

**L'amélioration de la performance du produit par
l'intégration des tâches d'utilisation dès la phase
de conception:
une approche de conception comportementale**

Huichao SUN
Prof. Mickaël GARDONI
MdC. Rémy HOUSSIN

29 mars 2012



Plan

● Introduction

- *Problématique*
- *Objectif*

● Proposition

- *Approche de conception comportemental*
- *Modèle de tâche*
- *Base de connaissances*
- *BDA système (statique et dynamique)*

● Cas d'application (prototype logiciel)

- *Etude de cas*

● Conclusions et perspectives

Problématique

● Observations:

- Le rêve de « Automatisation à 100% » *(Pahl and Beitz 1996);*
- Respect des normes, imposé par:
 - Mesures de sécurité (Capteurs et actionneurs) *(Suh 2001);*
 - Procédures d'utilisation non appliquées par l'utilisateur
(Stalker 2002; Mondragon et al. 2005; Redstrom 2008);
- L'intégration tardive induit des modifications très coûteuses *(Gero 1990; Labrousse 2004);*
- Les systèmes sont disponibles pour seulement 60% du temps d'utilisation *(Moustapha 2006, Hasan 2002).*

Problématique

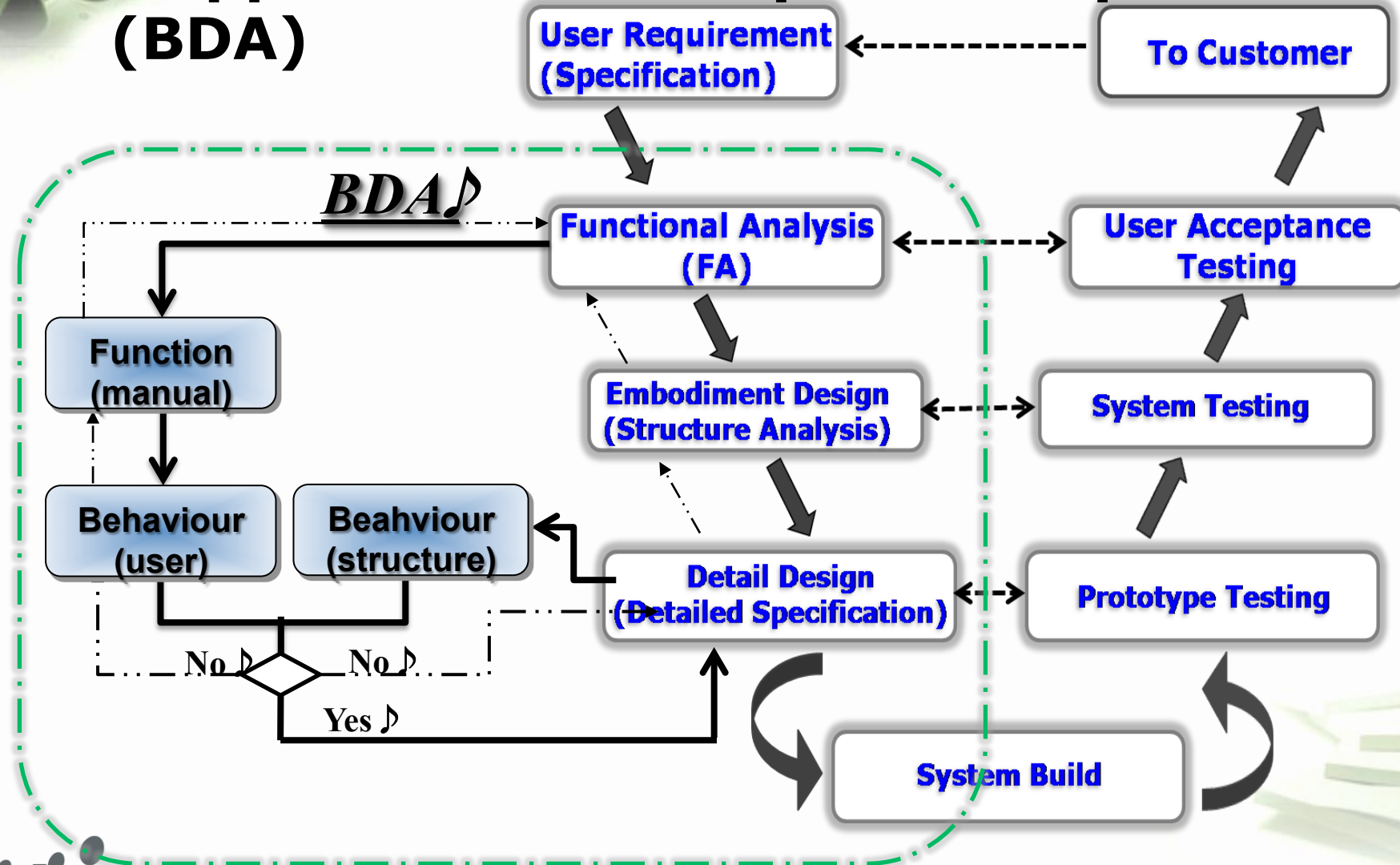
● Causes :

- Généralement, les concepteurs ne tiennent compte que des aspects fonctionnels pour proposer des structures;
- Le comportement des utilisateurs est peu pris en considération lors de la phase de conception;
- Le comportement d'un produit est trop souvent étudié seulement à partir d'un point de vue technique;
- Peu de méthodes et d'outils logiciels aident les concepteurs à intégrer « l'utilisation ».

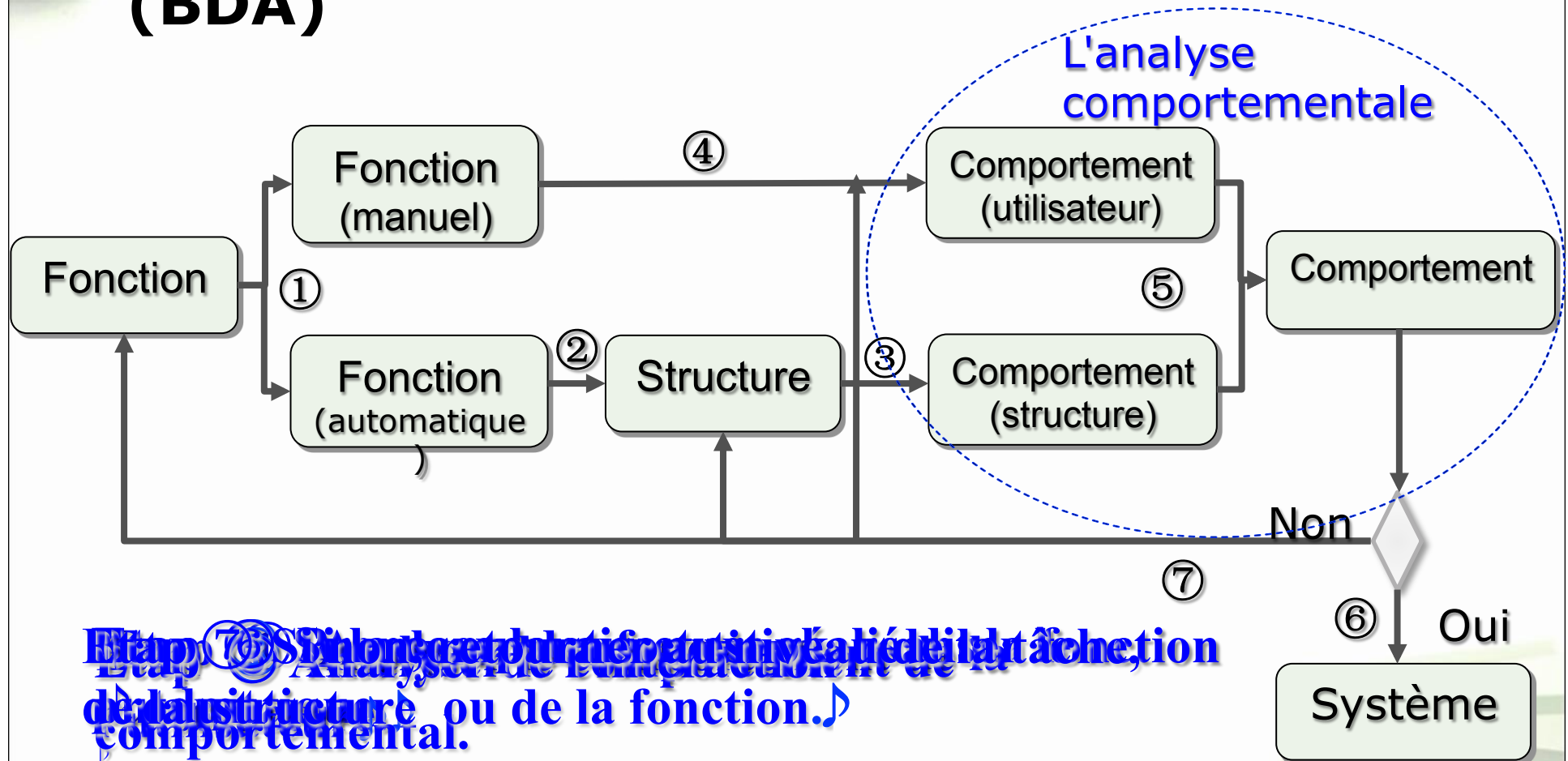
Objectif

- **L'amélioration de la performance du produit par l'intégration de comportement du produit et de l'utilisateur :**
 - Identifier les paramètres d'utilisation et des comportements du système et de l'utilisateur;
 - Modéliser ces paramètres dans le modèle de tâche d'utilisation;
 - Capitaliser ces paramètres dans les bases de données;
 - Proposer une méthode qui permettent au concepteur d'intégrer les paramètres identifiés;
 - Proposer un outil informatique qui montre l'applicabilité de notre modèle.

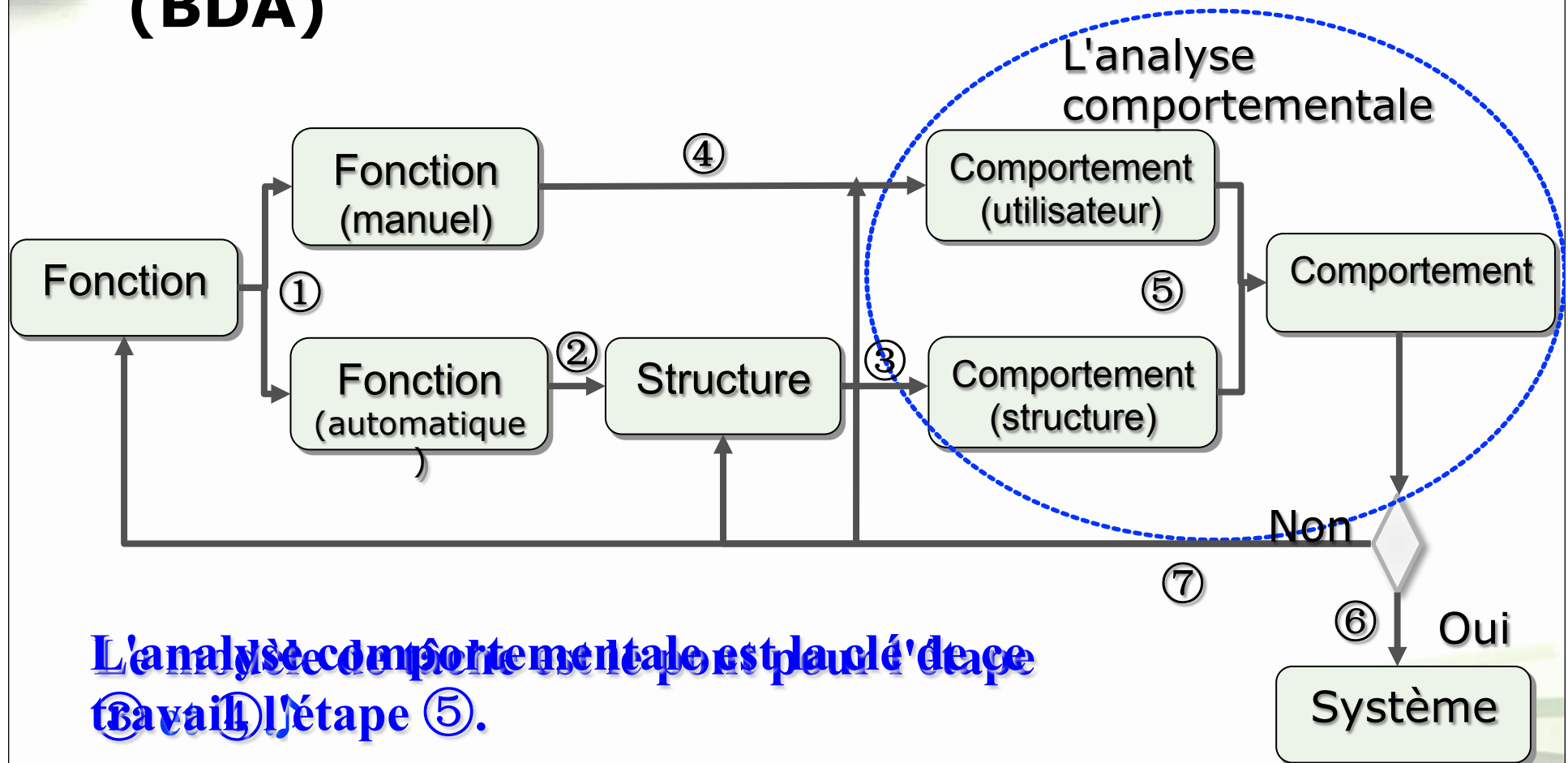
L'approche de conception comportementale (BDA)



L'approche de conception comportementale (BDA)

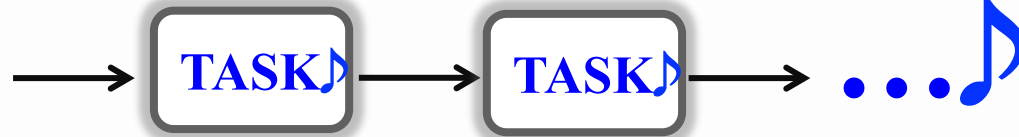


L'approche de conception comportementale (BDA)

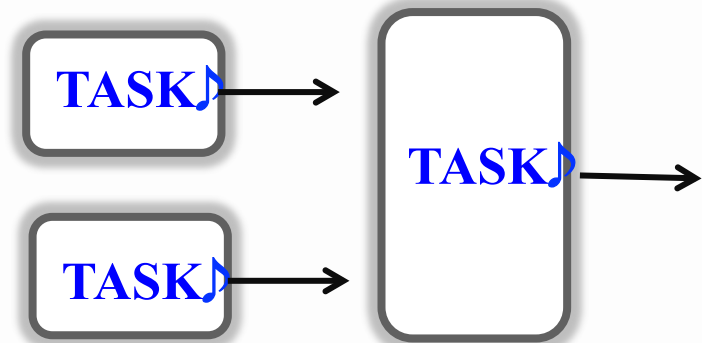


Le modèle de tâche

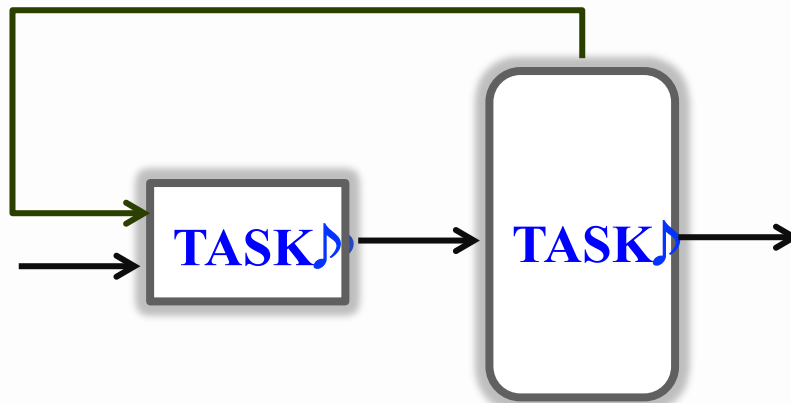
Le comportement est composé de plusieurs types de tâches.



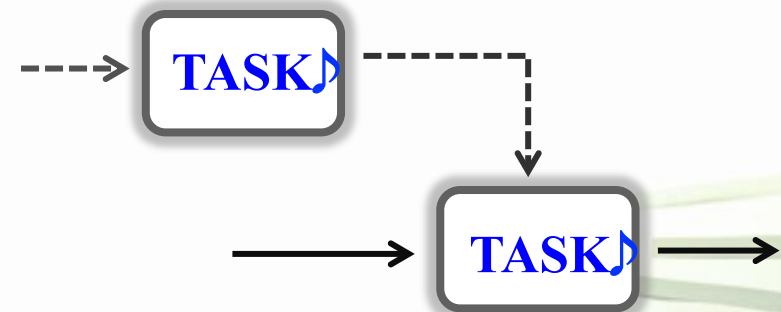
(a) Consecutive task mode♪



(b) Parallel task mode♪



(c) Loop task mode♪



(d) Control task mode♪

Le modèle de tâche

- **La définition de la tâche :**

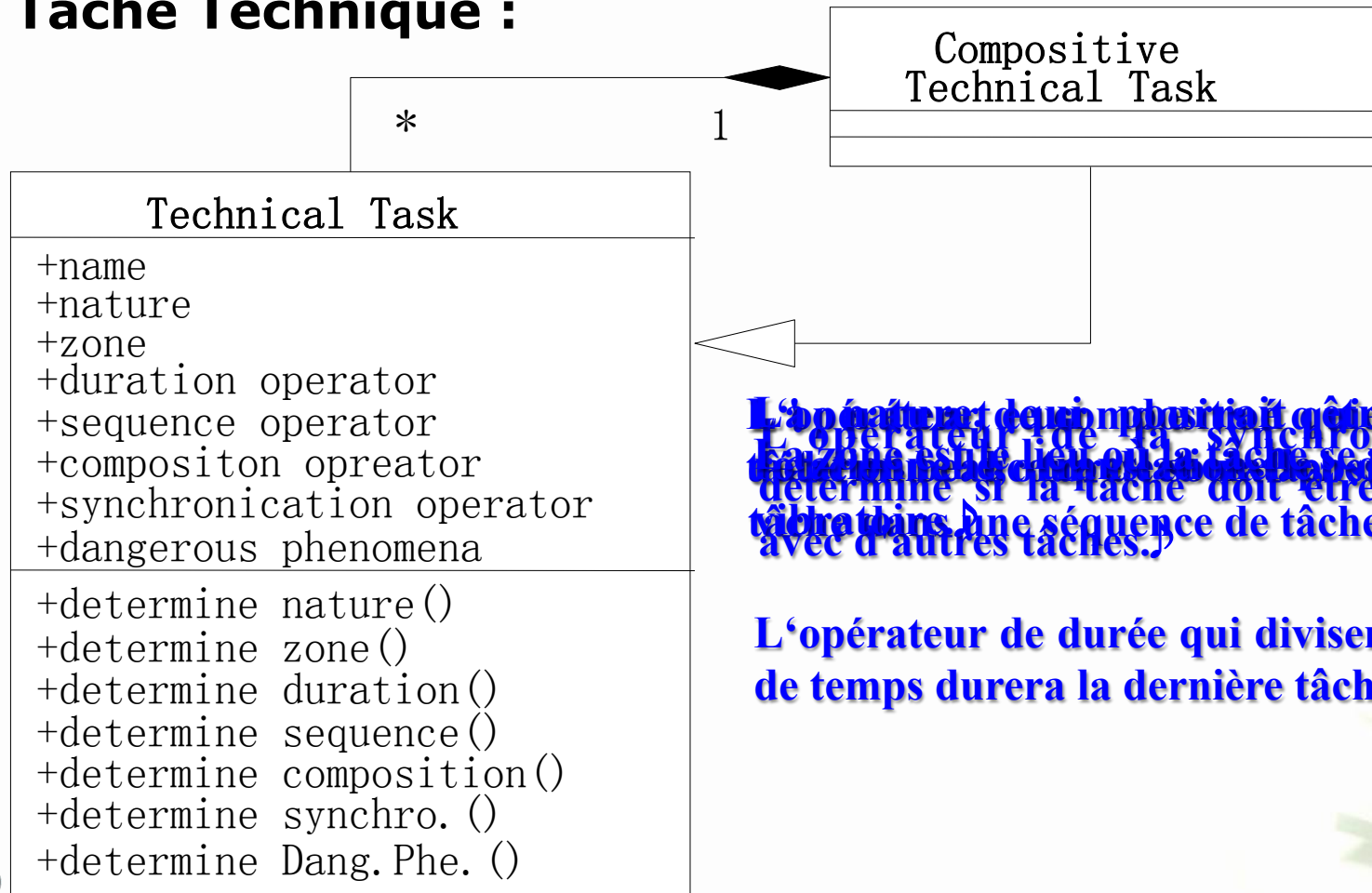
- La tâche est un objectif à atteindre, ce qui implique un changement déterminé de l'état d'un objet.

- **Deux concepts de la tâche :**

- Tâche Technique: tâche réalisée par la structure;
- Tâche Sociotechnique: tâche réalisée par l'utilisateur.

Le modèle de tâche

Tâche Technique :

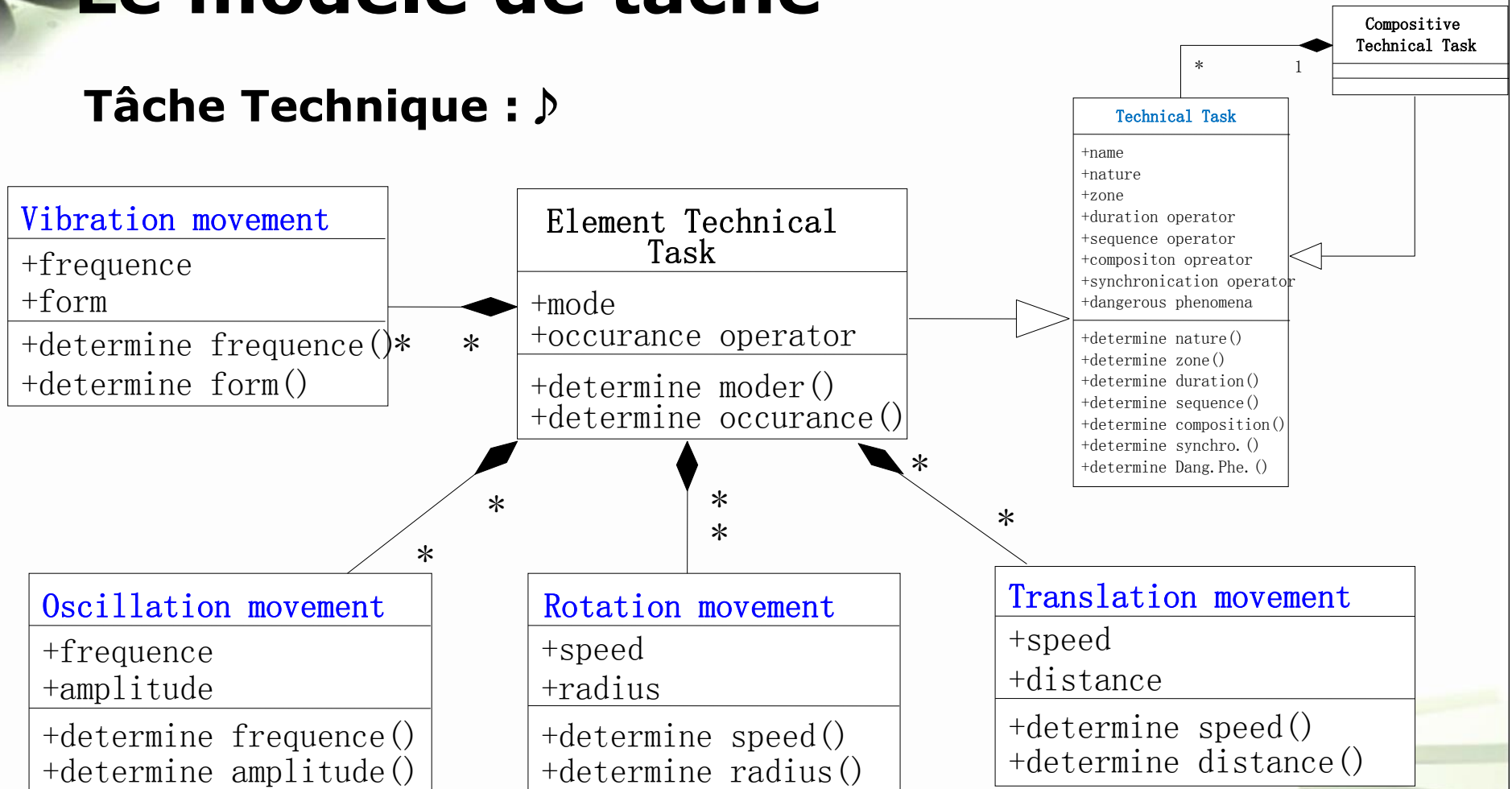


L'opérateur de composition qui divise la tâche en zones de travail ou la tâche se décompose dans une séquence de tâches. L'opérateur de la synchronisation qui détermine si la tâche doit être synchronisée avec d'autres tâches.

L'opérateur de durée qui divise combien de temps durera la dernière tâche.

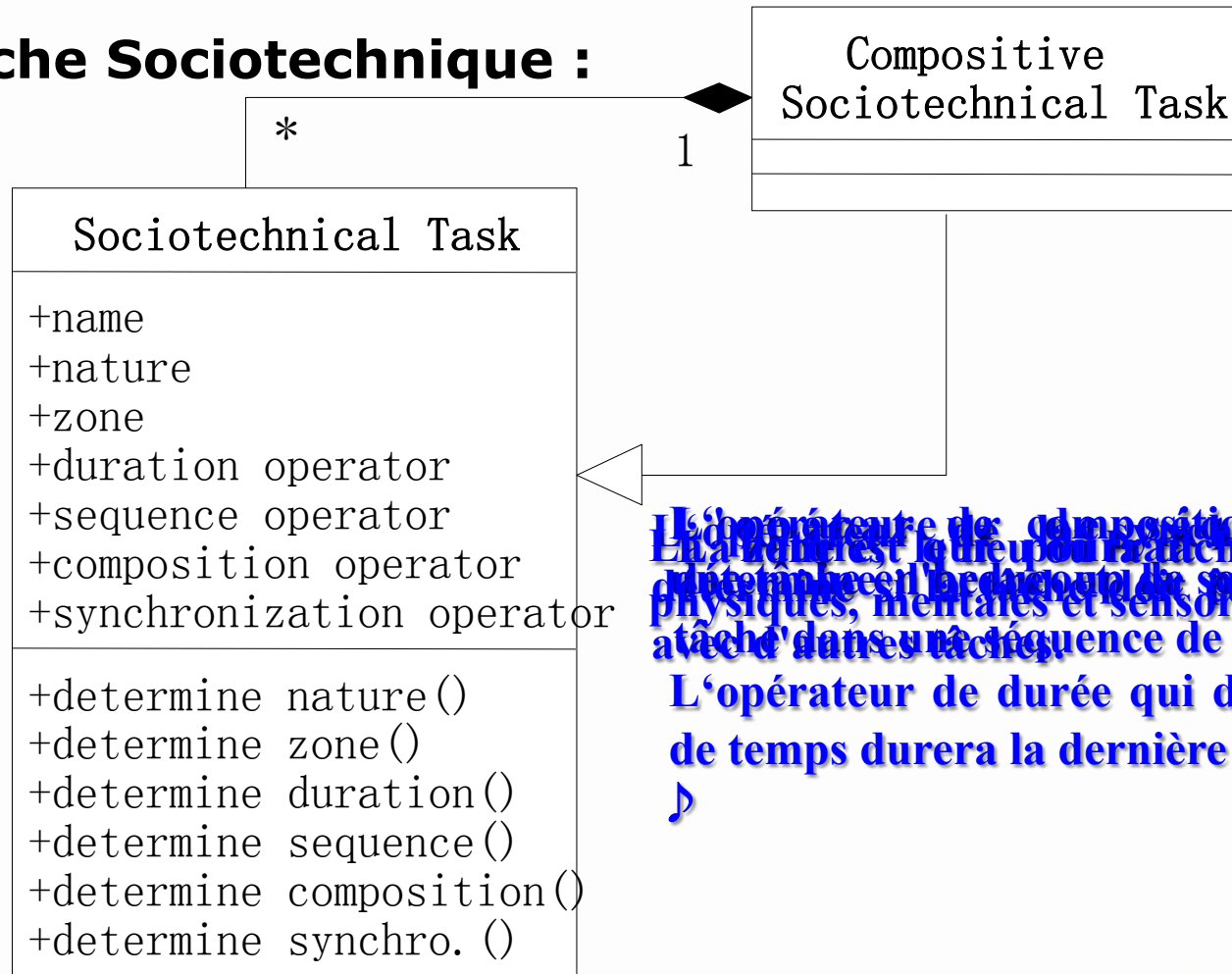
Le modèle de tâche

Tâche Technique : ♪



Le modèle de tâche

Tâche Sociotechnique :



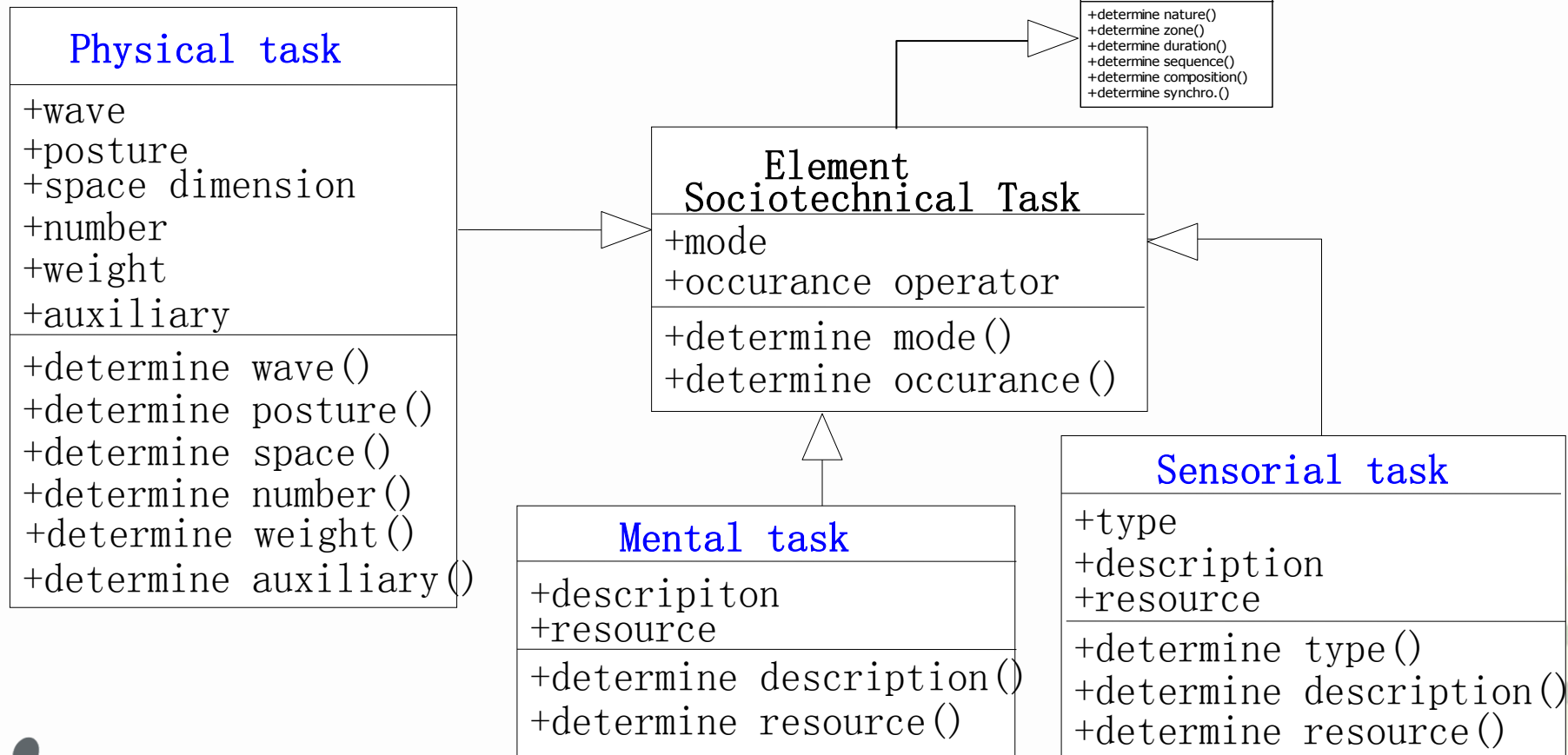
L'opérateur de composition qui divise le temps de la tâche en plusieurs tâches physiques, mentales et sensorielles.

L'opérateur de durée qui divise le temps de la tâche en plusieurs tâches.



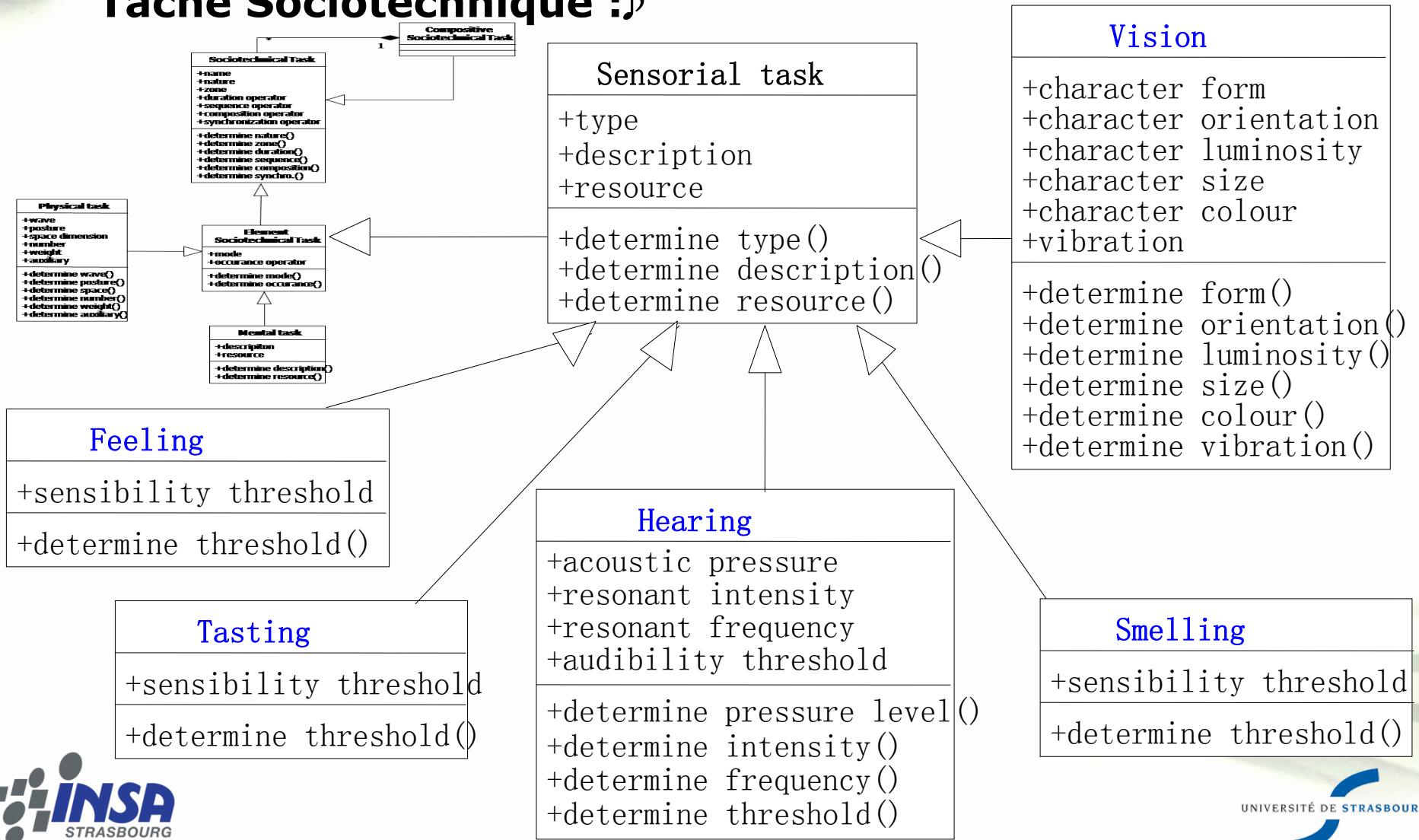
Le modèle de tâche

Tâche Sociotechnique :♪



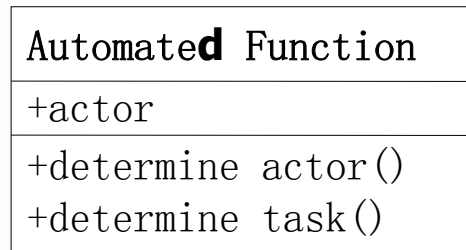
Le modèle de tâche

Tâche Sociotechnique :♪

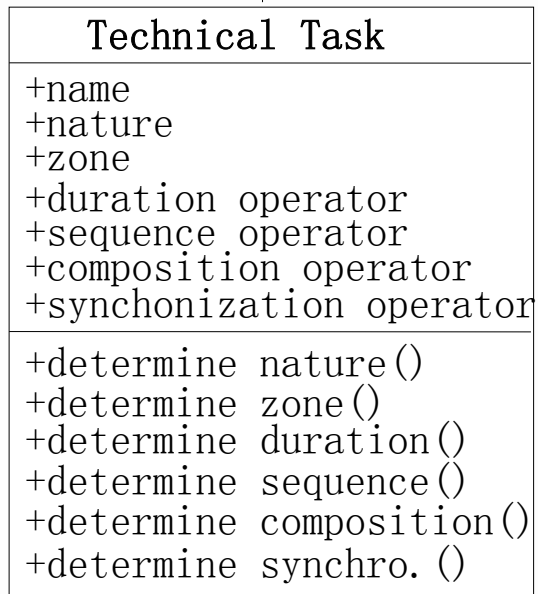


Le modèle de tâche

La tâche, la structure et le comportement de la structure



fulfilled by



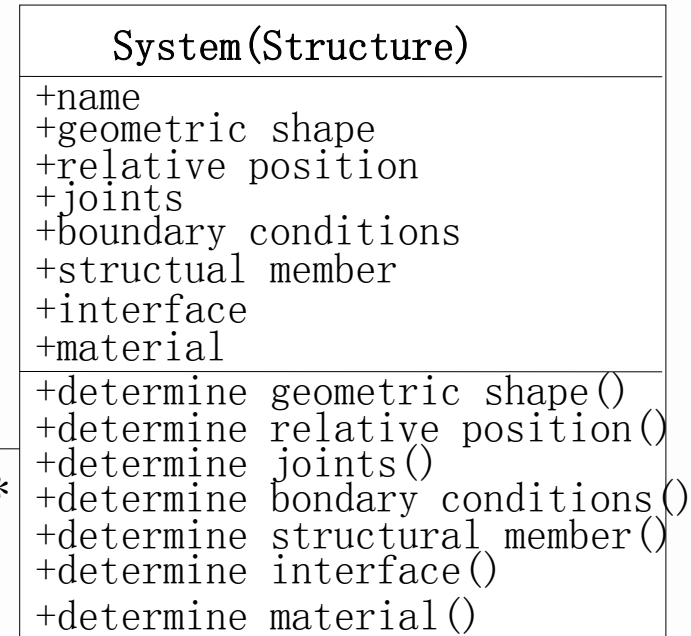
done by

1..* 1..*

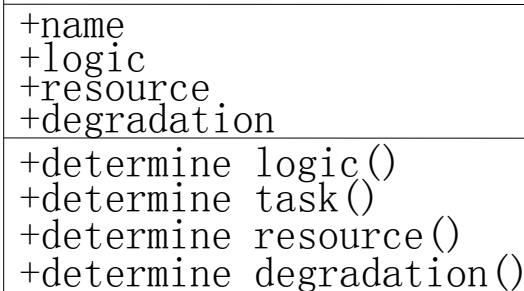


be made of

1..* 1..*



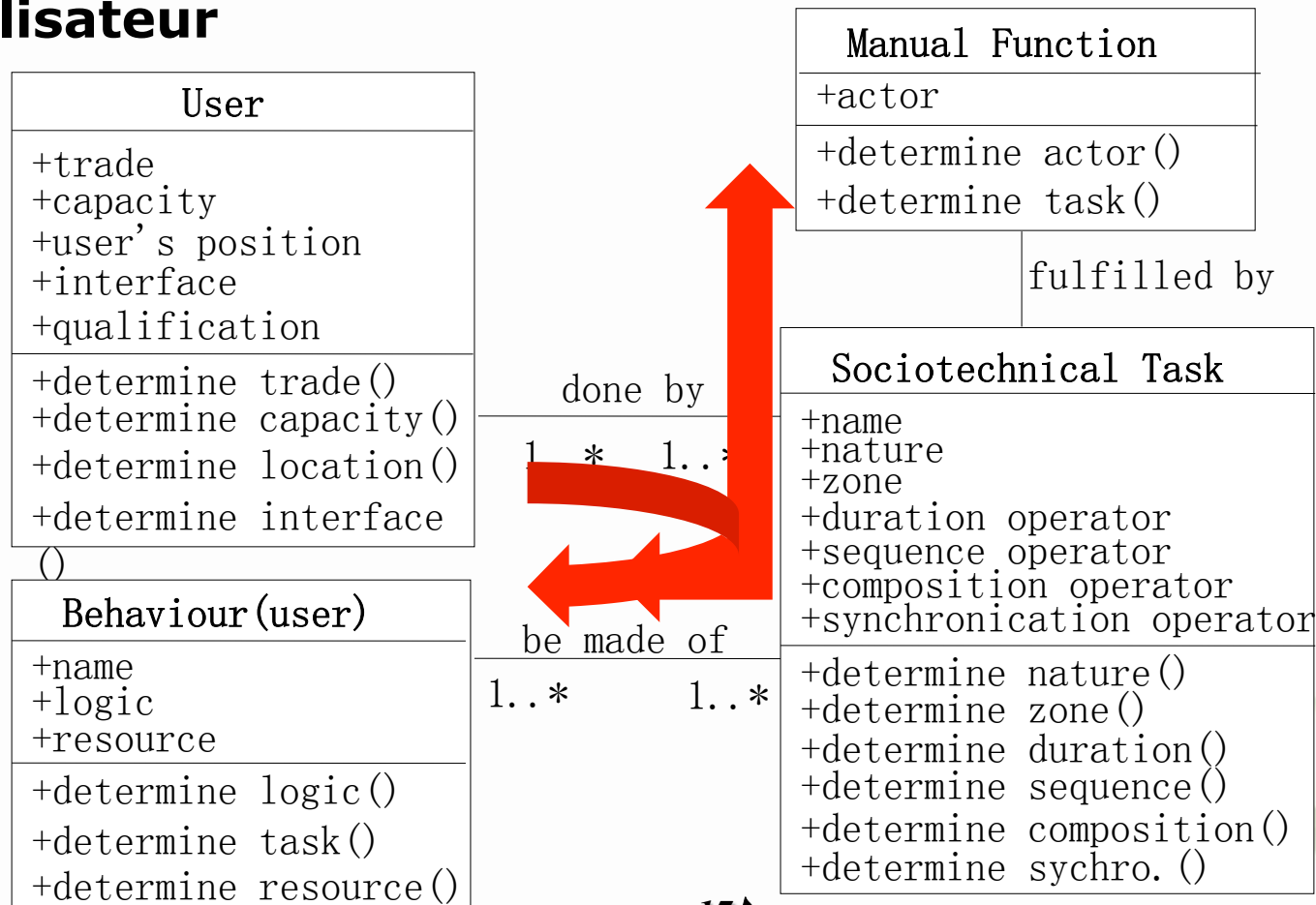
Behaviour(structure)



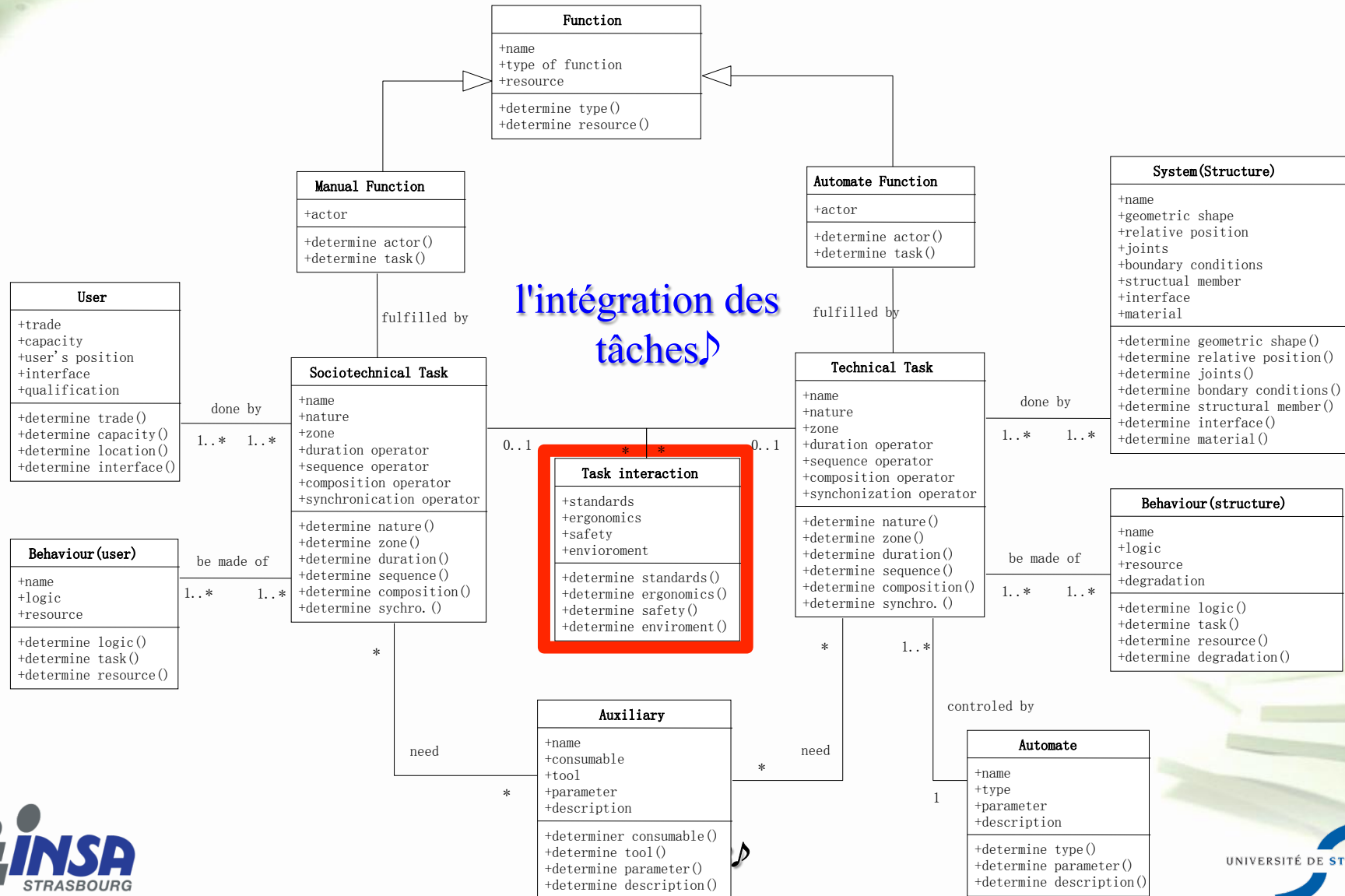
16

Le modèle de tâche

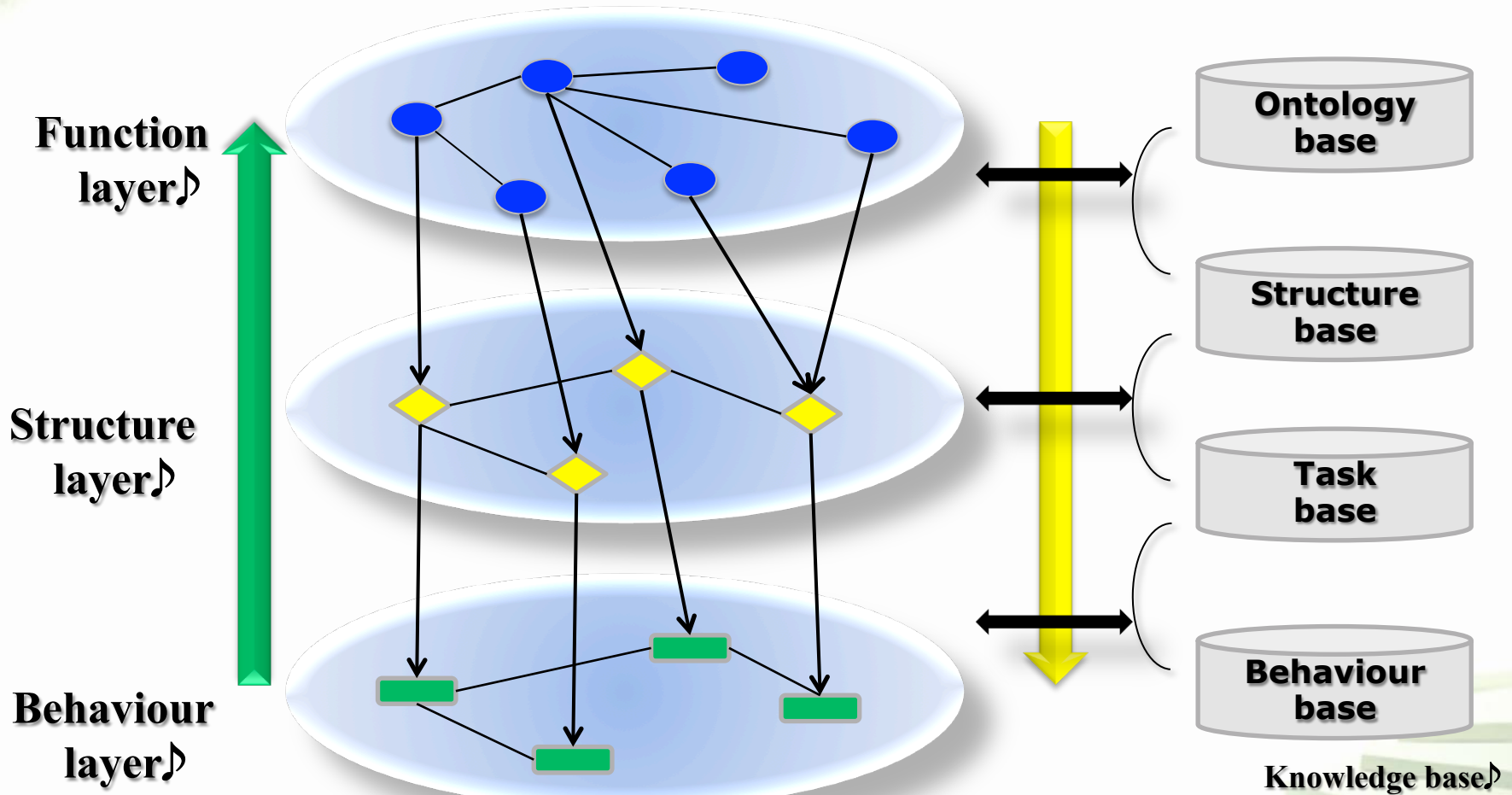
La tâche, la fonction manuelle, le comportement de l'utilisateur



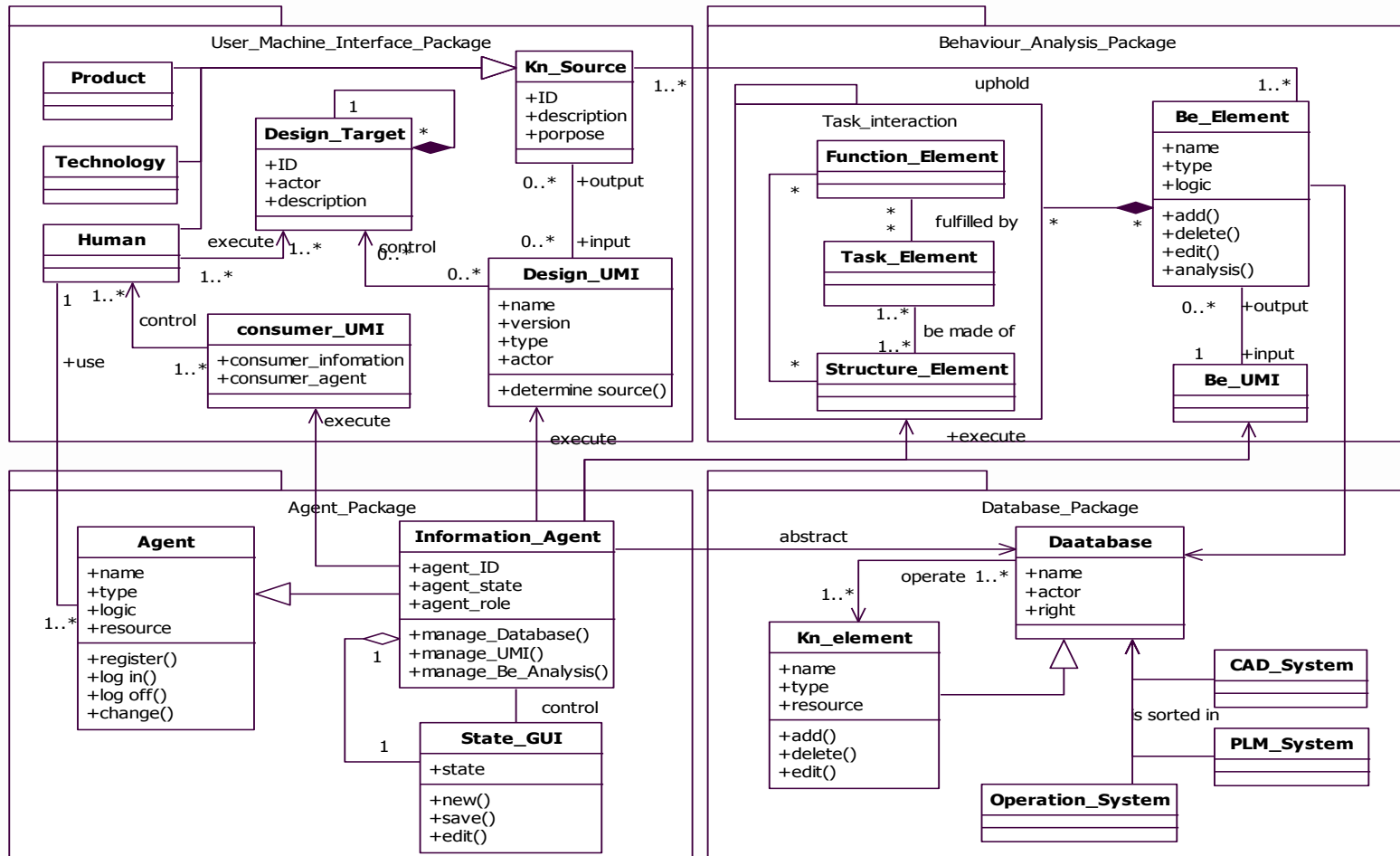
Le modèle de tâche



Base de connaissances

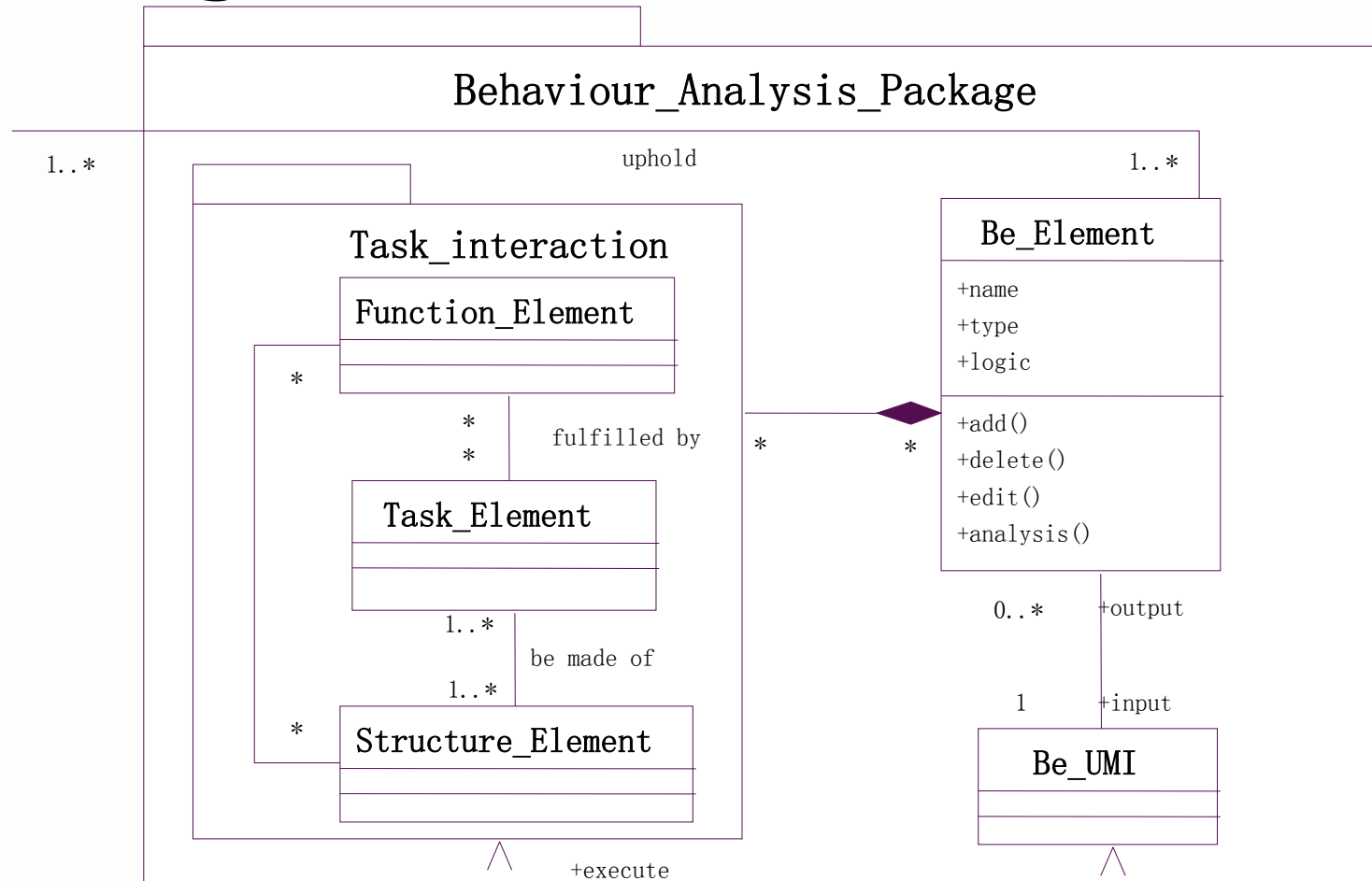


Package d'utilisation de modèle BDA



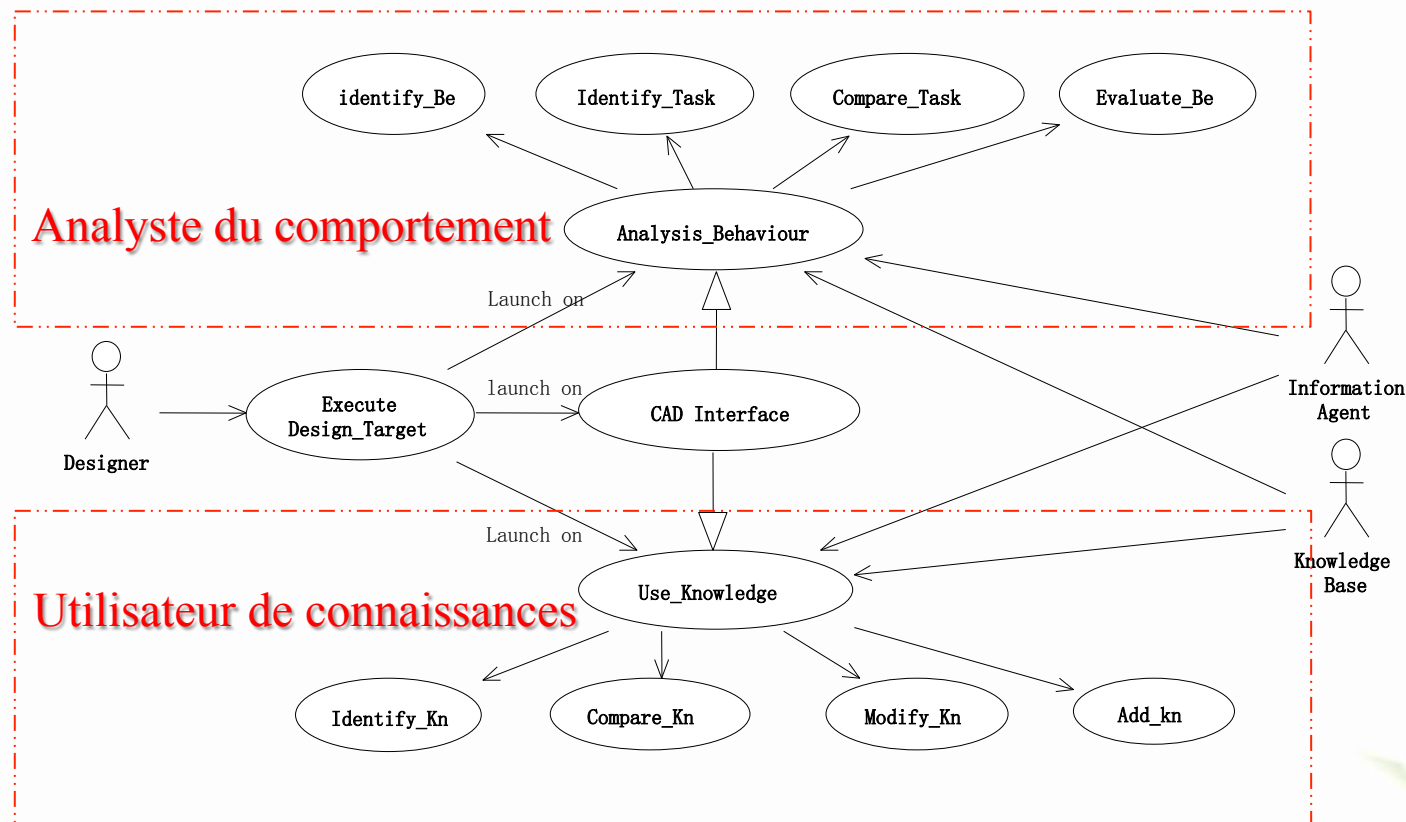
Le diagramme de classes

Package d'utilisation de modèle BDA



Le diagramme de classes

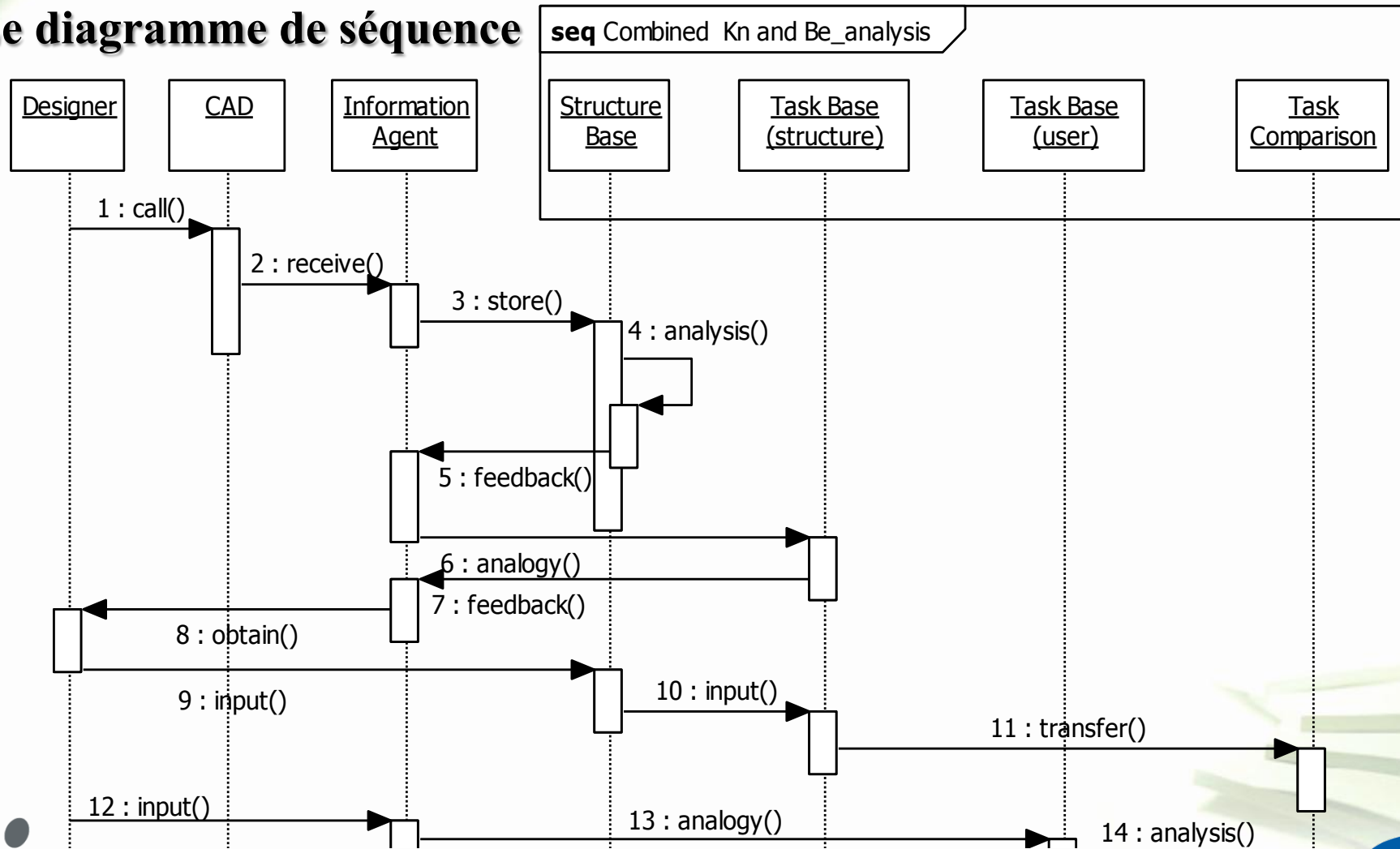
Diagramme statique de modèle BDA



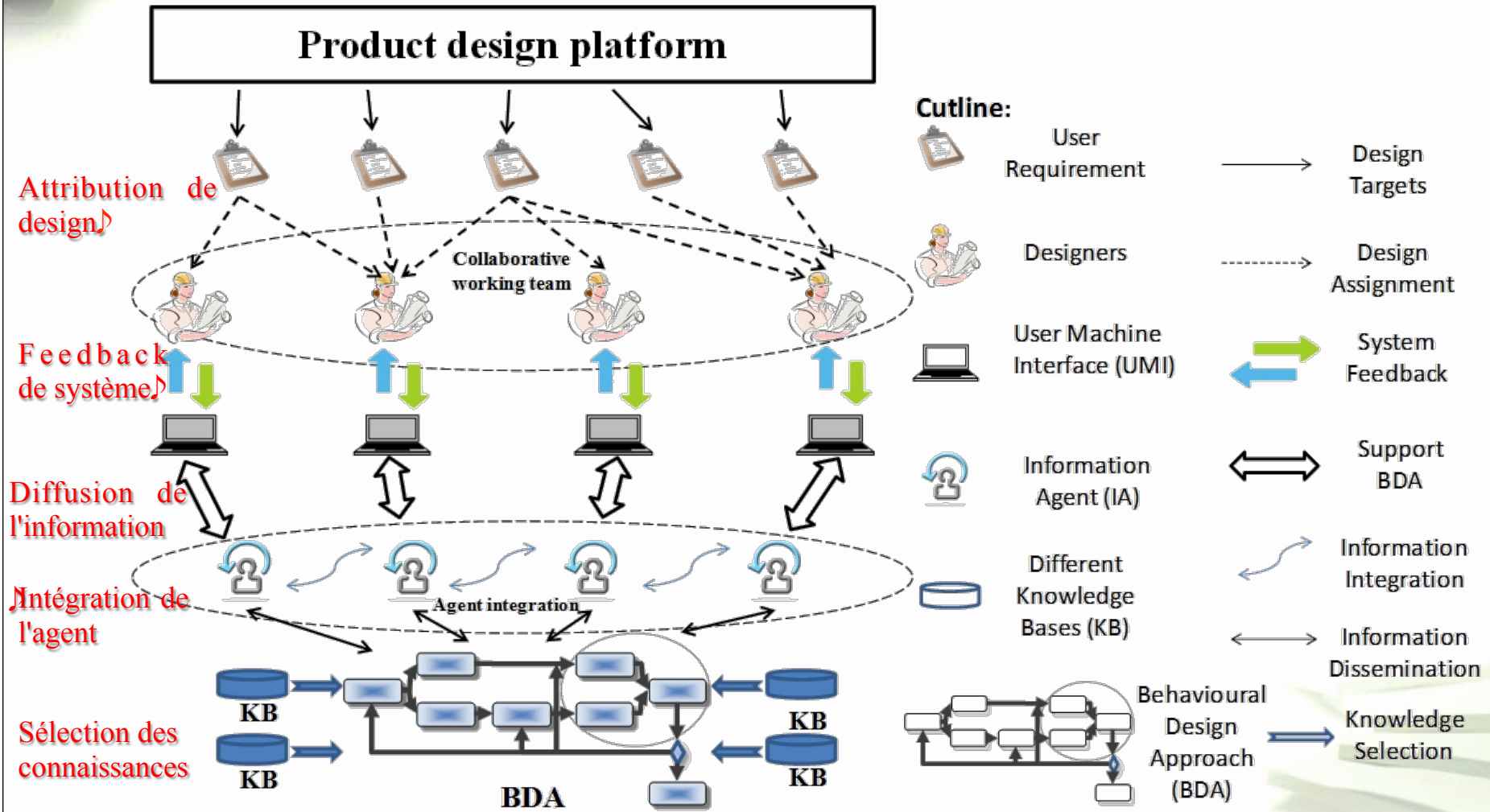
Cas d'utilisation de la système BDA♪

Diagramme dynamique de Modèle BDA

Le diagramme de séquence

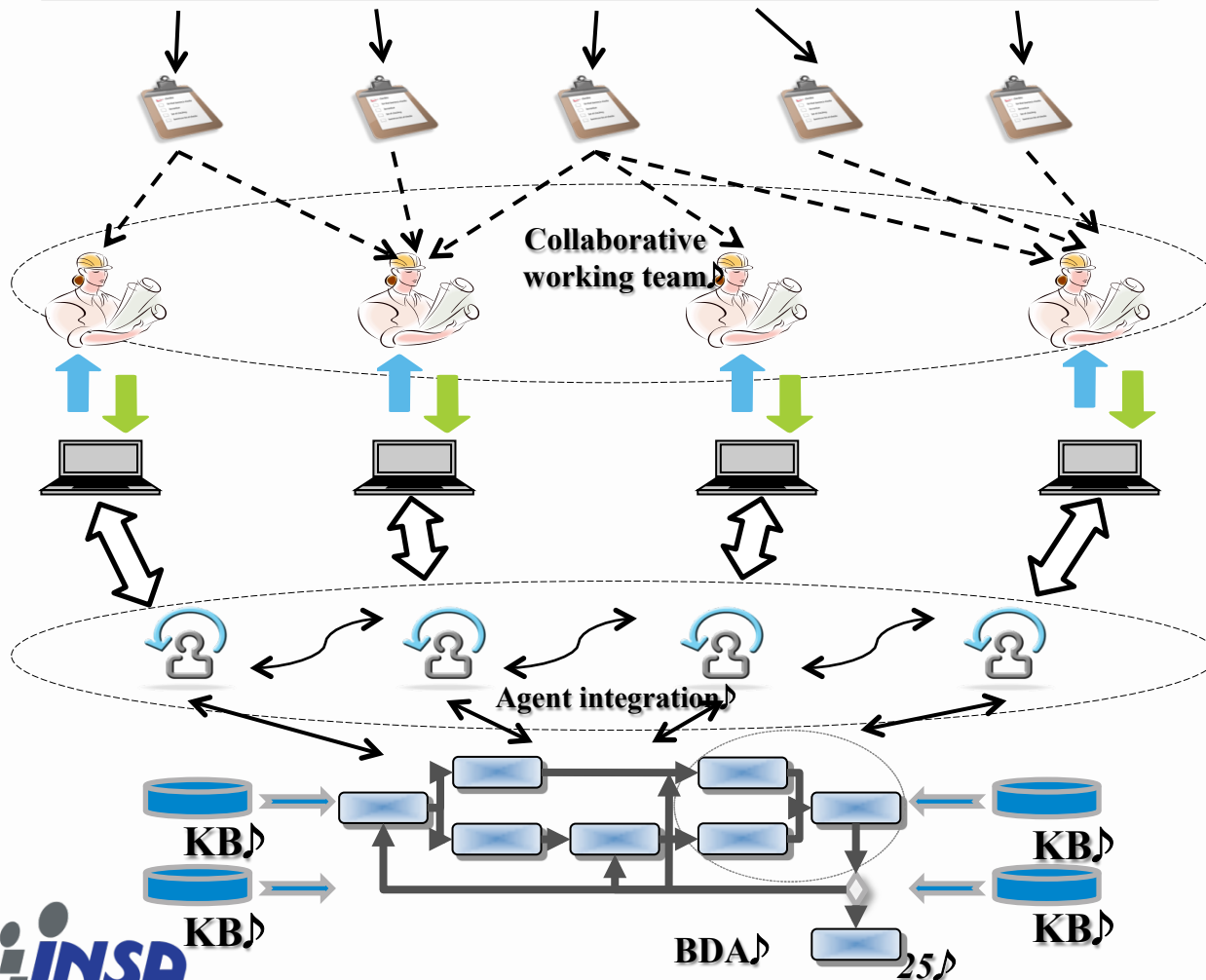


Outline of BDA system framework



Outline of BDA system framework

Product design platform



Les besoins d'utilisateur
Les objectifs de la conception



L'agent de l'information



Base de connaissances



Prototype de logiciel (BDAS)

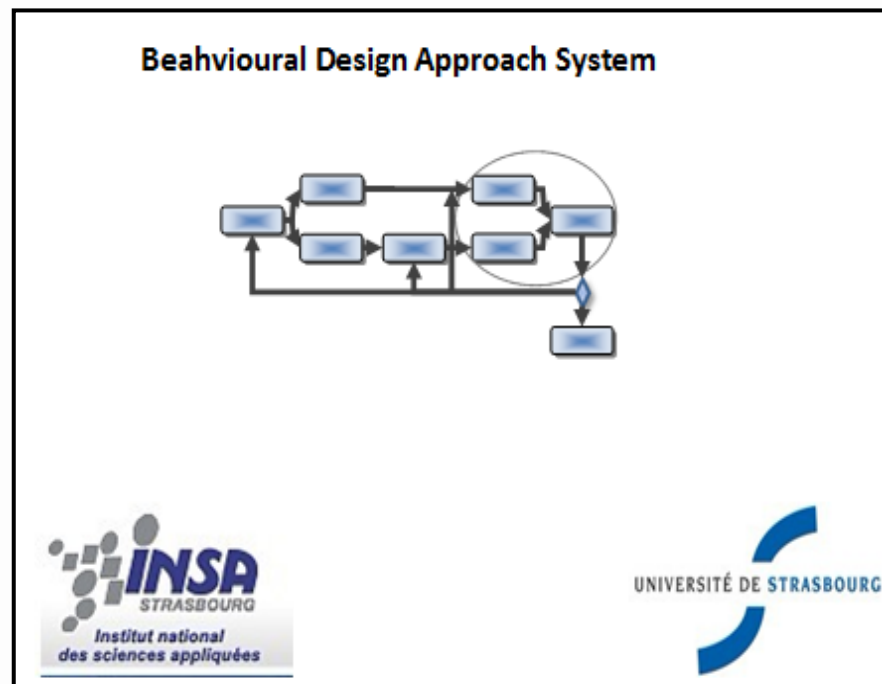
● Environnement de développement de logiciel et les instruments :

- *Microsoft Visual C++: Visual C++ 2008;*
- *Qt and associated tools: Qt-4.7.4 and qmake;*
- *Microsoft COM (Component Object Model) technology;*
- *Databases: SQLite;*
- *CAD system platforms: SolideWorks ;*
- *Extensible Markup Language (XML).*

Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS

étape 1: Installation de prototype BDAS

étape 2: Création de l'utilisateur



sunmodel

Behavioural Design Approach(BDA)

Name:

Card Number:

User type: Admin Normal

Company:

E-mail:

OK Cancel

Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS

étape 3: Appelez des fichiers de CAO et analysez de la structure.

The screenshot displays the Behavioural Design Approach (BDA) software interface. The top window shows the 'Knowledge' menu with 'Structure Base' selected. The bottom window shows a 3D model of a cutter with its structure tree and a detailed description of 'cutter_1'.

Diagram illustrating the process flow:

- Actor 1 Designer (1) SolidWorks
- Actor 2 Information Agents (2) Structure base (classify)
- Actor 2 Information Agents (3)
- Actor 2 Information Agents (4) Task base (automate)

The diagram shows a flow from Actor 1 Designer (1) SolidWorks to Actor 2 Information Agents (2) Structure base (classify), and then to Actor 2 Information Agents (3) and Actor 2 Information Agents (4) Task base (automate). Red arrows indicate the flow of data from the software interface to the diagram.

The software interface shows the 'Import' button and the 'Structure list' containing S_1, S_2, S_3, S_4, Cog, and Cogx. The bottom window shows a 3D model of a cutter and its structure tree:

name	value
Component	cutter
SubComponent 2	
Component	Cutter2-1
Component	Cutter2-2

The 'Path' is models/cutter_1.SLDASM. The 'Add to Database' button is visible.

Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS étape 4: Classifier et analyser la tâche de la structure

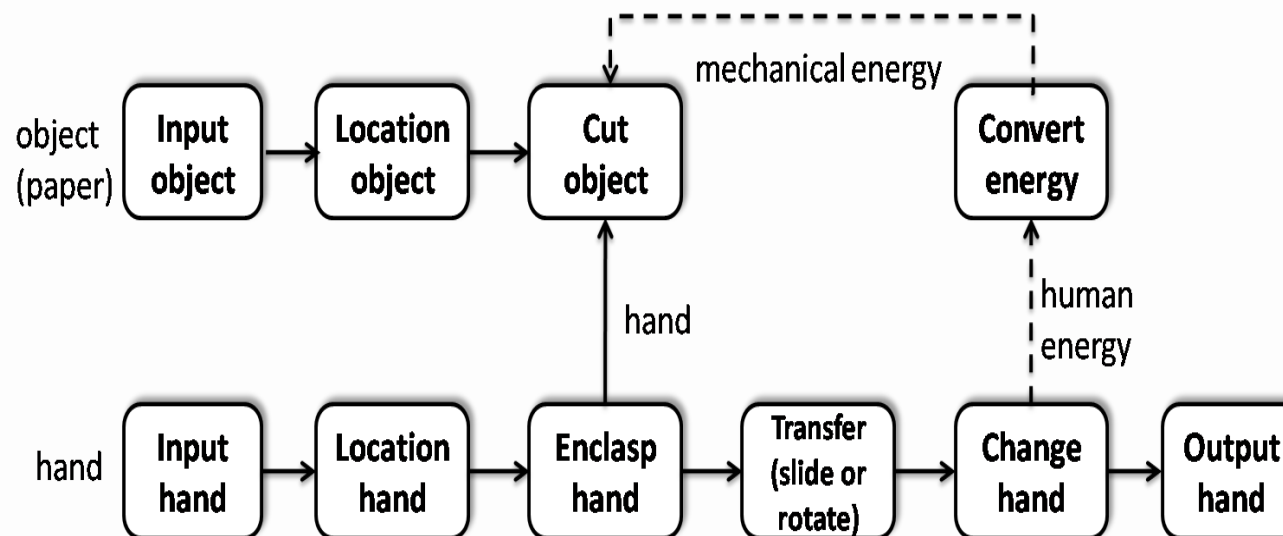
Existing task (structure)

Add new task (structure)

Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS

étape 5: Analyser la tâche manuelle

- Selon le BDA, la conception de Cutter est destiné à influencer ou provoquer un comportement de certains utilisateurs.♪



Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS

étape 6: Analyser la fonction manuelle (tâche de l'utilisateur)

The screenshot shows the Behavioural Design Approach (BDA) software interface. The 'Knowledge' menu is open, showing options: Ontology Base, Function Base, Structure Base, Behaviour base, and Task base. The 'Task base' option is highlighted. Below the menu, there are three windows:

- Function list window:** Contains a table with columns: Name, Type, Perceptive, and escriptic.

Name	Type	Perceptive	escriptic
O_1	Generic	Philosophy	desc_1
O_2	Core	Information s...	desc_2
O_3	Domain	Artificial intelli...	desc_3
O_4	Task	Natural langu...	desc_4
O_5	Application	The semantic l...	desc_4
- Task list window:** Contains a list of tasks: T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6.
- Task information window:** Contains fields for Name, Sequence, Zone, Time, and Duration. It also has radio buttons for Manual and Automatic, and an 'Add' button.

Below the main interface, there is a diagram showing the flow of information between actors and agents:

- Actor 1 Designer** (1) leads to **Functional Analysis**.
- Functional Analysis** leads to **Function base Ontology base** (2).
- Function base Ontology base** (2) leads to **Task base (manual)** (4).
- Information Agents** (3) are connected to both (2) and (4).

At the bottom, there is a table for 'Type of function' with columns: Function and Sub-function.

Function	Sub-function
Create	Synthesize, Produce
Change	Increase, Decrease, Convert, Form, Control
Combine	Mix, Embed, Assemble, Connect
Separate	Disassemble, Decompose, Extract, Clean

Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS

étape 7: Classifier et analyser la tâche de l'utilisateur

Existing task (user)

Add new task (user)

Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS étape 8: Evaluer la comparaison de la tâche

The screenshot displays the Behavioural Design Approach (BDA) software interface. The main window shows two task lists: manual tasks and automatic tasks. A 'Task Comparison' dialog box is open, showing the 'Task sequences' list with 'cutter_1' selected. The 'Date time' is 2012-01-30 14:20:37 and the 'Description' is 'compare_exemple_1'. The dialog box has 'Ok' and 'Cancel' buttons. Below the dialog box, there are buttons for 'Add', 'Modify', 'From Database', and 'Reset'. At the bottom of the main window, there are buttons for 'Compare', 'Load', and 'Save'. A green text area at the bottom shows the output of the comparison, including 'sequences:', 'manual & automatic sequences:', 'times:', and 'automatic times:'.

Name	Sequ
T_1	1
T_2	2
T_3	31
T_4	32
T_5	4

Name	Sequ
A_1	1
A_2	21
A_3	23
A_4	24
A_5	3

Task sequences:

- cutter_1

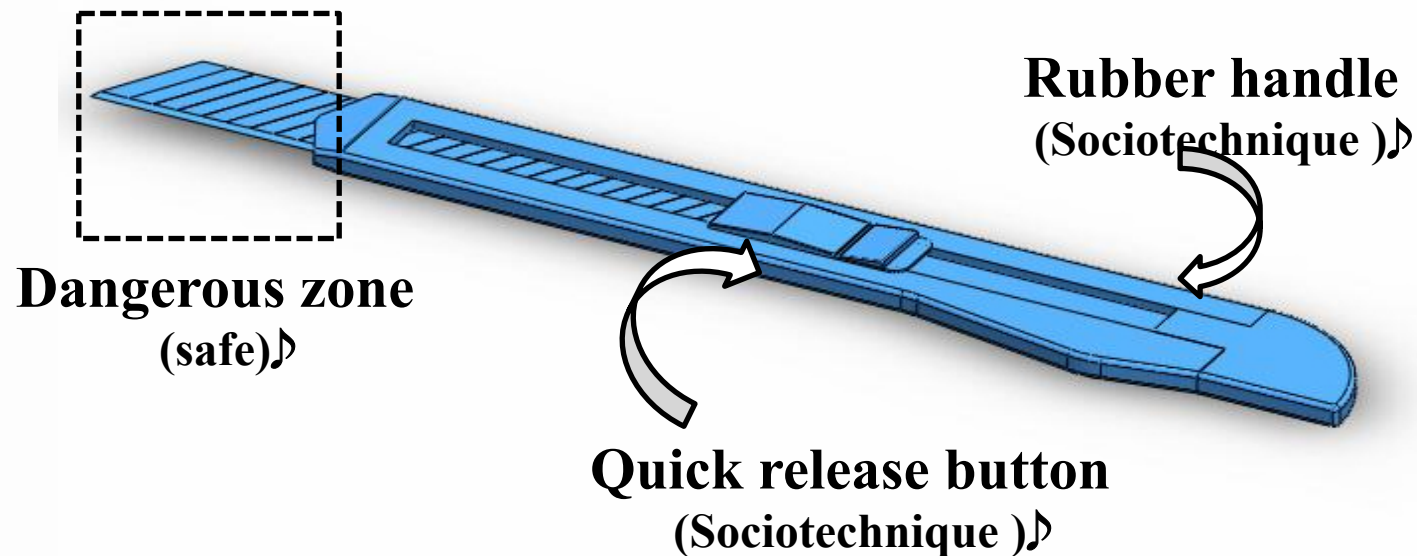
Date time: 2012-01-30 14:20:37

Description: compare_exemple_1

sequences:
manual & automatic sequences:
times:
automatic times:

Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS

**Une zone dangereuse selon la norme de sécurité;
Deux suggestions selon la norme Sociotechnique.♪**



Discussion d'étude de cas

- **BDAS est un outil pour les concepteurs qui:**
 - sont familiers avec le processus de conception;
 - ont la connaissance étendue du produit ou du processus;
 - sont en mesure de prendre des résultats de l'évaluation et d'élaborer des solutions d'ingénierie pour réduire les risques.
- **BDAS est un outil d'analyse de comportement, pas un système expert.**
- **Les résultats de BDAS devraient être considérées comme des recommandations.**

Conclusions

Contributions:

- **BDA aide le concepteur à répondre aux questions suivantes :**

- Que fait l'utilisateur pour pouvoir remplir ses fonctions manuelles?
- Comment comporter le système pour remplir ses fonctions à la fois selon le concepteur et selon l'utilisateur?
- Quelle est l'interaction entre l'utilisateur et le système lors de l'accomplissement de ces fonctions?
- Quels sont les paramètres nécessaires pour évaluer les tâches dès la conception.

Conclusions

Contributions:

- **Modèle générique de tâche d'utilisation (UML):**
 - modèle de tâche technique
 - modèle de tâche sociotechnique
- **L'amélioration de la performance dès la conception**
 - Nouvelle méthode pour intégrer les aspects d'utilisation dès la conception.
- **Un logiciel est en développement sur la base de BDA.**

Perspectives

- L'intégration de notre approche dans les outils PLM.
- L'évaluation des conséquences de l'utilisation de notre approche dans le processus de conception (temps, coût).
- L'extension de la BDA à la spécification des exigences et l'analyse fonctionnelle (étape 1 et 2).
- L'intégration de cette approche de BDA avec la méthode KM et TRIZ pour faciliter l'innovation.



Thank you very much!

Questions ?