



# Traces et connaissances

Yannick Prié

Equipe SILEX

LIRIS – Université Claude Bernard Lyon 1

M2R Informatique

2007-2008



# Plan

- **Traces d'utilisation**
- Systèmes à base de traces
- Exemples de SBT
- Problématique en cours
- Le framework ATER



# Constat

- Pratiques et usages des outils informatiques en mutation
  - usages massifs, intégration à tous les niveaux d'activité
  - outils de plus en plus complexes et interconnectés
- Tâches et utilisation de ressources
  - accès croissant aux ressources informatiques via des portails plutôt que par des applications spécialisées
  - intégration et mobilisation de ressources variées pour des tâches faiblement spécifiées et difficiles à assister
- Liens conception / usages
  - conception des outils (fatalement) en décalage avec l'utilisation
  - tension entre simplicité d'utilisation et adaptabilité aux besoins dans les pratiques



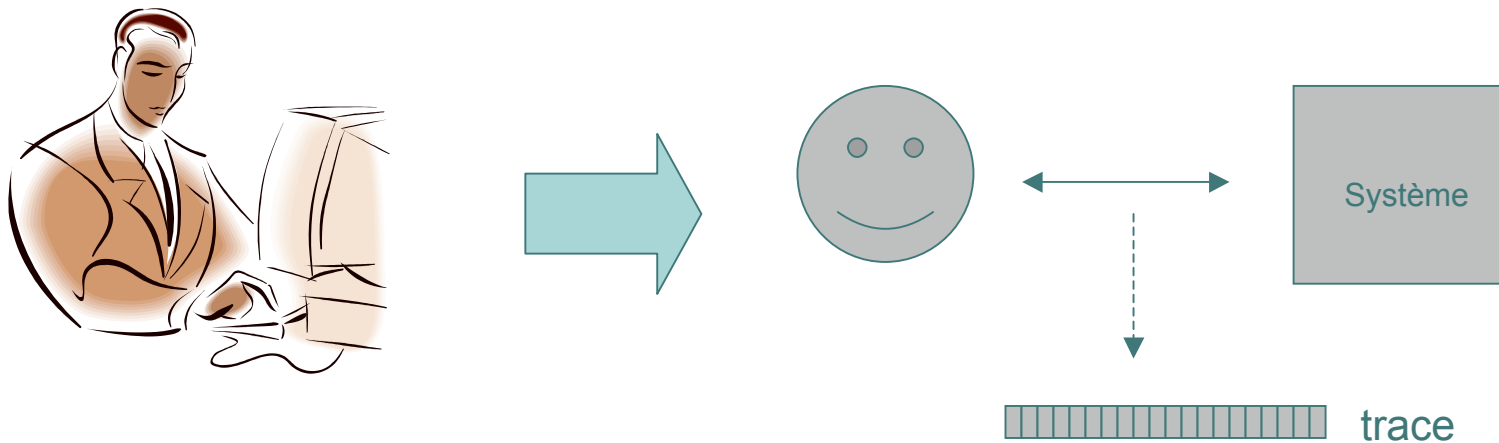
# Approche générale

- Objectifs
  - construire des systèmes qui fonctionnent en intelligence avec leurs utilisateurs.
    - interfaces graphiques / assistants
  - comprendre et analyser les usages
    - outils conceptuels et informatiques pour l'analyse
- Approche
  - utiliser *l'expérience d'utilisation* des systèmes
    - pour améliorer leur fonctionnement, faciliter les tâches des utilisateurs qui les utilisent
    - pour analyser celle-ci *a posteriori* en tant que trace de l'usage



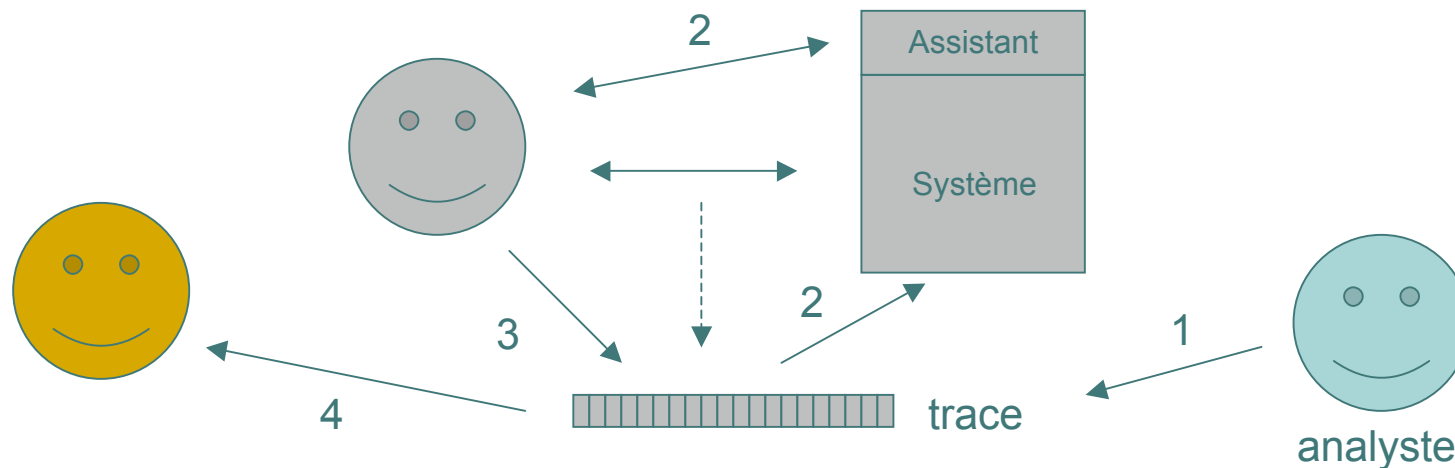
# Expérience d'utilisation

- Ce qui est retenu de l'interaction entre un utilisateur et un système
  - Trace d'interaction





# Des traces pour quoi faire ?



1. Analyse - suivi - évolution
2. Assistance
3. Support réflexif
4. Echange

[ [Annexe : du RàPC au RàPE](#) ]



# Analyse - suivi

- L'utilisateur utilise le système
- La trace générée est analysée
  - *a posteriori*
    - pour comprendre l'activité
  - en temps réel
    - pour modifier l'activité
- Exemples
  - Analyse ergonomique
  - Suivi d'apprenants
  - Espionnage



# Assistance

- Pendant que l'utilisateur utilise le système, celui-ci lui propose des conseils
  - Que faire maintenant ?
  - Comment mieux faire quelque chose ?
  - Quels éléments pourraient être utiles pour la tâche en cours ?
  - ...
- Exemples
  - Remembrance Agents (Rhodes and Maes, 2000)
    - L'utilisateur écrit un document
    - En fonction de ce qui est tapé dans le paragraphe en cours, l'agent fait des suggestions de façon pro-active
      - documents potentiellement pertinents
      - liens vers un email récent d'une personne mentionnée dans le document en cours d'écriture
  - Trombone
  - Suggestions





# Réflexivité

- L'utilisateur utilise le système
  - Sa trace lui est présentée de façon interactive
    - il peut naviguer dedans, la filtrer, définir des indicateurs, etc.
- Exemples
  - Breadcrumbs
  - Historiques
  - Keyloggers



# Echange

- L'utilisateur partage sa trace réflexive avec un contact
  - Il peut l'enregistrer, la modifier, etc.
- Exemples peu nombreux
  - Enregistrement de chat



# Plan

- Introduction : pourquoi les traces ?
- **Approche Musette**
- Systèmes à base de traces
- Exemples de travaux
- Conclusion



# Application exemple : Human-Links

- Outil pour la veille technologique
- Gestion complexe d'un espace documentaire
  - Aide à la collecte, au traitement, et à la diffusion d'informations glanées
  - Documents
    - Représentés par un profil (ensemble de mots-clés)
    - Regroupés en catégories (avec profils)
  - Requêtes (distribuées ou non)
  - Contact
- Visualisation cartographique des documents et des catégories
  - Répartition en fonction de l'attraction d'un document vers une catégorie

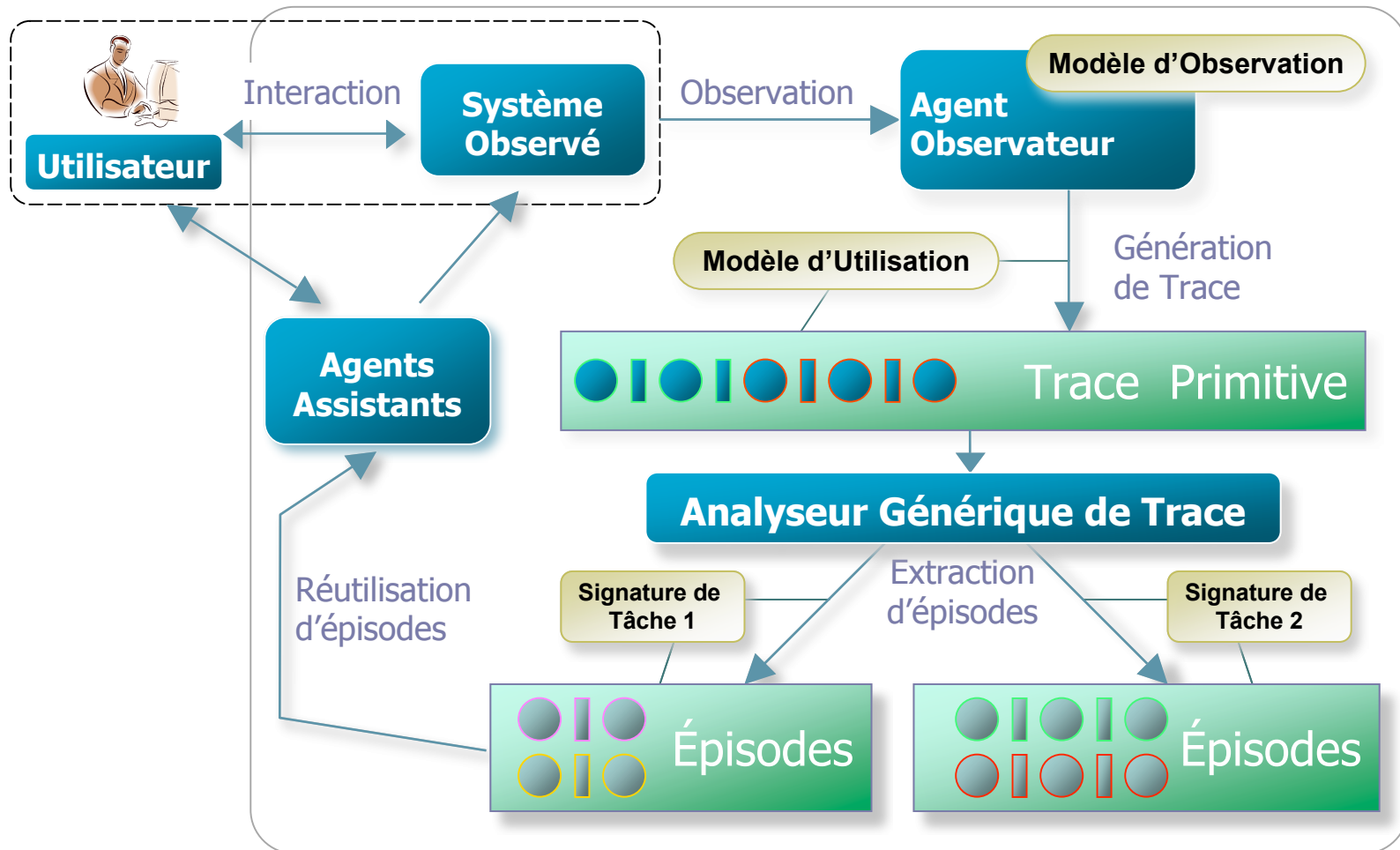
# Logiciel Human-Links

The screenshot shows the Human-Links Intelligence V2.3 software interface. The window title is "Human-Links Intelligence V2.3 : D:\Mes documents\Bases\H\_Example.lhs". The menu bar includes "Fichier", "Edition", "Catégories", "Documents", "Requêtes", "Contacts", "Affichage", and "Rapports". The toolbar contains various icons for file operations and navigation. The main interface is divided into several sections:

- Left Panel (Annotations):**
  - Hierarchie de catégories:** A tree view showing a hierarchy of categories like "Base Exemples", "Travail Collaboratif", "Weblogs", "Classification autor", "Cartographie", "Peer to Peer", "Sciences Cognitive", "Veille", "Intelligence Econor", and "Knowledge Managi".
  - Catégorie courante:** A section for the current category, currently showing "Weblogs".
  - Profil en mots-clés de la catégorie courante:** A list of keywords for the current category, including "weblogs (82)", "connaissances (58)", "2003 (51)", "net (51)", "journal (41)", "com (41)", "gestion (41)", "lone (40)", "blogs (39)", "weblog (29)", "sites (37)", "blog (36)", and "web (35)".
- Center Panel (Annotation):**
  - Carte thématique:** A network graph showing relationships between categories and documents. Nodes are labeled with categories like "Intelligence Economique", "Veille", "Knowledge Management", "Sciences Cognitives", "Peer to Peer", "Cartographie", "Weblogs", and "Travail Collaboratif".
- Right Panel (Annotations):**
  - Item document:** A table showing a list of documents with columns for "Nom", "# catégories", "# documents", "# requêtes", and "# contacts".
  - Liste détaillée d'items:** A detailed list of items with columns for "Nom", "URL", "Origine", "Parent", "Profil", and "Date".

The software interface also shows a status bar at the bottom with the Windows taskbar and system clock.

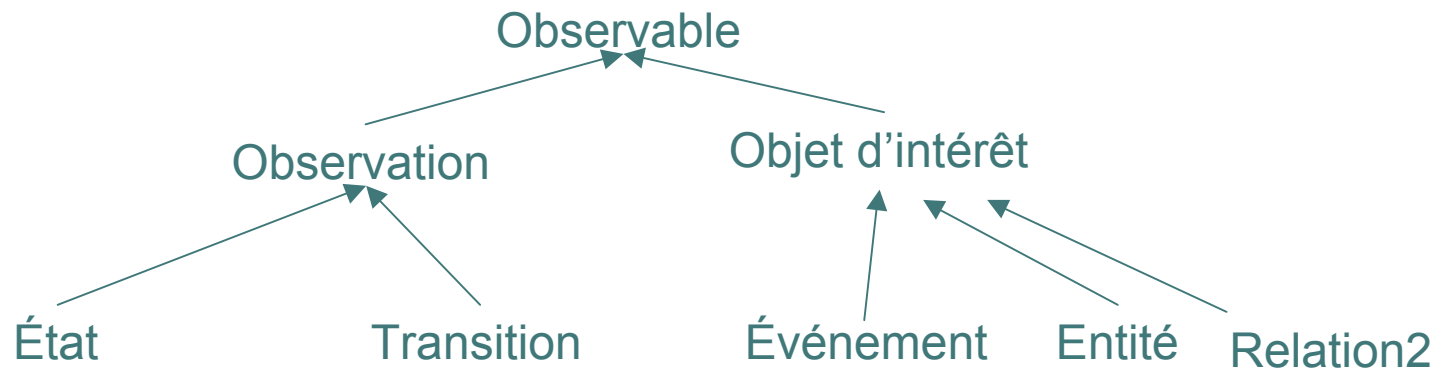
# MUSETTE : les grandes étapes





# MUSETTE-Base

- « top level ontology » = ensemble de classes à spécialiser en un modèle d'utilisation



- Contraintes
  - Ordre séquence état/transition
  - Etat contient entités
  - Transition contient Evénements
  - Relations entre objets d'intérêt

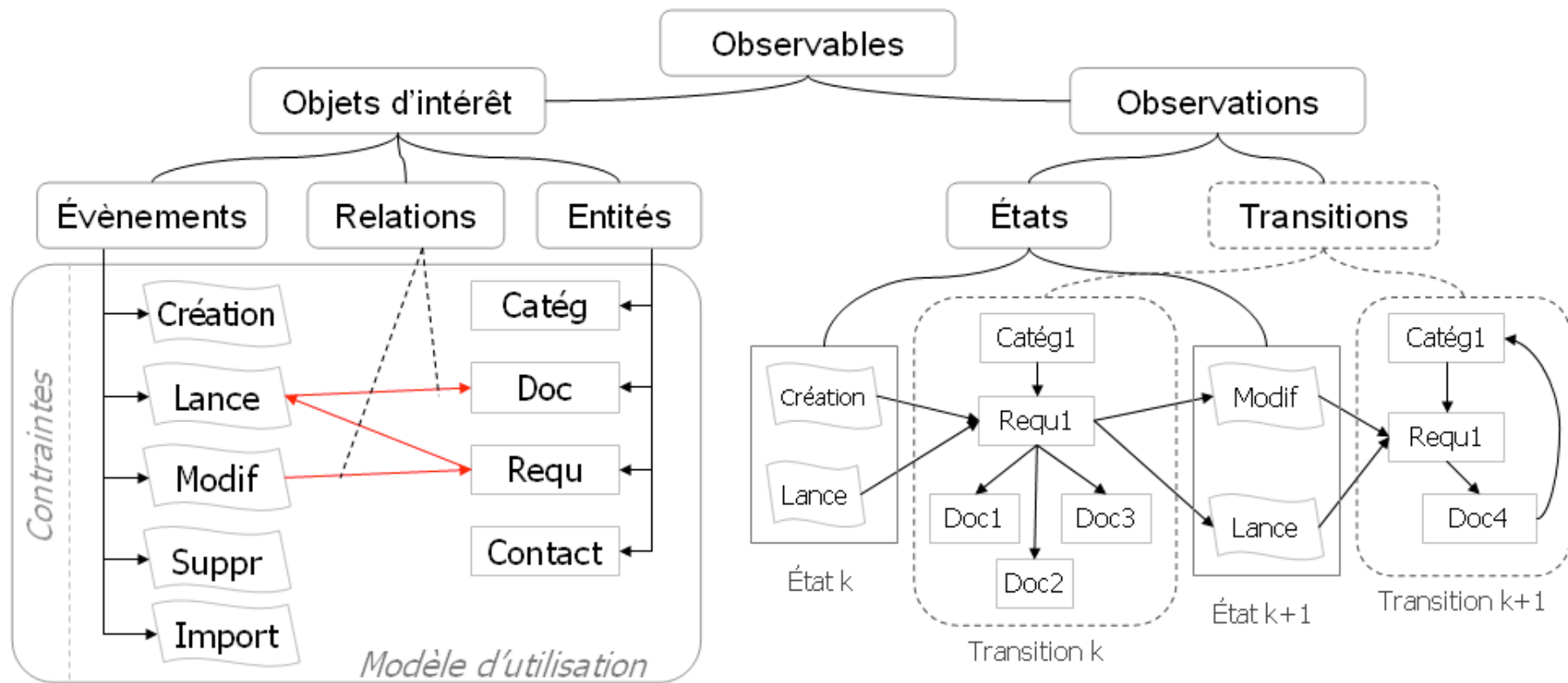


# Modèle d'utilisation

- Ensemble de types d'entités, de types d'événements et de types de relations
- Dans la mesure où le langage le permet
  - contraintes sur les types (spécialisation, exclusion mutuelle...)
  - contraintes sur les relations (domaine et co-domaine, transitivité, relations inverses, ...)
  - contraintes sur la disposition des objets d'intérêt dans les observations

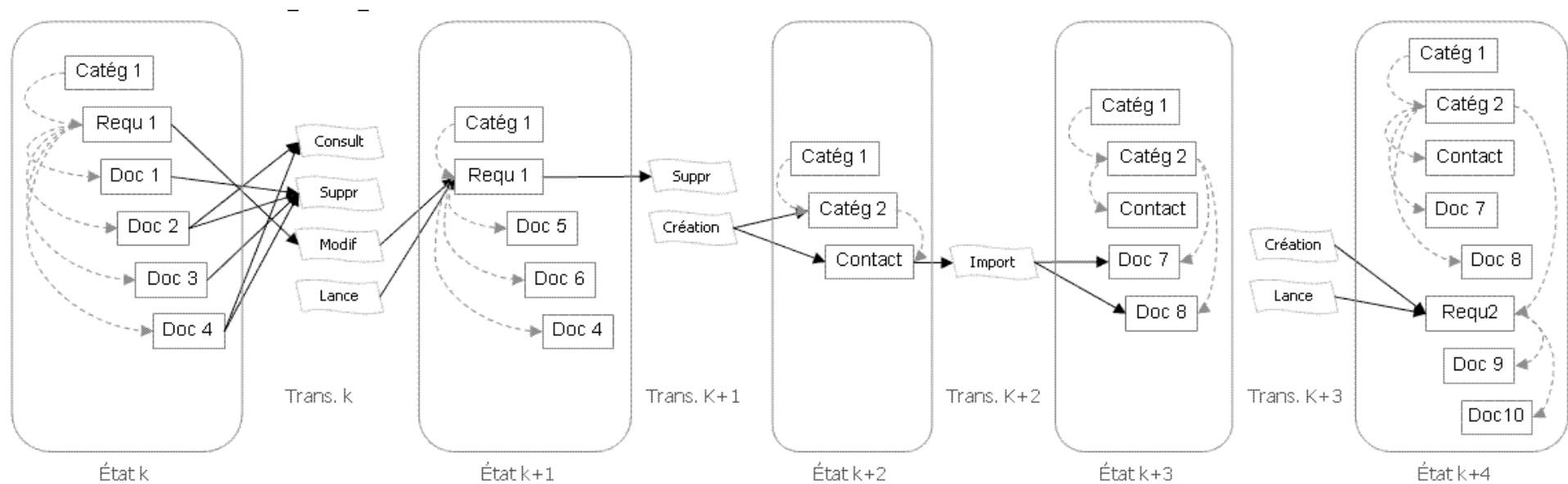


# MU simplifié et exemple de trace





# Trace plus longue





# Signatures de tâches expliquées et épisodes

- Le modèle d'utilisation permet d'inscrire l'utilisation dans une trace primitive
- La trace contient potentiellement des épisodes d'utilisation re-traçant une expérience utilisable pour l'assistance en contexte
- Les épisodes sont repérés dans la trace grâce à des signatures de tâches « expliquées »
- Une signature s'instancie dans la trace et définit un épisode

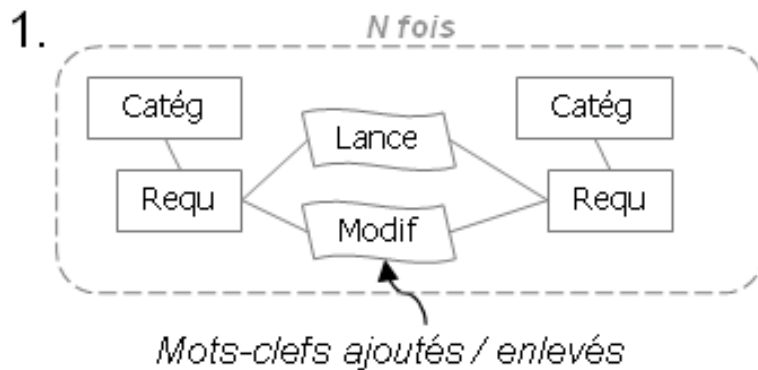


# Signature de tâches expliquées

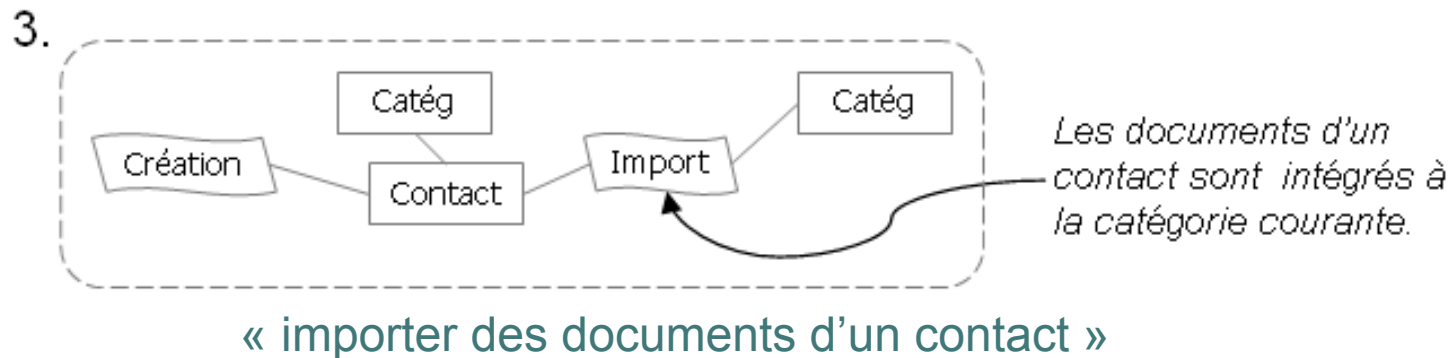
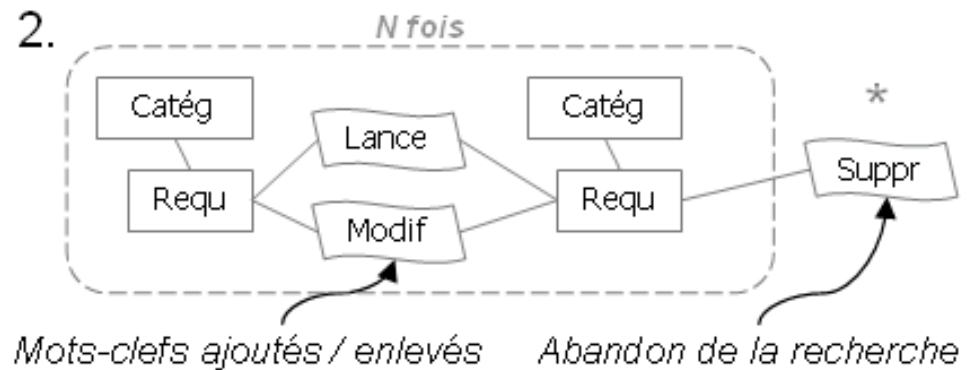
- Composition
  - motif d'objets d'intérêt (OI) dans la trace
    - graphe potentiel à instancier
  - contraintes sur la position relative des OI dans l'épisode
    - appartenance à des états, distances
  - contraintes sur la structure interne des OI
  - Annotations
- Explained task signature (EXTASI)
  - Autre nom : SiTEx

# Exemples de signatures de tâches expliquées

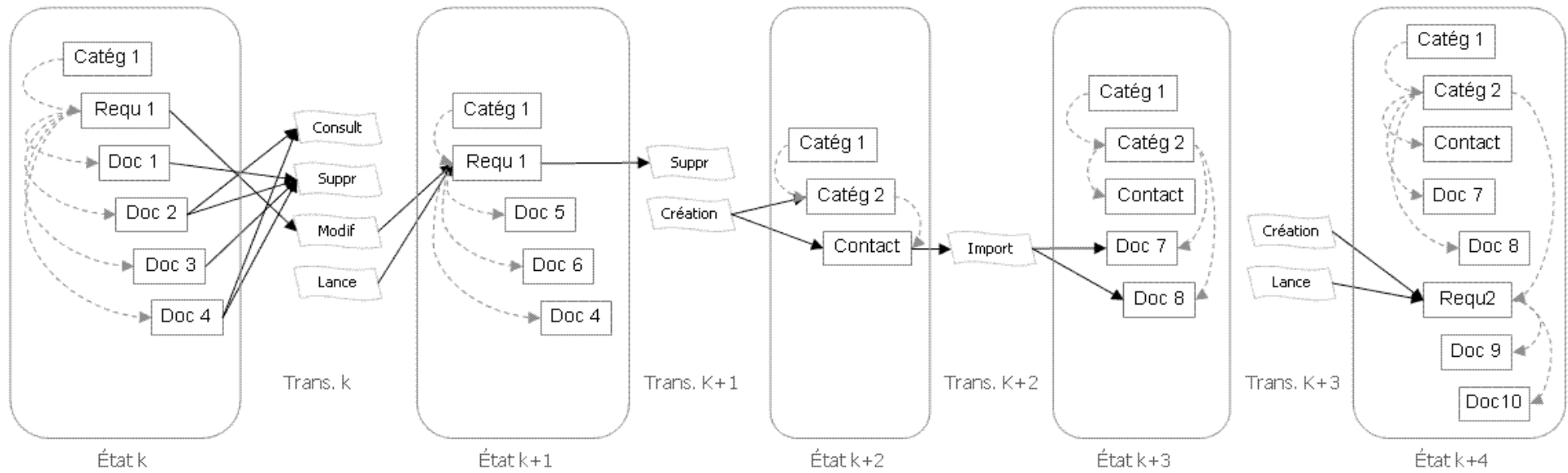
« Trop de résultats »  
« Trop peu de résultats »



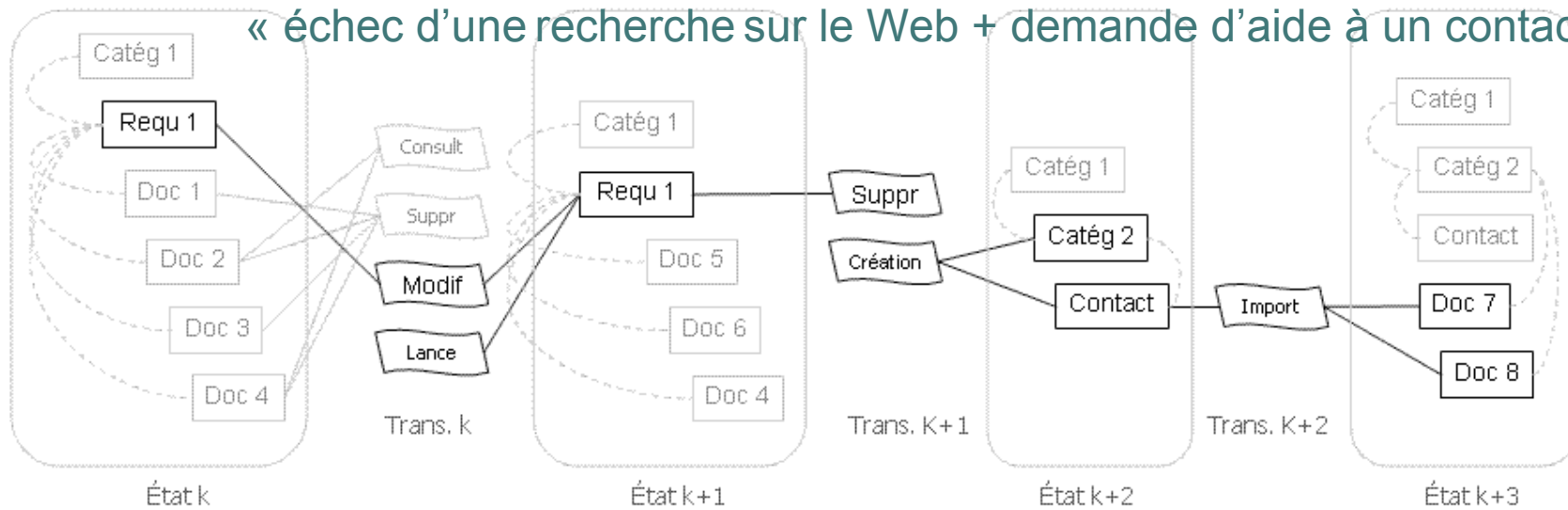
« Echec d'une recherche sur le Web »



# Instanciation de signature



« échec d'une recherche sur le Web + demande d'aide à un contact ».





# Aide / facilitation

- Non pas viser l'appropriation ou bien la bonne utilisation d'un outil
  - relativement à un modèle de conception *a priori*
- Plutôt fournir à l'utilisateur une ressource pour poursuivre et mener à bien la tâche particulière qu'il a engagée.
- Aide à l'utilisateur plutôt qu'assistance
  - quatre exemples dans la suite



# Aide d'un agent assistant spécifique

- Assistant spécifique lié à une tâche / signature spécifique
  - recontextualisation des éléments de l'interaction
- Exemple
  - signaler un utilisateur qu'il a déjà échangé des documents avec le contact qu'il vient d'insérer dans son espace de travail, lors d'une recherche antérieure.
  - basé sur l'Extasi « importer des documents d'un contact »
- Possibilité de RàPC
  - cas = épisode de résolution de problème, reconnu par une signature de tâche
  - assistance à base de cas standard
- Avantage
  - possibilité de partager la même base de cas (trace primitive) entre plusieurs assistants
  - possibilité d'ajouter de nouveaux assistants (nouvelles Extasis) sans changer la trace, en fonction des besoins





# Aide d'un agent assistant générique

- Assistant générique
  - moteur d'assistance s'adaptant à une signature de tâche
  - paramétré par une/des signatures
  - exploration de la trace courante et suggestion d'action
    - cf. correcteur orthographique
- Exemple
  - utilisateur en phase de tri de résultats
    - présenter les document non inspectés
    - présenter les documents rapidement consultés (pour suppression)
- Avantage
  - la tâche est « réifiée » par les signatures, et guide aussi bien l'assistant que l'utilisateur



# Aide d'un agent « réactif » par une amorce d'épisode

- Assistant générique lié à plusieurs signatures
  - moteur d'assistance proposant des interprétations de la tâche en cours à l'utilisateur qui le mobilise
    - trouver une signature partiellement instanciée
- Exemple
  - demande d'assistance de l'utilisateur après avoir lancé plusieurs fois une même requête
  - L'assistant reconnaît et propose « Trop de résultats » et « Echec d'une recherche sur le web »
  - L'utilisateur valide la deuxième, l'assistant recherche des épisodes passés correspondant
    - propose d'importer les documents d'un contact
    - propose simplement de les visualiser
- Avantage
  - Les requêtes sont faites simplement en agissant sur le système
    - pas de langage de requête, plus d'à propos



# Aide d'un agent pour une tâche non définie

- Assistant générique
  - moteur d'assistance réagissant à une signature de tâche « construite » à la volée par l'utilisateur
- Exemple
  - aucune signature ne convient, préférence d'utiliser une base de données en ligne
  - l'utilisateur décrit ce qu'il fait, définissant une nouvelle signature, qu'il apprend au système
- Avantage
  - la tâche est peut-être déjà inscrite dans la trace, mais non connue : la nouvelle Extasi permet alors de proposer de l'aide
  - possibilité de décrire de nouvelles tâches, et de construire sa propre assistance



# Applications facilitateurs

- Facilitateurs de tâches liées à l'apprentissage humain (Pixed)
- Facilitateurs de tâches liées à la conception (Dassault)
- Facilitateurs de tâches de veille technologique (Amowebea)
- Facilitateurs de tâches collaboratives (Projets OSCAR, ISOCELE)
- ...



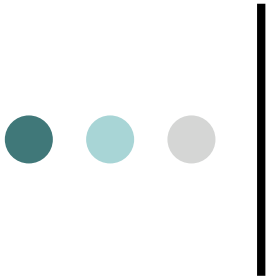
# Projets autour de MUSETTE

- Projets fondateurs
  - PIXED, RECIS, ARDECO
- Projets terminés
  - MAZETTE, @CLEVER, Thèse Mick Philippon, Thèse Arnaud Stuber, Musette-HL, MNESIS, ISOCELE, ACTEUR, Thèse Olivier Georgeon
- Projets au delà de Musette
  - Thèses Julien Laflaquière, Lotfi-Sofiane Settouti, Leila Yahiaoui, Damien Cram...



# Plan

- Traces d'utilisation
- **Systemes à base de traces**
- Exemples de SBT
- Problématique en cours
- Le framework ATER



# Définir un cadre théorique pour les systèmes à base traces

- Constat
  - nombreux outils utilisant des traces numériques
    - dont les outils basés sur Musette
  - pas de théorisation en tant que telle
- Enjeux / objectifs
  - mettre l'accent sur le point commun à tous les outils
    - définir précisément ce qu'est une trace numérique
    - définir les utilisations/manipulations génériques de traces
  - définir le cadre des SBT
    - pour *penser* les outils et les traces
    - pour *construire* des outils génériques
- Présentation orientée EAIH, concepts valides pour n'importe quel domaine



# Outils utilisant des traces

- Définition

Un *outil utilisant des traces* numériques est un outil informatique dans lequel on peut relever l'utilisation de traces numériques, de quelque manière que ce soit, en particulier avec des degrés de généralité variables de manipulation des traces.

- Exemples nombreux

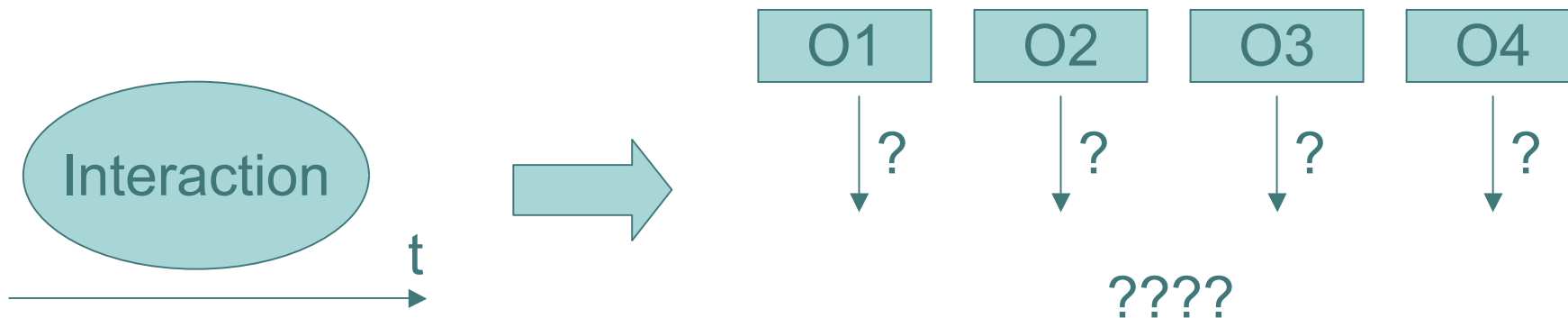
- Synergo/ColAT, eLycée, Pixed, etc.



# Traces et observés

## ○ Définitions

- Un *observé* est une information structurée issue de l'observation d'une interaction
- Une *trace* est issue de l'observation d'une activité, elle représente une signature d'un processus.
- Une *trace* est une collection d'observés temporellement situés.

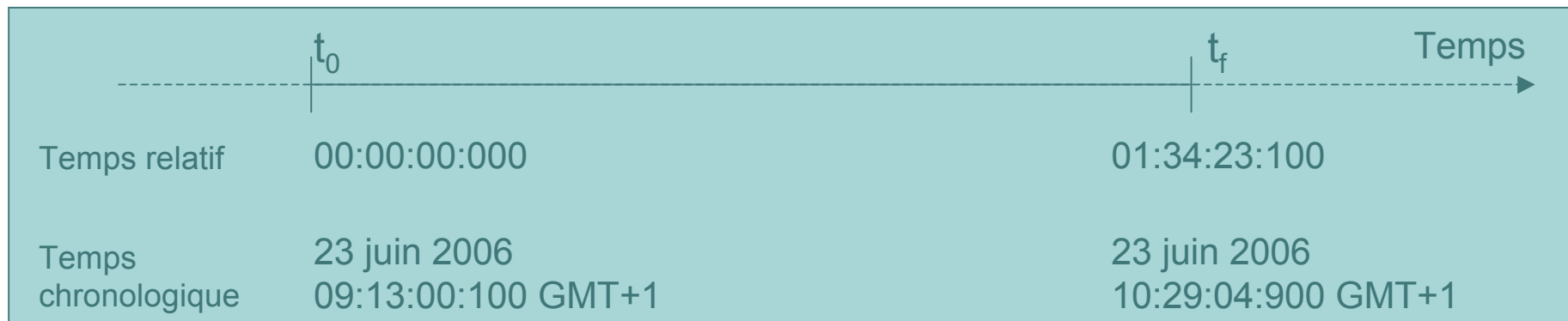




# Extension temporelle

- Définition

- On appelle extension temporelle associée à une trace
  - soit un intervalle temporel déterminé par deux dates, appelées date de début et de fin de l'observation ;



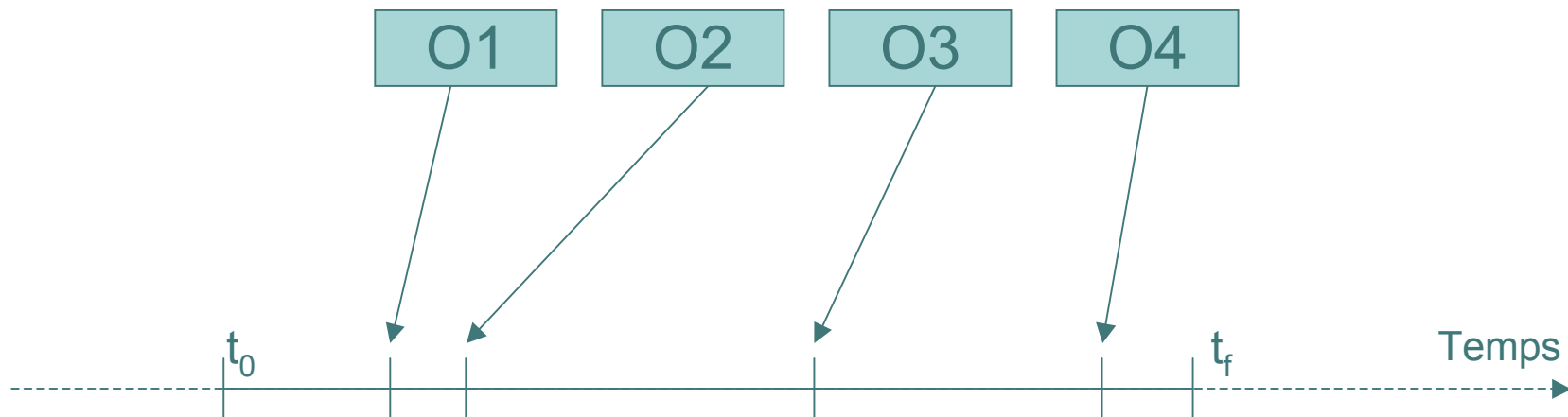
- soit une séquence d'éléments quelconques (par exemple une sous-partie de l'ensemble des entiers naturels).





# Traces et observés

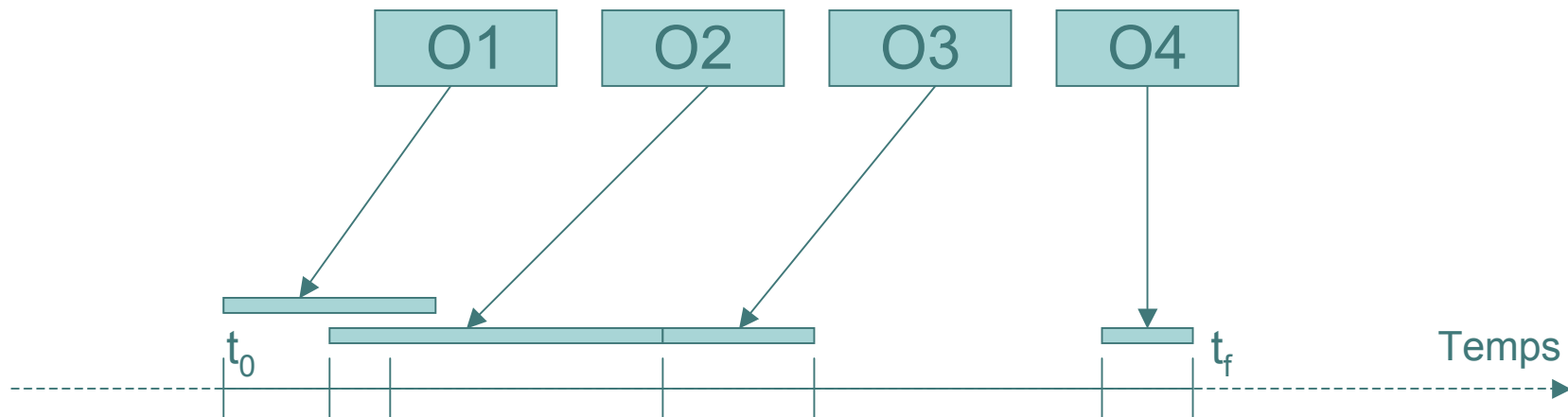
- Un observé est temporellement situé dès le moment où il est *associé à une partie de l'extension temporelle* de la trace à laquelle il appartient.
  - Dans le cas où l'extension temporelle est un intervalle, l'observé pourra être associé à un instant ou à un intervalle de temps. Dans ce cas, on pourra s'intéresser aux relations chronologiques entre observés.





# Traces et observés

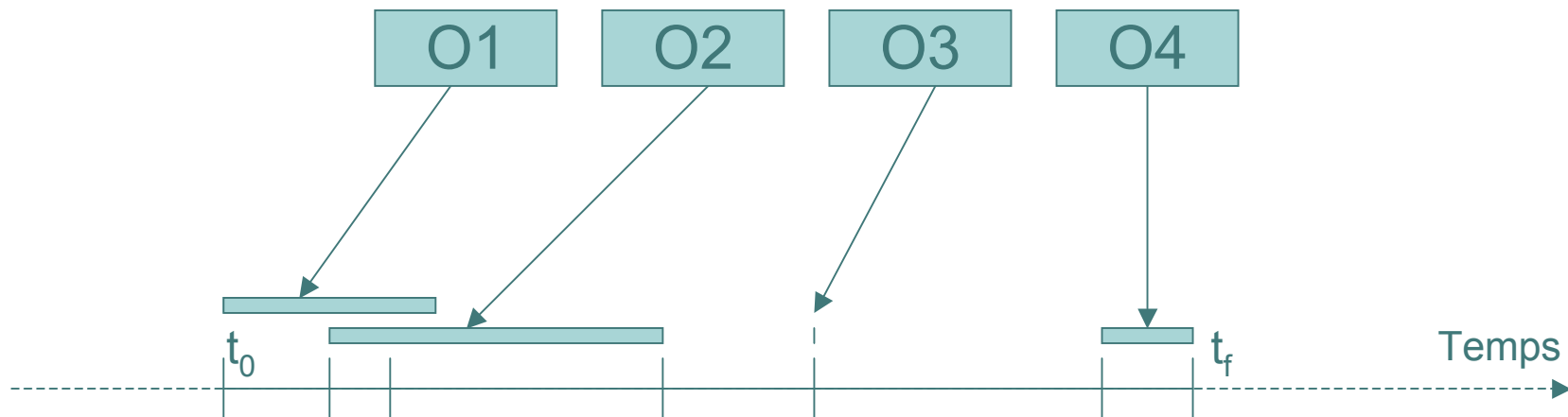
- Un observé est temporellement situé dès le moment où il est *associé à une partie de l'extension temporelle* de la trace à laquelle il appartient.
  - Dans le cas où l'extension temporelle est un intervalle, l'observé pourra être associé à un instant ou à un intervalle de temps. Dans ce cas, on pourra s'intéresser aux relations chronologiques entre observés.





# Traces et observés

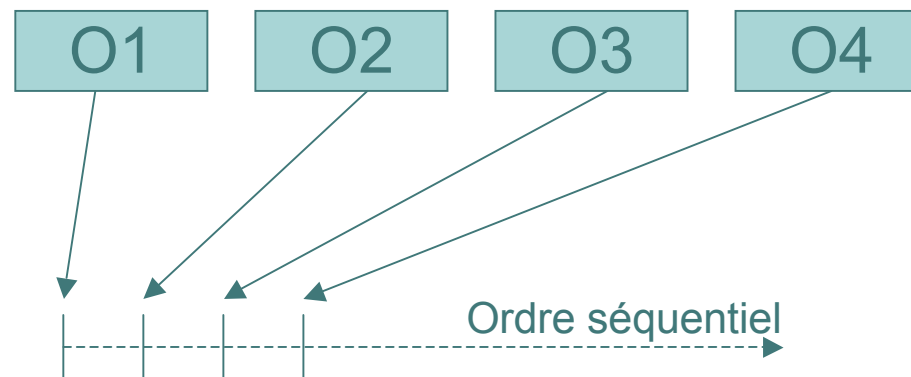
- Un observé est temporellement situé dès le moment où il est *associé à une partie de l'extension temporelle* de la trace à laquelle il appartient.
  - Dans le cas où l'extension temporelle est un intervalle, l'observé pourra être associé à un instant ou à un intervalle de temps. Dans ce cas, on pourra s'intéresser aux relations chronologiques entre observés.





# Traces et observés

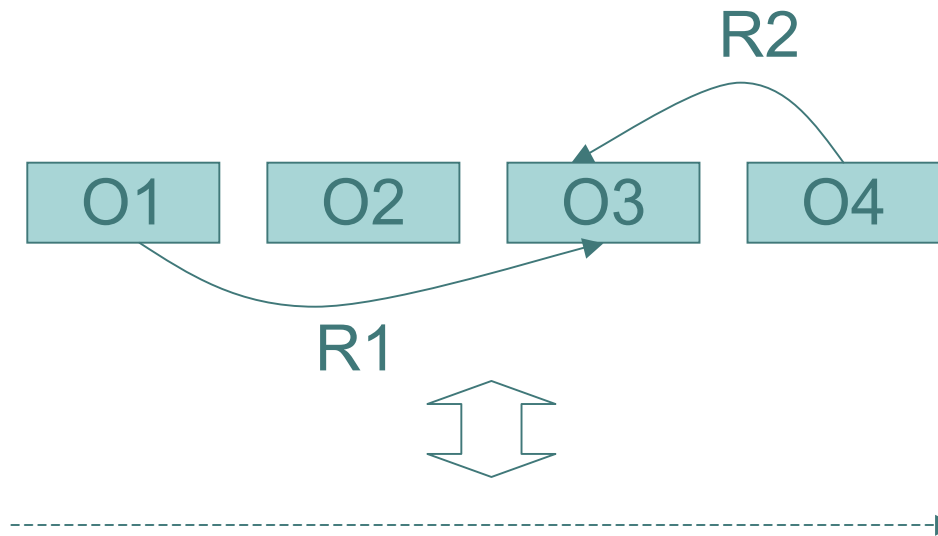
- Un observé est temporellement situé dès le moment où il est *associé à une partie de l'extension temporelle* de la trace à laquelle il appartient.
  - Dans le cas où l'extension temporelle est une séquence, l'accent sera mis sur la succession ou la précédence des observés, il n'y a pas temps chronologique.





# Observés et relations

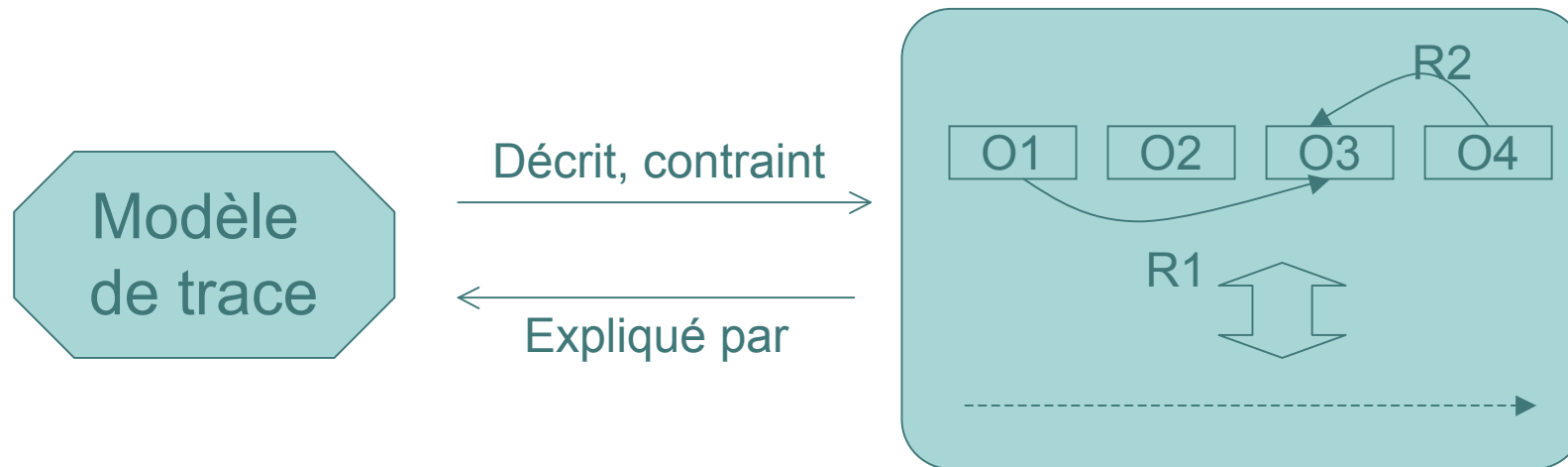
- La structure d'un observé peut renvoyer à d'autres observés via des relations
  - Ces relations ne sont pas temporelles au sens de l'extension temporelle





# Traces et modèles de traces

- Une trace obéit toujours à un modèle de trace définissant les éléments qui la composent
  - Observés
  - Relations







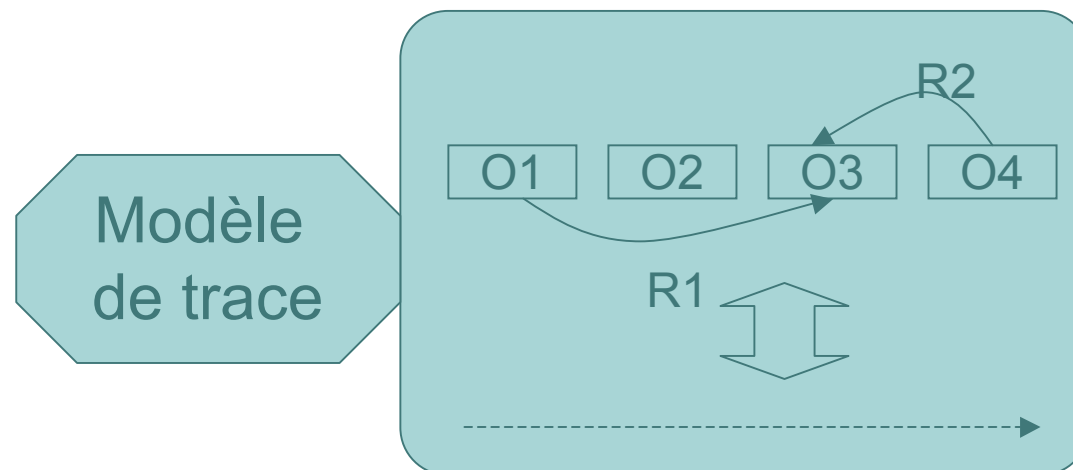
# Traces et modèles de traces

- Un modèle de trace peut être :
  - implicite
    - uniquement présent implicitement dans le code de l'outil l'utilisant
    - Exemple : Common log file pour les traces Log
  - explicite
    - formalisé suffisamment pour permettre l'échange et la réutilisation de traces.
    - Exemple : ontologie RDF-schema dans l'approche Musette



# Traces modélisées

- m-trace = trace + modèle de trace
  - collection d'observés temporellement situés +
  - modèle explicite de cette collection

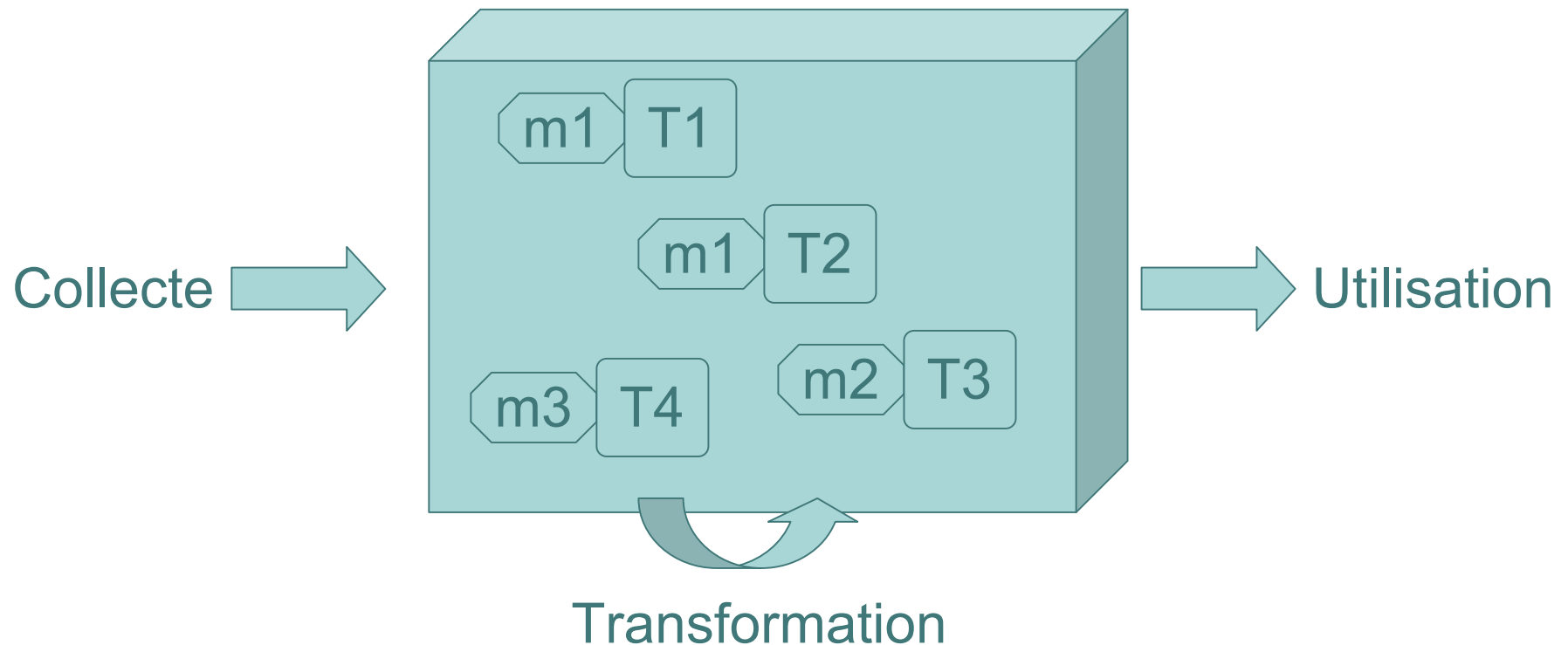




# Systeme à base de traces

- Un système à base de traces modélisées est un système informatique manipulant en tant que telles des traces modélisées explicitement
- Un système à base de m-traces sera suffisamment générique pour permettre de manipuler des m-traces ayant des modèles explicites différents.

# ● ● ● | Systèmes à base de m-traces





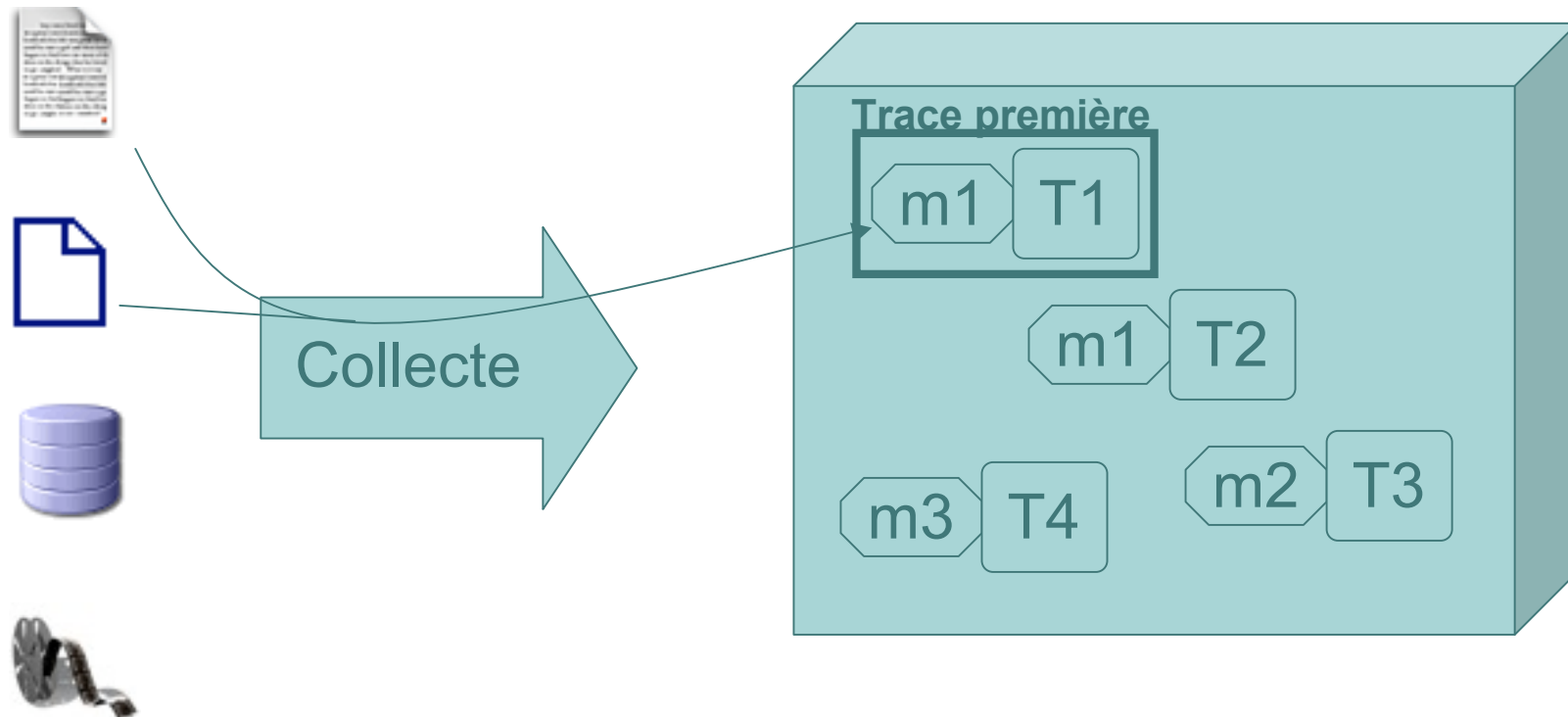
# Collecte de m-traces

## ○ Définitions

- Source de traçage
  - tout flux d'information structurée à partir duquel il est possible de mettre en place un processus de collecte de m-traces pour un SBT
- Collecte de m-traces
  - processus qui consiste à exploiter de façon automatique, semi-automatique ou manuelle un ensemble de sources de traçage pour construire une m-trace du système à base de m-traces (collection d'observés temporellement situés associé à un modèle de m-traces )
- m-trace première
  - toute m-trace issue de la collecte
  - première trace à être manipulable dans ce système à l'issue du processus de collecte.

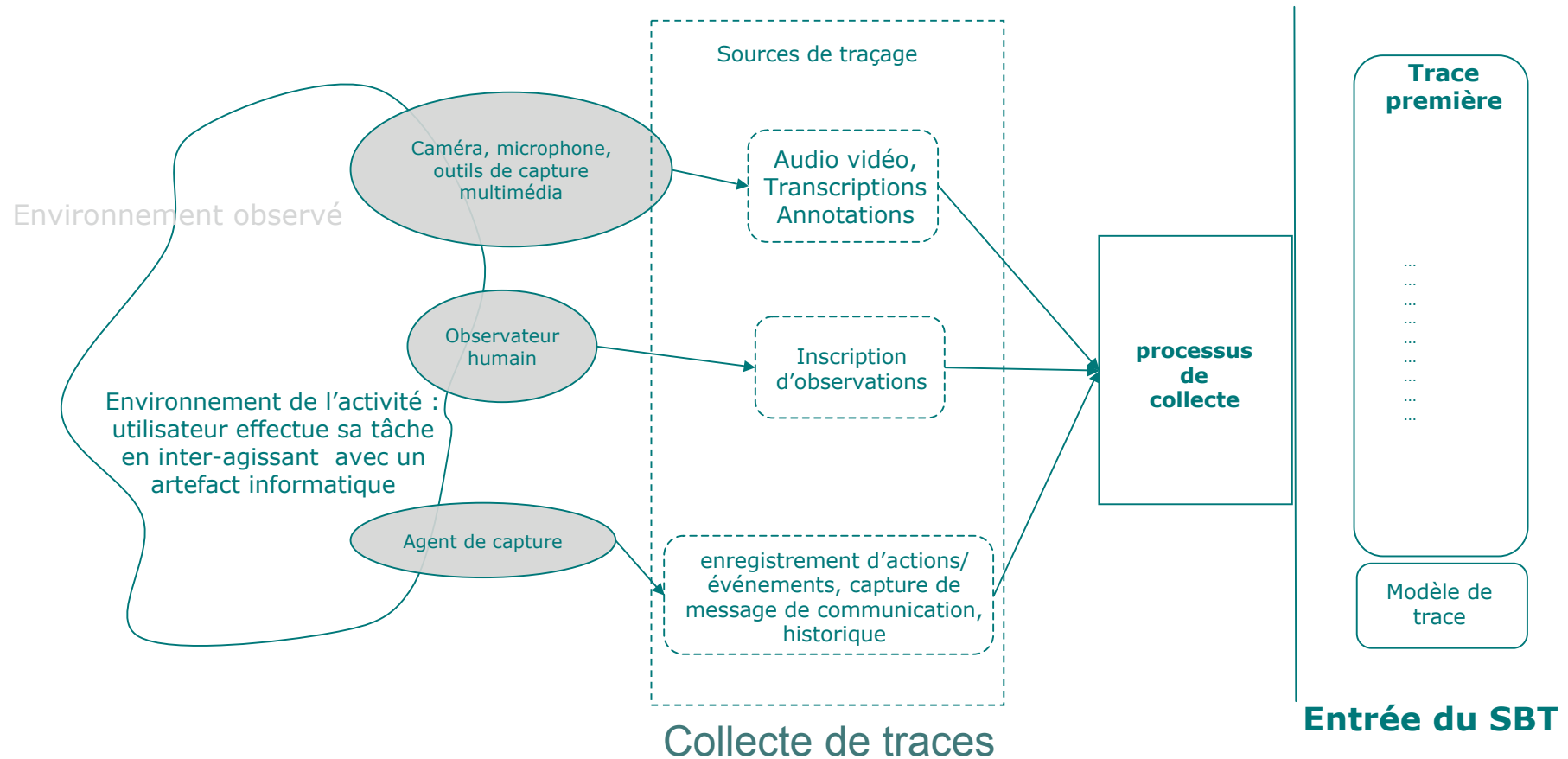


# Collecte de m-traces



Sources  
de traçage

# Collecte de m-traces



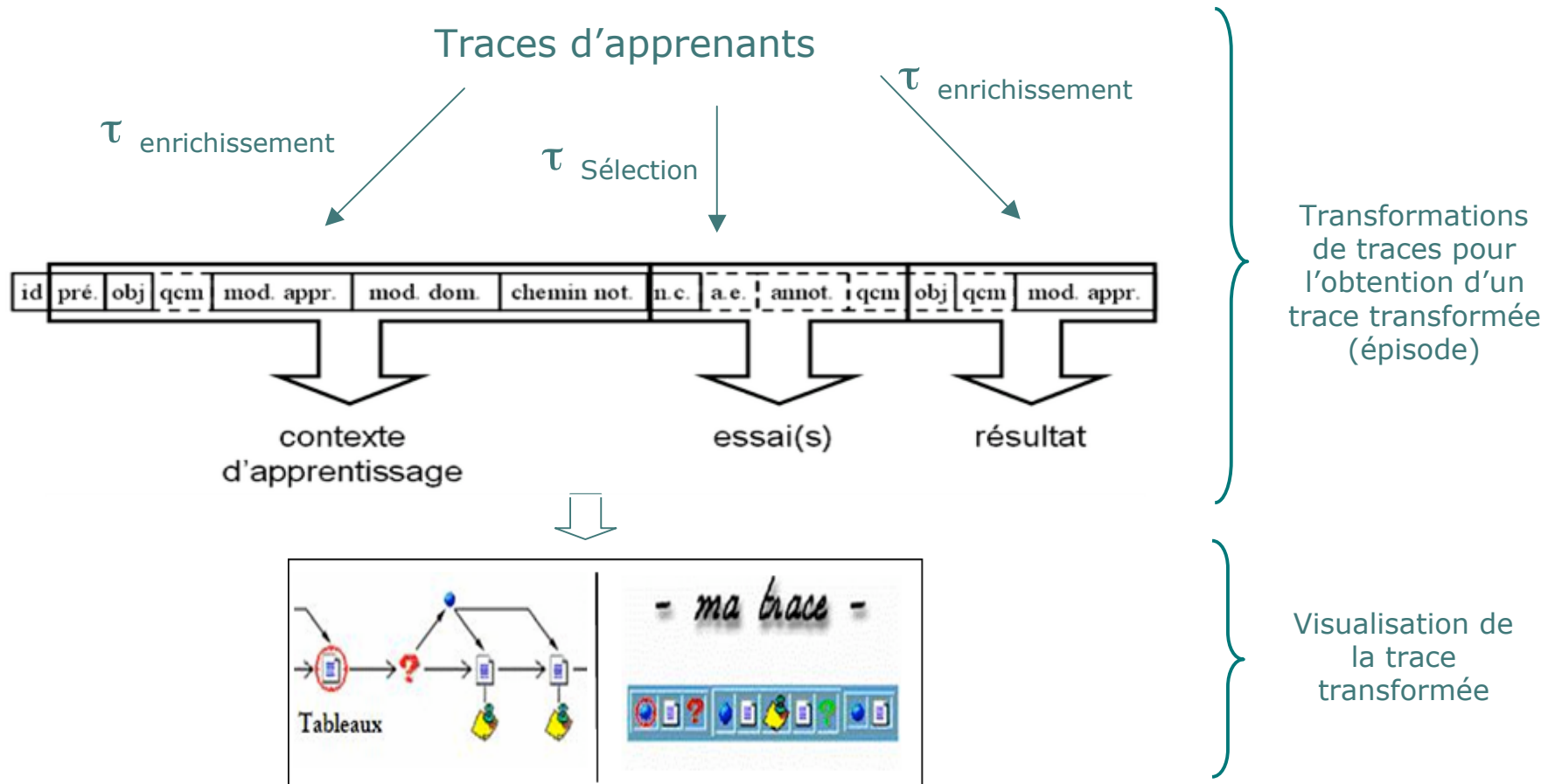


# Base de m-traces

- Base de m-traces
  - ensemble des m-traces qui sont manipulées par le système à base de m-traces.
- Transformation
  - tout processus qui transforme une ou plusieurs m-trace gérées par un SBT en une autre m-trace gérée par le même système.
  - les m-traces premières d'une base de m-traces d'un SBT sont les seules m-traces non transformées de ce SBT.
- Un transformation  $\tau$ 
  - s'opère sur une ou plusieurs traces en entrée et a pour résultat une nouvelle trace appelée trace transformée
  - peut être opérée
    - manuellement
    - automatiquement, à partir d'un modèle de transformation
      - ensemble de règles formelles explicitées dans un certain langage

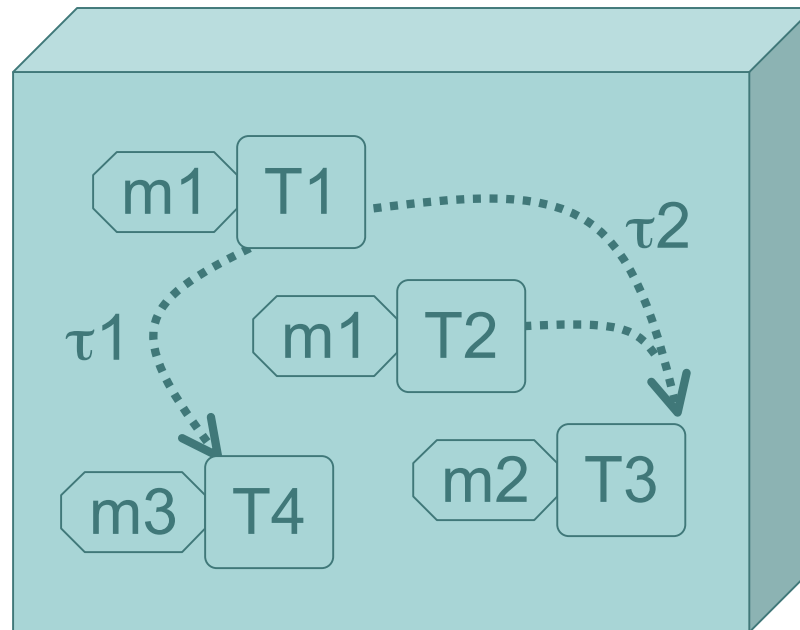


# Exemple de transformation Pixed





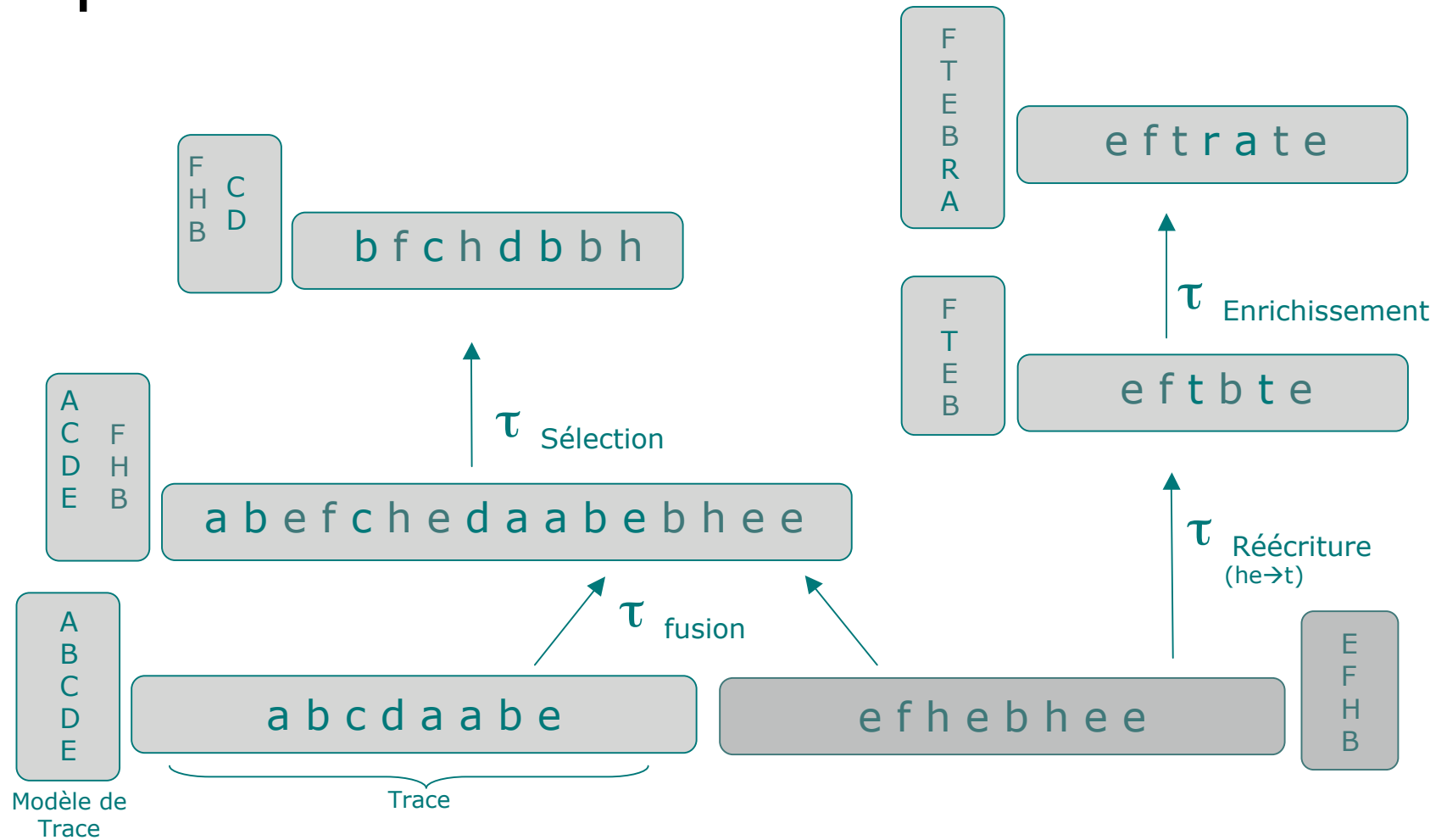
# Base de m-traces et transformations



$$T4 = \tau1(T1)$$
$$T3 = \tau2(T1, T2)$$



# Différents types de transformations



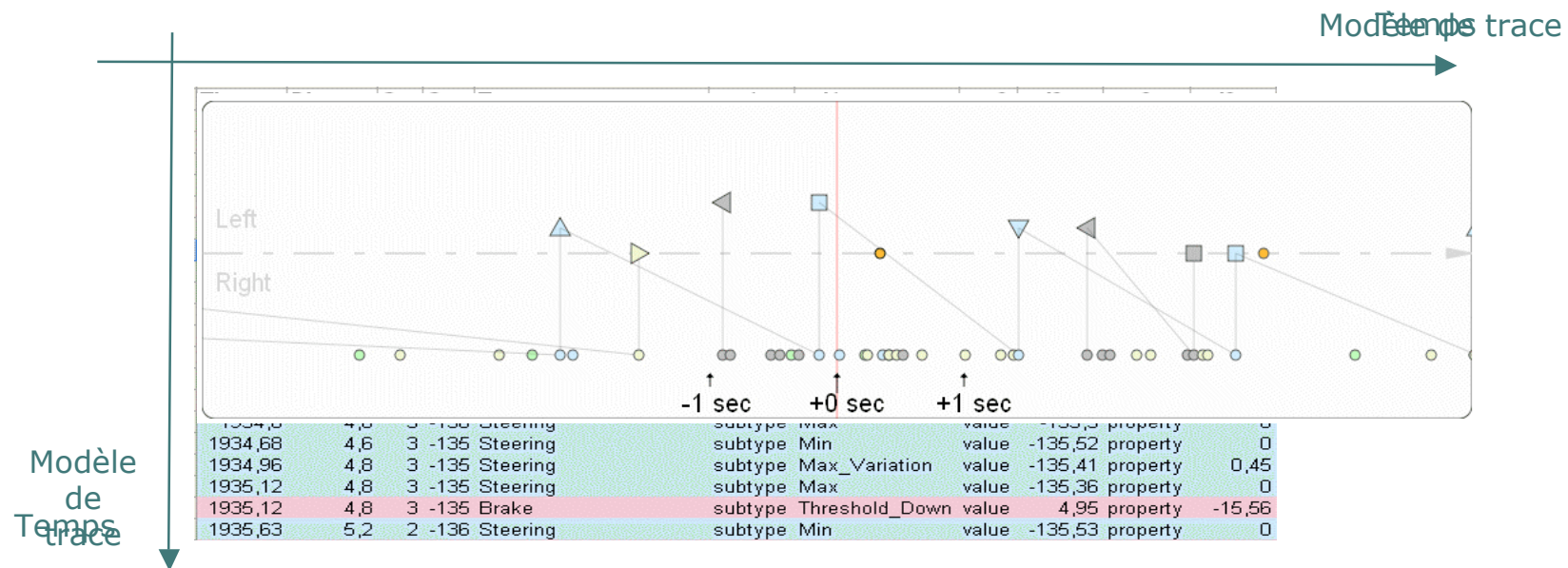


# Utilisation de m-traces

- Toujours dans un contexte applicatif.
- Trois types d'utilisation principaux
  - Visualisation de traces
    - exploration interactive des traces
  - Calcul d'indicateurs
    - fournir à l'utilisateur de indicateurs résumés d'une ou plusieurs m-traces (nombres, tableaux, etc.)
  - Utilisation par un autre système
    - fournir des traces ou des indicateurs à un autre système informatique, qui à son tour les utilisera pour mener d'autres calculs
    - Le SBT s'intègre dans une chaîne d'outils, en y jouant le rôle d'outil de gestion et de transformation de m-traces

# Visualisation de trace

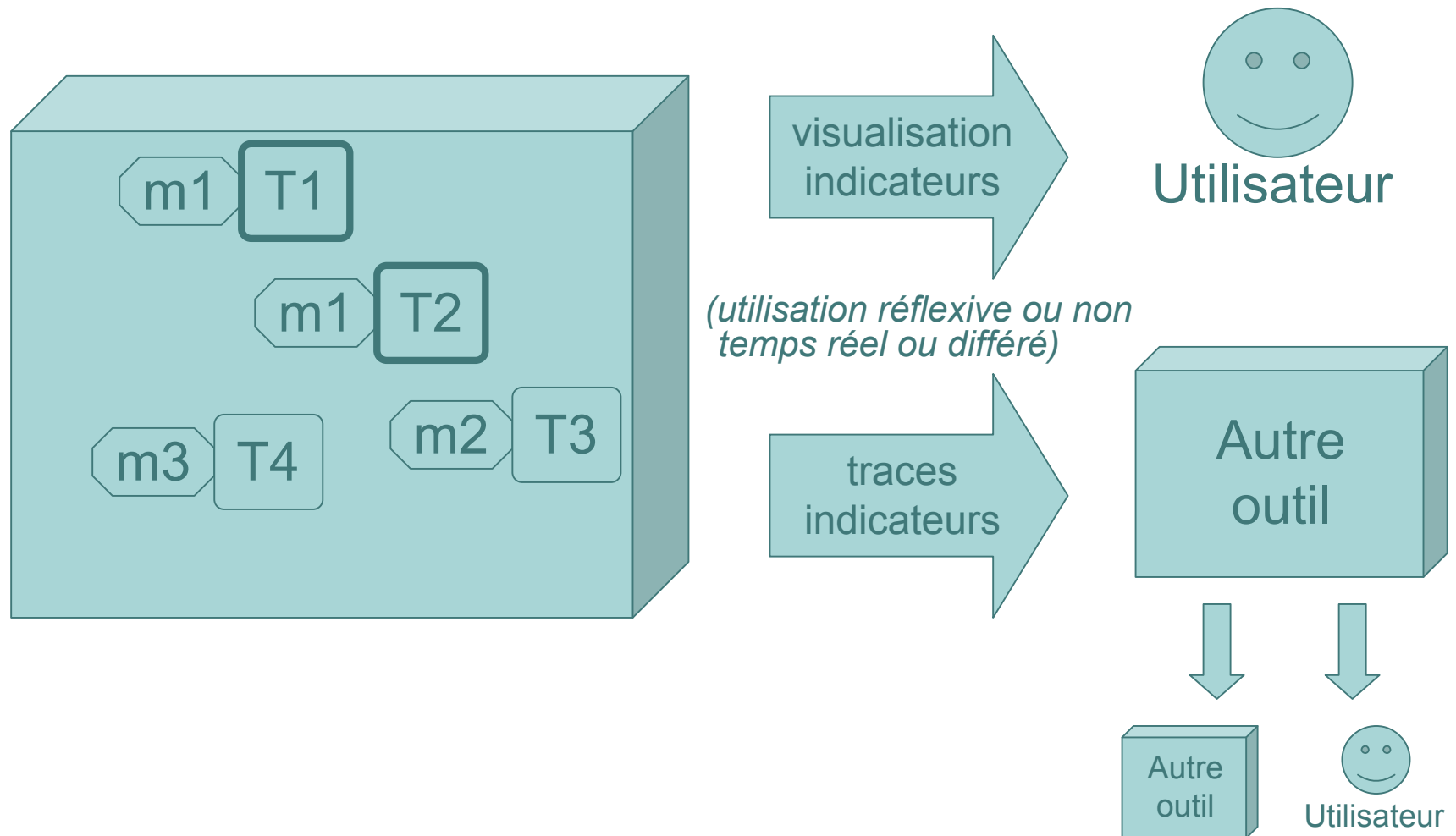
- Système de visualisation : ensemble des techniques de présentation des traces
  - Une visualisation selon une ligne de temps permettant de représenter la séquence temporelle de données
- Exemple : visualisation selon deux dimensions
  - axe temporel
  - modèle de trace



Visualisation de trace MUNETTE Abstract



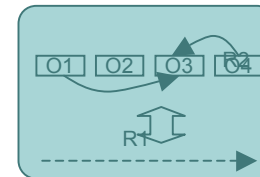
# Utilisation de m-traces



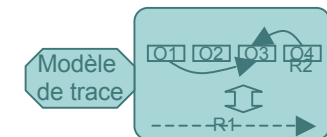
# Résumé

- Proposition d'un cadre conceptuel général pour définir

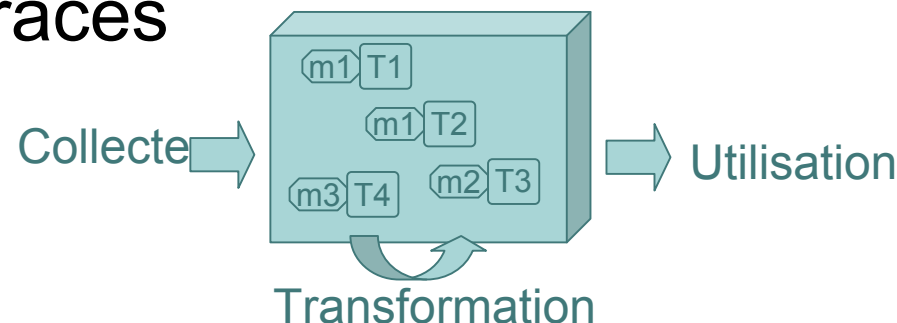
- ce qu'est une trace



- ce qu'est une m-trace (trace + modèle explicite)



- ce qu'est un système à base de m-traces





# Tout ça pour quoi faire ?

- Penser les systèmes
  - Analyser des outils utilisant des traces en explicitant
    - les traces et leur modèles
    - les transformations
    - les modes d'utilisation
- Construire des systèmes
  - Formaliser les traces, les bases de traces, les transformations
  - Construire un framework informatique offrant les services génériques des SBT
  - Construire des SBT





# Penser les systèmes

- Etudier des systèmes existants sous l'angle des SBT
  - Quelles sont les sources de collecte ?
  - Quels modèles ?
  - Quelles transformations ?
  - Quelles visualisations ?
- [ Traces numériques dans les EIAH ]



# Construire des systèmes

- Etude théorique
  - Formalisation des traces et des transformation
- Réalisation pratique
  - Framework ATER
- Applications
  - Construction de SBT utilisant le framework

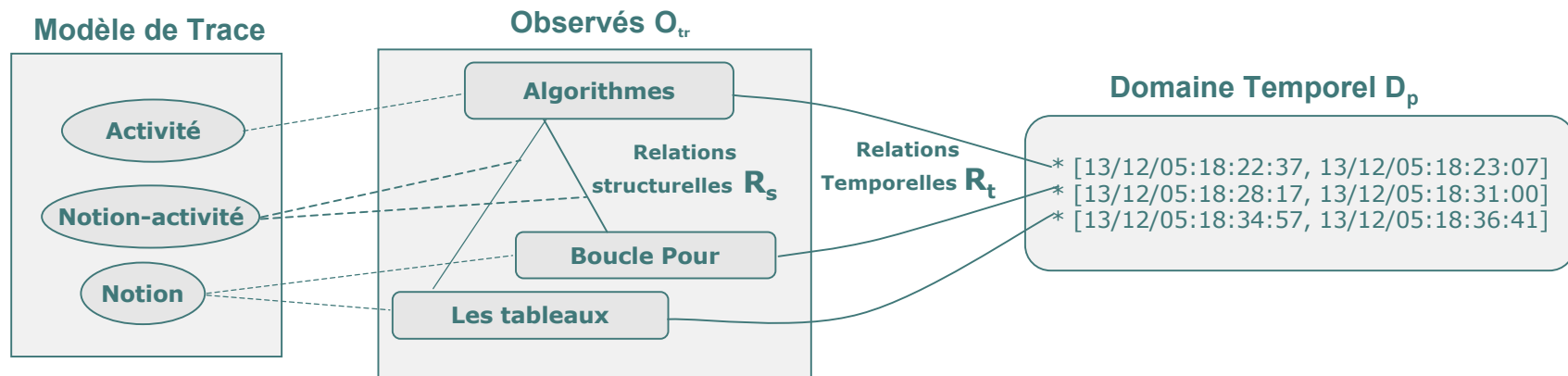


# Formalisation des traces SBT

- Une m-trace est un 4-uplet  $\text{Trace}=(D_p, O_{tr}, R_t, R_s)$  où
  - $D_p$  un domaine temporel.  $D_p = (T, \leq)$  avec
    - $T$  ensemble fini d'intervalles
    - $\leq$  une relation d'ordre dans  $T$ .
      - Les intervalles de temps sont décrits par  $T_d$  et  $T_f$  et notés  $[T_d, T_f]$ .
  - $O_{tr}$  ensemble fini des observés de la trace,  $O_{tr} = \{o_1, o_2, \dots, o_n\}$
  - $R_t$  une relation représentant les liens temporels  $D_t \times O_{tr}$ 
    - tel que  $R_t \subseteq D_t \times O_{tr}$
  - $R_s$  une relation représentant les liens structurels  $O_{tr} \times O_{tr}$ 
    - tel que  $R_s \subseteq O_{tr} \times O_{tr}$
- Un modèle de trace est une structure  $\Theta=(\Theta_c, \Theta_r)$  où
  - $\Theta_c = \{\theta_{c1}, \theta_{c2}, \dots, \theta_{cn}\}$
  - $\Theta_r = \{\theta_{r1}, \theta_{r2}, \dots, \theta_{rn}\}$

# Exemple de m-trace

- Modèle de la trace Pixed
  - $\Theta_c = \{\text{Activité, notion}\}$
  - $\Theta_r = \{\text{Notion-Activité}\}$

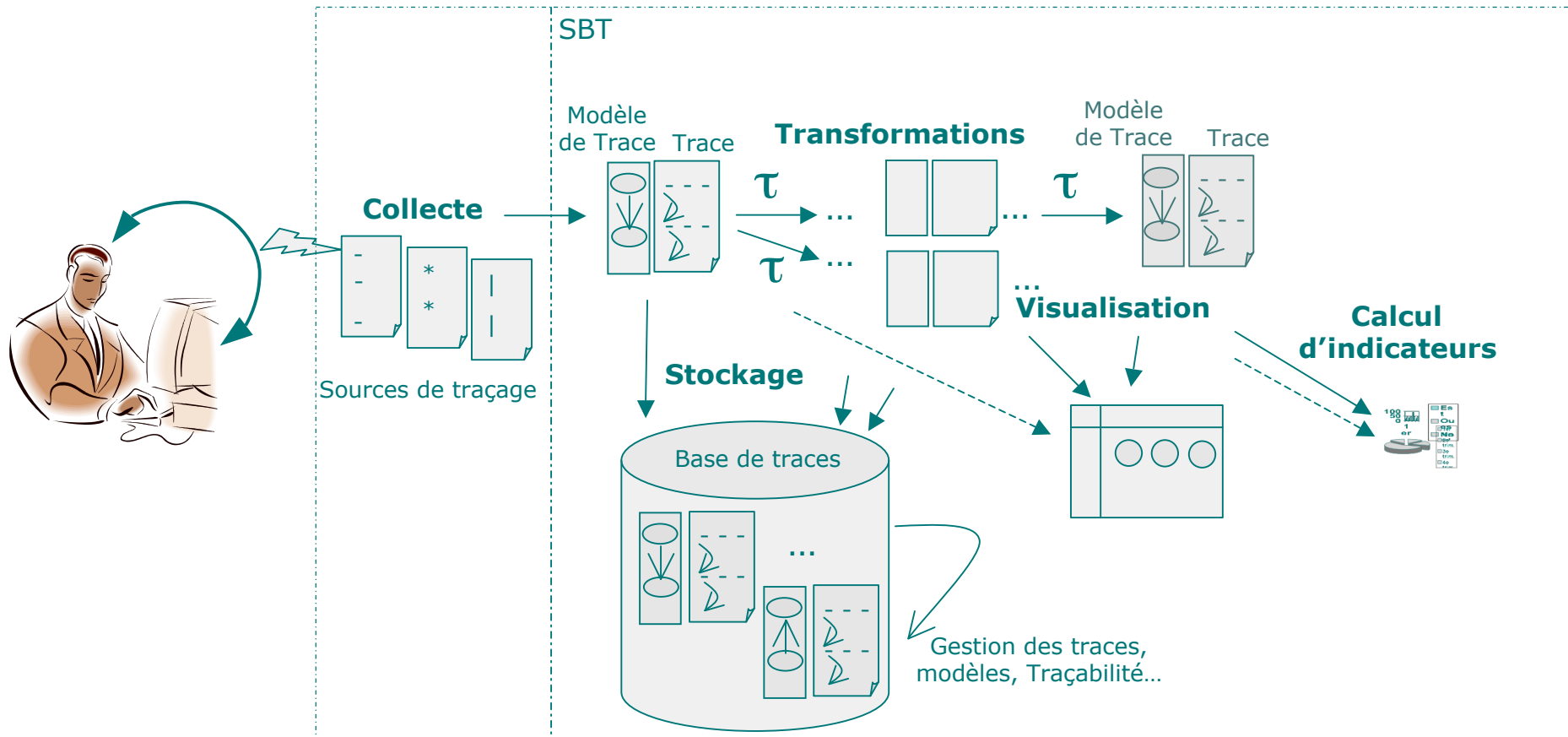


Représentation d'une m-trace du système Pixed



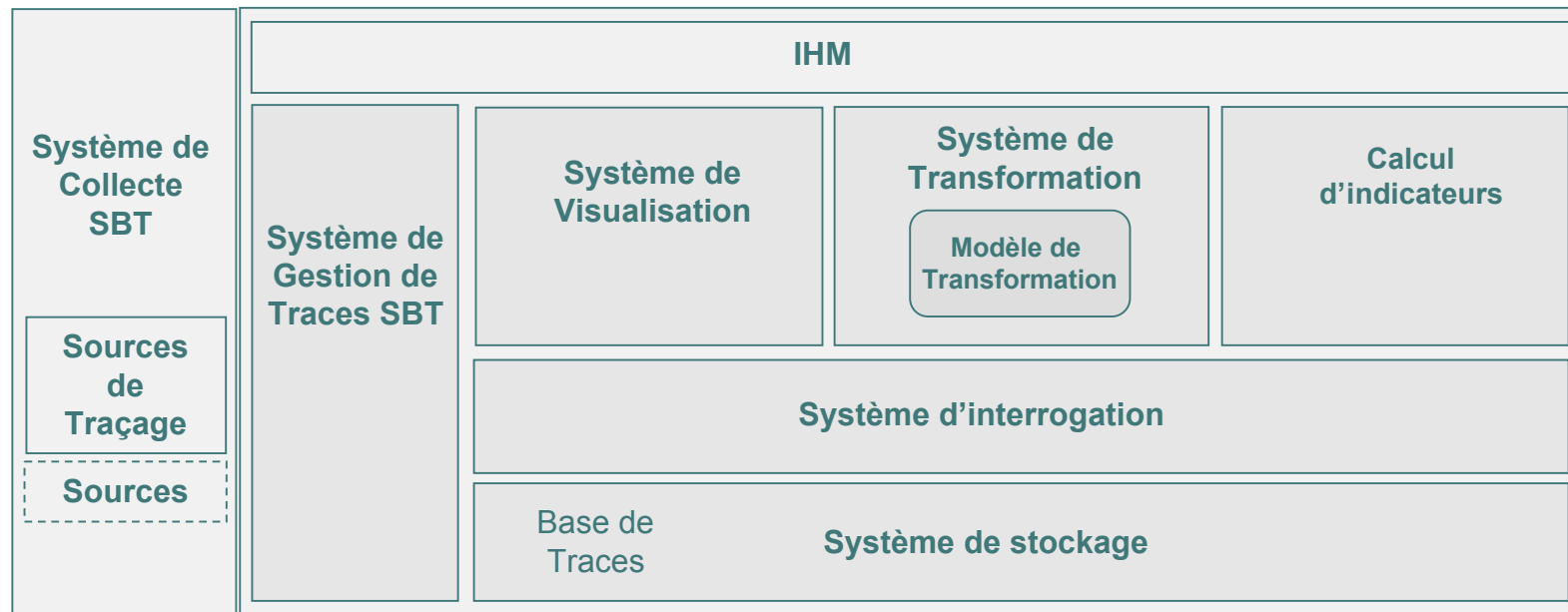
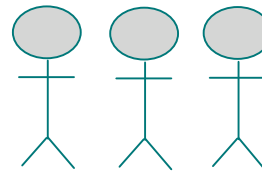
# Systemes à base de traces

- Gestion du cycle de vie des traces





# Architecture



**Architecture du système à base de traces**



# Gestion de m-traces

- Gestion des éléments de la base de trace
  - traces
  - modèles
    - modèles de trace / modèles de transformation
  - requêtes
- Fonctionnalités
  - mises à jour de la base de traces
  - conservation des traces
  - droits d'accès sur les traces
- Gestion de l'évolution des traces par transformation
  - traçabilité des transformations effectuées sur les traces

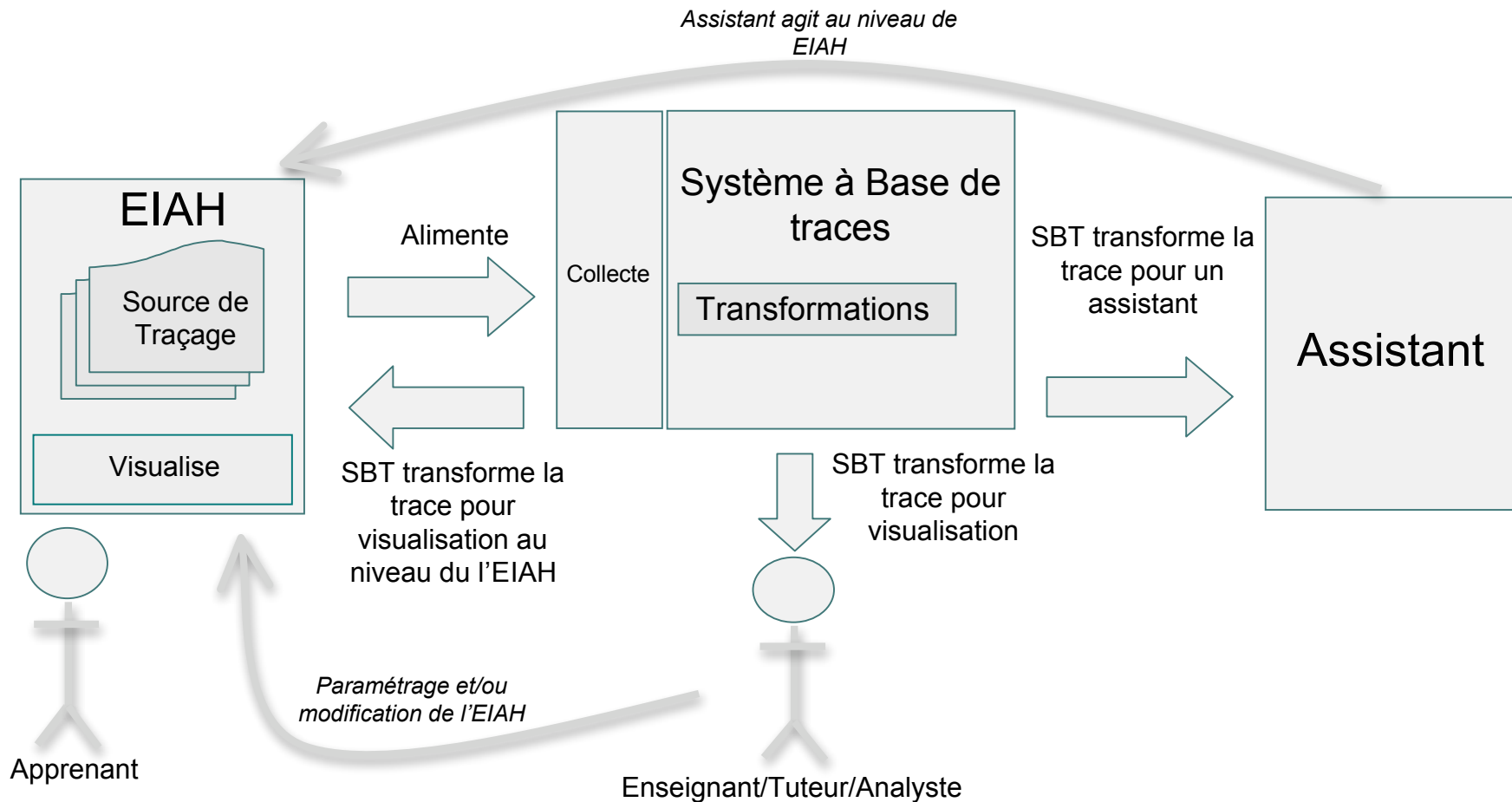


# Interrogation de la base

- Interroger les traces suivant plusieurs dimensions
  - Modèle de trace
    - Exemple : Une trace ayant le modèle (apprenant, activité\_pédagogique, notion)
    - Requête : donner les observés ayant comme activité pédagogique « Algorithmie »
  - Domaine temporel
    - Donner les observés dans l'intervalle [10h:30:22,10h:40:44]
- Interroger la base de traces
  - Ex . Donner les traces relatives à l'expérimentation « X » et relatant les notions « Y »
  - Donner les traces transformée par réécriture entre le 29/04/2006 et le 10/05/2006



# Exemple : SBT temps réel



# ● ● ● | Exemple : SBT analyse





# Travaux en cours SBT

- Analyse
  - Outil d'enseignement collaboratif (analyse)
  - EIAH Géonote
  - eLycée (thèse Julien Laflaquière)
  - Travail collaboratif (projet Procogec, EDF)
  - Suite Abstract (INRETS)
- Assistance / facilitation
  - EIAH AMBRE
  - Géonotes
- Réflexivité
  - eMédiathèque (projet ITHACA)
  - SET (Systèmes d'Exploitation intégrant des Traces)
    - les traces comme éléments « naturels » des systèmes d'exploitation
- Partage
  - Documentarisation de traces



# Plan

- Traces d'utilisation
- Systèmes à base de traces
- **Exemples de SBT**
- Problématique en cours
- Le framework ATER



# Exemples

- Analyse : ABSTRACT
  - Olivier Georgeon
- Analyse, présentation temps réel : eLycee
  - Damien Cram, Denis Jouvin, Julien Laflaquière
- Présentation de la trace : [ [PIXED](#) ]

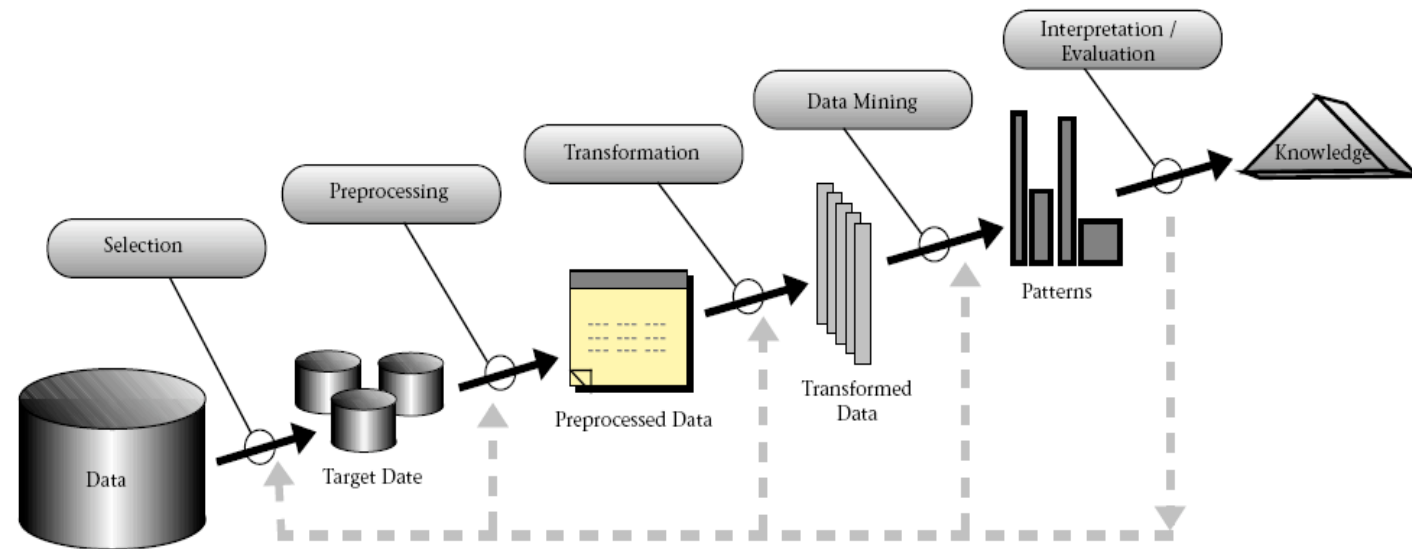


# ESDA

- Exploratory sequential data analysis
  - Any empirical undertaking seeking to analyze systems, environmental, and/or behavioral data (usually recorded) in which the sequential integrity of events has been preserved.
- Données
  - Enregistrements dans une voiture instrumentée = Traces
- Objectifs ESDA
  - Découvrir des connaissances par analyse d'enregistrements séquentiels.
  - Réduire le rapport temps d'analyse / temps réel de l'enregistrement
- Exploration par opposition à confirmation:
  - On se focalise sur la découverte de connaissances, et non sur l'analyse statistique à but de confirmation d'hypothèse préétablies.
  - On cherche à "looking at data to see what it seems to say"
  - La méthode itérative et non univoque
- Importance des transformations de données
  - Transformation de traces dans un SBT

# Analyse de trace comme ECD

- Données : trace = données séquentielles
- Utilisateur : psychologue
- Connaissance : schémas de conduite, prédictions de comportement
- But : aider le psychologue à trouver des modèles cognitifs





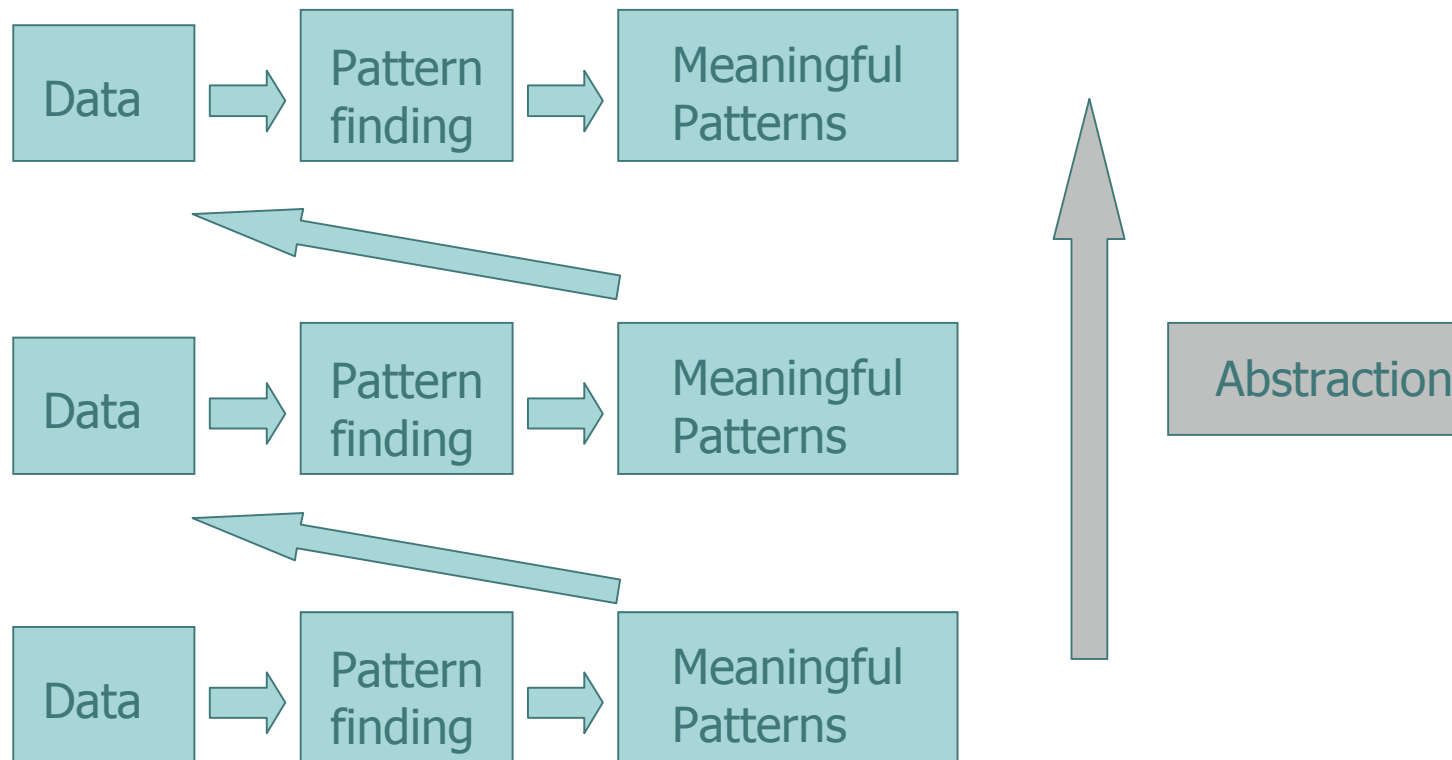
# Proposition

- Construction interactive du sens
  - Ne vient pas du système qui ne comprend rien aux données
  - Vient de l'utilisateur qui utilise interactivement le système
- L'expertise de l'analyste peut être modélisée dans le système
  - Fait partie de la connaissance découverte
  - Exemple
    - Règles de transformation / inférences





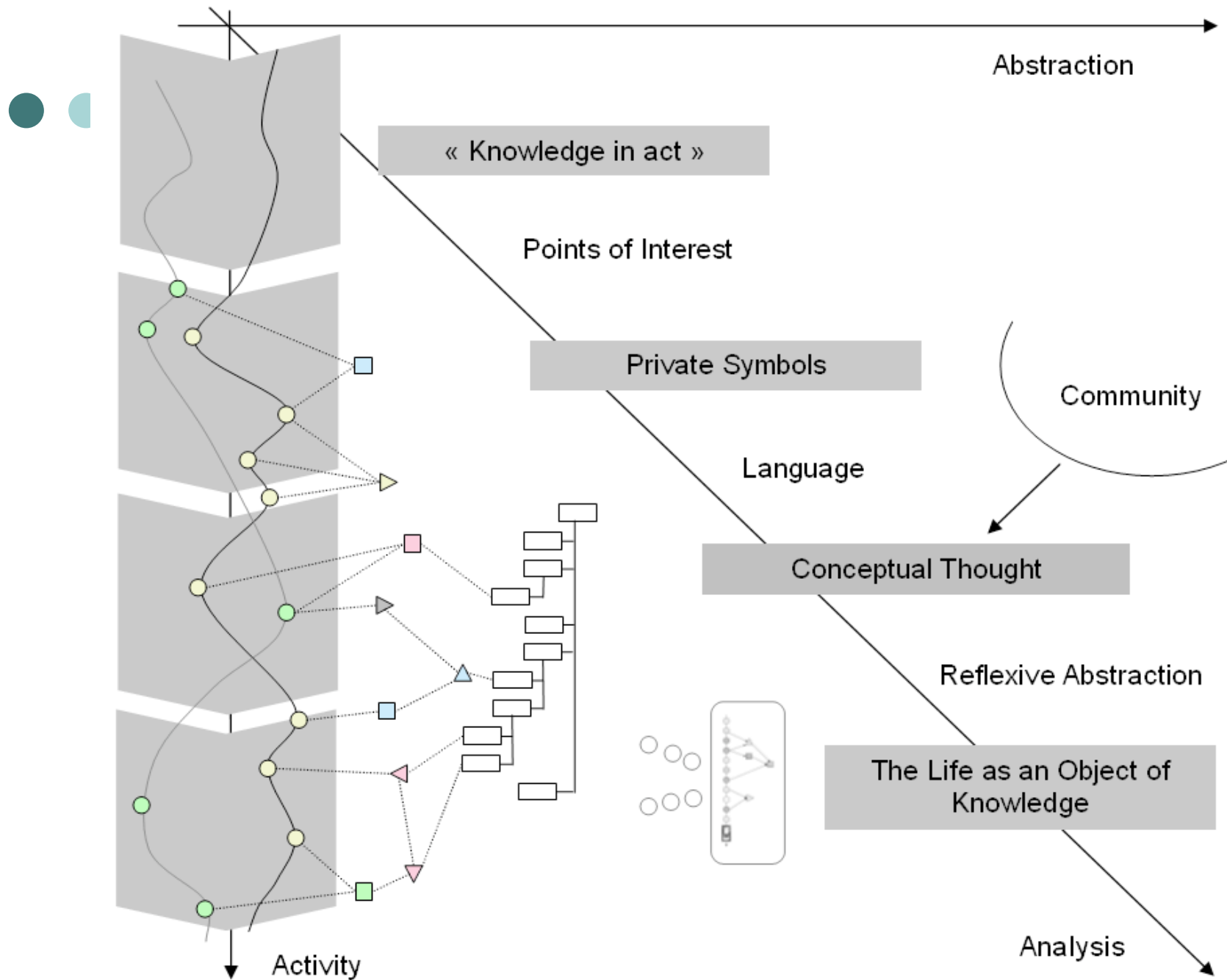
# Abstraction et recherche de patterns



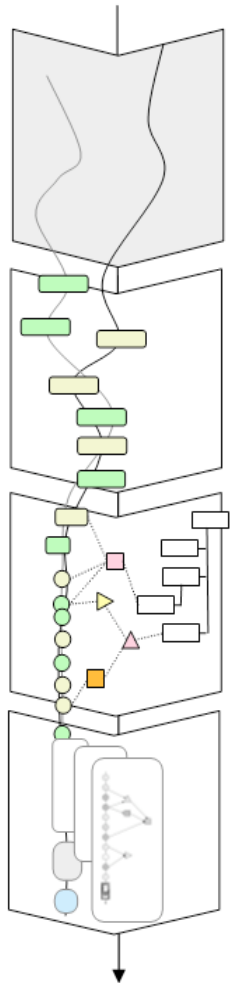


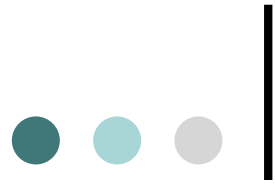
# Niveaux d'abstraction

- Niveau 0
  - Sources de traçage et collecte
- Niveau 1
  - Trace première
    - Données nettoyées
- Niveau 2
  - Trace transformée
- Niveau 3
  - Reconnaissance de schéma
    - Ex. Changement de voie

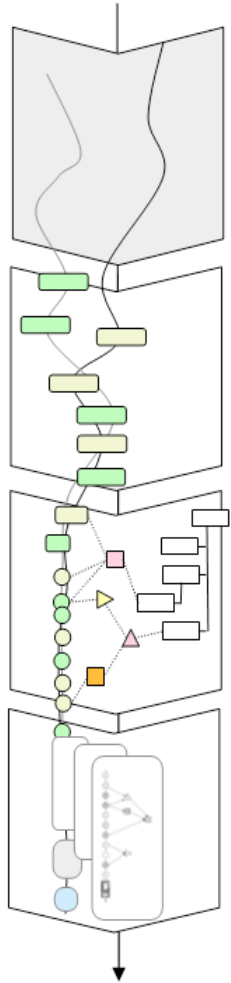


● ● ● | Field study

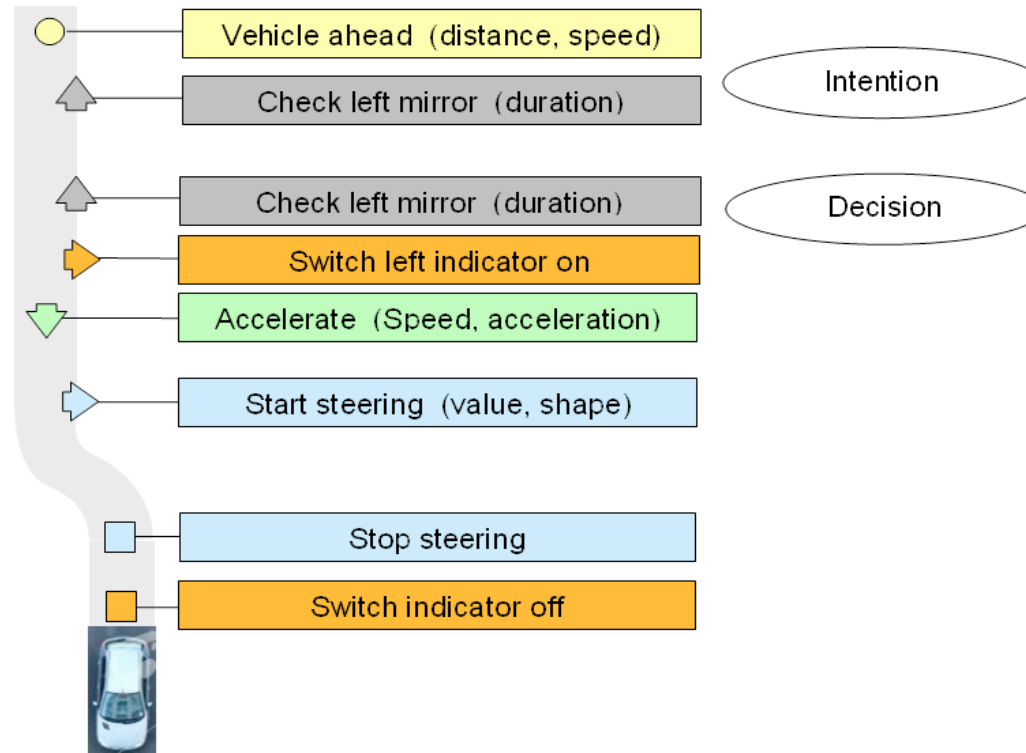
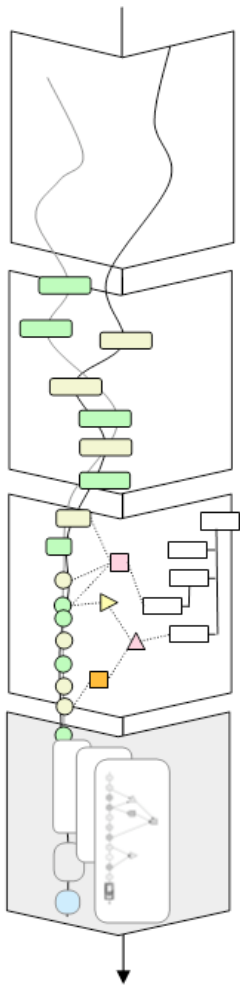




# The instrumented car

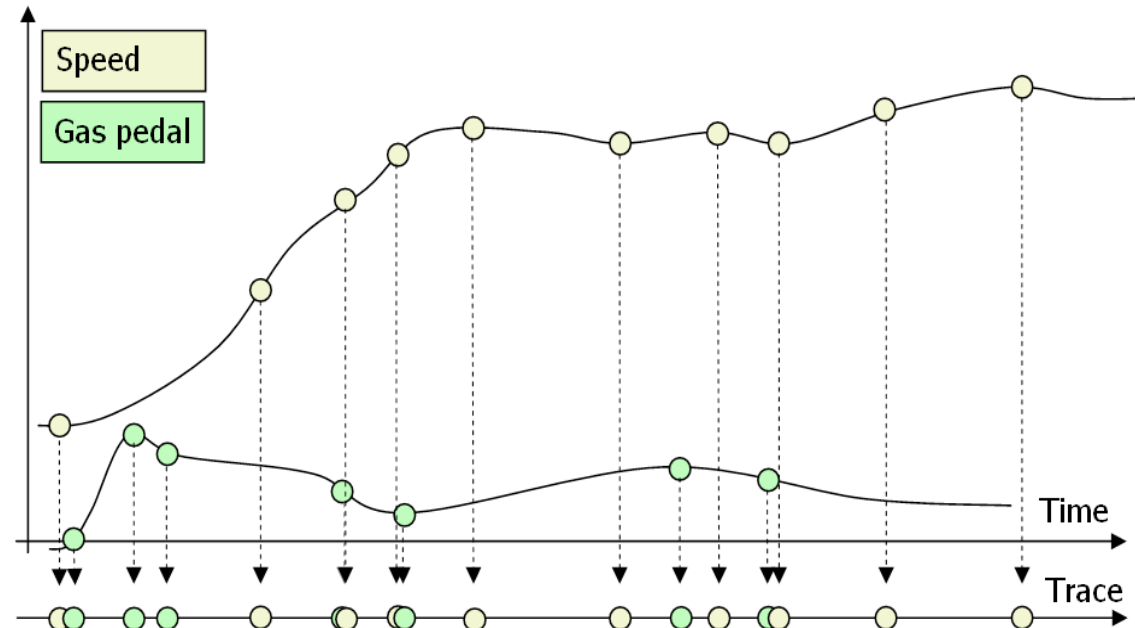
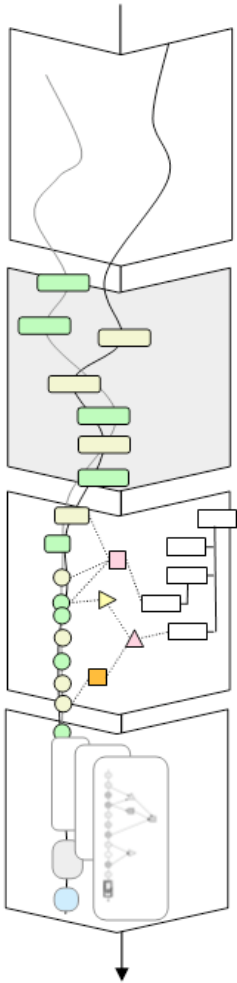


# Example: Lane change



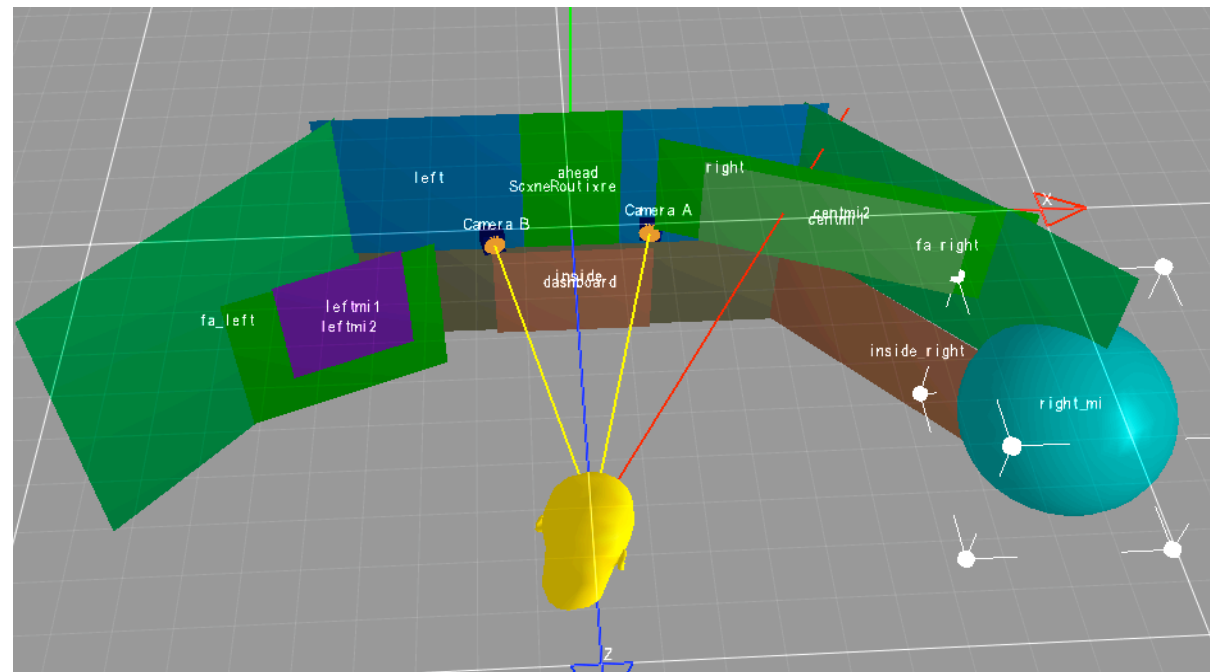
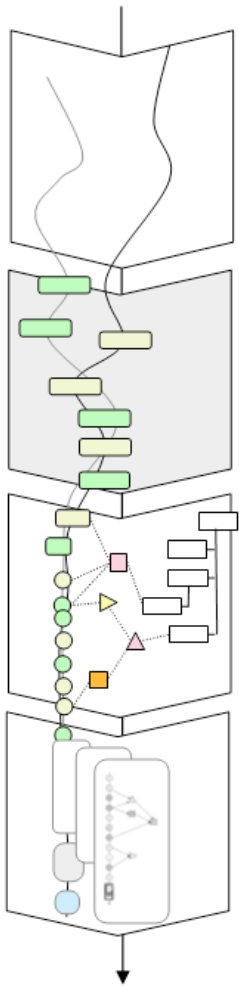


# Points of interest





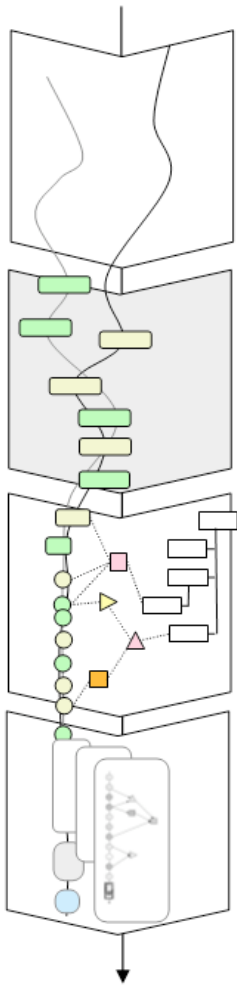
# Eye movement modeling



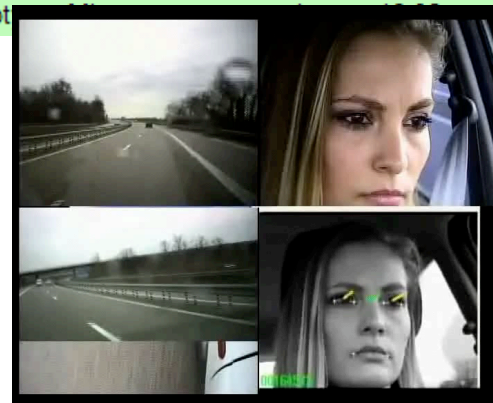




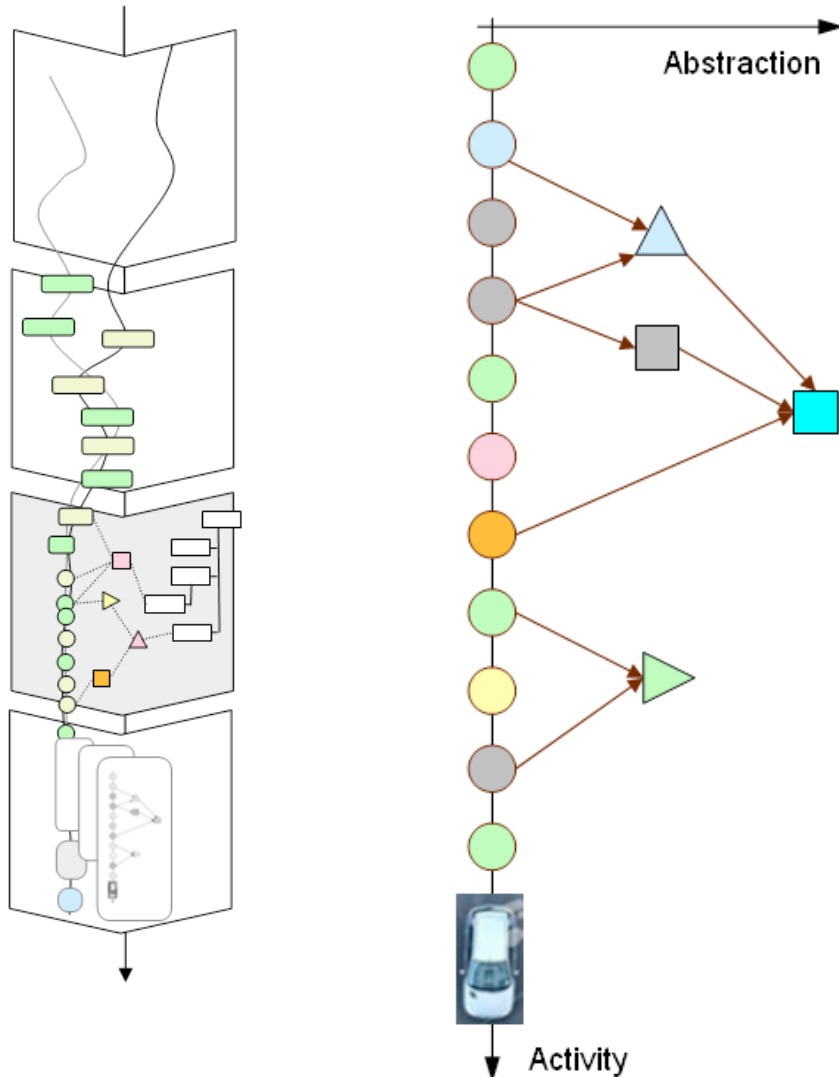
# Collected Trace



5876	3806.32	18496	112	5	Speed	subtype Min	value	111.81	property	0
5877	3807.21	18523.4	112	3	Accelerator	subtype Max	value	50.35	property	0
5878	3807.71	18539.6	113	4	Eye_Left	duration	0.0499985			
5879	3807.76	18540.8	113	4	Eye_Far_Left	duration	0.149996			
5880	3807.77	18540.8	113	4	Speed	subtype Max_Variation	value	112.59	property	0.81
5881	3807.91	18545.8	113	3	Eye_Left_Mirror	duration	0.116997			
5882	3808.03	18549	113	3	Eye_Far_Left	duration	0.0169995			
5883	3808.04	18549.6	113	3	Eye_Left	duration	0.066998			
5884	3808.05	18549.6	113	3	Speed	subtype Max_Variation	value	112.79	property	0.69
5885	3808.11	18551.4	113	3	Eye_Ahead	duration	2.40493			
5886	3808.77	18572.2	113	5	Accelerator	subtype Min	value	46.98	property	0
5887	3808.81	18573.4	113	5	Speed	subtype Max_Variation	value	113.33	property	0.76
5888	3808.93				Close_Left_Up					
5889	3808.93	18577.2	113	5	Steering	subtype Threshold_Up	value	5.03	property	1.13
5890	3808.99	18579.2	113	5	Speed	subtype Max_Variation	value	113.44	property	0.68
5891	3809.03	18580.4	114	5	Accelerator	subtype Max	value	46.99	property	0
5892	3809.38	18591.8	114	6	Accelerator	subt			erty	0



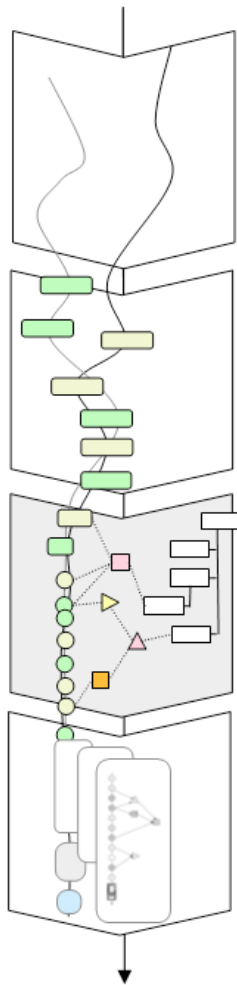
# ● ● ● | Inference rules



- The trace is handled as a graph.
- The ergonomist defines Inference rules as queries.
- The ergonomist defines types of events in an ontology.



# Inference rules

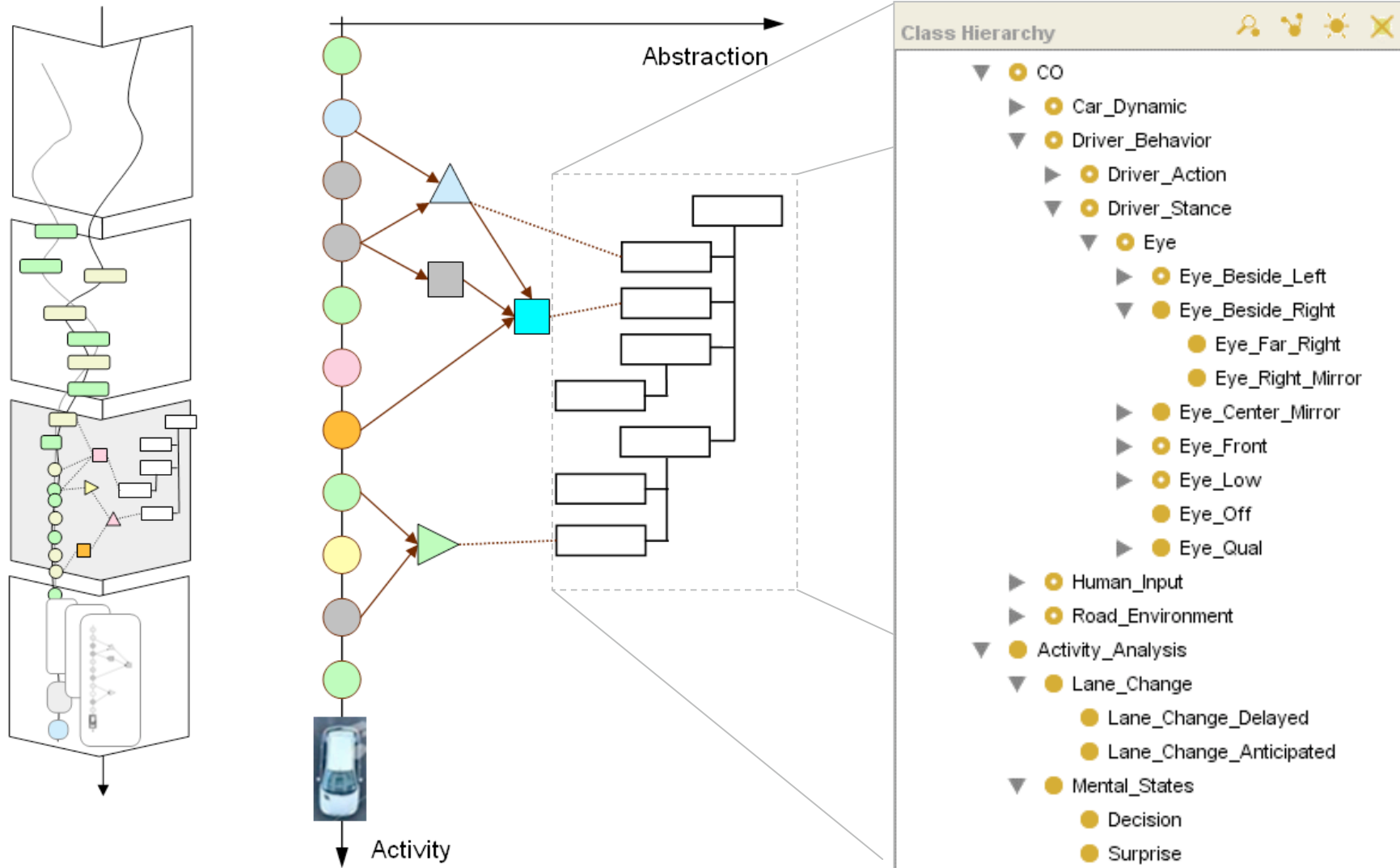


```
PREFIX kb: <http://protege.stanford.edu/kb#>
PREFIX xs: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>

CONSTRUCT {
  ?r1 kb:inferred _:a .
  ?r2 kb:inferred _:a .
  _:a kb:begin_date ?d1 .
  _:a kb:end_date ?d2 .
  _:a a kb:Gear_3_4
}
WHERE {
  ?r1 a kb:Clutch ;
  kb:subtype "Threshold_Up" ;
  kb:date ?d1 ;
  kb:rapport "3" .
  ?r2 a kb:Clutch ;
  kb:subtype "Threshold_Down" ;
  kb:date ?d2 ;
  kb:rapport "4" .
  FILTER xs:double(?d1) < xs:double(?d2) .
  OPTIONAL {
    ?r3 a kb:Clutch ;
    kb:subtype "Threshold_Up" ;
    kb:date ?d3 .
    FILTER xs:double(?d1) < xs:double(?d3) .
    FILTER xs:double(?d3) < xs:double(?d2)
  } .
  FILTER !bound(?r3)
}
```

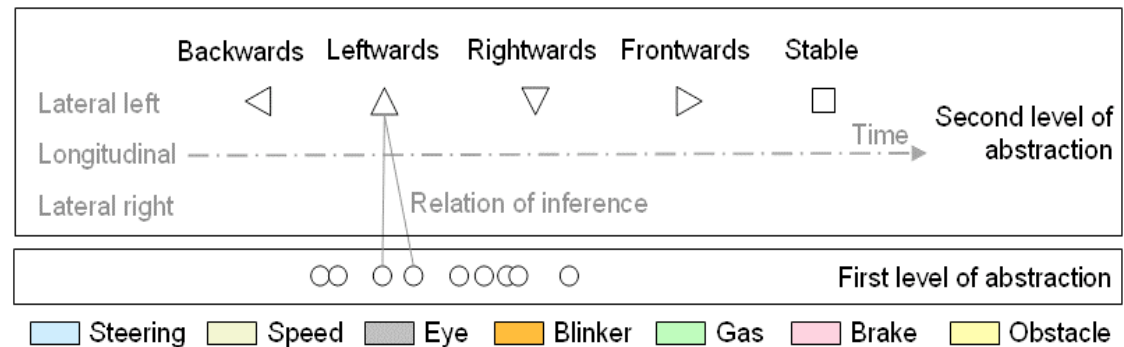
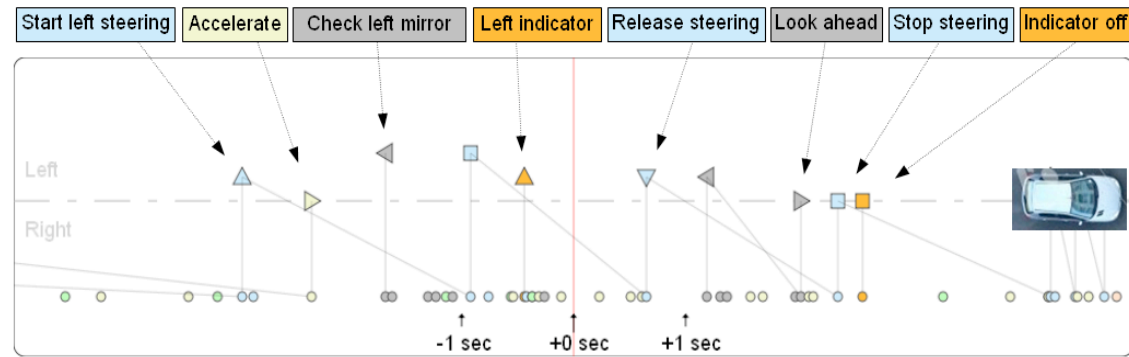
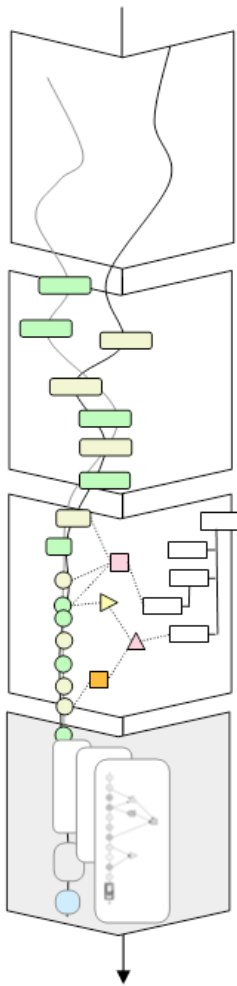
- La trace est un graphe (RDF)
- Les événements sont définis par l'utilisateur dans des ontologies (RDFS)
- Les transformations / inférences sont définies par l'utilisateur comme des requêtes (SPARQL)

# ● ● ● | Ontology

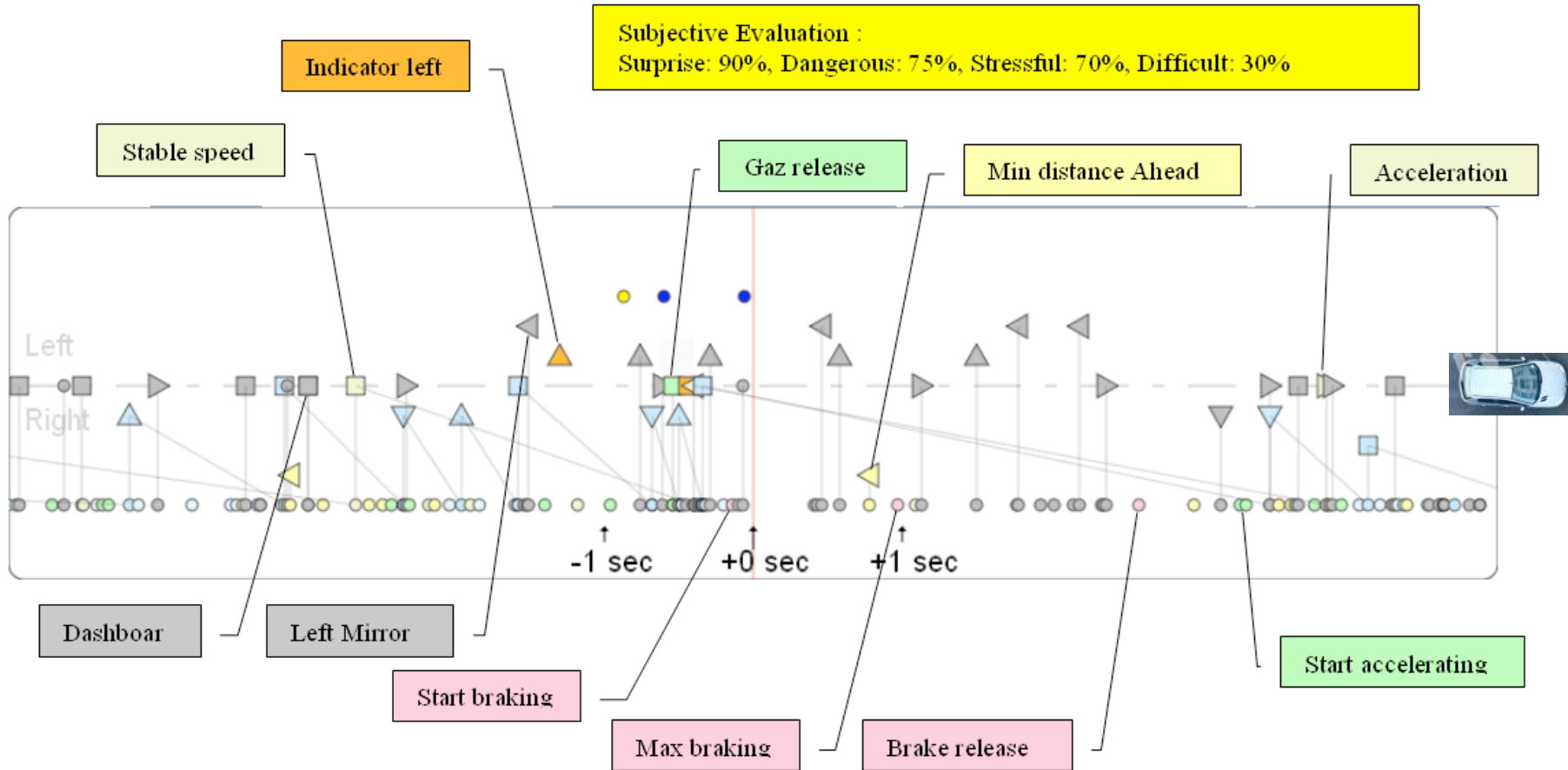




# Visualisation



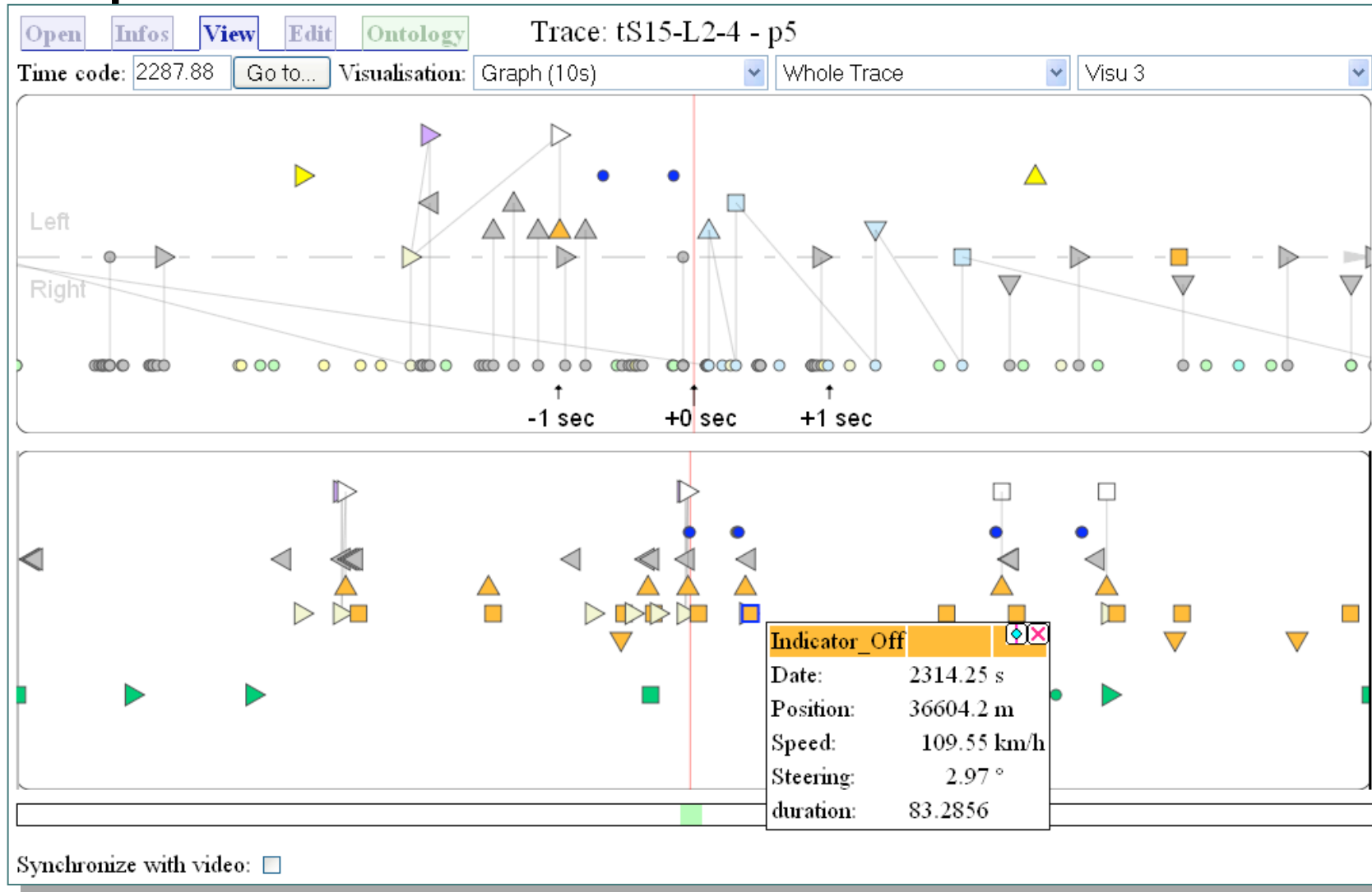
# Erroneous Situation Awareness



[Video](#)

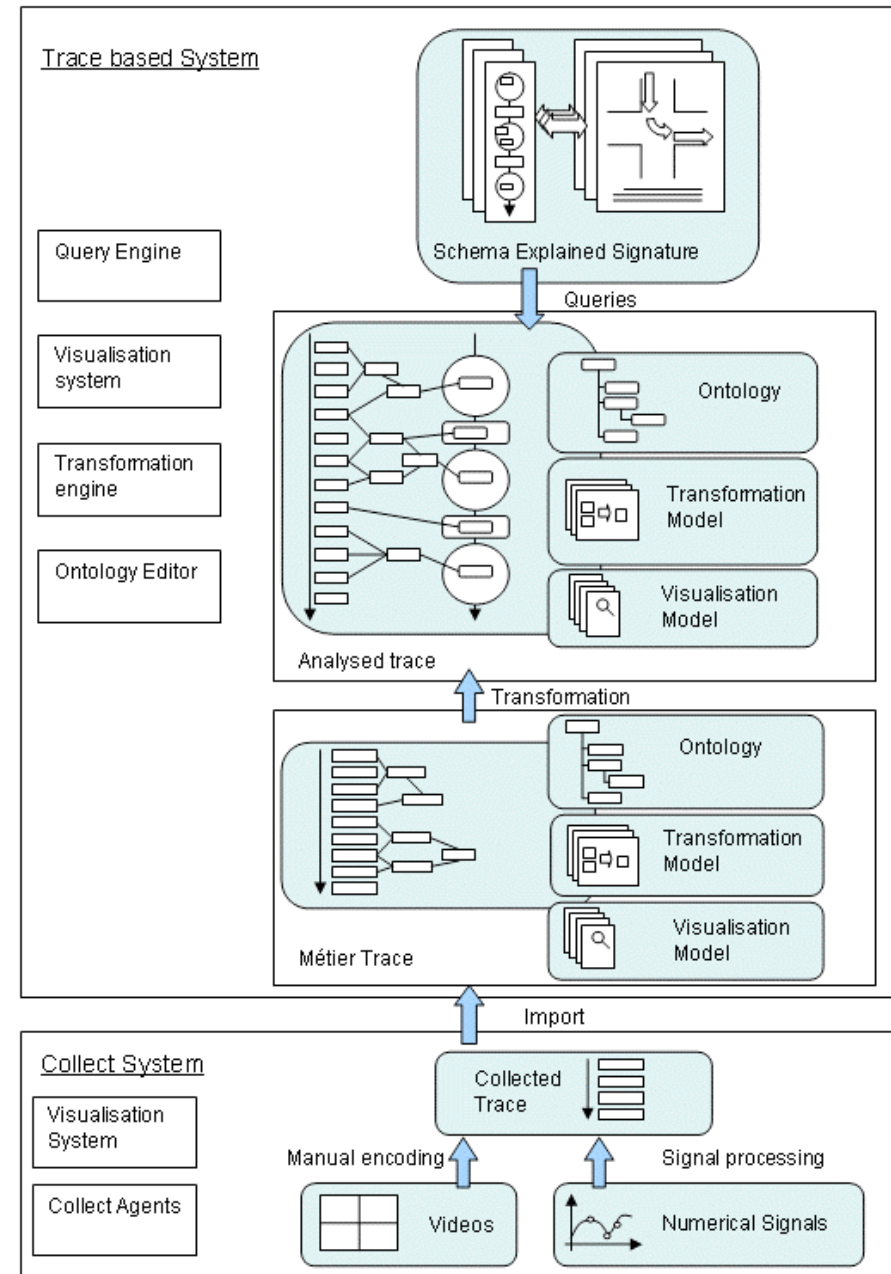


# Software Tool





# Architecture







# Projet eLycée

- eLycée S.A.S. <http://www.elycee.com>
  - enseignement à distance de la langue et de la culture française en classes virtuelles interactives
    - Utilisation massive de rich media (clips, etc.)
    - Co-construction (par classe, par sous-groupe)
  - Marché prioritaire: lycéens français aux USA
    - env. 50% n'ont pas de scolarité française
- Collaboration LIRIS
  - volet développement
    - eMediatheque
  - volet recherche
    - traçage d'activité collaborative
    - étude de l'influence réflexive des traces sur l'apprentissage et l'appropriation de l'outil
      - Visualisation interactive de traces



# Classes virtuelles

- Plateforme collaborative eMediathèque
  - Co-navigation Web ( = navigation partagée)
  - Co-visualisation de fichiers média (vidéo, audio, images)
  - Interface entièrement personnalisable permettant la manipulation/navigation entre plusieurs documents
  - Chat
  - Tableau blanc partagé
- Marratech
  - Vidéo/audio conférence multi parties
    - les élèves voient le prof et les autres élèves aussi
  - Possibilité de former des binômes
    - audio et *chat* privés
  - Tableaux blancs, multiples et partagés

# eMediatheque

The screenshot displays the eMediatheque application window. The interface is divided into several panes:

- Actions Table:** A table with columns for Date, Actor, Action, and Entity, listing chat interactions between 'damien' and 'denis'.
- Comic Panels:** Two panels from a cartoon. The top panel shows characters at a table with speech bubbles 1 and 2. The bottom panel shows characters on a boat with speech bubbles 3 and 4.
- Text Palette:** A vertical palette on the right with a 'Select' tool and a list of text elements: text1, text2, text3, and text4.
- Media tiles:** A list of image files at the bottom left, including 'Planche1.jpg' through 'Planche6.jpg' and 'image1.jpg' through 'image5.jpg'.
- Chat Window:** A window at the bottom right showing a chat log with timestamps and messages from 'damien' and 'denis'.



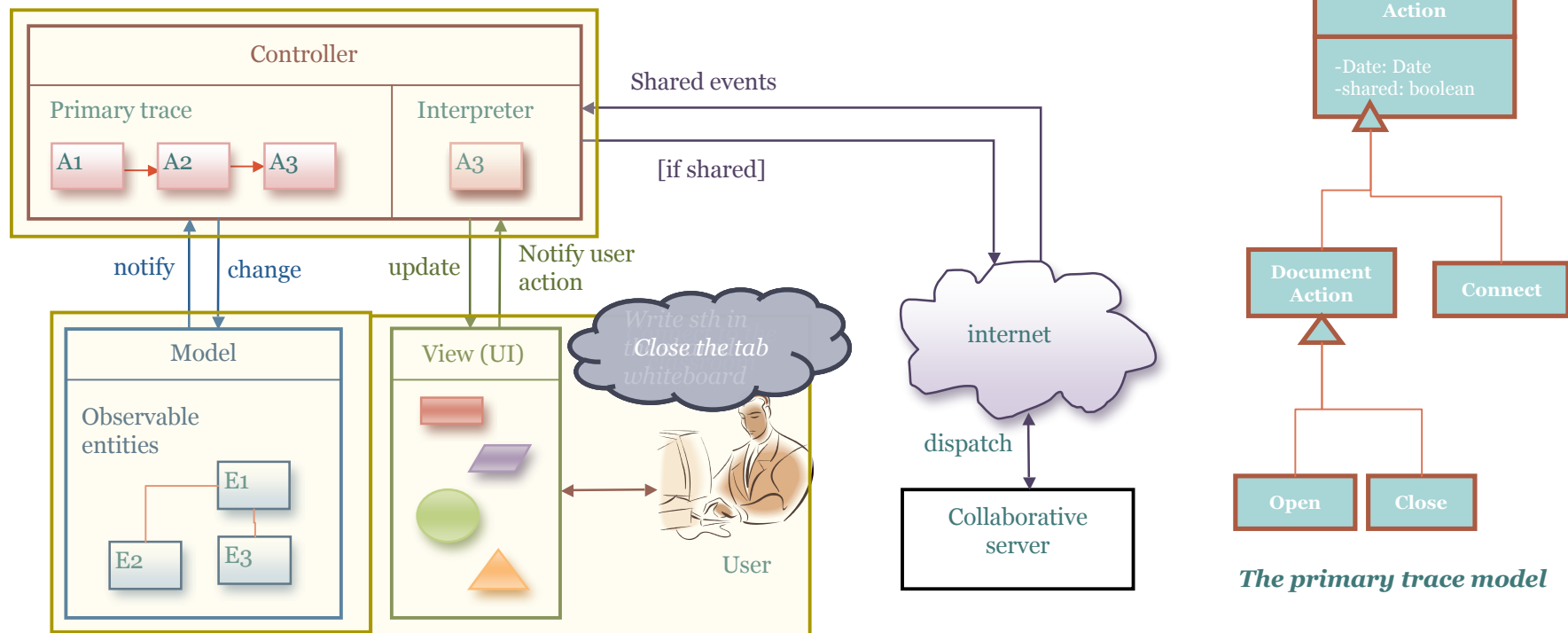
# La recherche

- Motivations
  - Analyse
    - Chercheurs ou enseignants essayant de déduire à posteriori le comportement de l'apprenants à partir de ses traces
  - Assistance
    - Réutilisation temps réel de la trace pour assister une tâche spécifique
- Objectif
  - que l'apprenant ait accès à la trace
    - disponible comme partie de l'environnement d'apprentissage
  - pour améliorer ses processus réflexifs
    - i.e. son apprentissage

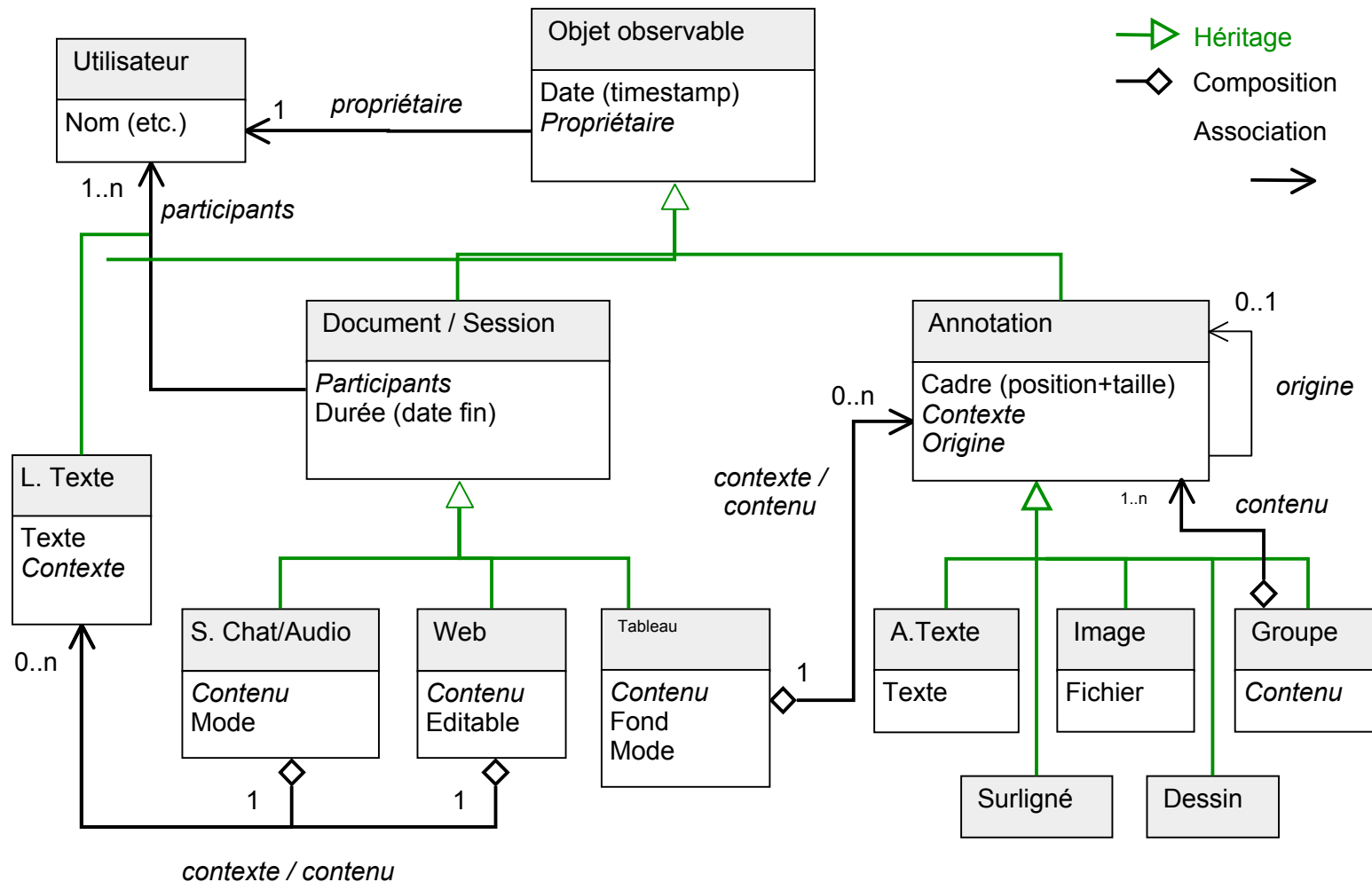


# Traçage dans eMediatheque

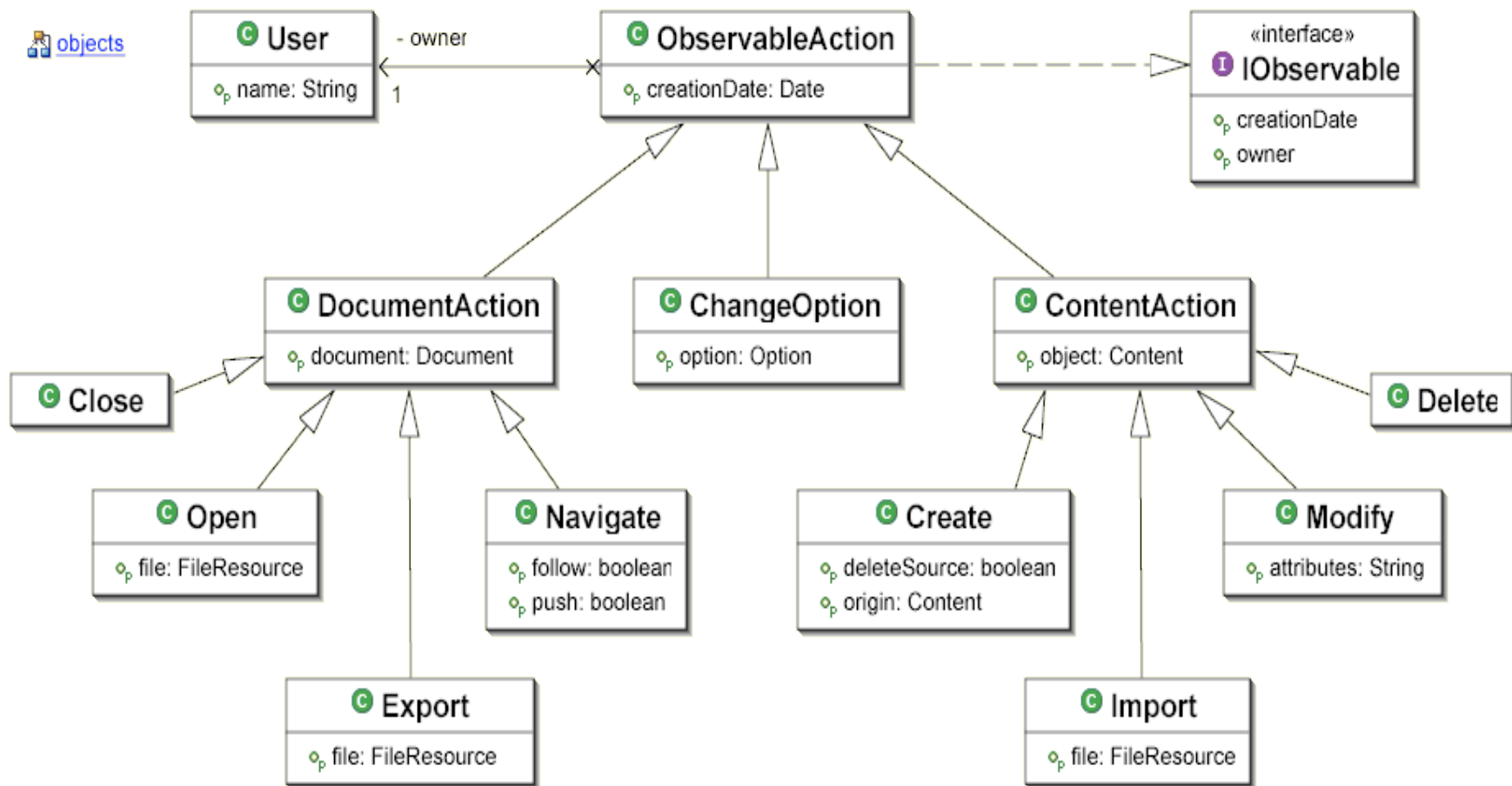
## Action-centred design



# Modèle des objets observables

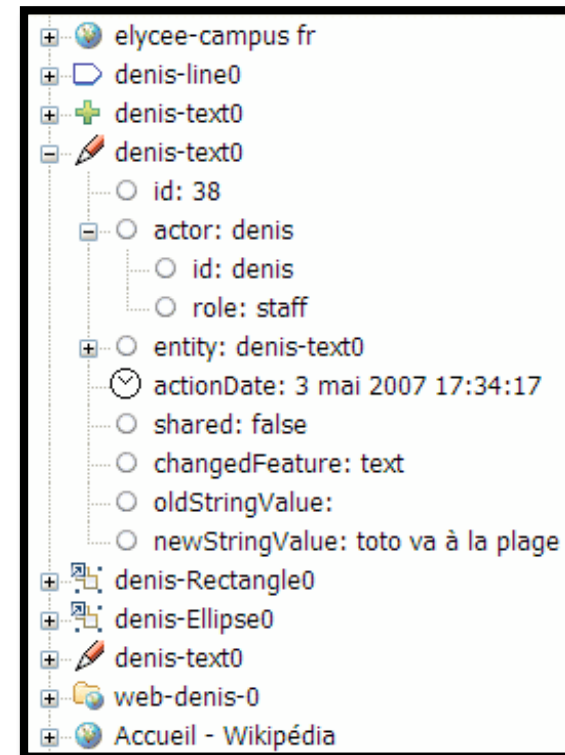


# Modèle des actions



# Trace première

- Problèmes avec la trace première
  - Trop technique
  - Trop verbeuse
  - Pas de rapport avec la sémantique de l'activité pédagogique (neutre)
- Nécessité de la transformer

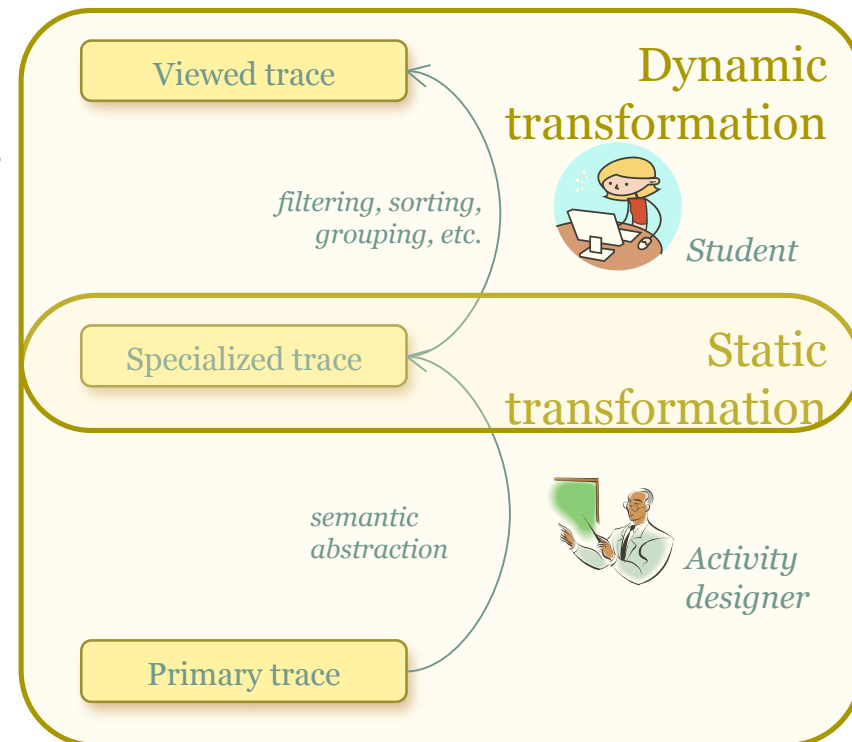


*Exemple de trace première*

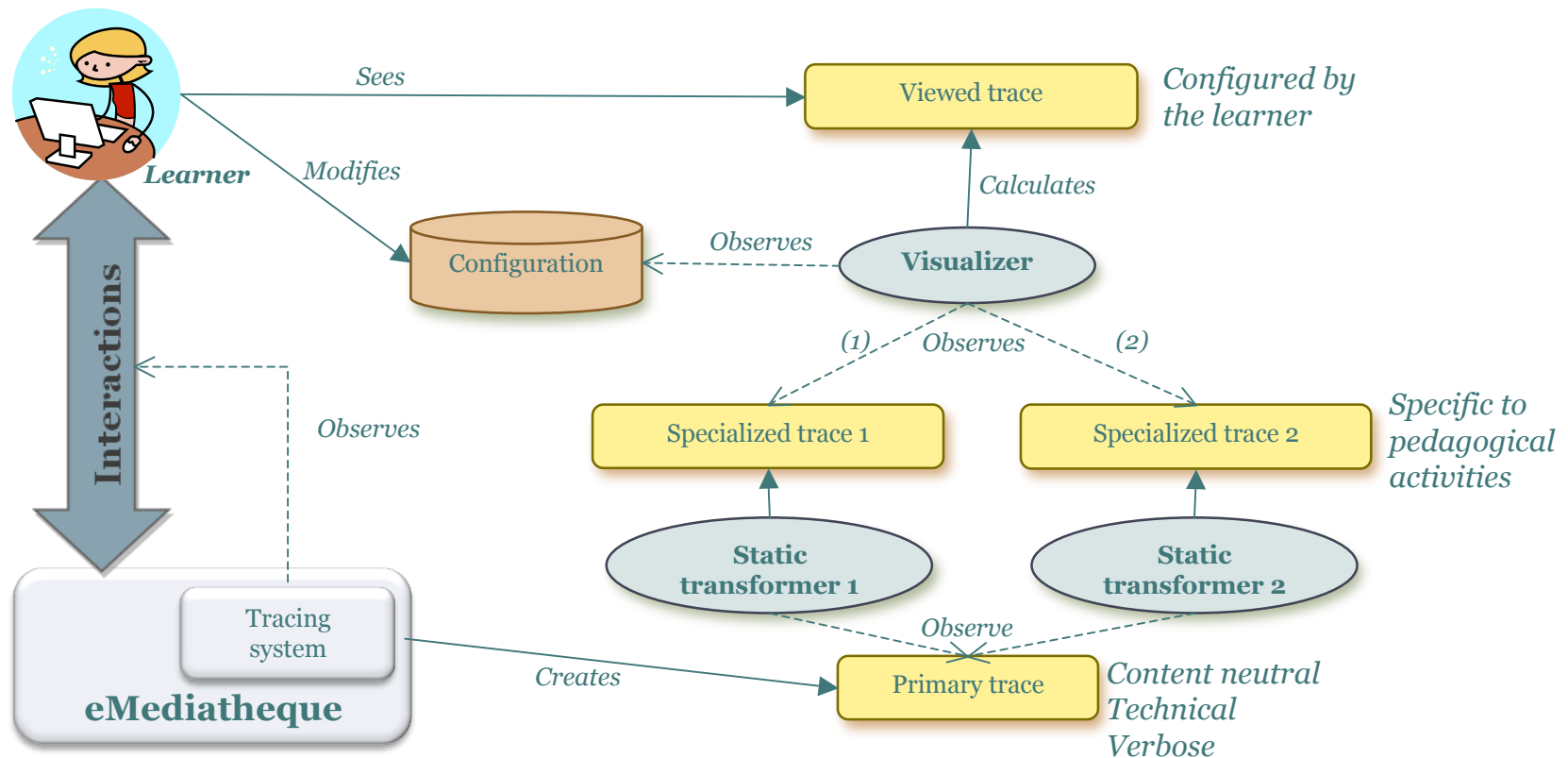


# Transformations de la trace première : deux étapes

- Transformations SBT
  - Abstraire la trace première en trace spécialisée pour ajouter des observés liés à la sémantique de l'activité pédagogique
- Transformations de visualisation
  - Filtrage
  - Tri
  - Groupement
  - ...



# Architecture générale





# Exemple d'activité

- « Co-traduction de bande dessinée »
  - 2 apprenants par groupe
  - BD en anglais à traduire en français
  - Tableau blanc
- Observés signifiants : et
  - actions : lire une ressource, éditer une bulle, chercher un mot dans le dictionnaire, envoyer un message au contributeur
  - entités : dictionnaire, BD en anglais, BD traduite, ressource, chat

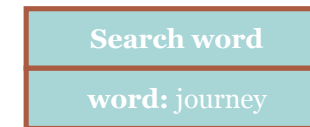


# Transformation

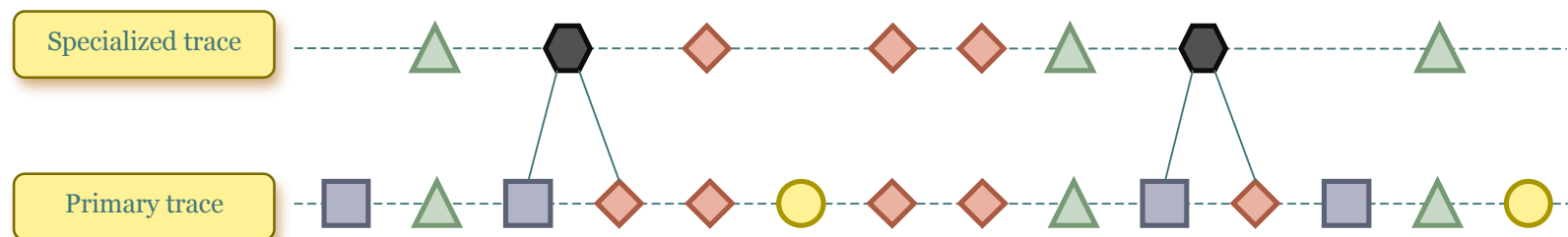
## Primary trace



## Specialized trace



Activity designer





# Interface utilisateur

The image shows two windows from a software interface. The left window displays a table of user actions:

Date	Actor	Action
12:38	denis	On commence ?
12:39	damien	d'accord
12:39	damien	tu mettrais quoi pour la 3 ?
12:40	denis	Viens Idefix, on va faire un beau
12:40	damien	Attends je change un peu ce qu
12:41	damien	part pour un beau voyage !
12:41	damien	Tu ne comptes tout de même p
12:42	denis	Et pourquoi pas monsieur Aster
12:43	damien	Attends, je crois que c'est môss
12:43	damien	môssieur Asterix ?
12:43	denis	Je m'occupe de la 4
12:44	denis	parce qu'il est bien trop petit
12:44	denis	Ca veut dire quoi journey ?
12:44	denis	Comment tu le traduis ?
12:44	damien	attends je regarde
12:45	damien	journey
12:45	damien	parcours_voyage_ Je crois que
12:46	denis	pour un si long voyage. Voilà pc

The right window shows a configuration panel with tabs for 'Actions', 'Actors', 'Entities', and 'Trace Model'. The 'Trace Model' tab is active, showing a table of elements and types:

Element	Type
Actor types	
Actor	
Action types	
Search	
id	Numeric
date	Date
shared	Boolean
word	String
Read	
Edit	
Chat	
Entity types	
Dictionary	
Balance	
Hide	
Create a filtering rule...	
Create a sorting rule...	

A context menu is open over the 'Balance' element, with 'Create a sorting rule...' selected. Red arrows point from the highlighted rows in the trace log to the 'Balance' element in the configuration panel.



# Réflexivité à base de traces

- Réflexivité temps-réel
  - Rappelle à l'apprenant ses actions
  - Donne une structure temporelle à son activité
  - Organiser temporellement ses ressources
- Réflexivité après-coup
  - La trace comme support au feedback de l'enseignant vers les apprenants
- Réflexivité de groupe
  - Awareness des actions des autres et leur contribution à la tâche commune



# Premiers tests eLycée

- Premières classes de test avec eMediatheque
  - en septembre et octobre
  - environ 12 lycéens français, 2 enseignants
  - observation par un spécialiste CSCW
- Retours
  - Déjà une certaine efficacité
  - Trace souvent perçue comme vecteur privilégié de fonctionnalités perçues comme manquantes et demandées
  - Réutilisation dans certains cas (eg. réutilisation d'URL)
- Suites de la recherche
  - Traces pour la réflexivité
  - Traces pour l'analyse
    - collaboration, apprentissage
  - Visualisation de traces
  - Partage de traces (documentarisation)
  - Projet ITHACA



# Plan

- Traces d'utilisation
- Systèmes à base de traces
- Exemples de SBT
- **Problématiques en cours**
- Le framework ATER

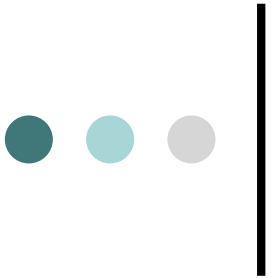




# Problématiques en cours

## Questions d'éthique

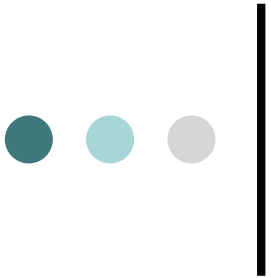
- Pour chaque application
  - que l'utilisateur sache que des traces sont enregistrées
  - qu'il en maîtrise l'utilisation
    - possibilité de les voir
    - possibilité d'enlever des observables ou des parties (ex. attributs)
    - pas de partage sans son autorisation
- Un moyen simple
  - voir la trace se construire



# Problématiques en cours

## Modéliser une trace ? (1)

- Ingénierie des connaissances de la trace
  - Pas évident
- Méthodologie Musette
  - Définir le type de facilitation, définir le système observé
  - Définir le modèle d'utilisation : principes
    - participation/validation de l'utilisateur
    - que chaque observable soit significatif pour l'utilisateur
      - qu'il puisse comprendre la trace primitive
    - que chaque observable soit inclus dans une signature tâche prévue a priori
      - associée à une utilisation pour l'utilisateur
    - que chaque observable soit effectivement observable
      - traitements raisonnables
  - Définir en même temps
    - MU, exemples de traces, principes d'observation, SiTEx validantes



# Problématiques en cours

## Modéliser une trace ? (2)

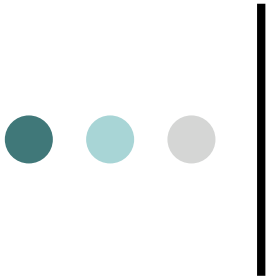
- Éléments de traces : entités / événements
- Entités
  - Constituants du système observé
    - logiciels utilisés
  - Certains éléments du modèle de conception des outils
    - Documents, requêtes, mot-clés, etc.
  - Entités qui n'existent que dans le cours de l'interaction avec le système
    - Focus utilisateur, groupe de documents,
- Événements / actions
  - utilisateur se servant d'une fonctionnalité directement
    - ouvrir d'un nouveau document
  - utilisateur dans le cours de l'interaction
    - classer les résultats d'une requête
  - système lui-même
    - sauvegarde automatique



## Problématiques en cours

# Modèles utilisateurs et modèles d'utilisation

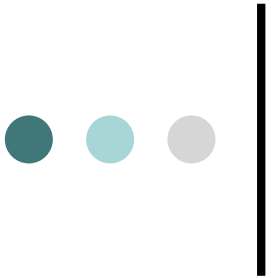
- Beaucoup de champs de recherche définissent des modèles utilisateurs / profils
  - ensemble des propriétés associées à un utilisateur
  - utilisées pour personnaliser
    - recherche
    - applications (adaptative hypermedia)
- Limites des modèles utilisateurs
  - infiniment affinés pour répondre au besoins
    - en arriver à des modèles psycho-sociologiques ?
  - les besoins varient pour un même utilisateur
- Approche à base de traces
  - les **modèles d'utilisation** sont au moins aussi pertinents que les modèles utilisateurs
  - se concentrent sur la tâche en cours (réelle)
    - Interaction utilisateur / système



# Problématiques en cours

## Collecte de traces (1)

- Comment générer des sources de traçage ?
- Agents online
  - tracent l'utilisation pendant l'interaction
  - récupèrent les événements systèmes
  - doivent récupérer toute l'information nécessaire
    - ce qui est en mémoire à un instant donné pourra disparaître rapidement
  - embedded » (comme les journalistes)
    - nécessite d'intervenir dans le code de l'application
    - géré par le programmeur de/des l'application
      - hors-projet
      - dans le projet (idéal)
  - Ou extérieurs
    - agent de traçage qui tourne en même temps que le système dont on étudie l'interaction avec l'utilisateur
    - nécessite d'accéder au système
      - applications
      - système d'exploitation
    - impossible sans API d'interrogation



# Problématiques en cours

## Collecte de traces (2)

- Agents hors-ligne
  - Génèrent la trace première pour le SBT
  - Plus ou moins complexes
    - traduction, réorganisation des sources de collecte
    - automatique
      - du temps pour les calculs
      - ... sauf si on est en temps-réel
    - manuel
      - Ex. annotation de vidéo, recueil de carnet d'observation
  - Plus ou moins paramétrables
    - possibilité d'un agent générique ?
      - paramétrage par un fichier de configuration qui spécifie ce qui est intéressant ou non, les réécritures et transformation nécessaires
      - on n'en est pas encore là
        - agents ad hoc



Problématiques en cours

# Documentarisation

- Utilisation de traces pour l'échange
  - avec soi-même
  - avec les autres
- Traces personnelles
- Traces de groupe
- Exemple
  - montrer comment faire à quelqu'un
  - mémoriser une session de travail
  - ...
- [ [Plus de détails](#) ]



Problématiques en cours

# Traces synchrones collaboratives

- Projet ITHACA (2008-2010)
- Diffusion temps réel des traces dans un groupe de travail collaboratif synchrone
- Traces réflexives personnelles + traces du groupe
- Contrôle de la diffusion à tous les niveaux
- Négociation des besoins en traces synchrones en fonction de l'activité





## Problématiques en cours

# Traces, expériences, connaissances

- L'utilisateur mobilise des connaissances dans le cadre de la réalisation de sa tâche
- Ces connaissances sont entre autres inscrites dans les supports qu'il manipule via un système informatique...
  - documents, ontologies, etc.
- ...ainsi que dans les manipulations elles-mêmes
  - traces de manipulation
- Les traces sont des supports (d'inscription de connaissances) qui fournissent les contextes d'usage des supports (classiques) d'inscription de connaissance
  - traces = conteneurs d'expériences de mise en évidence de connaissances
- Possibilité d'assister la manipulation, la révélation, l'inscription des connaissances
  - pour des tâches faiblement ou pas modélisées a priori
  - en évoluant dynamiquement selon l'expérience d'utilisation captée
  - en facilitant la manipulation des inscriptions de connaissance
  - en facilitant le partage des inscriptions de connaissances et de leur manipulation par documentarisation de traces d'activité



Problématiques en cours

## Traces physiques vs traces numériques

- Activité au sein d'un espace documentaire
- Espace documentaire physique
  - Matérialité du support
    - garantie d'une certaine permanence des traces liées à l'interprétation
    - cornes, disposition, etc.
- Espace documentaire numérique
  - Immatérialité du support
    - perte de traces de lecture
    - nécessité de construire de toutes pièces les conditions de possibilité de traçage et d'exploitation des traces d'utilisation orientée vers une réflexivité de l'activité (et pas seulement de l'utilisation de l'outil)



Problématiques en cours

# Interaction avec soi-même



Problématiques en cours

# Adaptation à base de traces



Problématiques en cours

# Emergence d'outils



# Plan

- Traces d'utilisation
- Systèmes à base de traces
- Exemples de SBT
- Problématique en cours
- **Le framework ATER**



# Framework ATER

- Cours de Lotfi-Sofiane Settouti (1h)
  - Modèles de traces
  - Transformation
  - Visualisation
  - Architecture
- Travaux pratiques (2h)



# Compléments au cours

- A consulter
  - Article + transparents Rochebrune 2006
    - la trace comme arène résolution du hiatus entre conception et utilisation
  - Article + transparents KES-EME 2006
    - la trace comme outil réflexif pour les espaces documentaires complexes





# Conclusion

- Trace d'utilisation = expérience d'utilisation remobilisable
  - Analyse
  - Assistance
  - Réflexivité
  - Partage
- Systèmes à Base de Traces
- Nombreuses expérimentations
- Equipe Silex



# Remerciements

- Membres de l'équipe Silex qui travaillent sur les traces
- Plus particulièrement
  - Damien Cram
  - Olivier Georgeon
  - Julien Laflaquière
  - Lotfi-Sofiane Settouti



## Annexes

- Du RàPC au RàPE à Cexas et Silex
- Traces numériques dans les EIAH



# Annexe 1

Du RàPC au RàPE



# Historique / CEXAS

- Mise en place de l'approche MUSETTE
  - Modéliser les Usages et les Tâches pour Tracer l'Expérience
    - Passage du RàPC au RàPE
    - Attention à la trace en tant que telle
- Plus récemment : SBT
  - Systèmes à Base de Traces
    - Généralisation
    - Volonté de mettre en place une « théorie de la trace informatique »
- Projets et applications variés

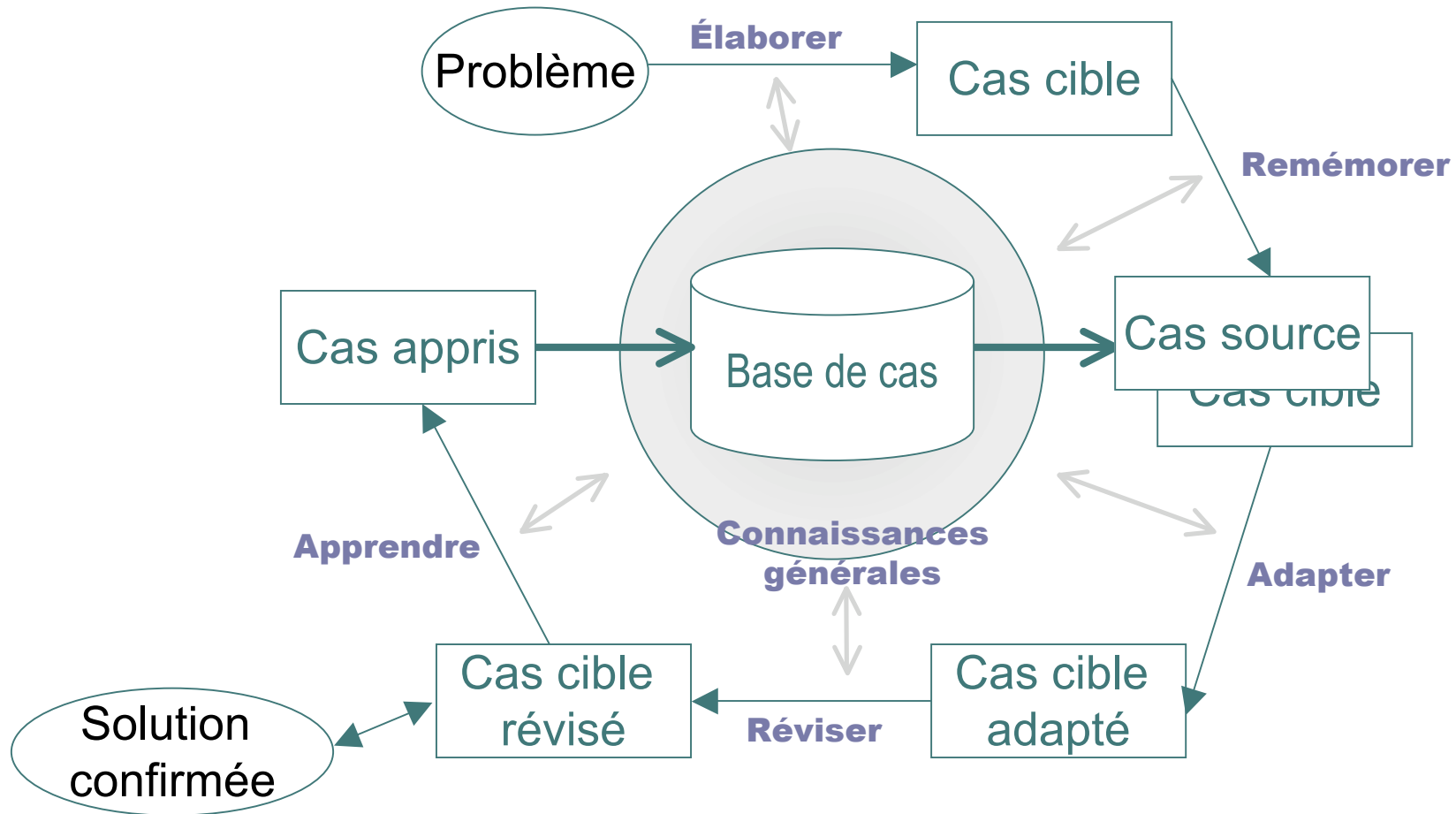


# Du RàPC *au RàPE*

- Origine équipe
  - construction de différents systèmes fondés sur le RàPC
- Raisonnement à partir de cas
  - un cas représente une instance concrète d'un problème et de sa solution
  - idée
    - stocker des cas sous la forme **pb+solution**
    - réutiliser ces cas comme solutions partielles pour de nouveaux problèmes
- Cycle du raisonnement à partir de cas
- Variantes et améliorations diverses



# Le cycle du RàPC





# Du RàPC au RàPE

- Systèmes RàPC « canoniques »
  - tâches bien fixées
    - trouver conditions tel que résultat\_souhaité
    - base de cas = { [conditions → résultat] }
- Systèmes RàPC « non canoniques »
  - tâches plus génériques
    - supervision, recherche d'information
    - base de cas = ensemble de tableaux de bord utiles, parcours sur le web
    - utilisateur au centre du système d'assistance
    - modèles de connaissances évolutifs, cas non complètement spécifiés



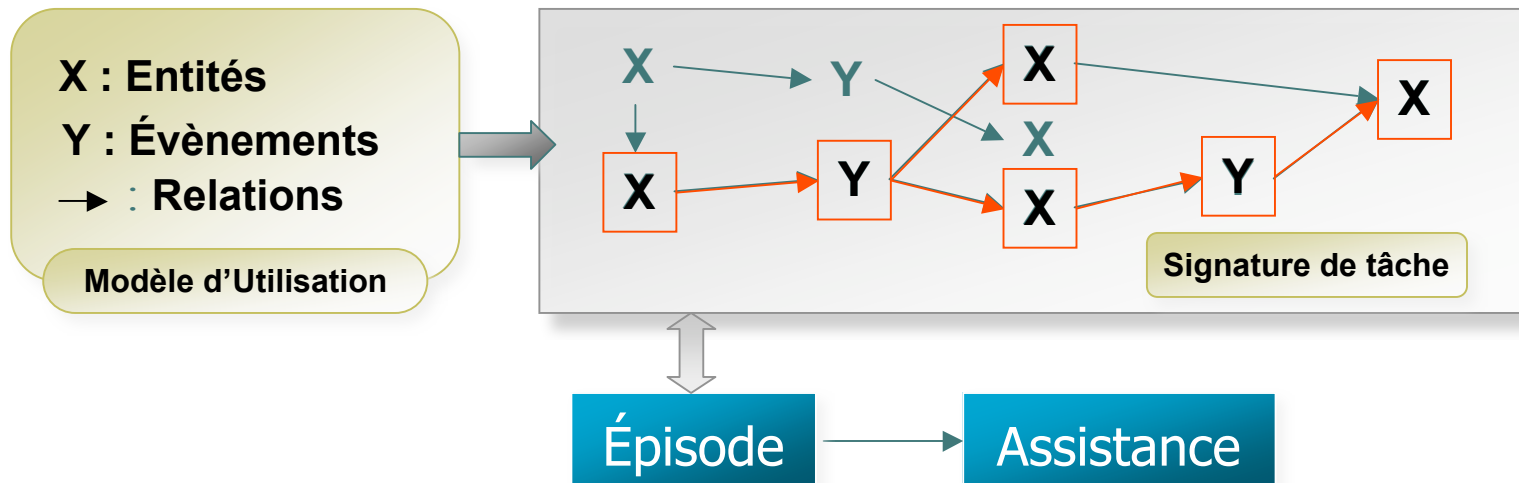
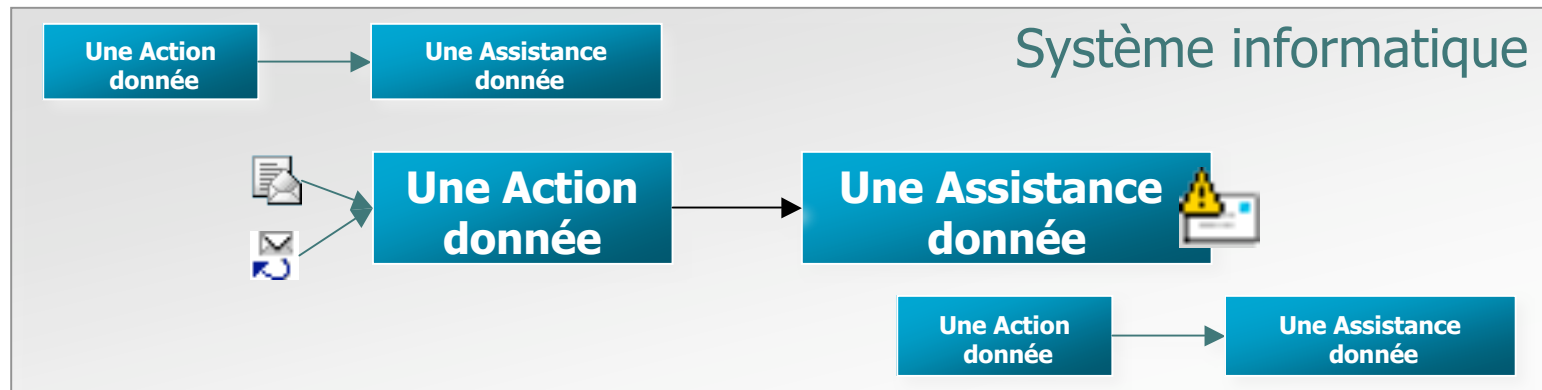


# Du RàPC au RàPE

- Limitations du RàPC
  - structure des cas définie *a priori*, figée
  - connaissances d'explication acquises à l'avance
  - finalement
    - faibles possibilités d'adaptation au contexte, à l'utilisateur
- Idée
  - se donner la possibilité de définir des cas en fonction des besoins et des contextes d'utilisation, dont la liste n'est jamais figée
- Pour cela
  - enregistrer une trace correspondant à une tâche générique d'utilisation du système
  - pouvoir y considérer à volonté des épisodes d'utilisation



# Du RàPC au RàPE





# *Du RàPC* au RàPE

- RàPE
  - un cas est un épisode découpé dans la trace
  - un problème peut s'exprimer en fonction de ce qu'a déjà fait l'utilisateur
  - assistance : appel à l'aide, assistance fondée sur l'expérience des épisodes précédents
- Concepts
  - modèle d'utilisation
    - ensemble des descripteurs d'un système informatique
  - trace d'utilisation
    - instances des descripteurs issus de l'utilisation du système
  - épisode
    - sous-partie de la trace correspondant à la signature d'une tâche particulière



# Attention à la trace en tant que telle

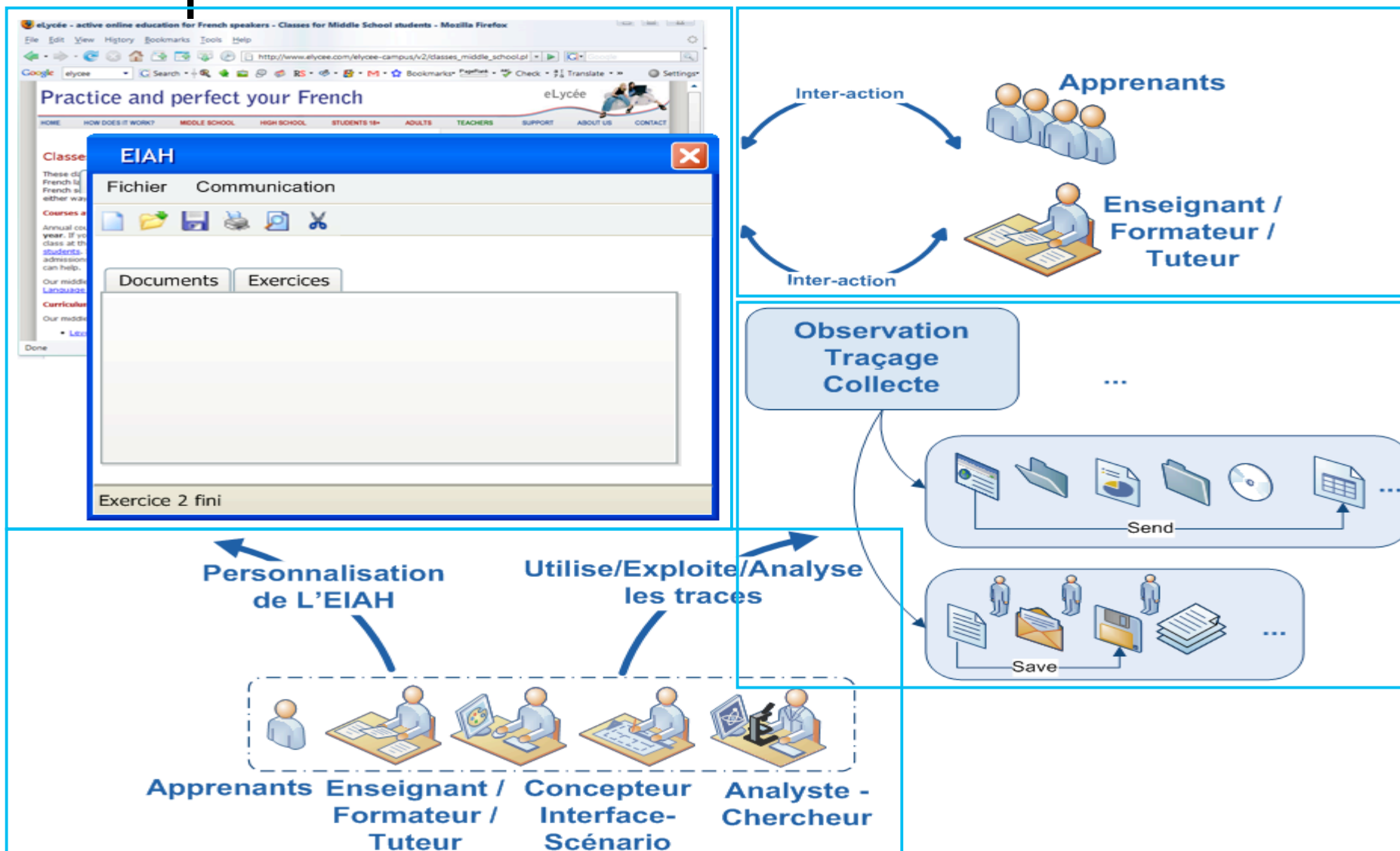
- Emergence de l'observateur
  - le modèle d'utilisation n'est pas absolu, il dépend de ce que choisit l'observateur
    - une application peut avoir plusieurs modèles d'utilisation (qui diffèrent d'un éventuel modèle de conception)
    - tout dépend de ce que veut faire le modélisateur de l'expérience dans son système
- Trace primitive
  - niveau fondamental à la charnière entre le concepteur du système fondé sur l'expérience et l'utilisateur
    - attention particulière à lui porter
- La trace pour l'utilisateur
  - l'utilisateur a une pratique courante de la trace, en tant qu'inscription
  - pas forcément besoin de cas



# Annexe 2

Traces numériques dans les EIAH

# Traces numériques dans les EIAH

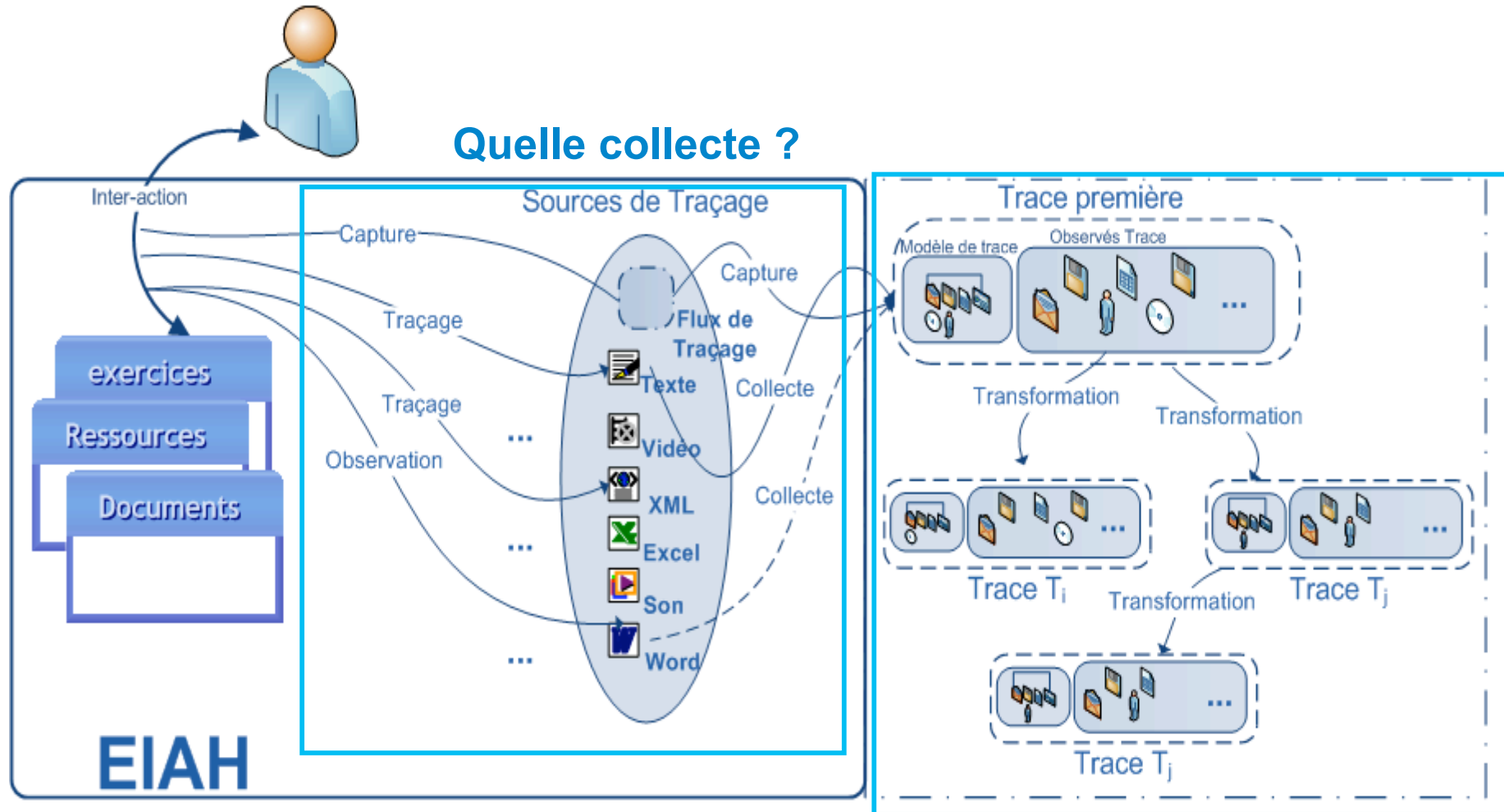




# Utilisation des traces dans les EIAH

- Outil pour le chercheur
  - Analyse des situations d'apprentissage, analyse des usages et des comportements des utilisateurs des EIAH, profils d'apprenants...
- Outil pour l'enseignant tuteur
  - Régulation des situations d'apprentissage, moyennant par exemple le scénario pédagogique
- Outil pour l'enseignant concepteur EIAH
  - Amélioration de la conception et des interfaces de l'EIAH
- Outil pour l'apprenant
  - Visualisation de sa trace et conscience de son activité  
Réutilisation des traces d'autres apprenant.

# Penser les outils à base de traces dans les EIAH



**Quels traitements ?**  
**Quelles transformations ?**



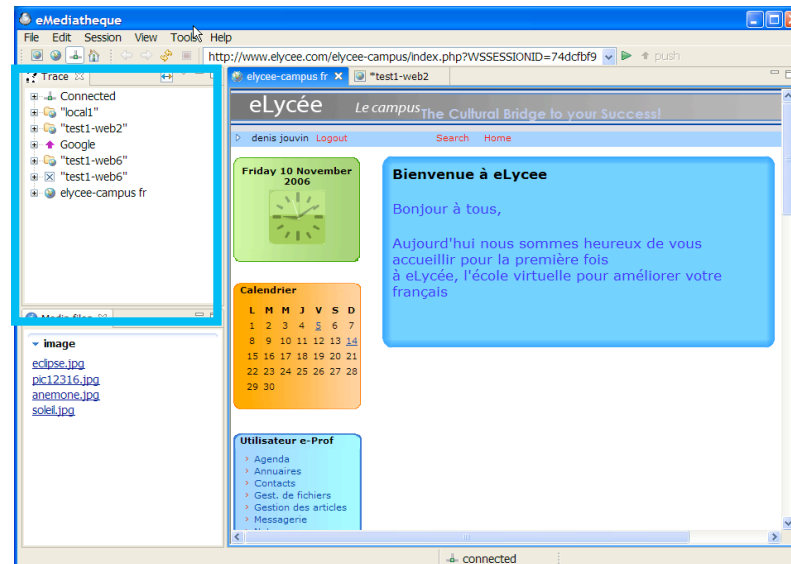
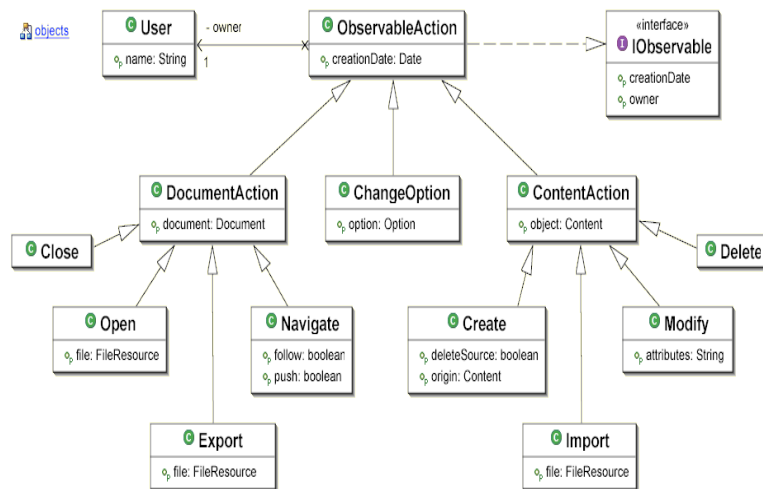


# Exemples d'utilisation de traces dans les EIAH

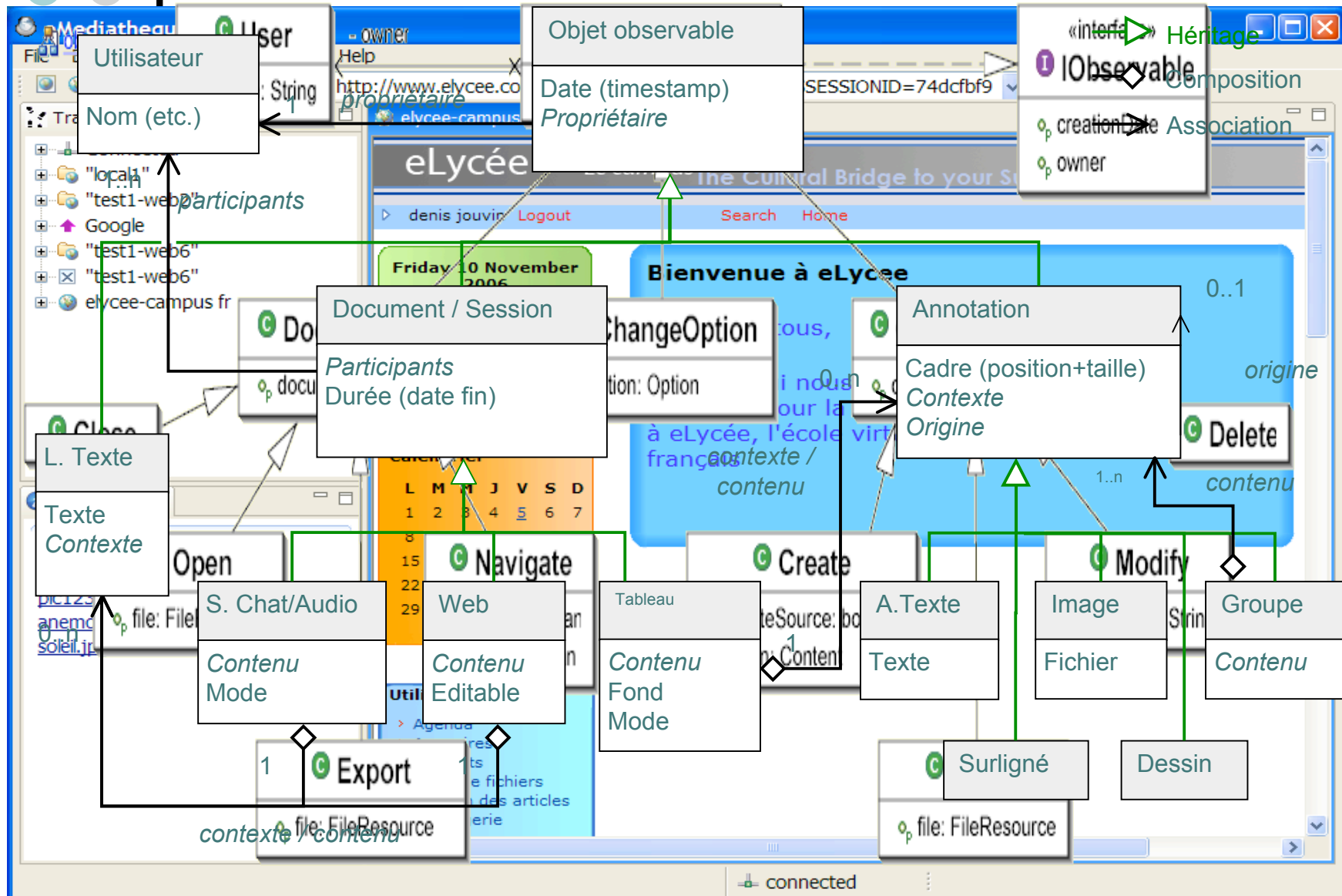
- Plusieurs EIAH utilisent les traces :
  - Drew (Dialogical Reasoning Educational Web tool) , Synergo (se base sur OCAF Object-oriented Collaboration Analysis Framework), CoIAT (Collaboration Analysis Tool), Géonote APLUSIX, Pixed (Project Integrating eXperience in Distance learning), eLycée,...
- Quelques exemples d'usage de traces dans les EIAH→
  - eLycée , Pixed, Synergo, Géonote

# eLycée : traces pour l'apprenant

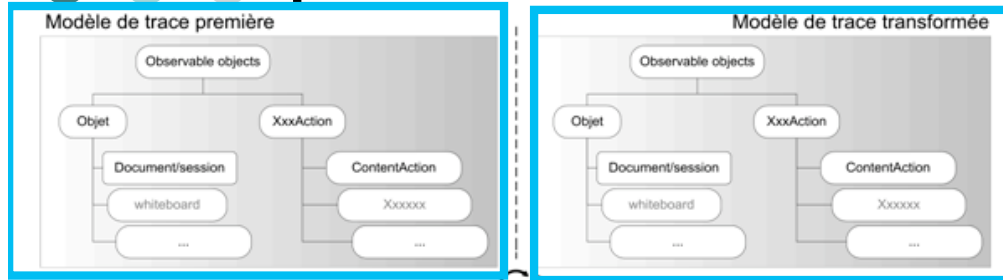
- eLycée permet à des élèves de perfectionner leur français
  - enseignement à distance de la langue et de la culture française en classes virtuelles interactives
- Plate-forme e-learning « eMediatheque » :
  - Implémente la notion de classe virtuelle synchrone
    - activités multimédias collaboratives en temps réel
- Interactions tracées et présentées à l'utilisateur



# eMédiatheque



# eLycée : traces pour l'apprenant



Trace Viewer

Trace Legend

- Text: Page Title
- Text color: Actor type
- Student
- Teacher
- Border color: Permanent Str
- Permanent
- Not permanent
- Image1: Action Type
- Read
- Write
- Duplicate
- Consult
- Image2: Shared Status
- Shared
- Not shared
- Image3: Educational Status
- Resource
- Production

17:02:03 TV5 - Dictionnaire MEDIADICO

17:00:19

16:54:25 Google

16:52:27 Le gâteau nantais - Cuisine Pluch

16:48:25

16:33:52 Yahoo! France

La gastronomie bretonne  
Plats du terroir et desserts  
Le kouign aman

Délayer la levure dans deux cuillerées à soupe d'eau tiède. Mélanger la levure à la farine, ajouter le sel, le sucre et l'oeuf. Aplâir, d'un côté, le beurre, d'autre la pâte en deux carrés. Puis poser le beurre en losang sur la pâte. Replier la pâte sur le beurre puis étaler pour former une bande que vous pliez en trois.

Le kouign Amann, fondante spécialité de Douarnenez, fut inventée en 1865 par Scordia.

Conséquence de l'abus de kouign aman :-)

Ingrédients :  
-150g de farine  
-200g de sucre

Bonjour tout le monde!  
Les recettes bretonnes:  
les recettes bretonnes sont à base de beurre et de sucre

TV5 - Dictionnaire

BIENVENUE sur le site de TV5 Monde

accueil / langue française / le dictionnaire multifonctions

SAISISSEZ UN TERME amande OK

DÉFINITIONS SYNONYMES CONJUGAISONS

> amande (nom féminin) almond.

Palette

- Select
- Marquee
- Color
- Rectangle
- Ellipse
- Text

# Pixed : plateforme d'enseignement à distance

**Capteur à CCD :**

**Principe :**

Le capteur à CCD (charge-coupled device), ou capteur à transfert de charge est un composant basé sur une technologie de composants à semi-conducteurs. L'arrivée de photons sur le silicium va créer des charges électriques, charges qui vont s'accumuler dans des zones appelées "puits". Ces zones sont la résultante de différentes tensions électriques appliquées localement. En jouant sur ces tensions, nous allons modifier la position des puits, et donc forcer les charges à se déplacer.

**Transfert de trame/Interligne :**

Une matrice CCD est formée de Y lignes de X colonnes, chaque point élémentaire (ou pixel) étant physiquement un rectangle de silicium de quelques microns. Il va falloir déplacer les charges accumulées dans ce pixel avant de les convertir en tension électrique, déplacement qui peut atteindre une quinzaine de millimètres, ce qui n'est pas instantané. Il faut donc disposer d'une zone de stockage intermédiaire pour découpler le temps d'intégration du temps de transfert des données. C'est sur la définition de cette zone de stockage que deux technologies s'opposent :

**a) Le transfert de trame :**

A la fin du temps d'intégration, les charges sont transférées ligne par ligne dans une zone équivalente mais protégée de la lumière par un film métallique. Les charges sont ensuite converties pixel par pixel pour donner le signal vidéo.

**Avantage :**

Toute la surface du pixel est affectée à l'intégration de charges, ce qui donne la plus grande sensibilité.

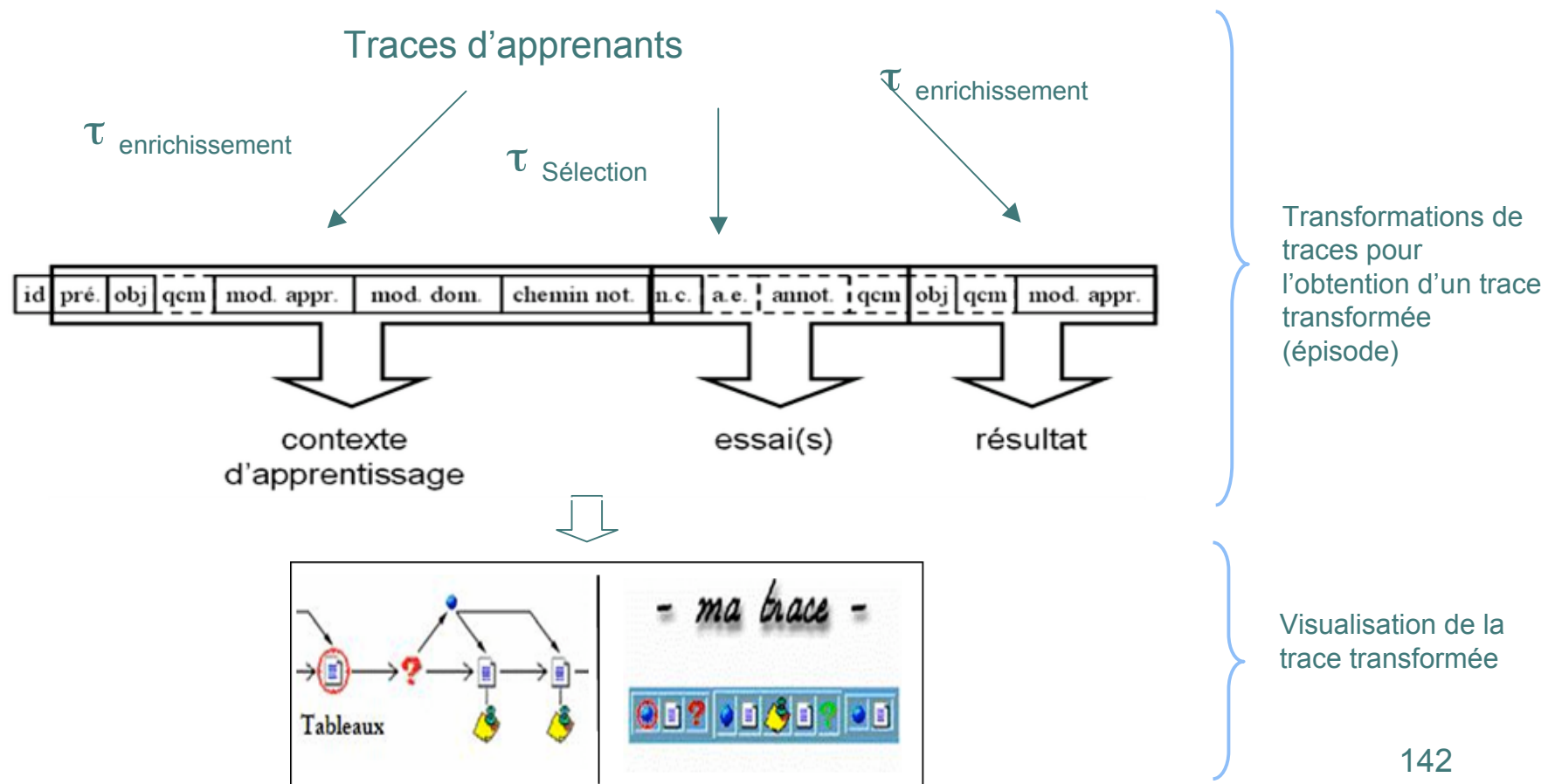
**Inconvénient :**

Pendant la durée du transfert, les pixels situés dans le haut de l'image vont être éclairés par la scène et des charges parasites vont être ajoutées (smearing).



# Traces pour les apprenants

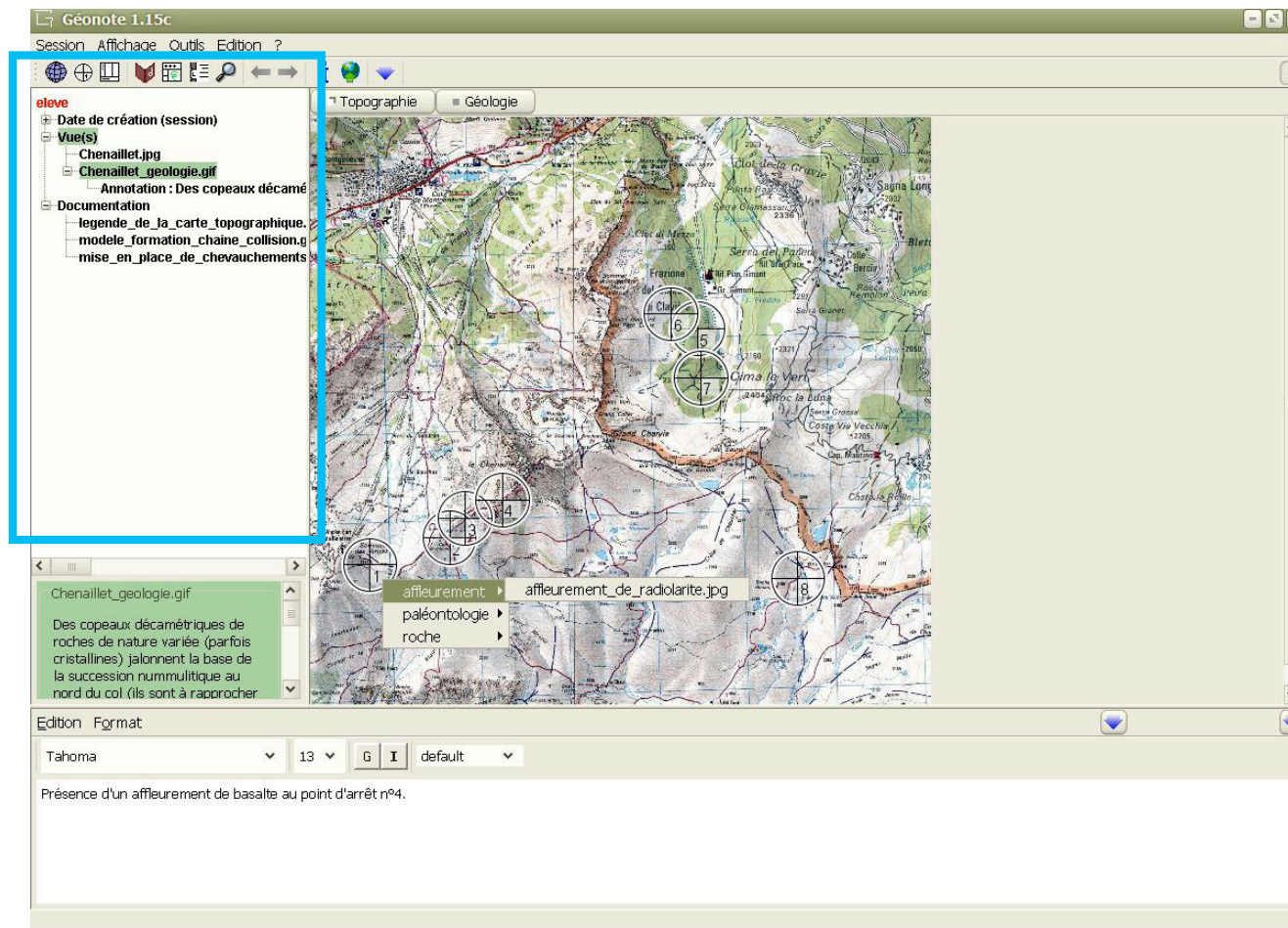
- Ré-utilisation des traces d'un apprenants pour un autre apprenant
- Exemple de transformation de trace dans le système Pixed



142

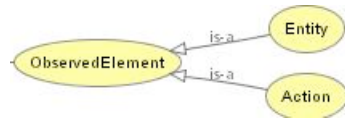
# Visualisation de la traces

- Géonote est un EIAH destiné à l'enseignement des sciences de la Terre dans l'enseignement secondaire.



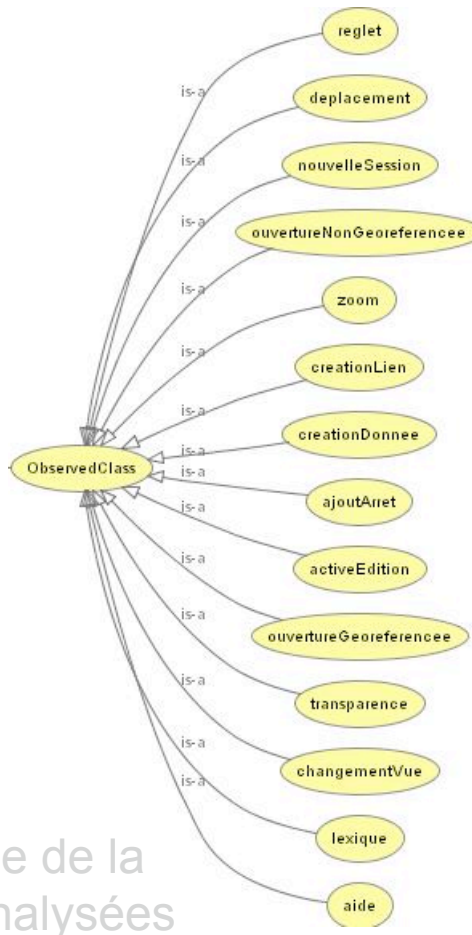


# Géonot

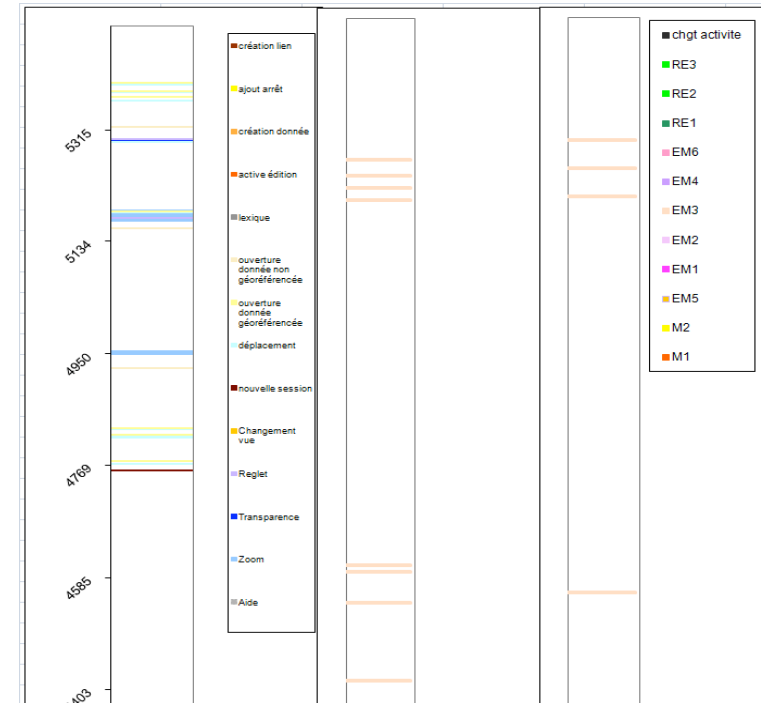


Modèle de la trace collectées

Transformations



Modèle de la trace analysées



Visualisation





# Synergo

- Synergo est un EIAH collaboratif permettant de partager une représentation commune

**History...glazakidou.history**

**Synergo History**  
Collaborative Mapping v2.11

#	Time 1	Time 2	User	Action	Attributes
<b>Start: 21:10:10 10/09/2005</b>					
<b>User: glazakidou</b>					
1	21:10:54	00:00:44	glazakidou	Insert Entity	strong entity, (x=102,y=32,w=...
2	21:10:57	00:00:47	glazakidou	Insert Entity	weak entity, (x=305,y=143,w=...
3	21:11:05	00:00:55	glazakidou	Change Concept Entity text	strong entity (1), FGERYGGH, ...
4	21:11:12	00:01:02	glazakidou	Move/resize object	strong entity (1), (x=132,y=44...
5	21:11:14	00:01:04	glazakidou	Insert Concept Relationship	qualitative, qualitative (1), (x=...
6	21:14:58	00:04:48	glazakidou	Set object to front	strong entity (1)
7	21:14:59	00:04:49	glazakidou	Set object to front	strong entity (1)
8	21:15:09	00:04:59	glazakidou	Change Concept Entity text	strong entity (1), DIABASW TO PROB...
9	21:15:26	00:05:16	glazakidou	Change Concept Entity text	weak entity (2), ANAL YOYME DEDOM...
10	00:07:14	02:K7-04	glazakidou	Save model	C:\Documents and Settings\user\Tr...



# Synergo

- Traces de l'outil Synergo et leurs différentes analyses

#	Time 1	Time 2	User	Action	Attributes
621	00:18:05	02:02:22	hlias	Set object to front	[Ecoooc (τοοoc (37))]
622	00:18:11	02:02:27	hlias	Set object to front	[Andpoom (6)]
623	00:18:11	02:02:28	hlias	Insert Concept Relationship	[Qualitative, qualitative (57), (x=320,y=304), 57]
624	00:18:12	02:02:28	hlias	Set object to front	[Ecoooc (τοοoc (37))]
625	00:18:13	02:02:30	hlias	Set object to front	[Andpoom (7)]
626	00:18:14	02:02:30	hlias	Insert Concept Relationship	[Qualitative, qualitative (58), (x=353,y=305), 58]
627	00:18:14	02:02:30	hlias	Set object to front	[Ecoooc (τοοoc (37))]
628	00:18:15	02:02:32	hlias	Concept link removed	[Qualitative (55), Andpoom (5)]
629	00:18:17	02:02:34	hlias	Move/resize object	[Qualitative (56), (x=239,y=296,w=40,
630	00:18:21	02:02:37	hlias	Set object to front	[Qualitative (56)]
631	00:18:23	02:02:40	hlias	Set object to front	[Qualitative (56)]
632	00:18:26	02:02:45	hlias	Delete object	[Qualitative (56)]
633	00:18:29	02:02:45	hlias	Change Concept Relationship ...	[Qualitative (56), NAL, (x=239,y=296,w=38,h=38)]
634	00:18:44	02:03:01	hlias	Partner left the session	[ ]
635	00:20:11	02:04:28	xabako	Delete object	[Qualitative (19)]
636	00:20:12	02:04:29	xabako	Save model	[C:\My Documents\My model\xabako-Hlias.model]
			User: xabako		[ ]
637	22:50:36	02:07:13	xabako	Open model	[My model\xabako-Hlias.model]
638	22:50:37	02:07:14	xabako	Send model meta-	
639	22:54:09	02:10:46	hlias	Chat message	να εναρξίσουμε από την αρχή?
640	22:54:29	02:11:05	hlias	Partner requested	

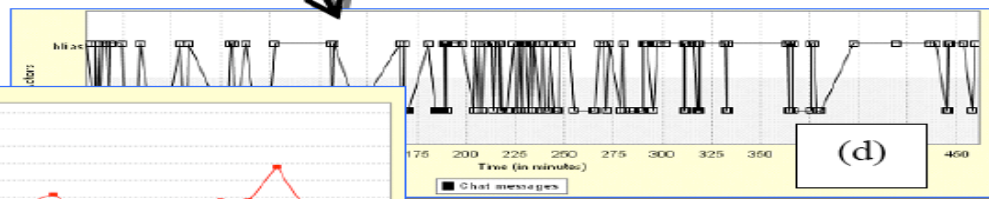
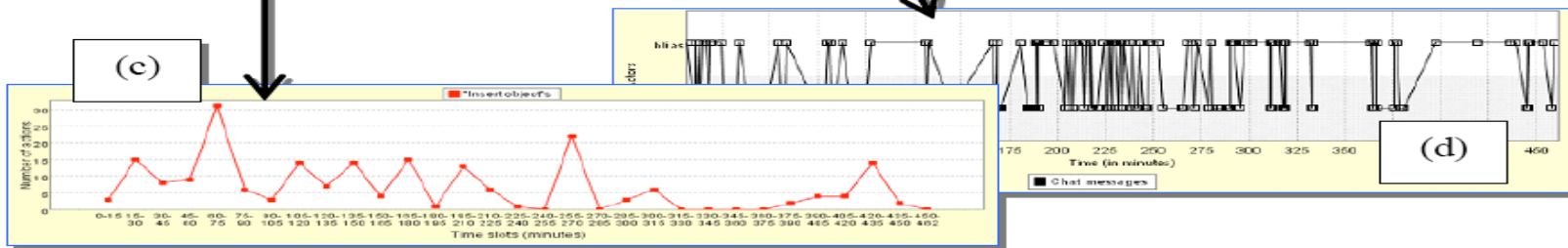
logfile

Statistical processing

Actions per actor:							Graph
Actor	"Insert object's"	"Text change's"	"Delete's"	"Move's"	Chat messages	Total	
xabako	122	103	38	384	91	738	<p>Green color is used for xabako Red color is used for hlias</p>
hlias	85	81	33	201	69	489	
<b>Total</b>	<b>207</b>	<b>184</b>	<b>71</b>	<b>585</b>	<b>160</b>	<b>1227</b>	

Actions in time slots:							Graph
Time slot	"Insert object's"	"Text change's"	"Delete's"	"Move's"	Chat messages	Total	
375-390	2	8	1	39	0	56	
390-405	4	2	3	94	1	104	
405-420	4	11		8	1	24	
420-435	14	10		34	0	58	
435-450	2	2		2	8	12	
450-462	0	1		0	3	4	



# Analyses de traces

- ColAT est un outil d'analyse de traces

Collaboration Analysis Toolkit v2.0.1 - Museum\_15\_of\_April\_2005 user: adison

Analysis Project View Category Print Help

New Open Save Print Export Views Tasks Close Exit

Video 1

21. 3.05  
19:45

Position 0:34:7 Total Time 42:24

Level 1

A...	Relative T...	Actor	Action
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 26	PDA 3	11 -G1 -Change two sentences in the
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 32	PDA 3	11 -G1 -Change two sentences in the
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 34	PDA 3	11 -G1 -Change two sentences in the
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 37	PDA 3	11 -G1 -Change two sentences in the
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 39	PDA 1	5 -Exit Application
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 39	PDA 3	11 -G1 -Change two sentences in the
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 40	PDA 4	8 -G1 -Send a sentence
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 43	PDA 3	9 -G1 -Accept a sentence
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 46	PDA 3	6 -G1 -Take a sentence from up to do
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 49	PDA 4	14 -G1 -Verify game
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 49	PDA 4	14 -G1 -Verify game
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 49	PDA 3	14 -G1 -Verify game
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 49	PDA 3	14 -G1 -Verify game
<input type="checkbox"/>	D1: 39: 50	PDA 2	5 -Exit Application
<input type="checkbox"/>	D1: 40: 08	PDA 3	11 -G1 -Change two sentences in the
<input type="checkbox"/>	D1: 40: 10	PDA 3	14 -G1 -Verify game
<input type="checkbox"/>	D1: 40: 10	PDA 3	14 -G1 -Verify game
<input type="checkbox"/>	D1: 40: 26	PDA	0 -Connect
<input type="checkbox"/>	D1: 40: 30	PDA 2	2 -Ask for a game
<input type="checkbox"/>	D1: 40: 48	PDA	0 -Connect
<input type="checkbox"/>	D1: 40: 51	PDA 1	2 -Ask for a game
<input type="checkbox"/>	D1: 41: 00	PDA 2	18 -G2 -Change position
<input type="checkbox"/>	D1: 41: 15	PDA 3	5 -Exit Application
<input type="checkbox"/>	D1: 41: 22	PDA 4	5 -Exit Application
<input type="checkbox"/>	D1: 41: 49	PDA 2	18 -G2 -Change position
<input type="checkbox"/>	D1: 41: 57	PDA 2	18 -G2 -Change position
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 16	PDA 1	18 -G2 -Change position
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 32	PDA 1	
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 35	PDA 1	
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 36	PDA 1	
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 38	PDA 1	
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 38	PDA 1	
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 40	PDA 1	18 -G2 -Change position
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 57	PDA 2	18 -G2 -Change position
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 57	PDA 2	18 -G2 -Change position
<input type="checkbox"/>	D1: 42: 59	PDA 3	18 -G1 -Change position

Level 2

Entry Name	Entry Typob...	Actor
Initializing the l...	user event	PDA 1, ...
The two team ...	Exploration	PDA 1, ...
User with PDA ...	user event	PDA 1
First image exc...	collaboration	PDA 1, ...
User with PDA ...	individual	PDA 2
The team memb...	individual	PDA 1, ...
Second image ...	collaboration	PDA 1, ...
Team members...	individual	PDA 1
User with pda ...	individual	PDA 2
Third image ex...	collaboration	PDA 1, ...
Four...		
Indi...		
Fift...		
Six...		
Sev...		
Eigh...	collaboration	PDA 1, ...
Nineth image e...	collaboration	PDA 1, ...
Finalizing the pu...	individual	PDA 1, ...
Successfully c...	individual	PDA 2

Level 3

Entry Name	Entry Typob...	Actor
Group 1 Te...		Group 1 Te...
Group 1 Te...		Group 1 Te...

Level 2 Actions

Viewer filter

Level 3 Activities

Observers notes

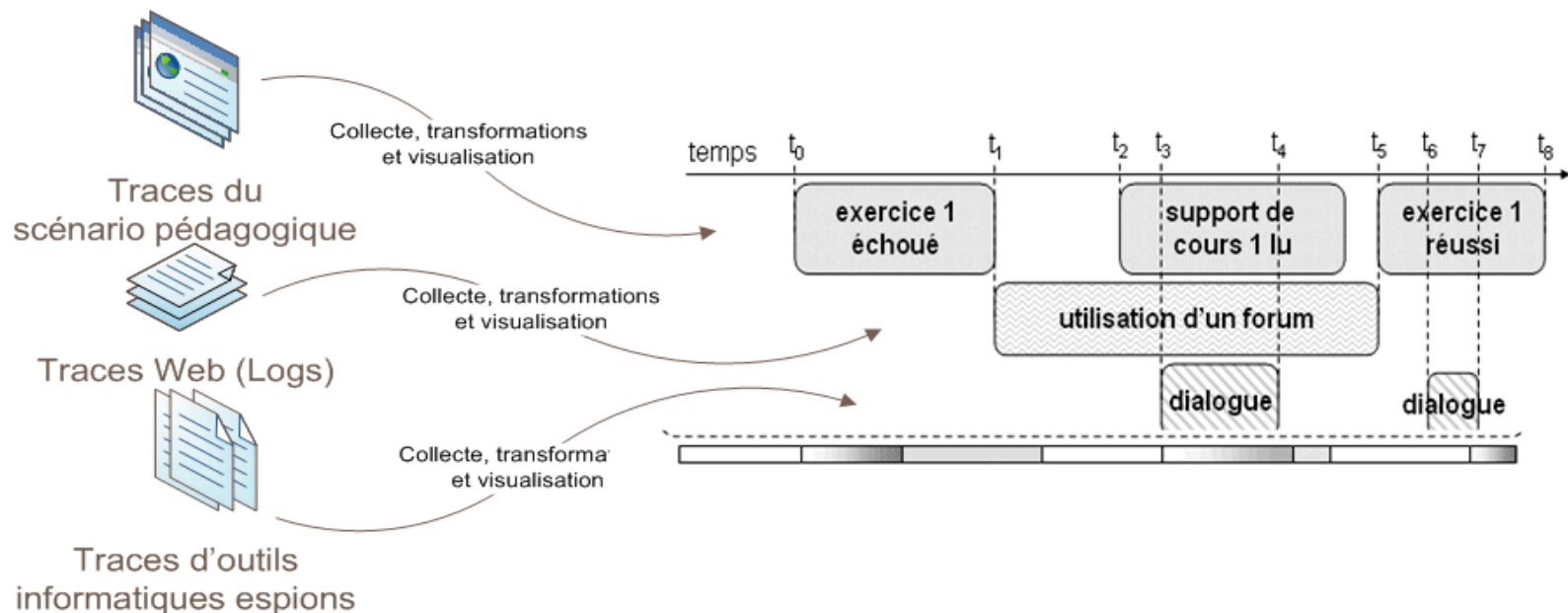
Logfile + added events

Level 1 Comments

At this point the tutor completes the general description of the Museum and the guidelines for the game to students PDA1 and PDA2

# Traces pour l'enseignant/concepteur

- Différentes traces issues d'une plateforme d'apprentissage web
- Différents modèles et transformations afin de visualiser ces traces
- Une visualisation par rapport au scénario préconisé





# Annexe 3

Facilitation à base de traces dans  
l'enseignement à distance :  
visualisation de traces



# Facilitateur : exemple Pixed

- PIXED
  - Projet d'Intégration de l'Expérience pour l'Enseignement à Distance (thèse Jean-Mathias Héraud - 2002)
- Réseau de notions (relations didactiques)
- Activités éducatives attachées aux notions
- Annotations nombreuses et variées par l'apprenant / l'enseignant
- Facilitation de l'orientation dans le processus d'apprentissage : approche « singulière »

# Annoter dans Pixed

- enseignants -

- annoter -

novice intermédiaire expert

- Vision -

[retour](#)

[éditer le modèle](#)

[augmenter le contenu](#)

[annoter le contenu](#)

[administration](#)

Le capteur à CCD (charge-coupled device), ou capteur à transfert de charge est un composant basé sur une technologie de composants à semi-conducteurs. L'arrivée de photons sur le silicium va créer des charges électriques, charges qui vont s'accumuler dans des zones appelées "puits". Ces zones sont la résultante de différentes tensions électriques appliquées localement. En jouant sur ces tensions, nous allons modifier la position des puits, et donc forcer les charges à se déplacer.

**Transfert de trame/Interligne :**

Une matrice CCD est formée de Y lignes de X colonnes, chaque pont élémentaire (ou pixel) étant physiquement un rectangle de silicium de quelques microns. Il va falloir déplacer les charges accumulées dans ce pixel avant de les convertir en tension électrique, déplacement qui peut atteindre une quinzaine de millimètres, ce qui est très instantané. Il faut donc disposer d'une zone de stockage intermédiaire pour le transfert des données. C'est sur la définition de cette zone de stockage que deux technologies s'opposent :

**a) Le transfert de trame :**  
À la fin du temps d'intégration, les charges équivalentes mais protégées de la lumière par un masque sont transférées par ligne dans une zone de stockage. Les charges sont ensuite converties

Couper  
Copier  
Coller  
Sélectionner tout  
Imprimer  
Annoter  
Expert  
Moyen  
Novice

# Annoter dans Pixed



## Capteur à CCD :

### Principe :

- Vision Artificielle -

retour

navigation linéaire

Conversion

lumière

CCD

capteur

acquisition

Nouvelle annotation - Pixed -

Titre : Capteur à CCD

Commentaire : Point ou pont ?

à destination de : enseignants

Auteur : heraud@univ-savoie.fr

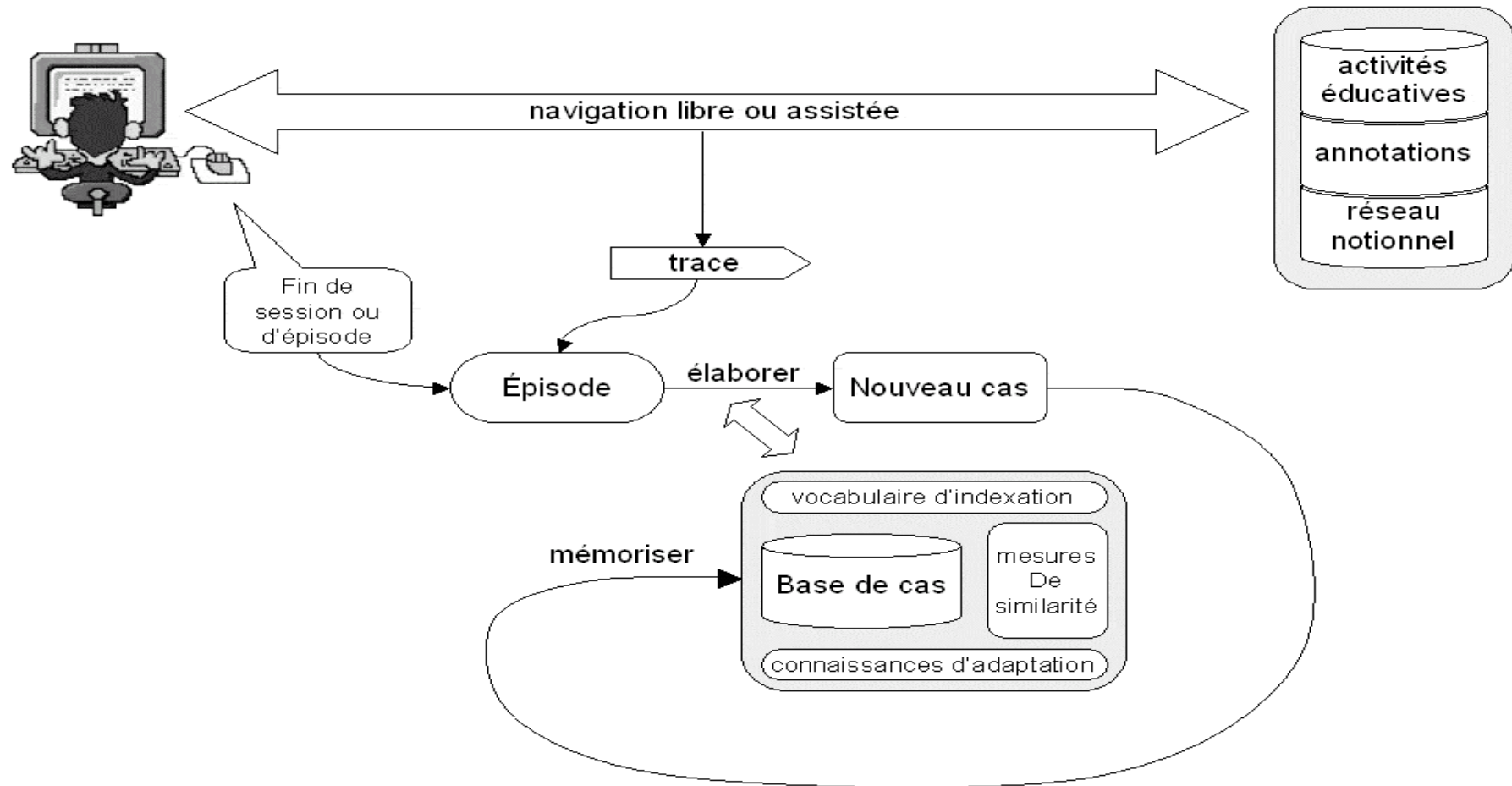
Annuler ! Annuler

teur à transfert  
e de  
as sur le  
vont  
nes sont la  
es localement.  
sition des

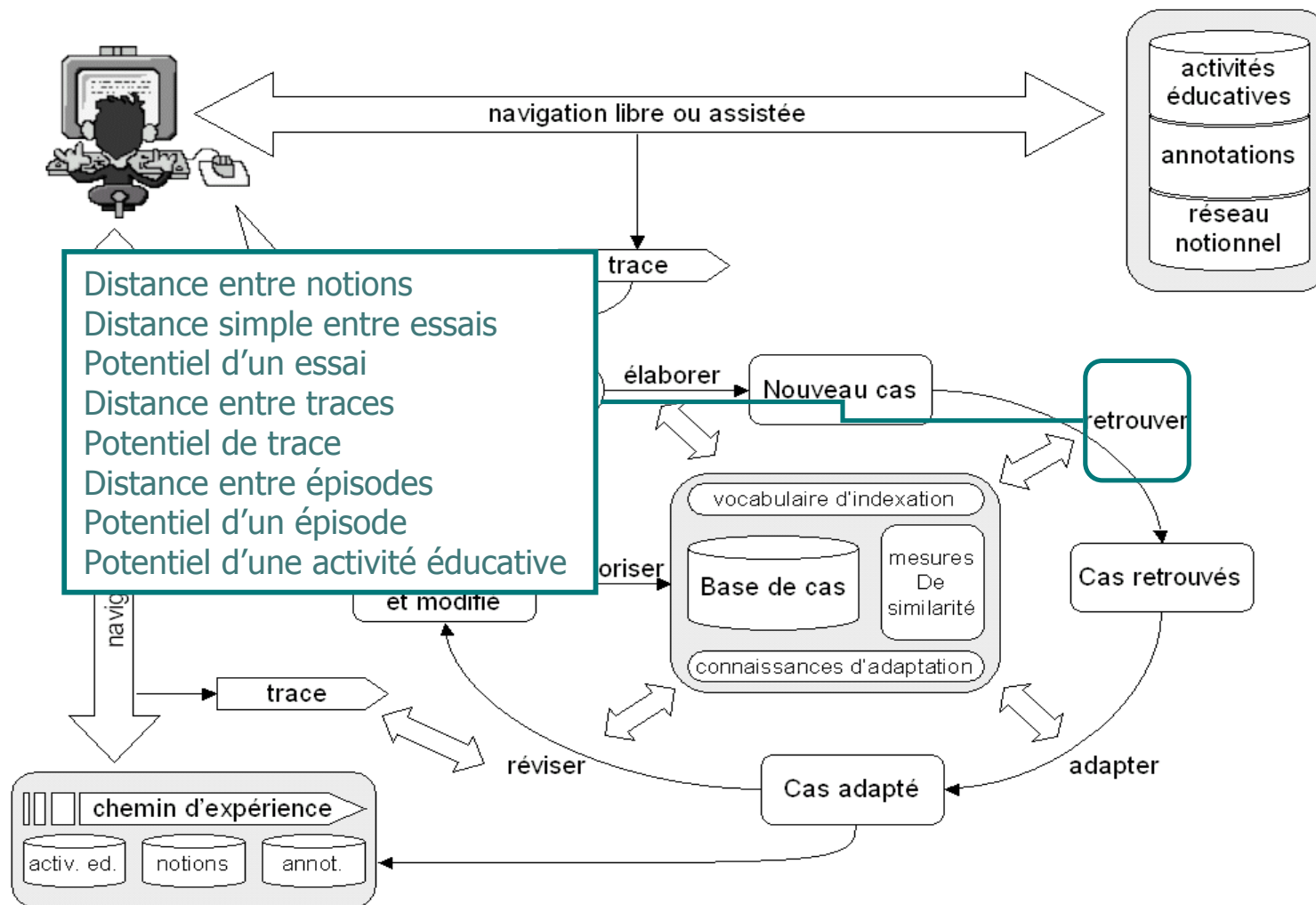
Une matrice CCD est formée de Y lignes de X colonnes, chaque **pont** élémentaire (ou pixel) étant physiquement un rectangle de silicium de quelques microns. Il va falloir déplacer les charges accumulées dans ce pixel avant de les convertir en tension électrique, déplacement qui peut atteindre une quinzaine de millimètres, ce qui n'est pas instantané. Il faut donc disposer d'une zone de stockage intermédiaire pour découpler le temps d'intégration du temps de transfert des données. C'est sur la définition de cette zone de stockage que deux technologies s'opposent :



# Amorçage de la base d'épisodes



# Cycle de réutilisation de l'expérience tracée





# Ma trace

Accueil étudiant - LISA - Internet Explorer  
Fichier Edition Affichage Favoris Outils ? Adresse http://welcome.to/pixed/

**Pixed**  
- étudiants -

- ma trace -

**- Les salaires -**  
[retour](#) [aide](#) [trace](#)

livre de paie → enreg. compta. → mod. feuilles

### Les enregistrements comptables des contributions sociales

**Salaire brut**  
**Définition :** Le salaire brut est la rémunération globale du travail. C'est un élément définitif à la charge de l'entreprise.

**Informations à enregistrer**  
Les informations qui contribuent au calcul du salaire brut sont les suivantes :

- **les contributions sociales**  
elles sont déduites du salaire, elles font l'objet de versements de la part de l'employeur aux organismes concernés
- **le salaire net**  
c'est le salaire réellement payé au salarié

**Illustration**  
Cette illustration présente clairement les éléments constitutifs du salaire brut et leur répartition.

**Situations intermédiaires**

Eléments définitifs  
**Salaires bruts** - Cotisations sociales = Salaires nets à percevoir

Terminé Internet

# Episode / Trace

Pixed

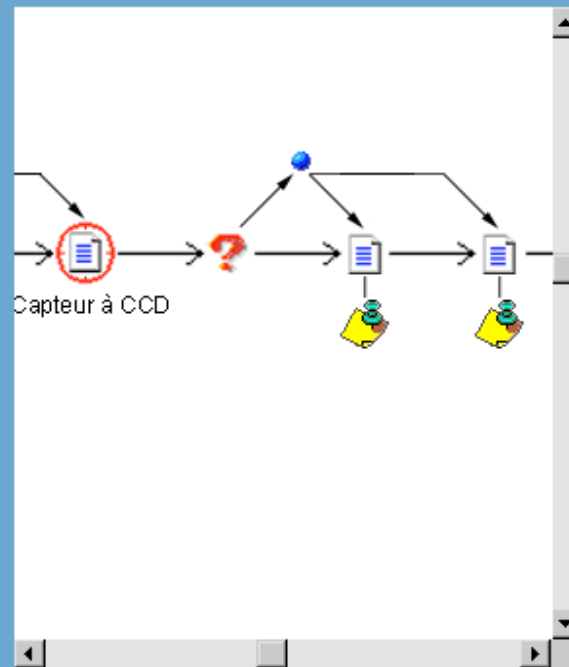
- étudiants -

- Vision Artificielle -

[retour](#)

[aide](#)

???



## Capteur à CCD :

### Principe :

Le capteur à CCD (charge-coupled device), ou capteur à transfert de charge est un composant basé sur une technologie de composants à semi-conducteurs. L'arrivée de photons sur le silicium va créer des charges électriques, charges qui vont s'accumuler dans des zones appelées "puits". Ces zones sont la résultante de différentes tensions électriques appliquées localement. En jouant sur ces tensions, nous allons modifier la position des puits, et donc forcer les charges à se déplacer.

### Transfert de trame/Interligne :

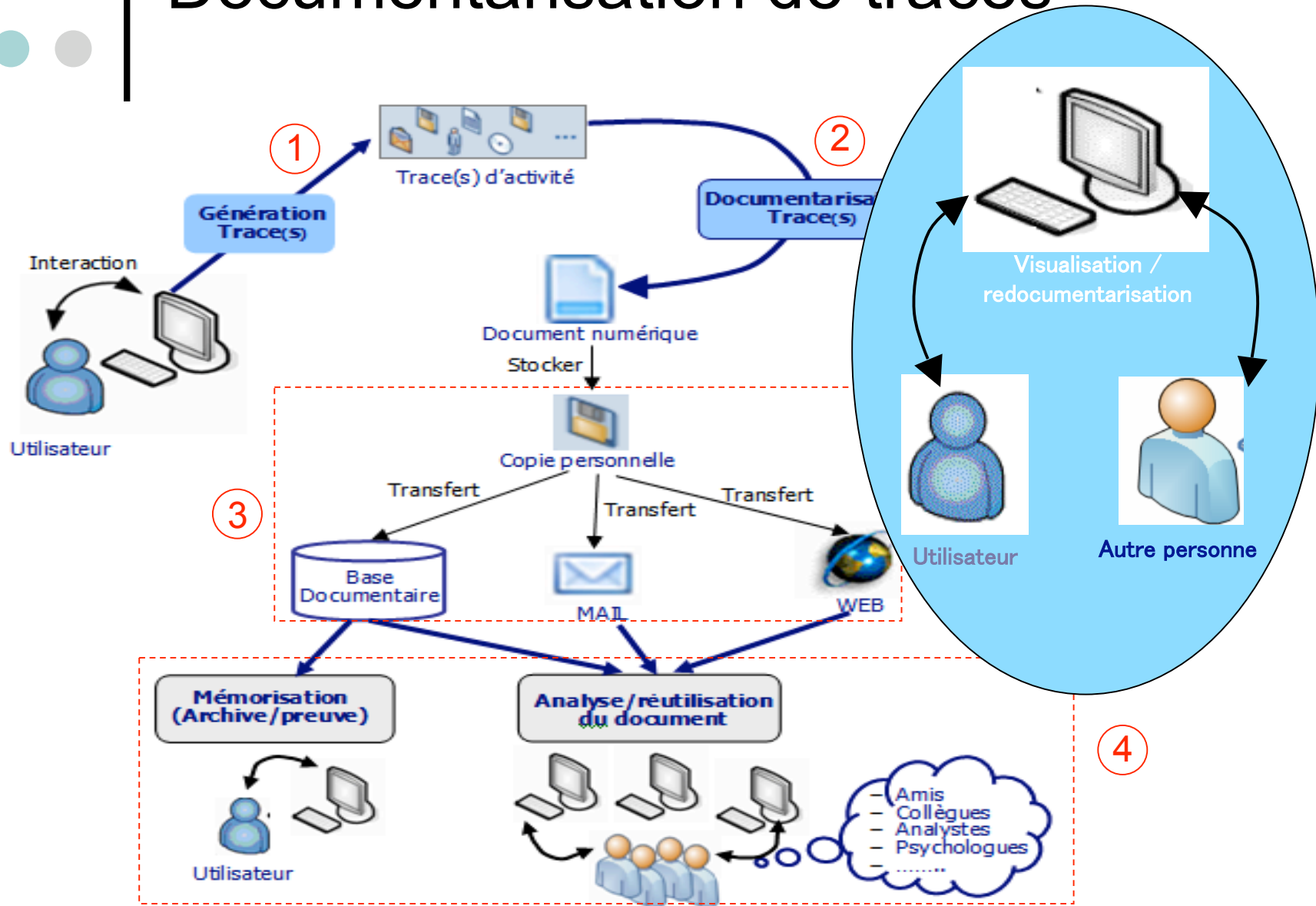
Une matrice CCD est formée de Y lignes de X colonnes, chaque pont élémentaire (ou pixel) étant physiquement un rectangle de silicium de quelques microns. Il va falloir déplacer les charges accumulées dans ce pixel avant de les convertir en tension électrique, déplacement qui peut atteindre une quinzaine de millimètres, ce qui n'est pas instantané. Il faut donc disposer d'une zone de stockage intermédiaire pour découpler le temps d'intégration du temps de transfert des données. C'est sur la définition de cette zone de stockage que deux technologies s'opposent :



# Annexe 4

Redocumentarisation des traces  
d'activité médiées informatiquement

# Documentarisation de traces



# ● ● ● | Objectif



- **Définition** : processus permettant de transformer une trace(s) d'activité médiée informatiquement en un document numérique, décrivant cette activité d'une manière ou d'une autre, qu'on peut transmettre à quelqu'un.



# Définitions

- **Documenter** : créer un ou plusieurs documents pour décrire un objet ou une action (Salaun)
- **Documentariser** : traiter un document pour optimiser son usage (meilleurs accès et mise en contexte)
  - ✓ le cataloguer, l'indexer, le résumer, le découper, etc.
- **Redocumentariser** : documentariser à nouveau un document/collection, en permettant à un bénéficiaire de réarticuler les contenus selon son interprétation/usages (Zacklad).





# Application des définitions aux traces

- **Documenter** : créer les sources de traçage ST  
(par le module de traçage du concepteur de l'outil informatique)
  - ✓ **Résultat** : fichiers log, structurés (XML), images (snapshots), sonores, vidéos (caméra) ...
  - ✓ **Source de traçage = document** (puisque :)
    - Stockage sur support pérenne
    - Présentation (forme) ⇒ lisibilité
    - Sens (contenu) ⇒ intelligibilité (au moins pour le concepteur)
    - Utilisation et échange (médium) ⇒ sociabilité ? (manque)



# Application des définitions aux traces

- **Documentariser** : collecter les ST, transformer les traces (vers le langage utilisateur), les gérer (indexation, catalogage...), les visualiser...

⇒ améliorer l'utilisabilité des traces

- ✓ **Résultat** : documents articulatoires (codifiés + actualisation fréquente)
- ✓ **Caractéristiques** :
  - Stockage sur support pérenne
  - Renforcement du statut documentaire des traces (lisibilité, intelligibilité et sociabilité)



# Application des définitions aux traces

- Redocumentariser : enrichir interactivement et réarticuler librement les traces par l'utilisateur/l'analyste (interprétation, opinion, subjectivité, informations sur le contexte...)  
⇒ personnaliser le contenu des traces dans un doc numérique (DN)

Trace : forme canonique (vu)

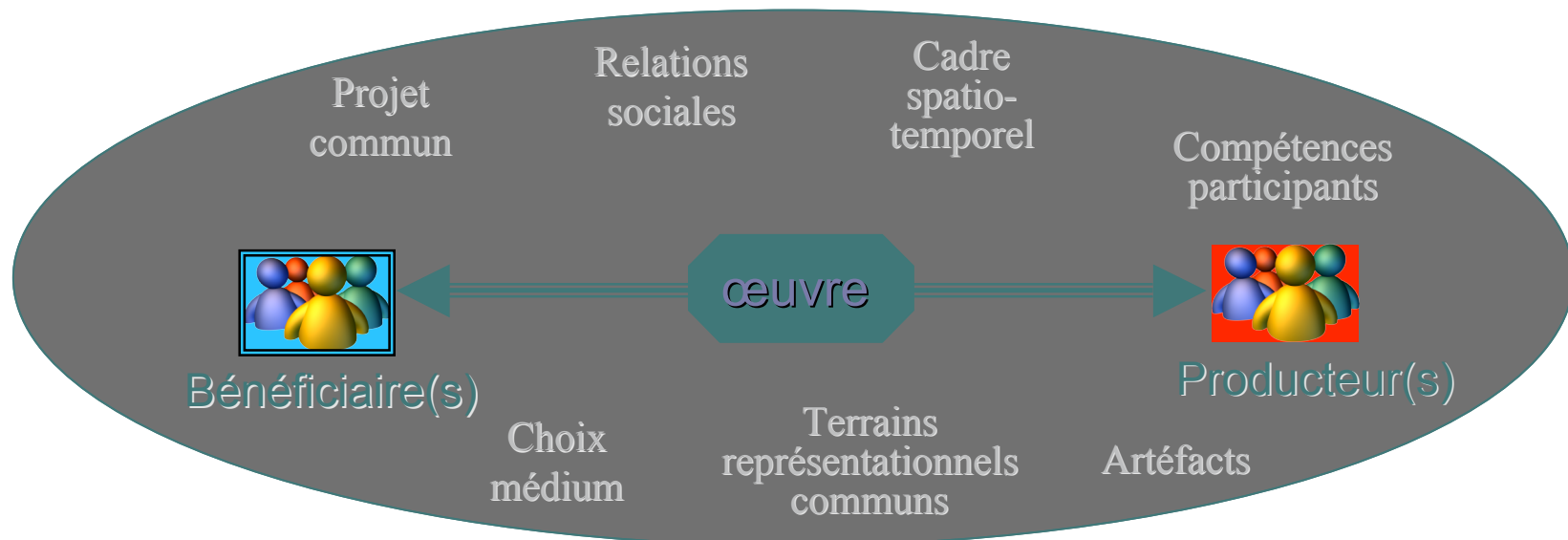
Resultat document, plus ou moins codifié, à actualisation fréquente

DN : construire le lu et le su

- Double articulation (interne et externe)
- Contenu = contenu traces + Annotations de la personne qui redocumentarise
- ✓ Caractéristiques :
  - Stockage sur support pérenne.
  - Renforcement du statut documentaire.
  - Personnalisation du contenu (nouveau contenu)

# Transactions communicationnelles (TC)

- **Définition** : rencontre productive à l'issus de laquelle un médium (œuvre) et des personnes parties prenantes ont été transformés
  - ✓ Exemples : discussion, déplacement d'un objet ...
  - ✓ Médiatisation par : gestes, paroles, artefacts pérennes (à distance)





# Transactions communicationnelles (TC)

- **Types** : créative ou routinière
  - ✓ **Créative** : donne naissance à un produit (support pérenne) ou un service (éphémère)
  - ✓ **Routinière** : donne lieu à la reproduction de formes préexistantes
- **Dimensions de l'artéfact** : expressive ou physique (matérielle/énergétique) dominante
- **Dimensions de la personne** : sociale, psychique ou corporelle
- **TC symbolique**: TC créative a dominante expressive
  - ✓ Acteurs cognitivement interdépendants
  - ✓ Signification ouverte à l'interprétation
  - ✓ Création de nouvelles significations (réduction des incertitudes)
  - ✓ **L'objet de la TC** = une production sémiotique (PS)



# Cadre d'étude et vocabulaire

- **Acteurs** : personnes pouvant avoir différents rôles
  - ✓  $C_O$  : concepteur de l'outil informatique (ou de l'application traçée)
  - ✓  $C_{ST}$  : concepteur des sources de traçage (ST)
  - ✓  $C_T$  : concepteur de la trace(s) d'activité (collecte, transformation, gestion et visualisation des traces)
  - ✓  $U$  : utilisateur dont l'activité est médiée informatiquement
  - ✓  $D$  : personne chargée de la redocumentarisation des traces
- **Objets des TCs** :
  - ✓  $MT$  : module de traçage (le producteur est  $C_{ST}$ )
  - ✓  $ST$  : source de traçage (le producteur est  $C_{ST}$ )
  - ✓  $T_G$  : trace générée à partir des sources de traçage (par  $C_T$ )
  - ✓  $T_T$  : trace transformée selon des modèles (par  $C_T$ )
  - ✓  $DT_D$  : Trace documentarisée (par  $U$ )
  - ✓  $DT_R$  : trace redocumentarisée (par  $U$  ou  $D$ )

# Cadre d'étude et vocabulaire (les TC)

