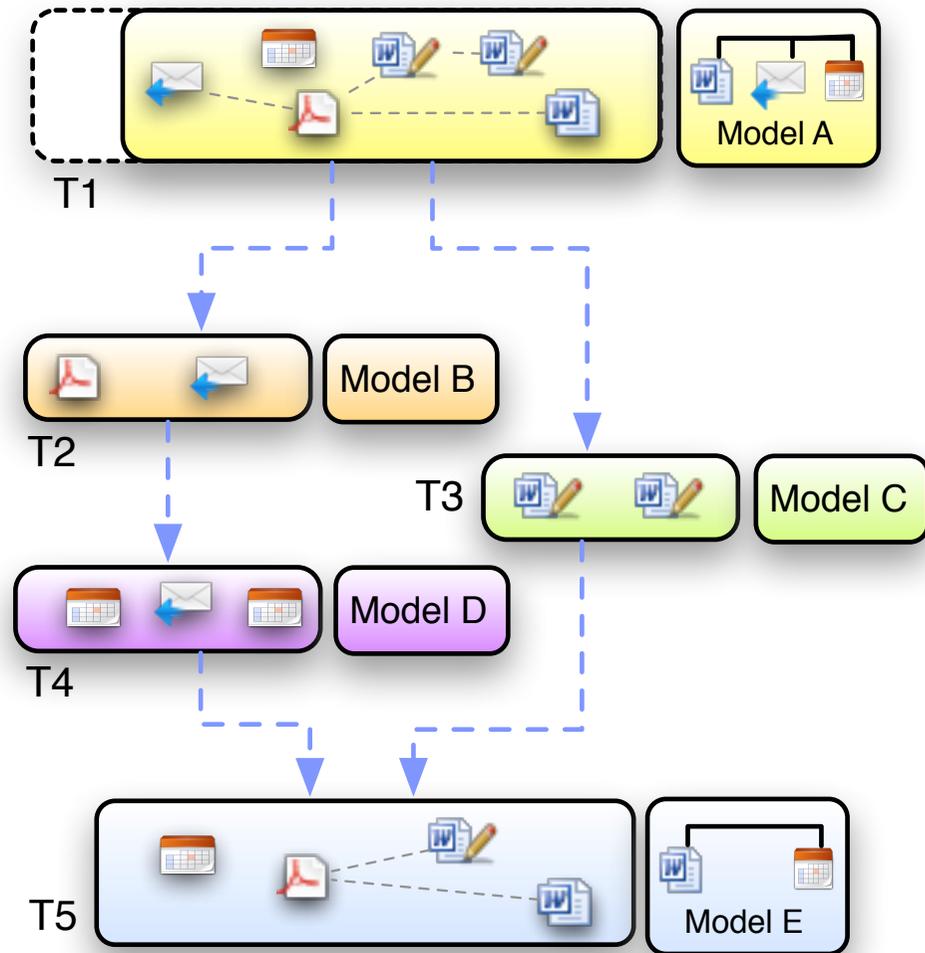


Systemes à base de traces modélisées

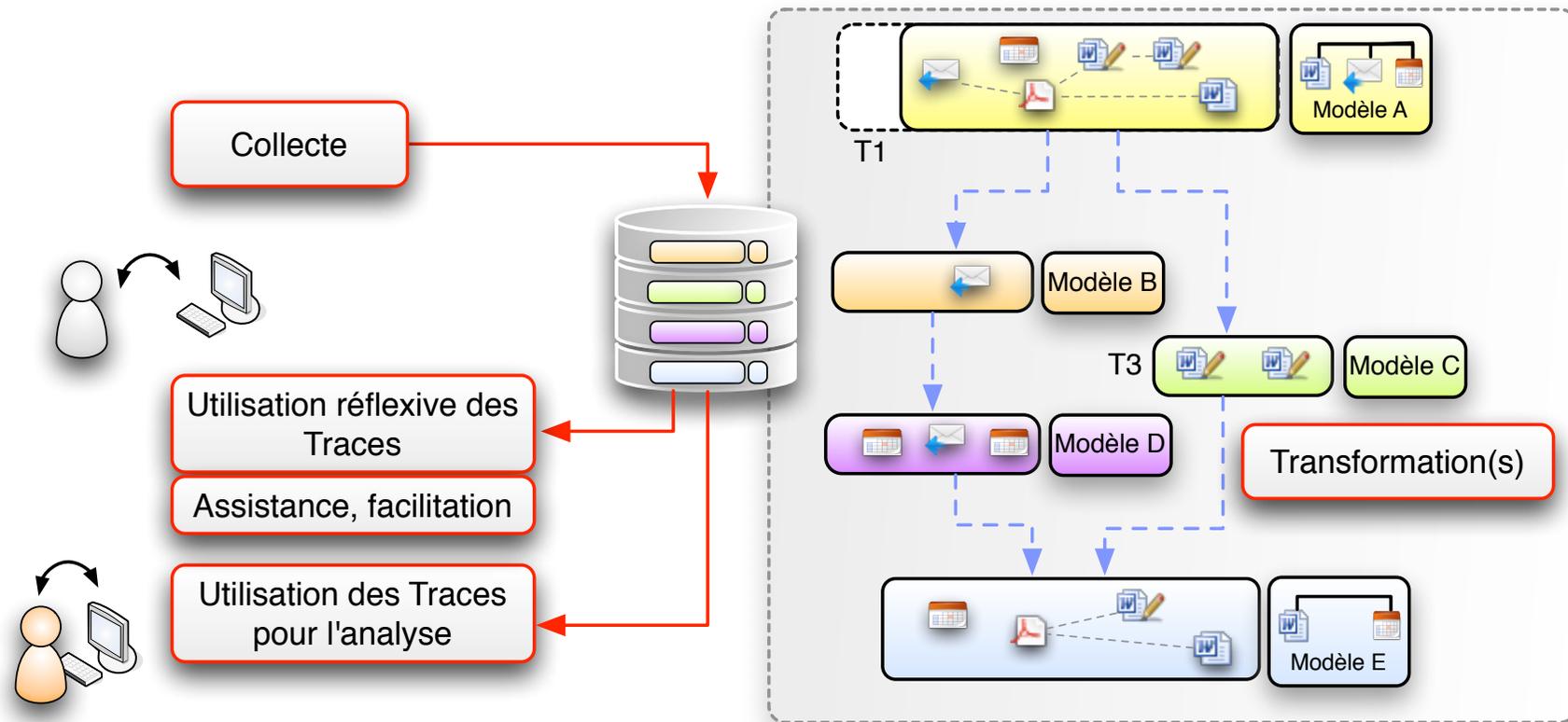


Transformer des traces modélisées pour les interpréter

- Construction de nouvelles traces modélisées
 - sélection
 - réécriture
 - fusion
- Interprétation automatique ou manuelle



Systemes de Gestion de Bases de Traces



Thèse Lotfi-Sofiane Settouti
Pierre-Antoine Champin, Alain Mille

Cluster Région

Applications des systèmes d'interprétation de traces modélisées

- Utilisation immédiate
 - partage et awareness
 - mémoire immédiate
- Reprise d'activité
 - immédiate
 - à long terme

The screenshot shows a video conference window titled 'Projet ITHACA'. It features a video feed of a participant named 'GUICHON'. The interface includes a chat window with the text 'nature et découverte', a 'Résumé de l'activité' (Activity Summary) section with a timeline, and a 'Plan de séance' (Session Plan) with several questions. The top navigation bar includes 'Accueil', 'Utilisateurs', 'Séances', 'Salon synchrone', and 'Salon de rétrospection'. The language is set to 'Français'.

Nicolas Guichon
Olivier Aubert
Serguei Sayfulin

Projet ITHACA

The 'Popups' window displays a list of trace entities with timestamps and status indicators. The list includes:

Trace entité	Statut
14:31:16	✓
14:31:46	✓
14:31:46	✓
14:31:53	00:01:58
14:33:39	00:01:59
14:33:39	00:01:59
14:34:29	00:02:00
14:34:29	00:01:59

The video player interface shows a video frame of a person in a room. Below the frame is a timeline with a play button and a progress bar. A red dashed box highlights a specific point on the timeline.

The 'Traces' window displays a detailed timeline with annotations. The timeline is divided into segments with different colors (green, red, blue). Annotations are represented by red circles with 'X' marks. The window includes a search bar and a table with columns for 'Annot', 'Restr', 'Navig', 'Class', and 'View'.

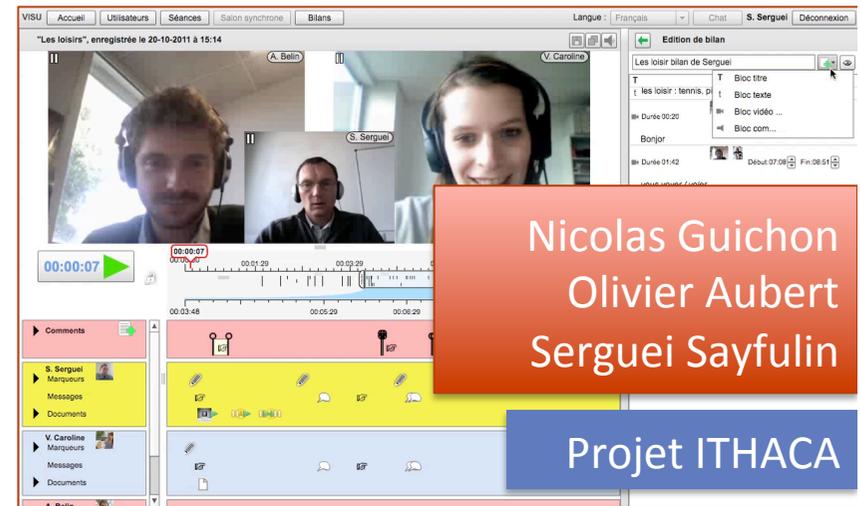
Thèse Bertrand Richard
Thèse Julien Laflaquière

Applications des systèmes d'interprétation de traces canoniques

- Rétrospection
 - Analyse d'activité
 - Retour réflexif

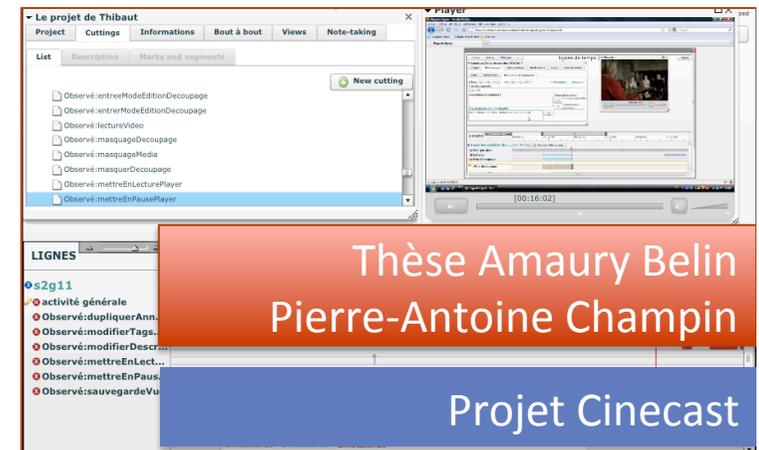
les traces comme mode d'accès aux structures informationnelles

- Objectivation
 - mise en évidence des structures mobilisées dans l'activité passée
 - prise de conscience
- Objectification (?)
 - « canonisation » d'une structure
 - construction d'outil



Nicolas Guichon
Olivier Aubert
Serguei Sayfulin

Projet ITHACA



Thèse Amaury Belin
Pierre-Antoine Champin

Projet Cinecast

Applications des systèmes d'interprétation de traces canoniques

- Redocumentation d'activité et partage
 - Construction manuelle ou semi-automatique de bilans d'activité
 - Passage à des traces non canoniques

Document

Document Preview:

About french fashion of the 19th century

Introduction :
Document generation from trace's content is a new option helping users to understand their computer mediated activities.

This document describes a computer-mediated activity through its trace. Its number is 5, it is about the application navigation in a site of newspaper archive of the nineteenth century (CANU19 project with the municipal library of Lyon- France) and it concerns a user. This user's name is Leila Yahiaoui and he has the IP adress 41.201.46.64.

During his activity, the user has performed the following actions:

- On 2009-06-15 at 11:10:18, a search action by a complex query for type " article/illustration ". Its query expression value is " mode " and it produces a list of results that is attached to the URL: <http://collections.bm-lyon.fr/presse/illustrat/search?searchType=&query=mode>.
- On 2009-06-15 at 11:10:18, a search action by a complex query for type " article/illustration ". Its query expression value is " mode " and it produces a list of results that is attached to the URL: <http://collections.bm-lyon.fr/presse/illustrat/search?searchType=&query=mode>.
- At 11:10:46, a display action through graphical element. It is performed by clicking on a thumb representing a newspaper article that has as fascicle date 1891-07-05

Document Segments:

- This document describes a computer-mediated activity through its trace. Its number is 5, it is about the application navigation in a site of newspaper archive of the nineteenth century (CANU19 project with the municipal library of Lyon- France) and it concerns a user. This user's name is Leila Yahiaoui and he has the IP adress 41.201.46.64.
- Document generation from trace's content is a new option helping users to understand their computer mediated activities.
- During his activity, the user has performed the following actions:
- On 2009-06-15 at 11:10:18, a search action by a complex query for type " article/illustration ". Its query expression value is " mode " and it produces a list of results that is attached to the URL: <http://collections.bm-lyon.fr/presse/illustrat/search?searchType=&query=mode>.
- the user was interested in the 19th century french fashion.
- On 2009-06-15 at 11:10:46, a display action through graphical element. It is performed by clicking on a thumb representing a newspaper article that has as fascicle date 1891-07-05
- articles can provide usually many details about the searched information.

Opérations :

- Add Segment
- Delete Segment
- Restatement Segment
- Explain Segment
- Re-Order Segment
- Merge Segments

HELP AREA :

This action allows reordering a particular segment before or after another segment. You should choose 2 segments (check Boxes) before applying this action, then the system will allow you to choose the target position.

Thèse Leila Yahiaoui

Accueil | Utilisateurs | Séances | Bilans | Langue: Français | Chat: S. Serguei | Déconnexion

Les loisir bilan de Serguei

- T les loisir: tennis, pi
- t Bloc titre
- t Bloc texte
- Durée 00:20
- Bloc vidéo ...
- Bloc com...
- Bonjour
- Durée 01:42
- Début 07:08
- Fin 08:51
- vous voyer/ voler
- Durée 00:10
- Début 04:21
- Fin 04:31
- pause la vidéo: "vidéo ballier" sur la 14 seconde Prononcer

Bilan de Caroline Vincent

T La prononciation des consonnes finales

† Attention, tu as tendance à prononcer la dernière consonne des mots, quand celle-ci devrait être muette.

■ Durée 00:10

■ Début: 00:21

■ Fin: 00:31

Voici un exemple de prononciation erronée.

■ Durée 00:03

Voici la prononciation exacte.

T La conjugaison au passé composé.

■ Durée 00:07

■ Début: 00:31

■ Fin: 00:38

Regarde cet extrait, repères-tu ta faute ?

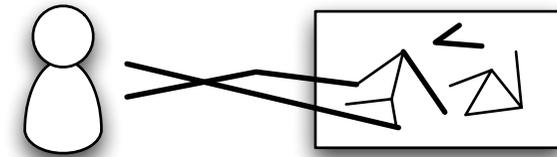
† Au passé simple, on dit "je suis allé" et pas "je suis été".

Plan

- 1 Vers des structures informationnelles
- 2 Systèmes d'interprétation de structures explicites
- 3 Lecture active et interprétation de documents
- 4 Systèmes à base de traces modélisées et interprétation d'activité
- 5 **Bilan**

Bilan

- Problématique
 - relations activité / inscription
- Structures informationnelles
 - inscriptions numériques effectivement mobilisées dans l'activité, non forcément canoniques, obligatoirement objectifiables
- Systèmes d'interprétation
 - technologies intellectuelles de manipulation de structures informationnelles explicites, de construction et de partage d'instruments
- Applications principales présentées
 - lecture active : interprétation de documents
 - mobilisation de traces : interprétation d'activité



Structures informationnelles pour l'analyse et la conception

- Analyse d'activité médiée
 - étude de l'activité selon les structures informationnelles mobilisées
 - construction, instruments, genèses, objectifications, etc.
 - conscience ou non de la structure par l'utilisateur
 - décalage canonique / non-canonique comme créativité inévitable
- Conception
 - soutien à l'appropriation : accompagner l'utilisateur en facilitant la prise de conscience
 - de l'inscription de structures canoniques
 - des moments de stabilité
 - soutien à l'objectification : systèmes d'interprétation
 - systèmes d'inscription « souples »
 - partage de pratiques

Discussion / perspectives

Faire de l'informatique en s'intéressant aux humains

- Interdisciplinarité nécessaire
- Trouver et démontrer l'influence de structures formelles informatiques (canoniques ou non) sur l'activité humaine
 - trouver les (bonnes) formes de matérialisation de l'information
 - thématiser la réintégration de formes informationnelles issues de l'activité médiée dans le support
- Faire de l'ingénierie des connaissances
 - inscriptions formelles et activité instrumentée
 - co-évolution espace informationnel et inscriptions formelles

Discussion / perspectives

Vers une phénoménologie du numérique

- Étude de la raison computationnelle
 - Niveau sociétal-global
 - *web science, digital humanities, digital studies*
 - Niveau vécu-local : expérience vécue des structures et de leur lecture / écriture
 - vers un observatoire de la raison computationnelle en acte ?
- Écriture numérique
 - écriture dans un support calculatoire toujours redéfini

Merci de votre attention

(et merci à tous ceux avec qui j'ai pu travailler)