

**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 comportementale*
- *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

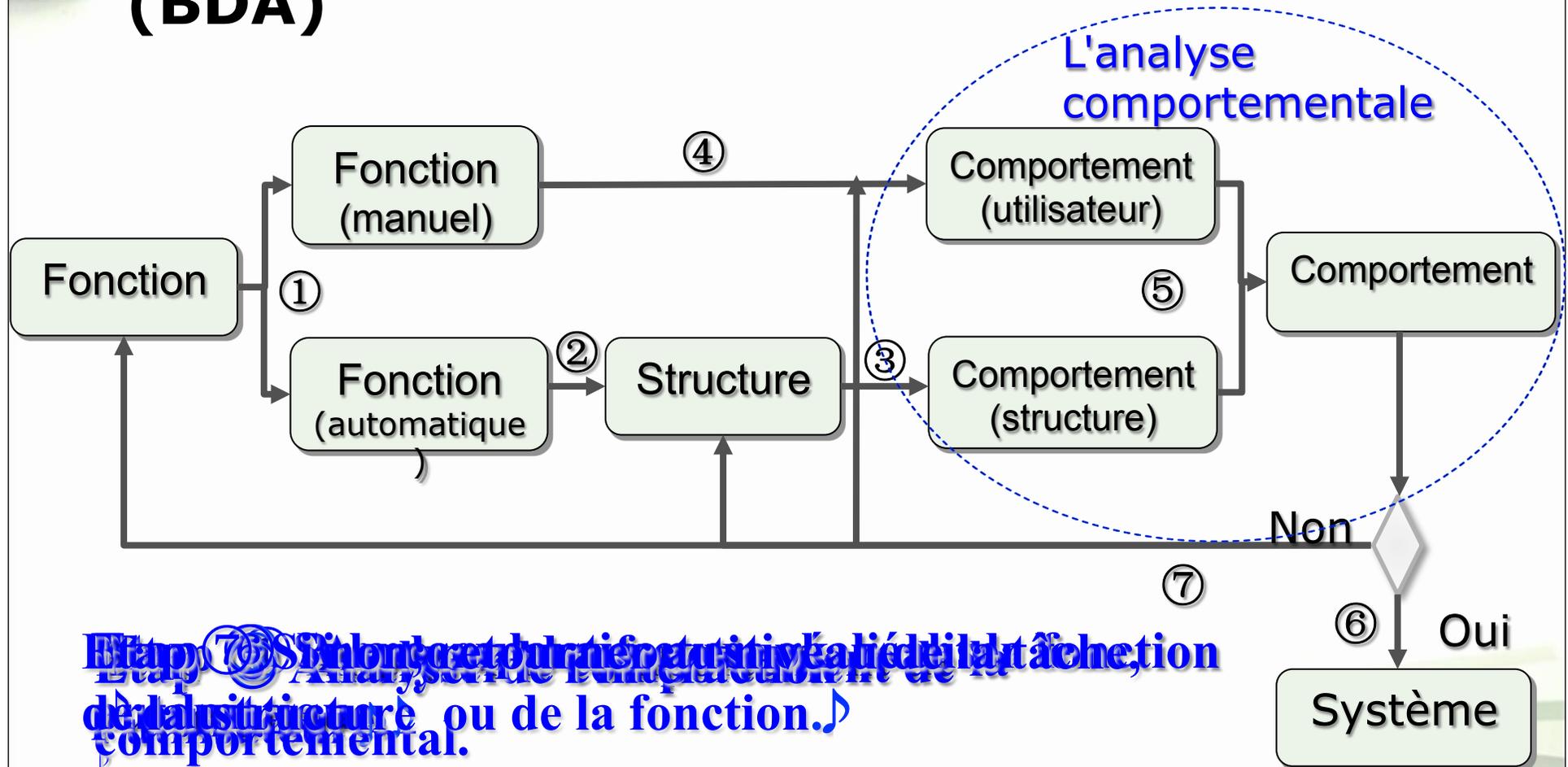
● Causes :

- 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 ».

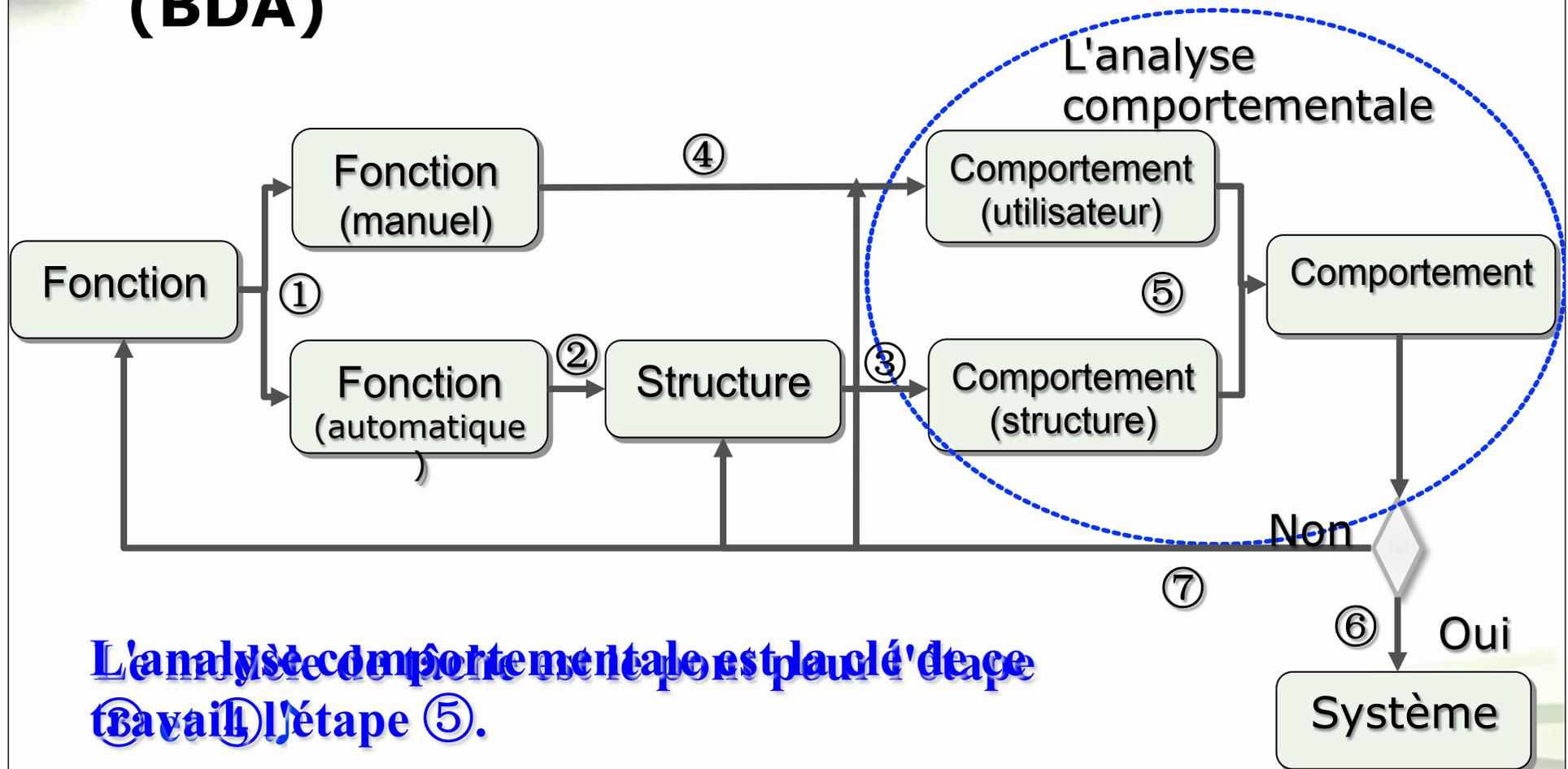
Objectif

- **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)

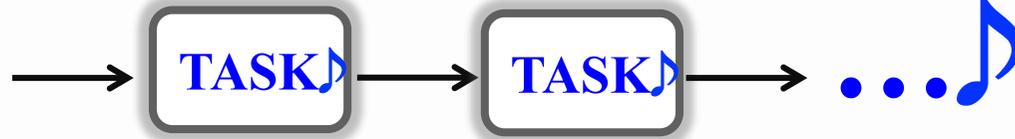


L'approche de conception comportementale (BDA)

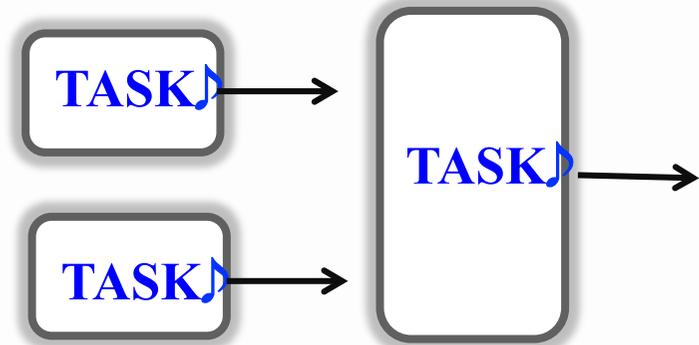


Le modèle de tâche

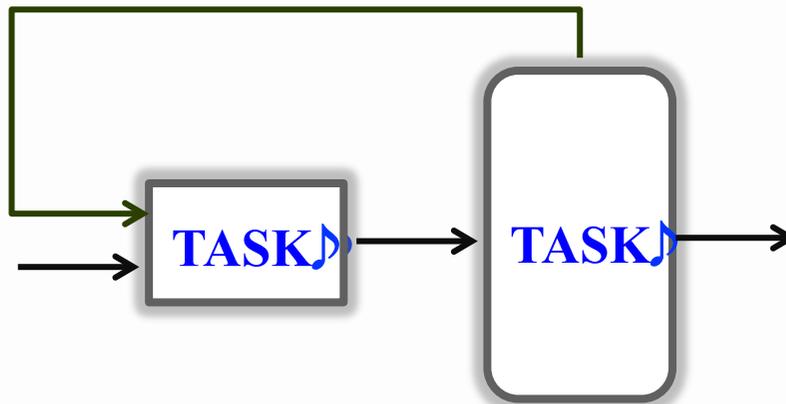
Le comportement est composé de plusieurs types de tâches.



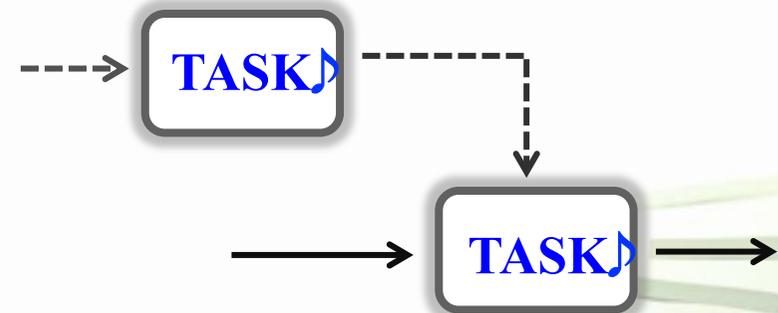
(a) Consecutive task mode♪



(b) Parallel task mode♪



(c) Loop task mode♪



(d) Control task mode♪

Le modèle de tâche

- **La définition de la tâche :**

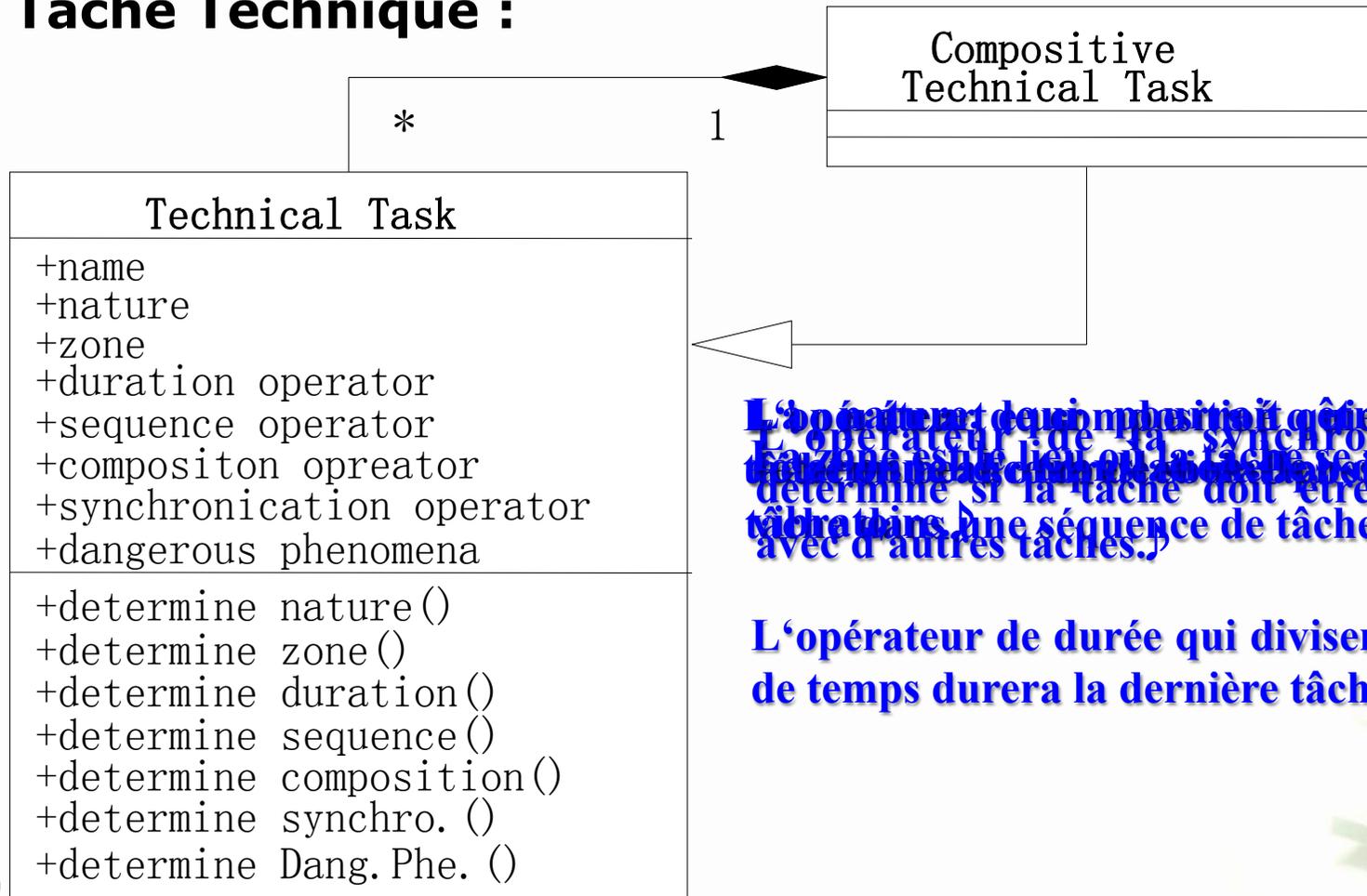
- La tâche est un objectif à atteindre, ce qui implique un changement déterminé de l'état d'un objet.

- **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 :

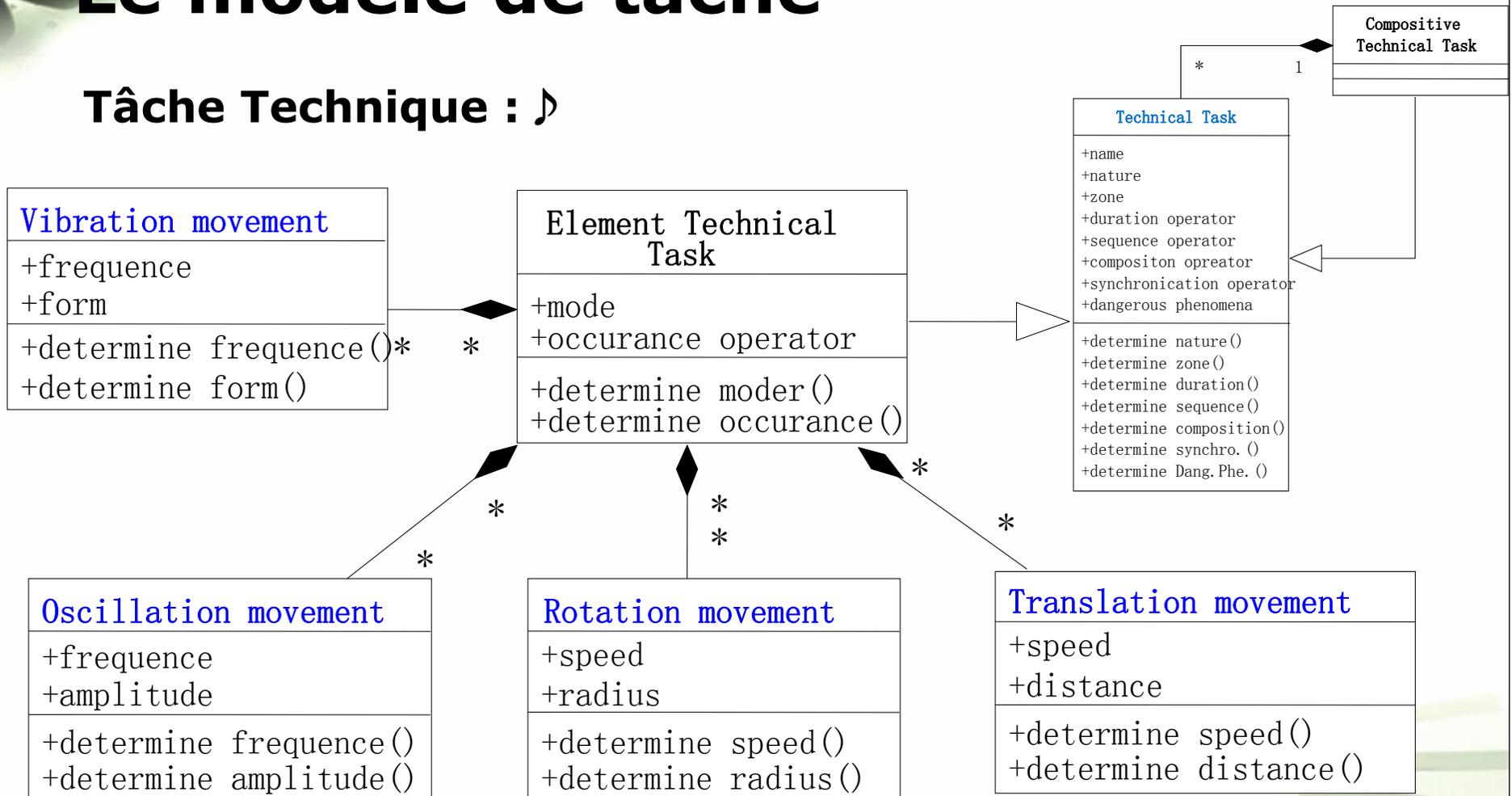


L'opérateur de composition qui divise la tâche en zones de travail ou la tâche se décompose en tâches dans une séquence de tâche.♪

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

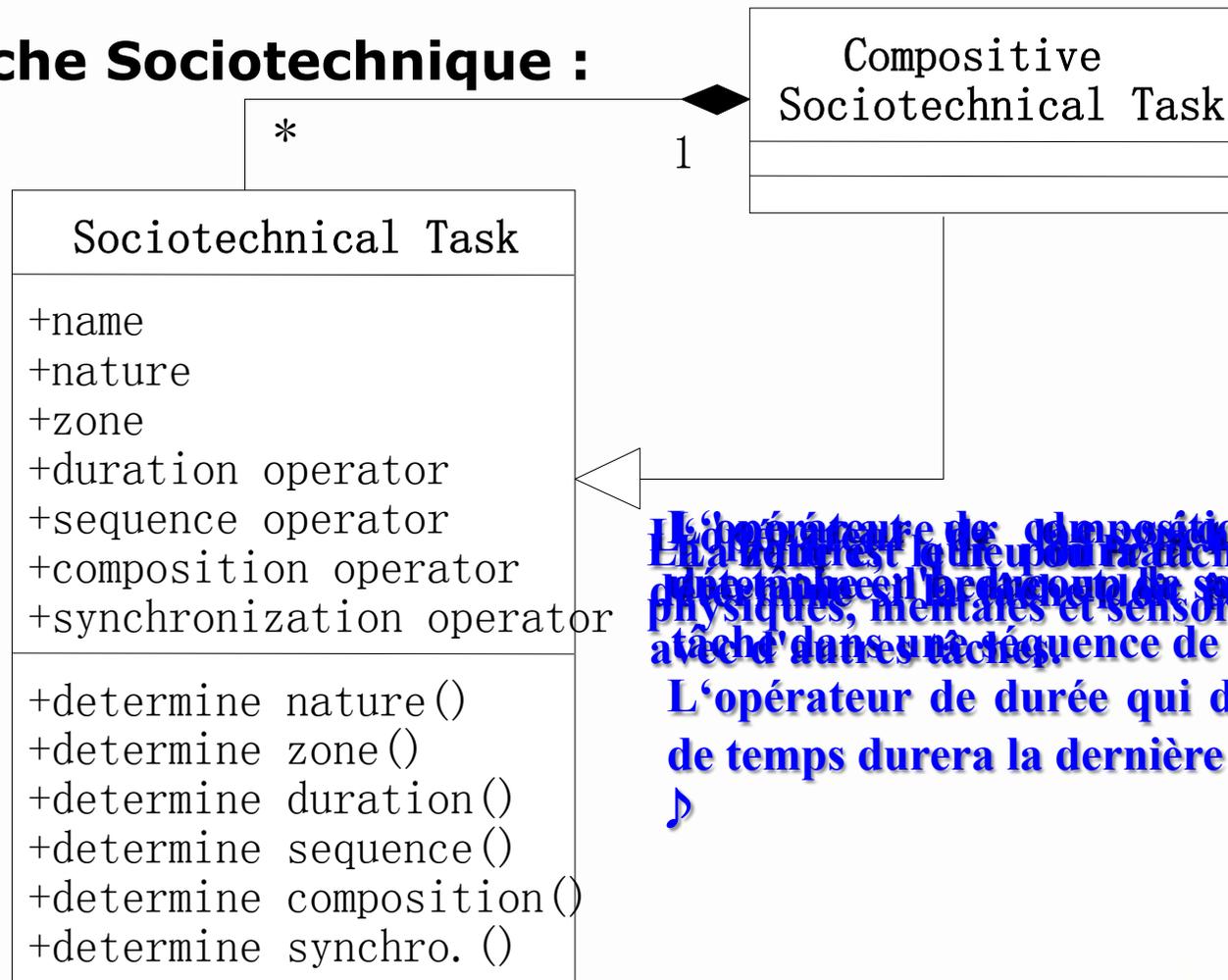
Le modèle de tâche

Tâche Technique :



Le modèle de tâche

Tâche Sociotechnique :



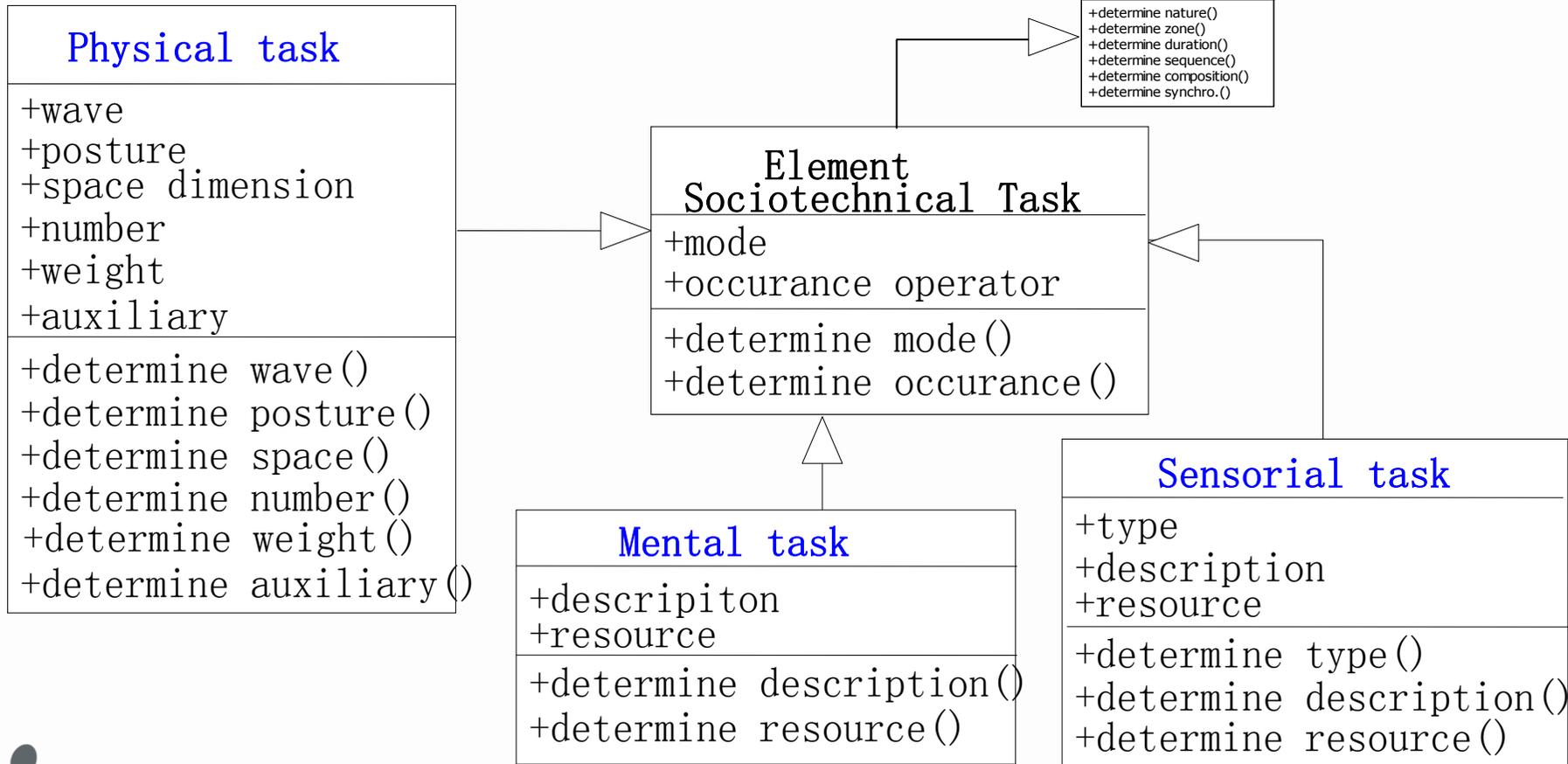
L'opérateur de composition qui divise le temps de la tâche en plusieurs tâches physiques, mentales et sensorielles. Il indique le nombre de tâches à exécuter dans une séquence de tâche.

L'opérateur de durée qui divise le temps de la tâche en plusieurs tâches physiques, mentales et sensorielles. Il indique le nombre de tâches à exécuter dans une séquence de tâche.

♪

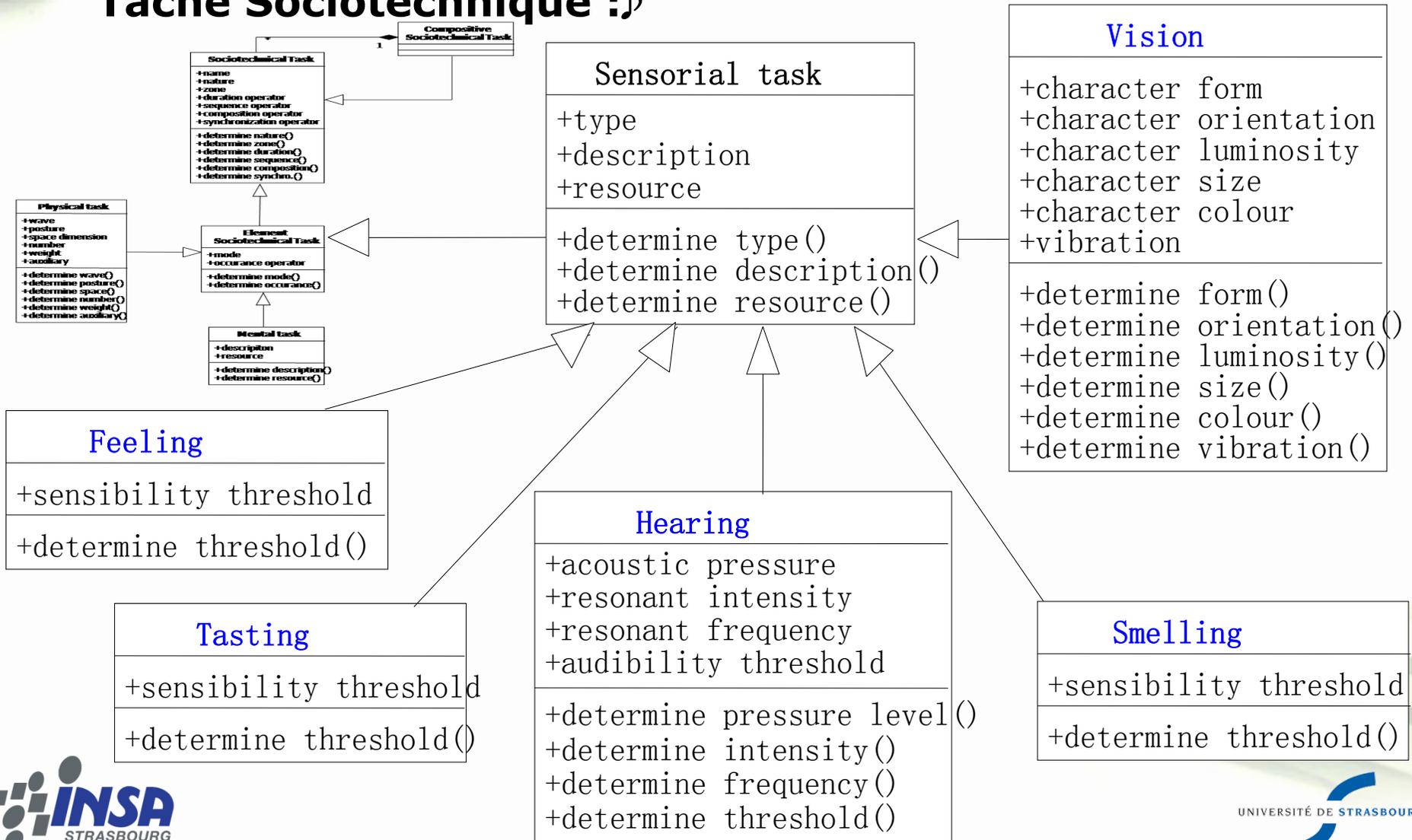
Le modèle de tâche

Tâche Sociotechnique :♪



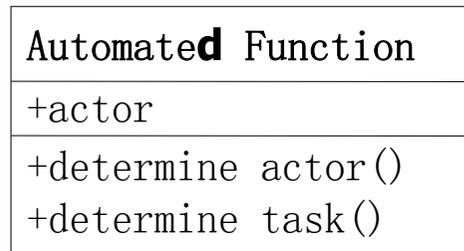
Le modèle de tâche

Tâche Sociotechnique :♪

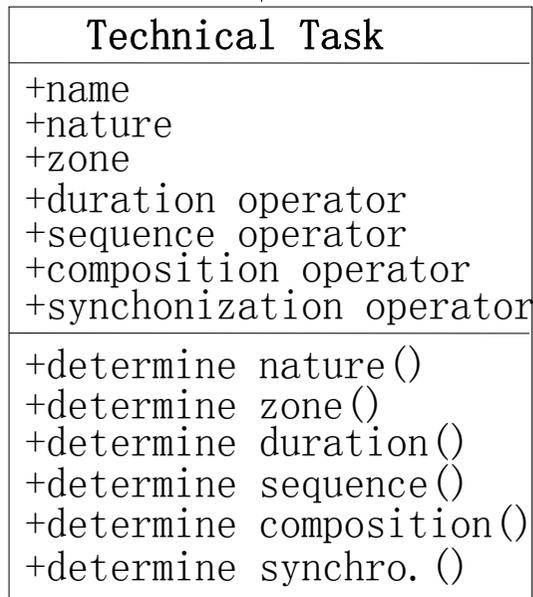


Le modèle de tâche

La tâche, la structure et le comportement de la structure



fulfilled by



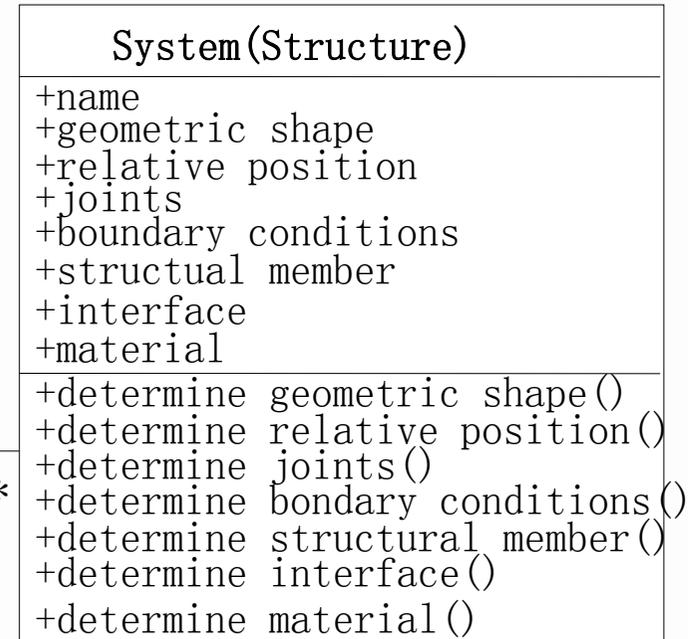
done by

1..* 1..*

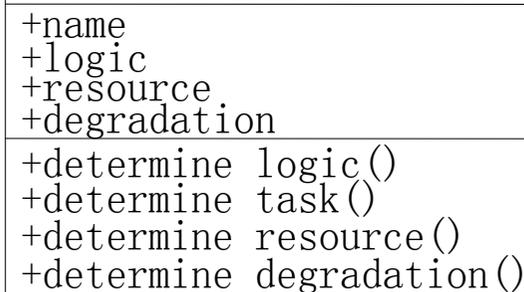


be made of

1..* 1..*



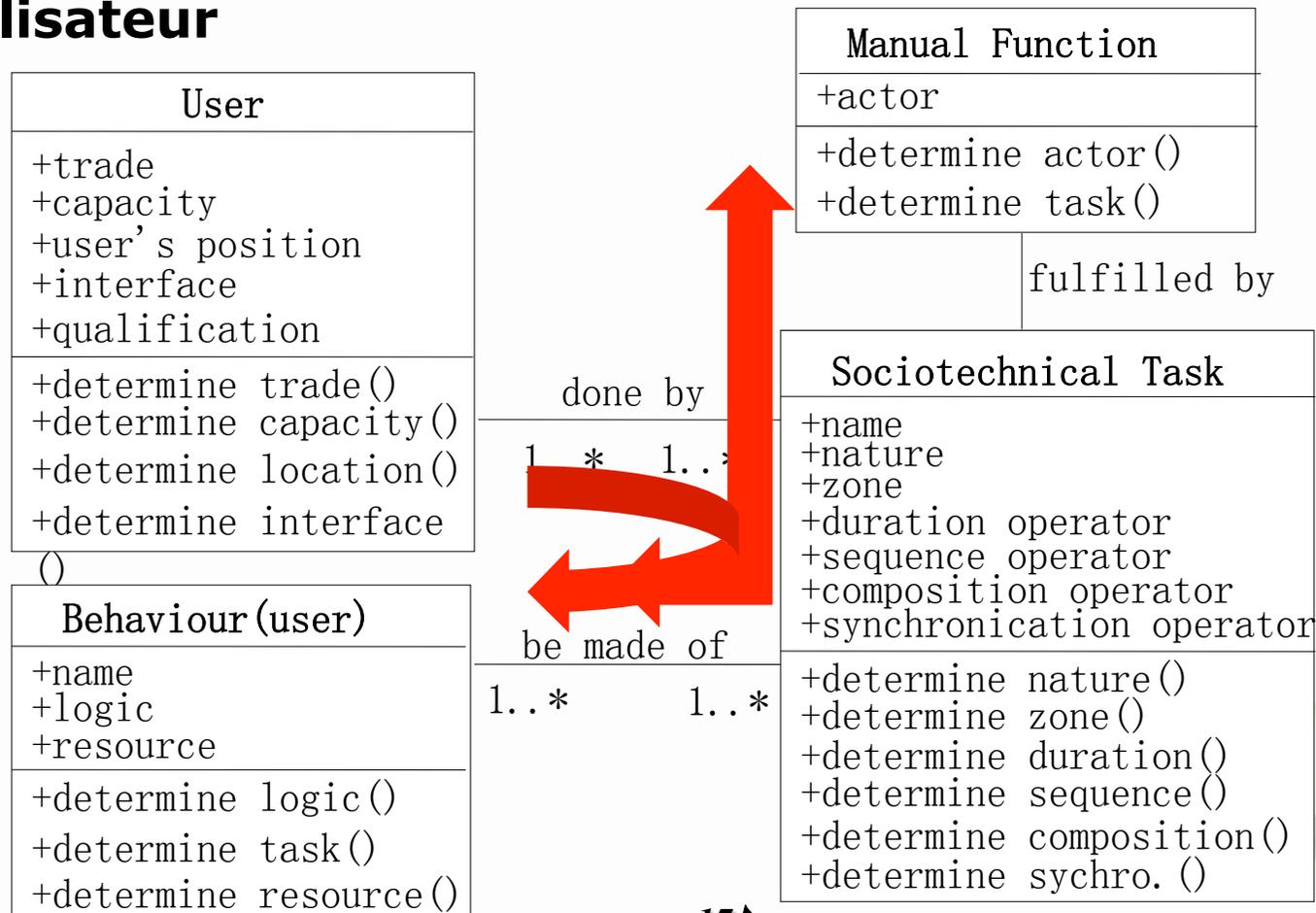
Behaviour (structure)



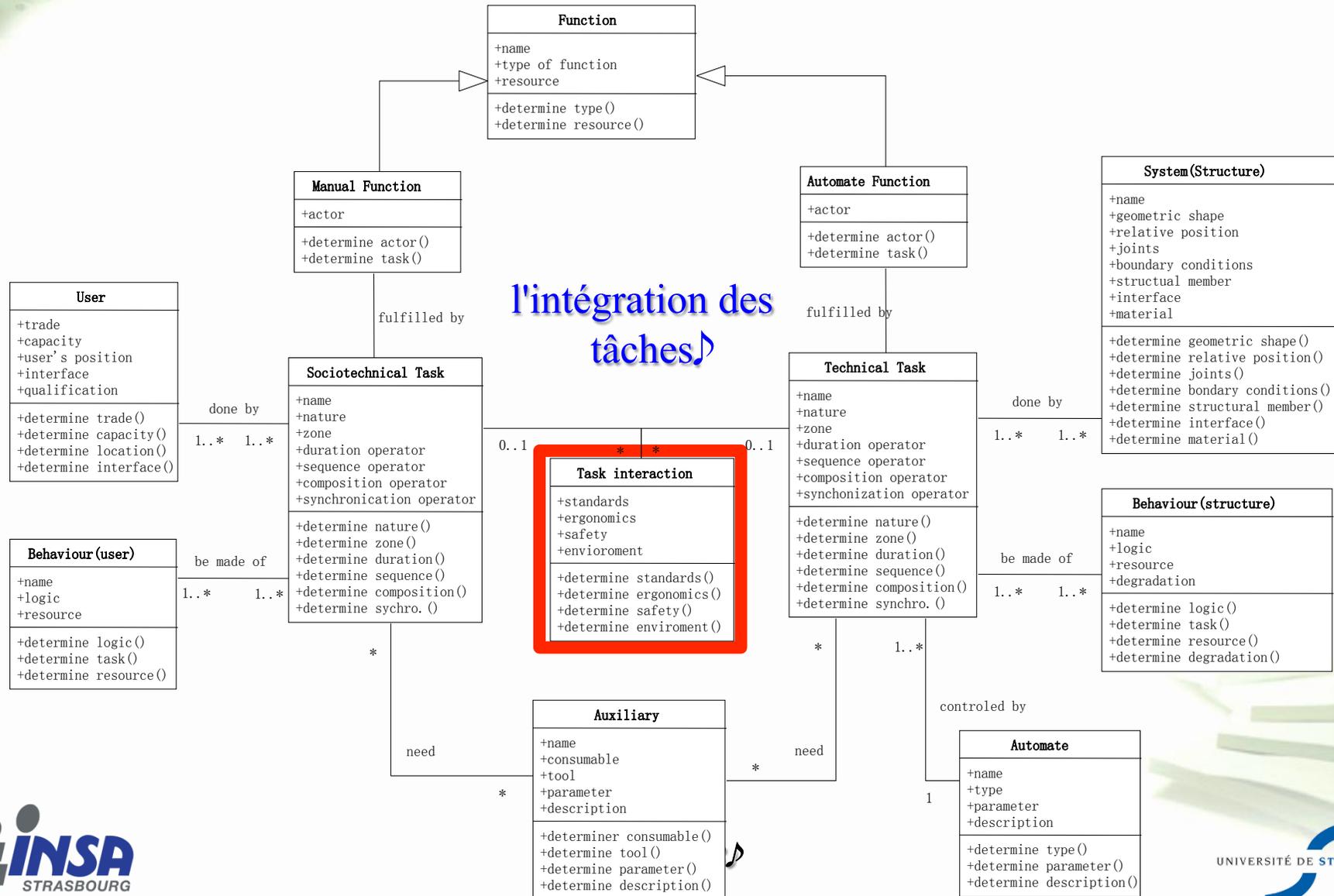
16

Le modèle de tâche

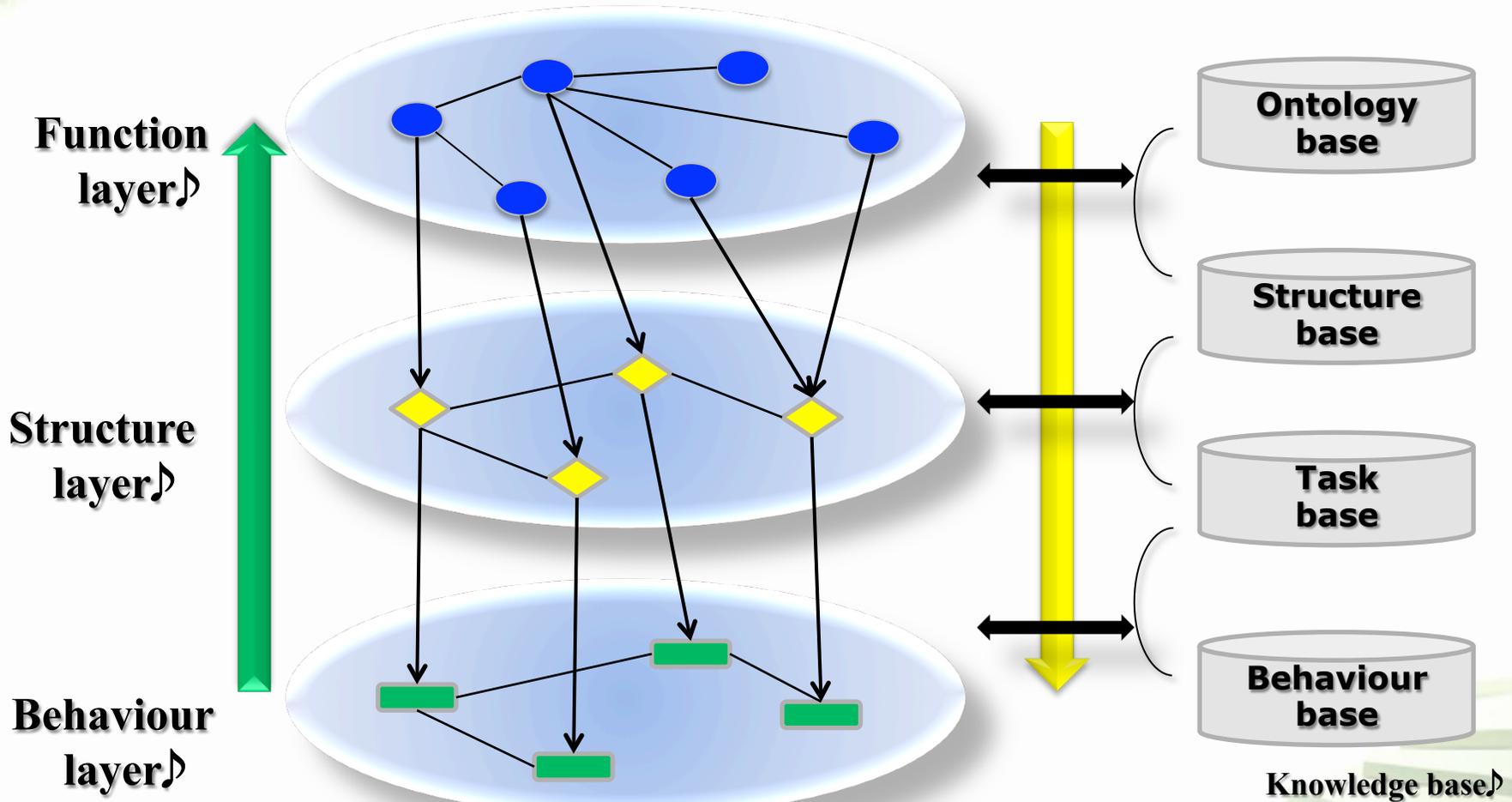
La tâche, la fonction manuelle, le comportement de l'utilisateur



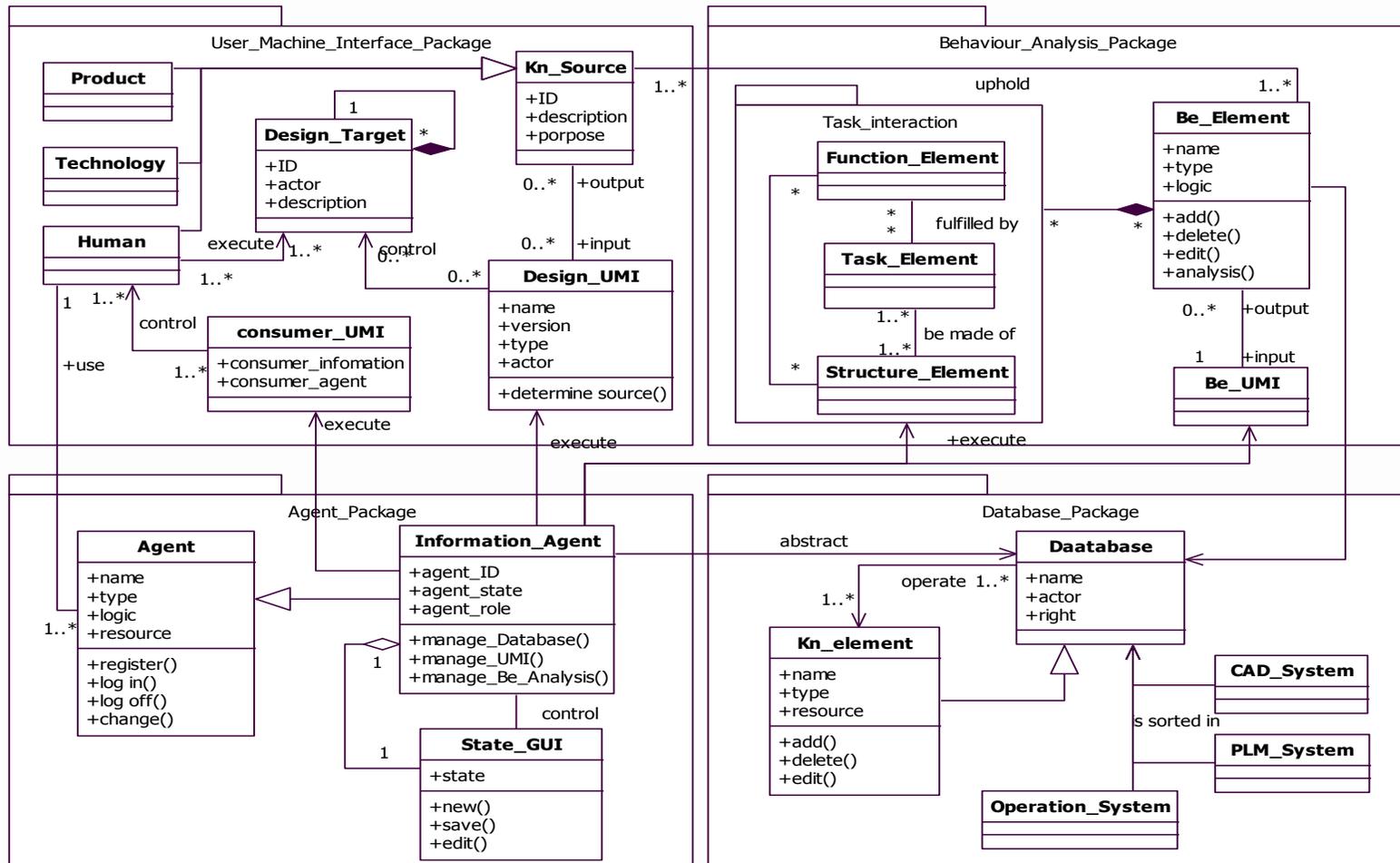
Le modèle de tâche



Base de connaissances

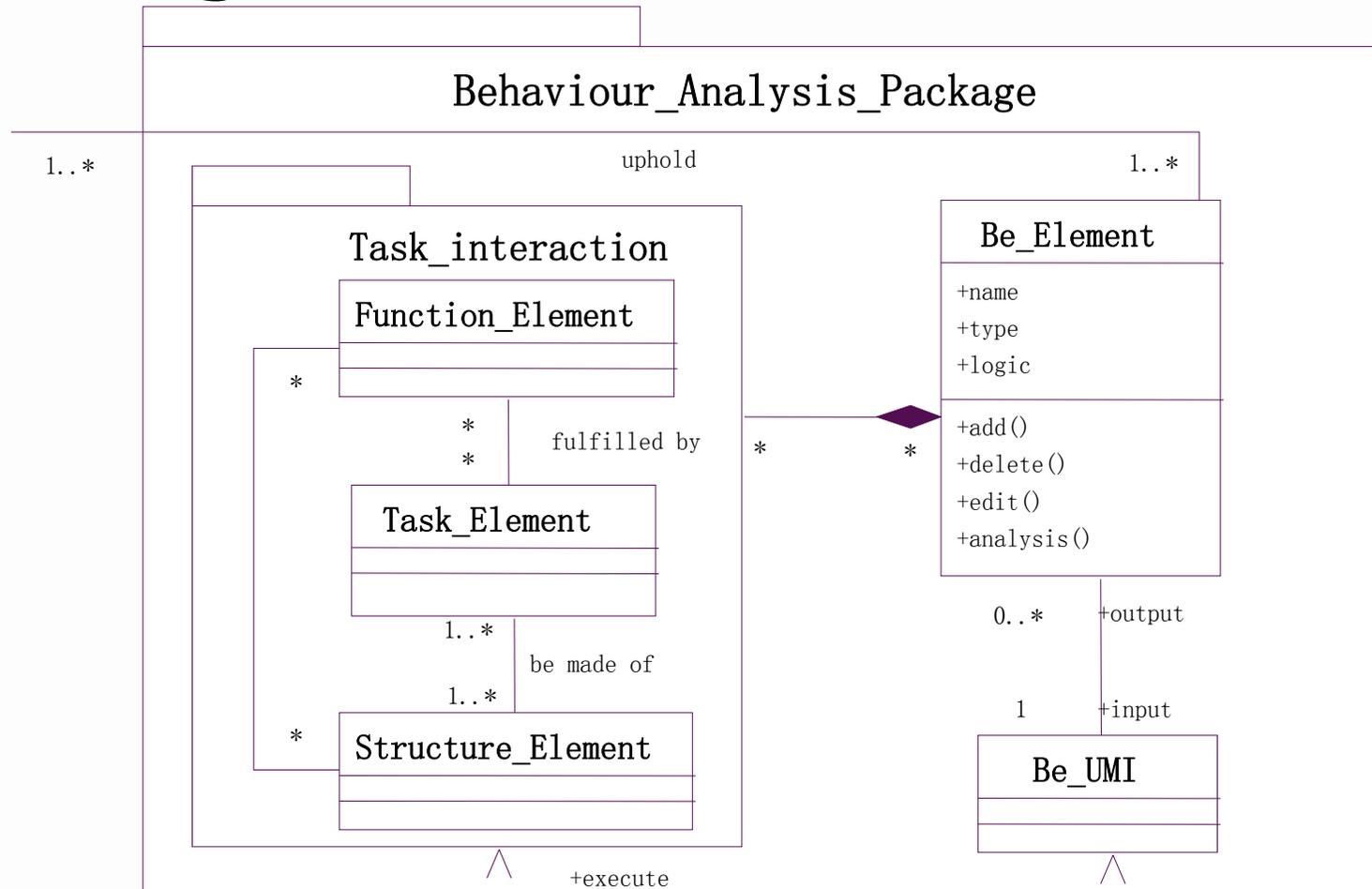


Package d'utilisation de modèle BDA



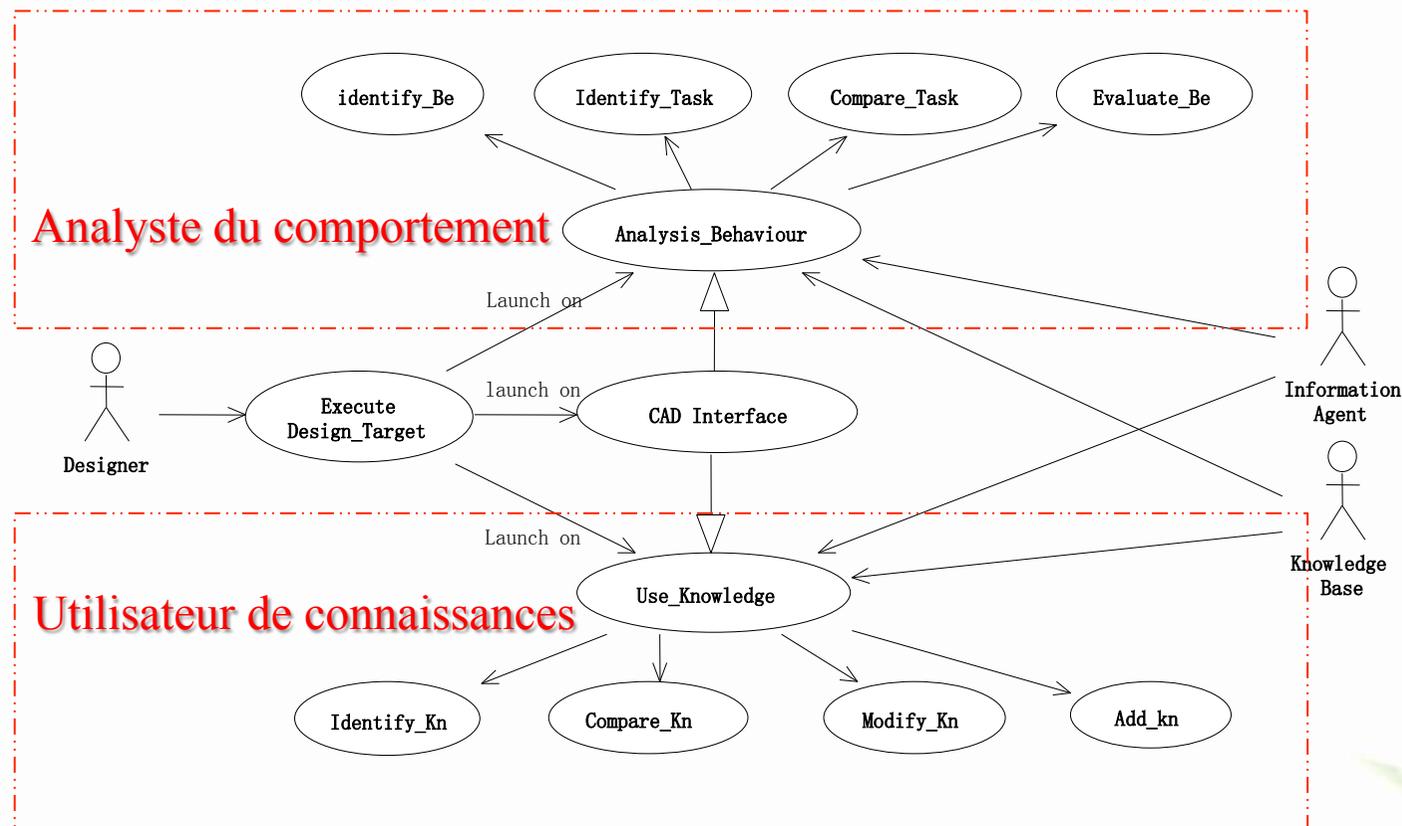
Le diagramme de classes

Package d'utilisation de modèle BDA



Le diagramme de classes

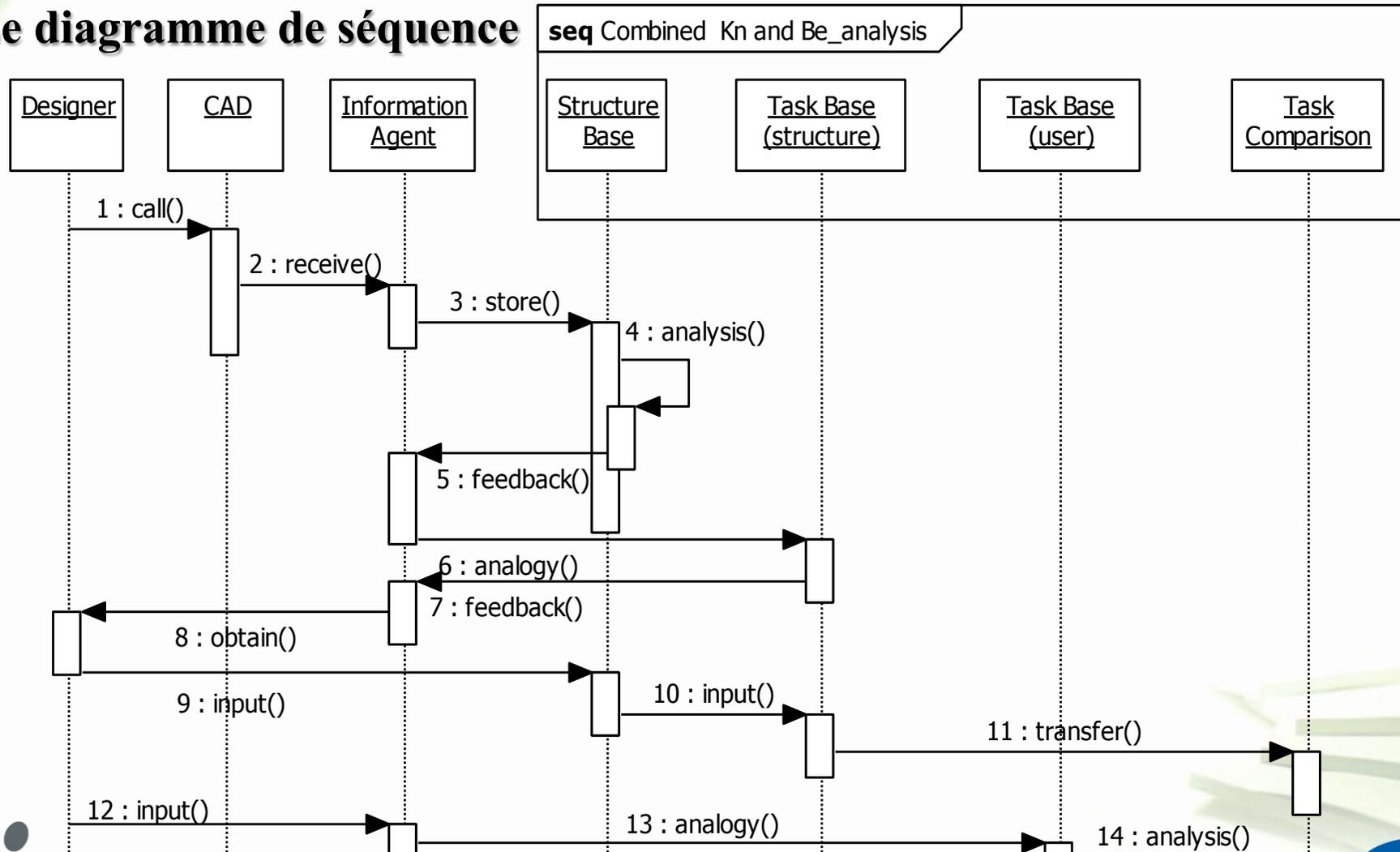
Diagramme statique de modèle BDA



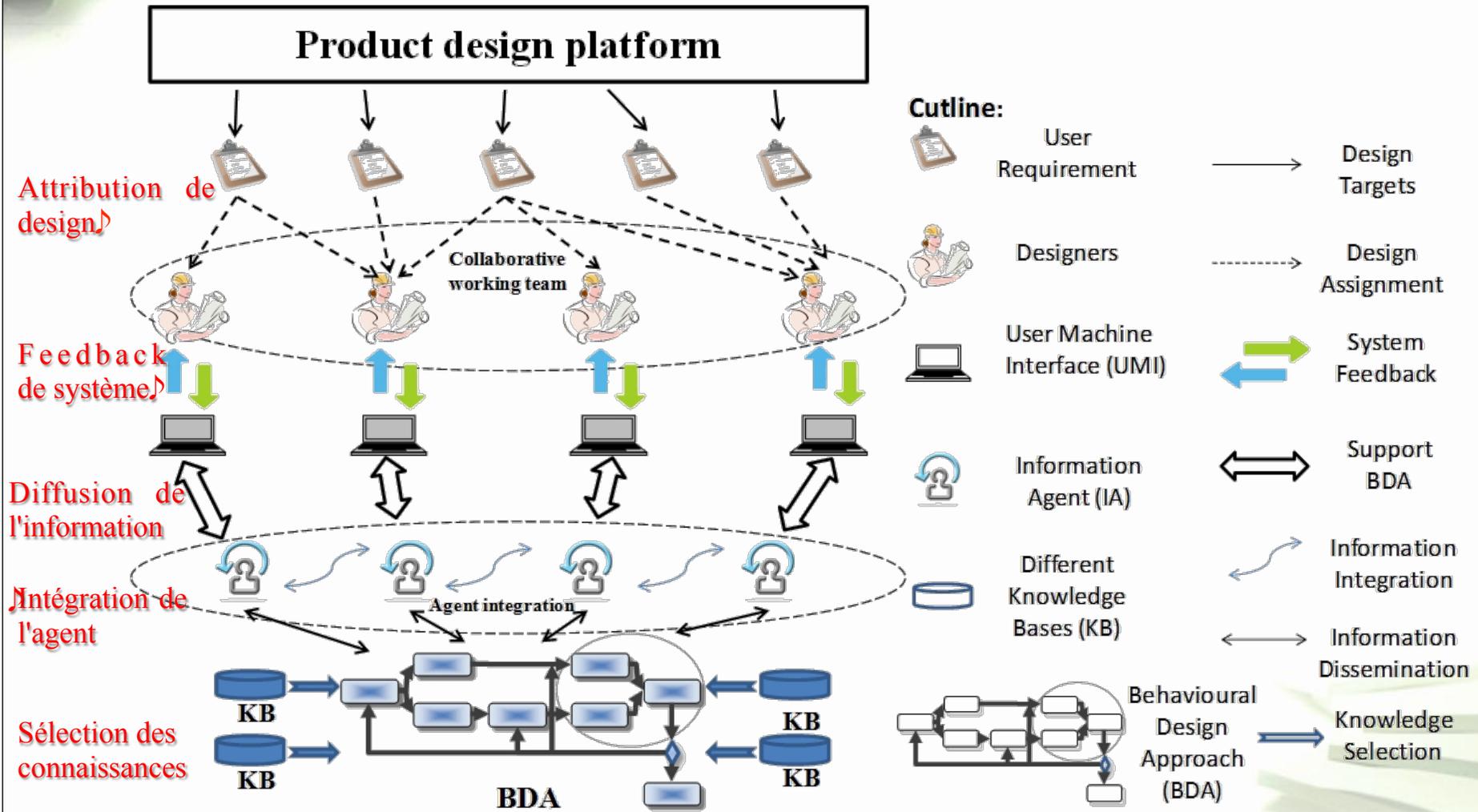
Cas d'utilisation de la système BDA♪

Diagramme dynamique de Modèle BDA

Le diagramme de séquence

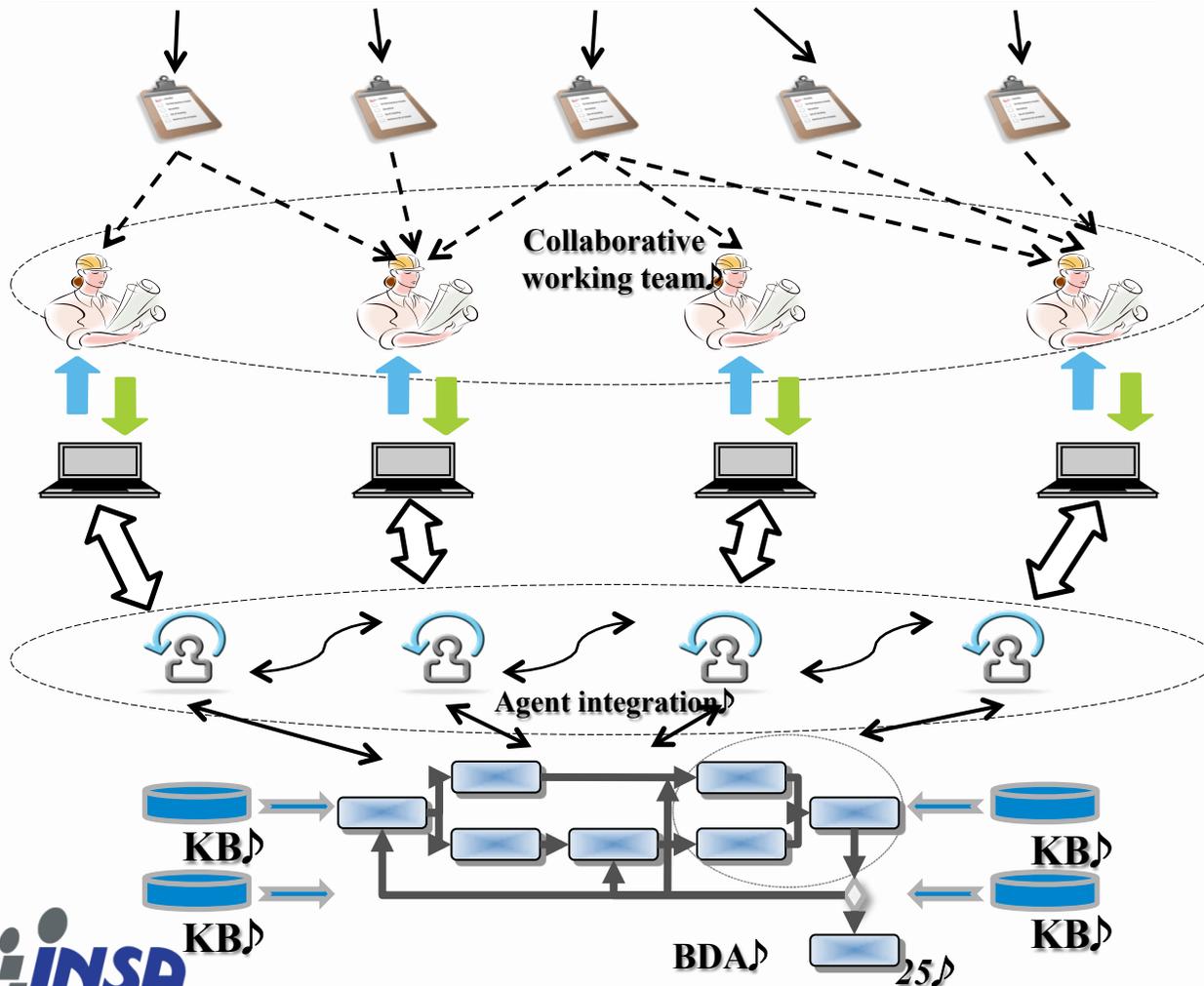


Outline of BDA system framework



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)

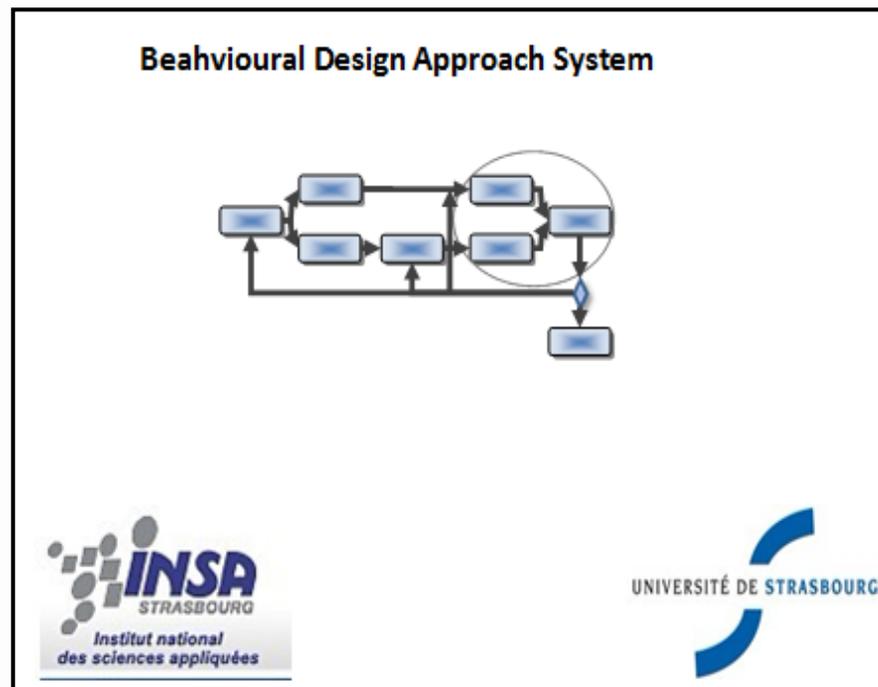
● Environnement de développement de logiciel et les instruments :

- *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.

Behavioural Design Approach(BDA)

File Edit Format Model Knowledge Task interaction Help

platform: SolidWorks

Structure list

- S_1
- S_2
- S_3
- S_4
- Cog
- Cogx

Knowledge

- Ontology Base
- Function Base
- Structure Base
- Behaviour base
- Task base

platform: SolidWorks

Import

Structure list

- S_1
- S_2
- S_3
- S_4
- Cog

Actor 1
Designer

① SolidWorks

② Structure base (classify)

Actor 2
Information Agents

③

④ Task base (automate)

Behavioural Design Approach(BDA)

File Edit Format Model Knowledge Task interaction Help

platform: SolidWorks

Import

Structure list

- S_1
- S_2
- S_3
- S_4
- Cog
- Cogx
- cutter_1

Name: cutter_1

Description:

Cutterxxx
Cutterxxx
Cutterxxx
CutterxxxCutterxxxCutte
rxxx
Cutterxxx
Cutterxxx
Cutterxxx
CutterxxxCutterxxxCutte
rxxx
Cutterxxx
Cutterxxx
Cutterxxx

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

Path: models/cutter_1.SLDASM

Add to Database

Modify Delete

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

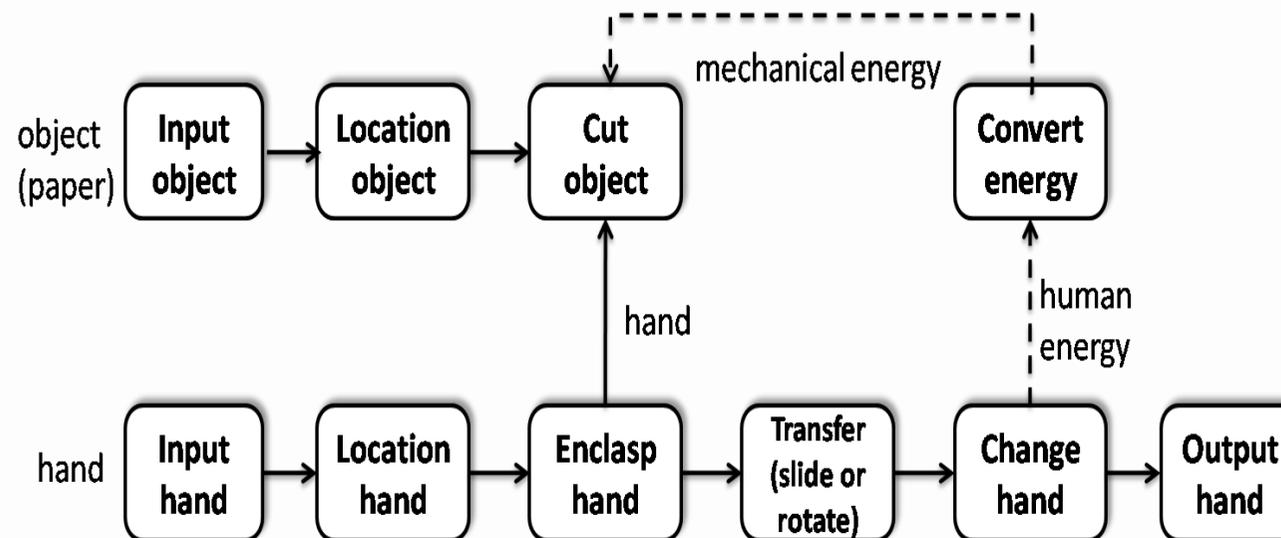
Existing task (structure)

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 displays the Behavioural Design Approach (BDA) software interface. The main window shows a 'Knowledge' menu with options: Ontology Base, Function Base, Structure Base, Behaviour base, and Task base. Below this, there are two windows showing function and task lists.

Function list (top window):

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 (middle window):

T_1
T_2
T_3
T_4
T_5
T_6

Task information (right window):

Name: Sequence:

Zone:

Time: Duration:

Manual Automatic

Task additional information:

physical metal vision feeling tasting hearing

Function list (bottom window):

Name	Type	Domain	escriptic
Func_1	Create::Produce	domain_1	desc_1
Func_2	Combine::Ass...	domain_2	desc_2
Func_3	Accumulate::C...	domain_3	desc_3
Func_4	Measure::Mea...	domain_4	desc_4

Type of function (bottom right table):

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

Diagram on the right:

Actor 1 Designer (1) → Functional Analysis (2) → Actor 2 Information Agents (3) → Task base (manual) (4)

Functional base and Ontology base are also associated with Actor 2.

Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS

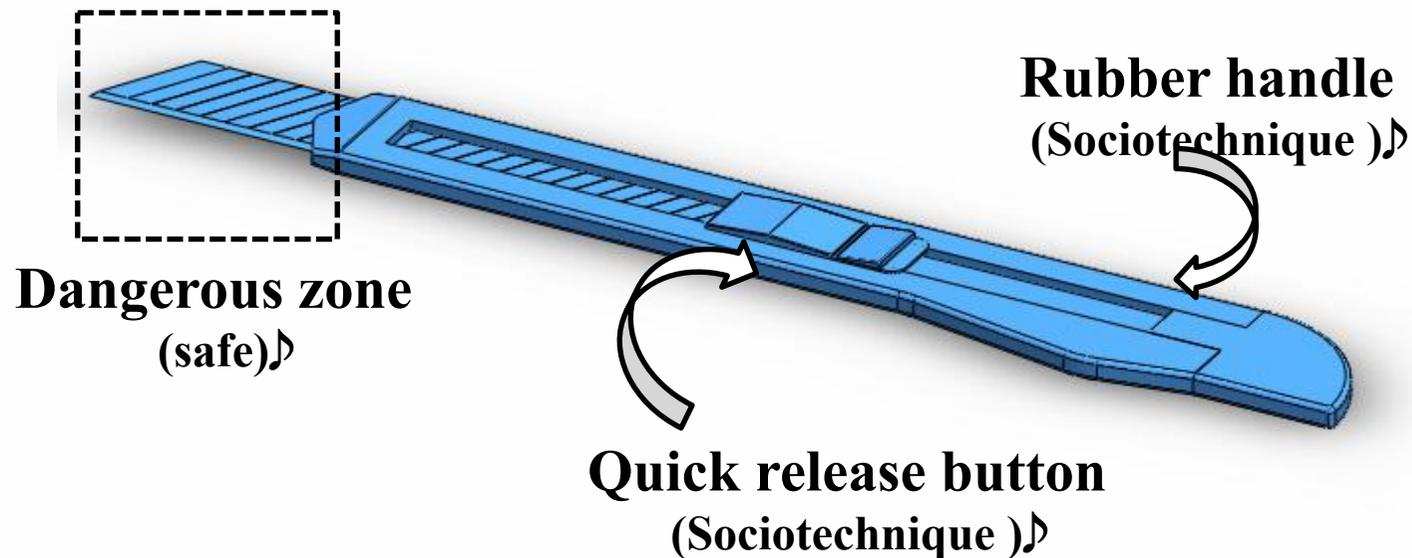
étape 7: Classifier et analyser la tâche de l'utilisateur

Existing task (user)

Add new task (user)

Une étude de cas pour expliquer l'implémentation BDAS

**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.

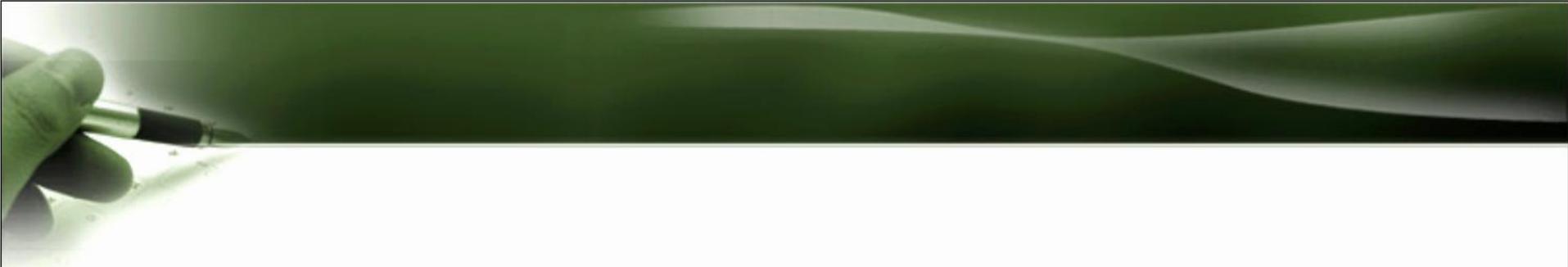
Conclusions

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 ?