

Interaction Homme-Machine :

Vers une formalisation du modèle d'évolution pour des systèmes interactifs plastiques



Gaëlle Calvary, Olfa Dâassi, Alexandre Demeure

CLIPS-IMAG, Equipe IHM

GT MFI

05 Décembre 2003, Paris

- **Informatique diffuse**
- **Diversité des contextes d'usage**
 - Plate-forme
 - Environnement
 - Utilisateur

- Informatique diffuse

- Diversité des contextes d'usage

- Plate-forme



- Environnement

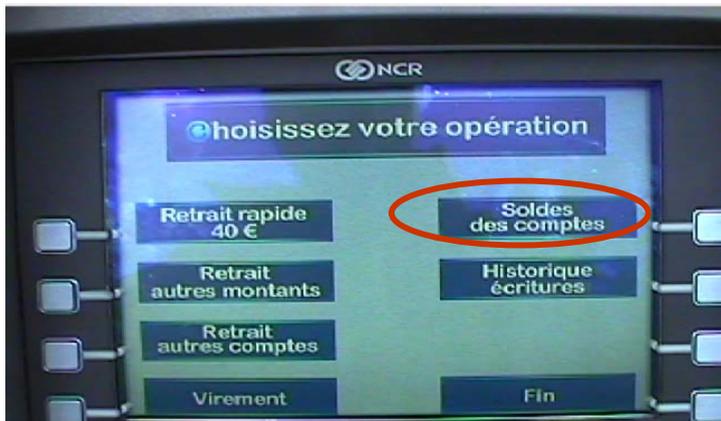
- Utilisateur

- Informatique diffuse
- Diversité des contextes d'usage
 - Plate-forme
 - Environnement → 
 - Utilisateur

- Informatique diffuse
- Diversité des contextes d'usage
 - Plate-forme
 - Environnement
 - Utilisateur →



- Diversité des plates-formes
- Approche au cas par cas
 - Coûts de développement et maintenance
 - Incohérences ergonomiques



Votre code client

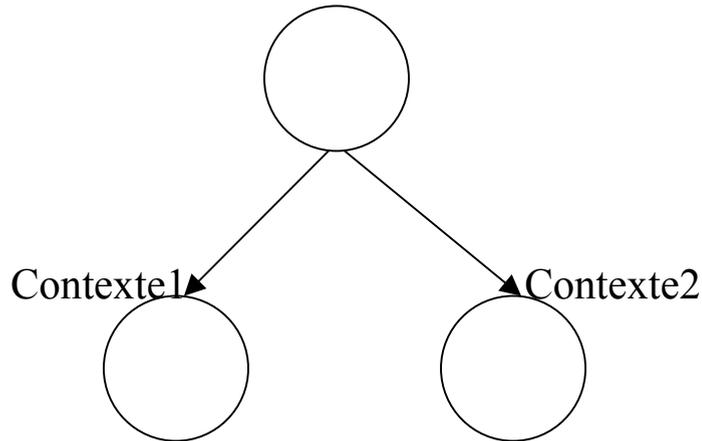
Votre code secret

VOS COMPTES

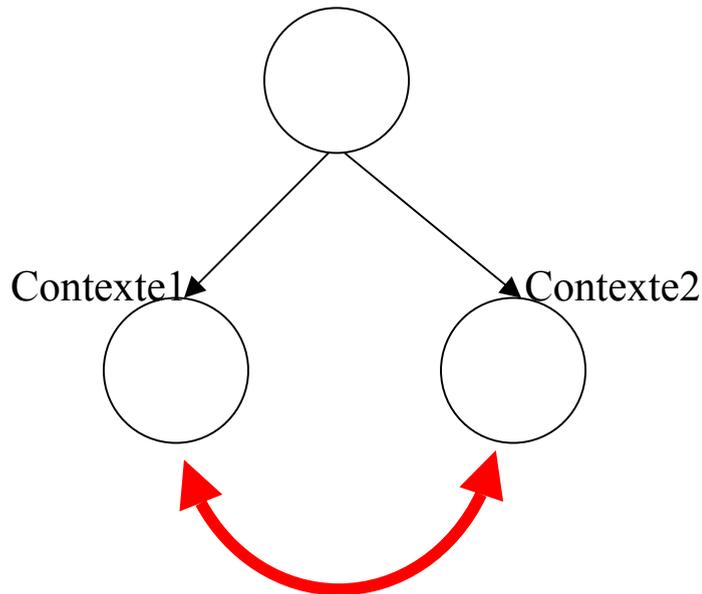
VIREMENTS

- **Plasticité des Interfaces : principe**
 - Frontière GL - IHM
 - « Spécifier 1 fois, générer N fois utilisable »

- **Plasticité des Interfaces : principe**
 - Frontière GL - IHM
 - « Spécifier 1 fois, générer N fois utilisable »



- **Plasticité des Interfaces : principe**
 - Frontière GL - IHM
 - « Spécifier 1 fois, générer N fois utilisable »



Adaptation au contexte d'usage

- **Plasticité des Interfaces : définition**

- **Capacité d'une interface à s'adapter à son contexte d'usage dans le respect de son utilisabilité**

● Plasticité des Interfaces : définition

- Capacité d'une interface à s'adapter à son contexte d'usage dans le respect de son utilisabilité

■ Contexte d'usage

- Plate-forme
- Environnement
- Utilisateur

● Plasticité des Interfaces : définition

- Capacité d'une interface à s'adapter à son contexte d'usage dans le respect de son utilisabilité

■ Contexte d'usage

- Plate-forme
- Environnement
- Utilisateur



● Plasticité des Interfaces : définition

- Capacité d'une interface à s'adapter à son contexte d'usage dans le respect de son utilisabilité

■ Contexte d'usage

- Plate-forme
- Environnement
- Utilisateur



● Plasticité des Interfaces : définition

- Capacité d'une interface à s'adapter à son contexte d'usage dans le respect de son utilisabilité

■ Contexte d'usage

- Plate-forme
- Environnement
- Utilisateur



● Plasticité des Interfaces : définition

- Capacité d'une interface à s'adapter à son contexte d'usage dans le respect de son utilisabilité

■ Contexte d'usage

- Plate-forme
- Environnement
- Utilisateur

● Plasticité des Interfaces : définition

- **Capacité d'une interface à s'adapter à son contexte d'usage dans le respect de son utilisabilité**

- **Contexte d'usage**

- Plate-forme
- Environnement
- Utilisateur

- **Utilisabilité: propriétés énoncées dans le CDC**

- Observabilité, honnêteté ...etc. [IFIP]
- Gestion des erreurs, [Bastien, Scapin]

- **Plasticité des Interfaces: processus d'adaptation**
 - Si Condition alors Action
 - 3 étapes
 - Reconnaître le contexte d'usage
 - Calculer une réaction
 - Mettre en oeuvre la réaction

- **Plasticité des Interfaces : 2 types de réaction**
 - Remodelage
 - Redistribution

- **Plasticité des Interfaces : 2 types de réaction**

- Remodelage



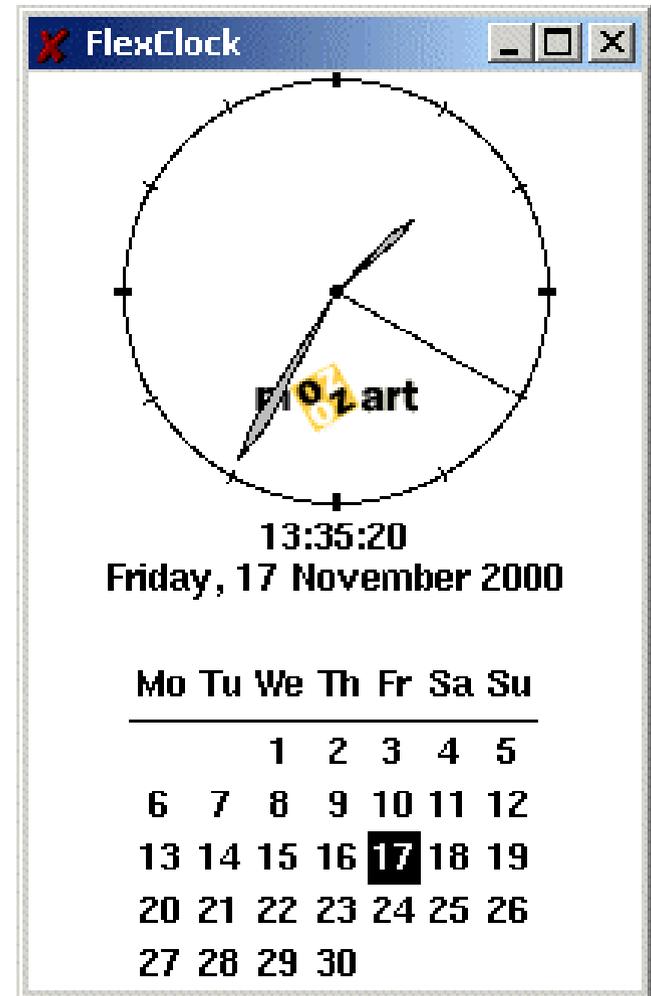
- Redistribution

- **Plasticité des Interfaces : 2 types de réaction**

- Remodelage



- Redistribution



- **Plasticité des Interfaces : usage**

- Remodelage



- Redistribution



- **Plasticité des Interfaces : usage**

- Remodelage



- Redistribution

- Espace de travail



- **Plasticité des Interfaces : usage**
 - Remodelage



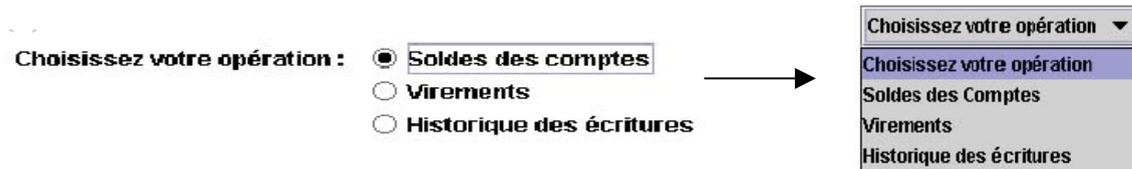
- Redistribution

- Espace de travail
- Concept



- **Plasticité des Interfaces : usage**

- Remodelage



- Redistribution

- Espace de travail
- Concept
- Pixel



● Notre approche

- Adaptation au grain des interacteurs : Comet



Mobile

Réaction approche soleil

... “et” !

- Outils pour l'adaptation

- Reconnaissance du contexte d'usage
- Calcul de la réaction
- Mise en oeuvre de la réaction

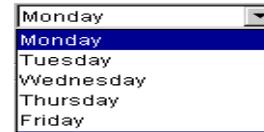
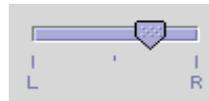
⇒ Descriptions : modélisation, formalisation ?

- **Introduction**
- **Conception**
 - Définition
 - Modélisation des comets
 - Modélisation de l'évolution
- **Exécution**
 - Stratégies
 - Politiques

Conception : definition

Comet: COntext sensitive Multi-target widgET

■ Interacteur



■ Capable d 'exporter

- ce qu'il sait faire
- ce qu'il coûte

Conception : définition

- Comet

- Interacteur

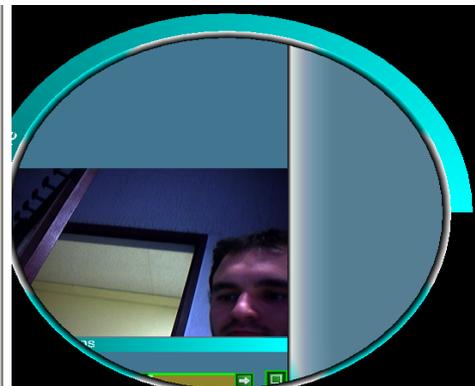
- Capable d 'exporter

- ce qu 'il sait faire : la tâche qu 'il supporte + décorations

- ce qu 'il coûte : Qualité de Service

- les requis en termes de contexte d 'usage

- les propriétés d'utilisabilité



MFI



Conception : définition

- Comet

- Interacteur

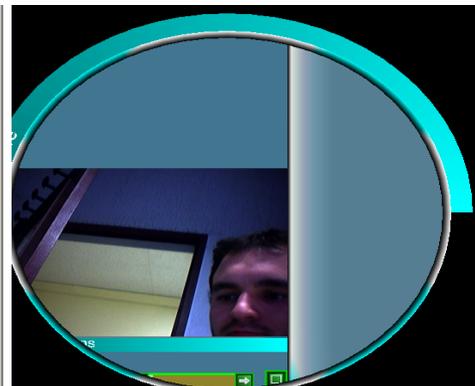
- Capable d 'exporter

- ce qu 'il sait faire : la tâche qu 'il supporte + décorations

- ce qu 'il coûte : Qualité de Service (QoS)

- les requis en termes de contexte d 'usage

- les propriétés d'utilisabilité

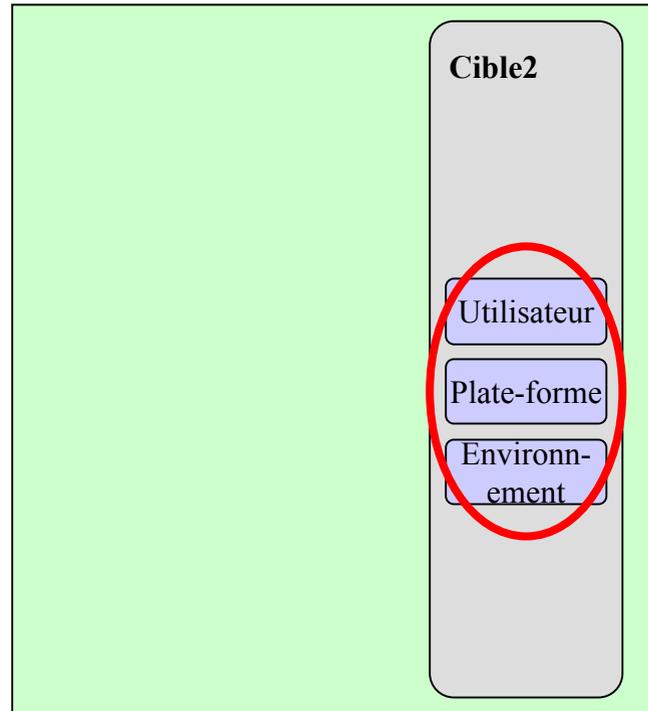
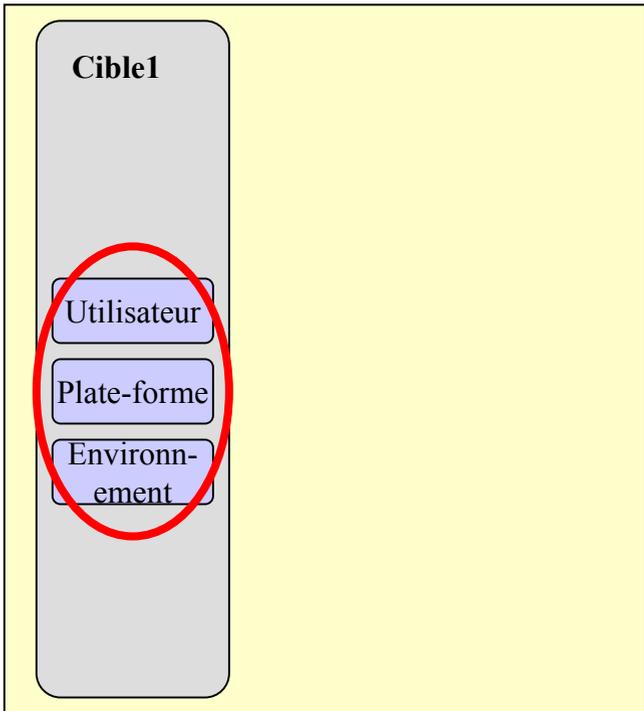


MFI

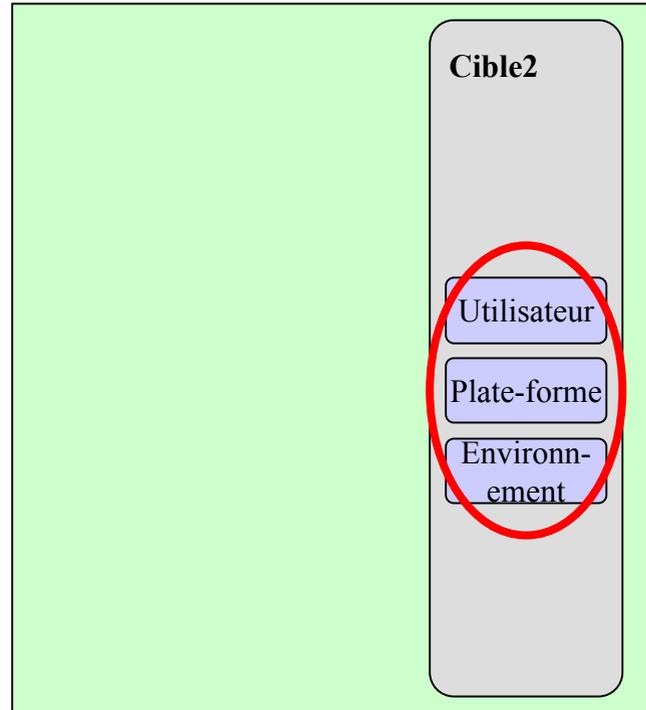
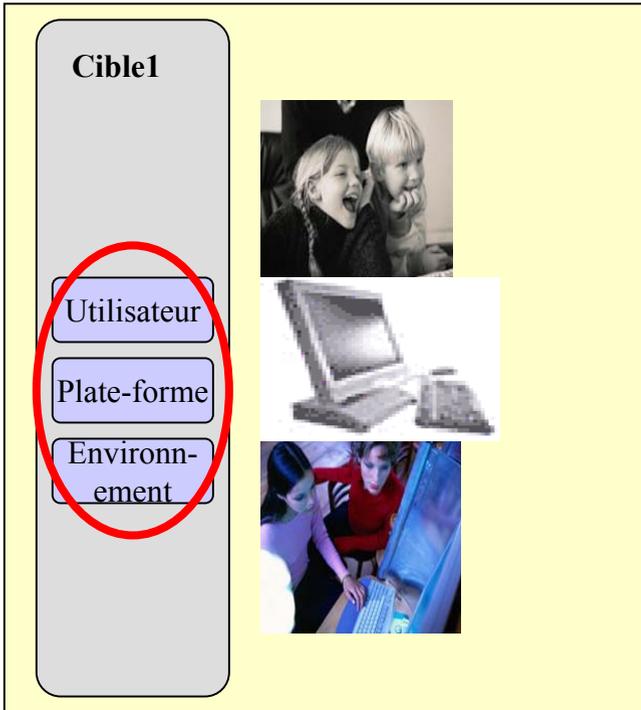


- **Introduction**
- **Conception**
 - Définition
 - Modélisation des comets
 - Modélisation de l'évolution
- **Exécution**
 - Stratégies
 - Politiques

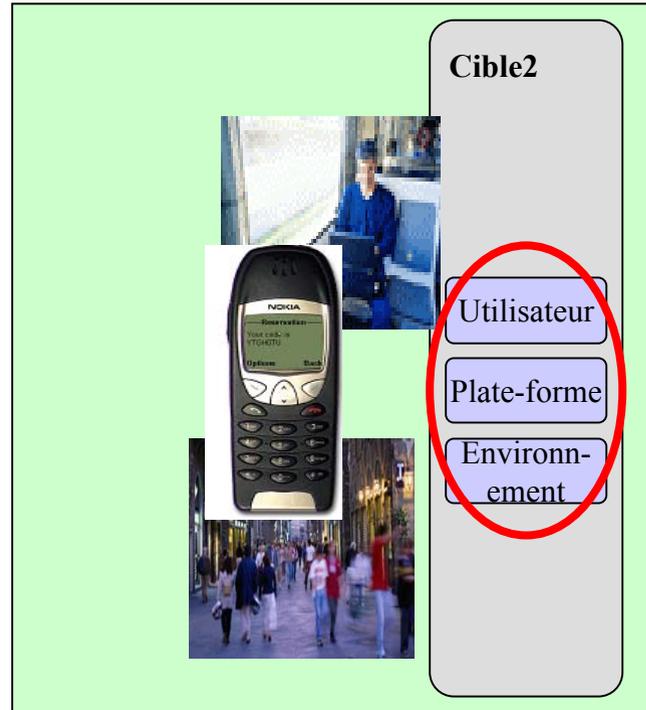
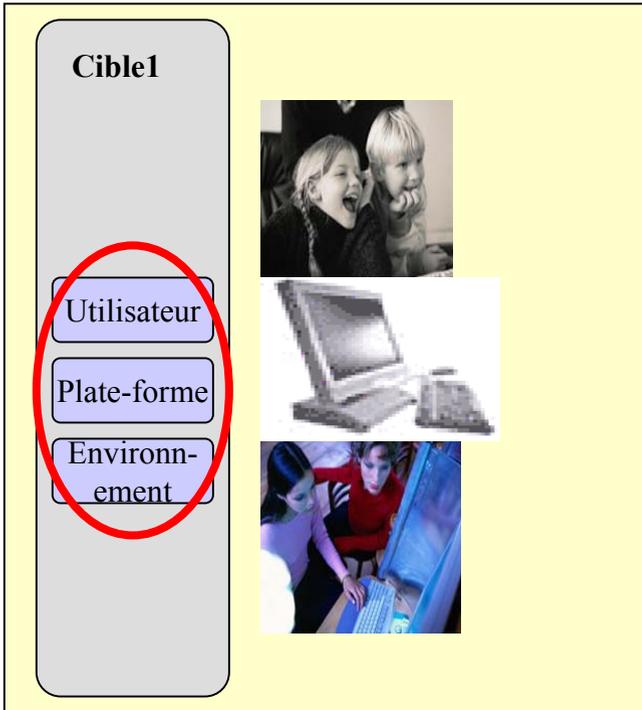
- Cadre de référence en plasticité



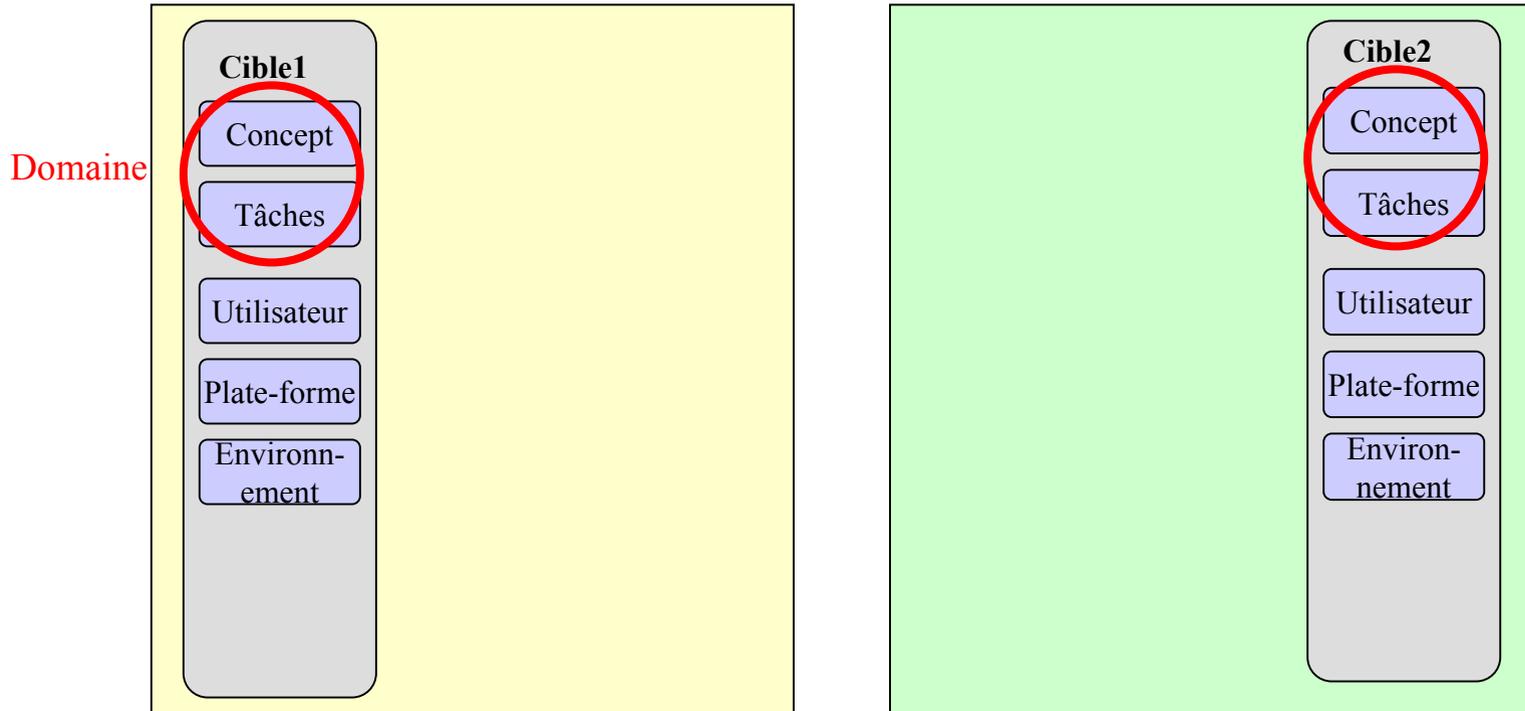
- Cadre de référence en plasticité



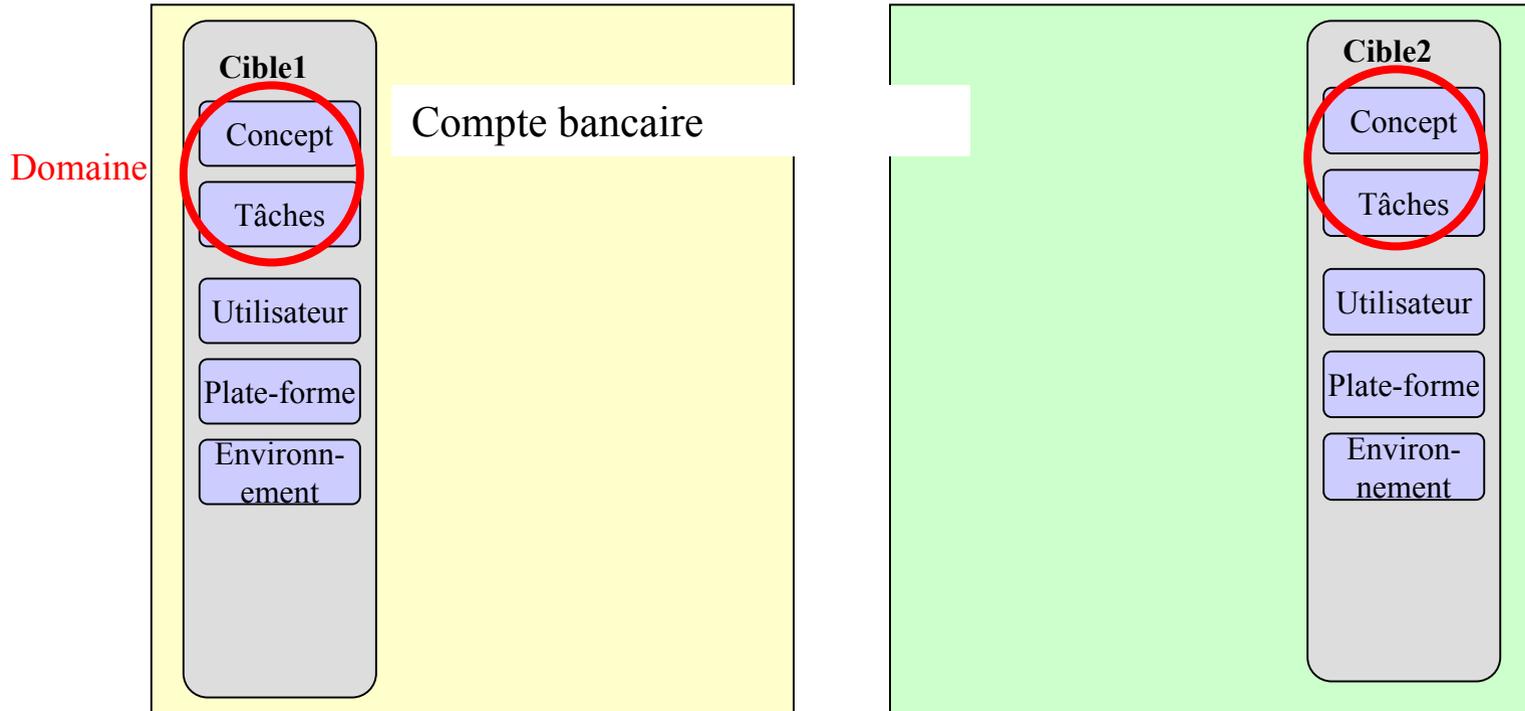
- Cadre de référence en plasticité



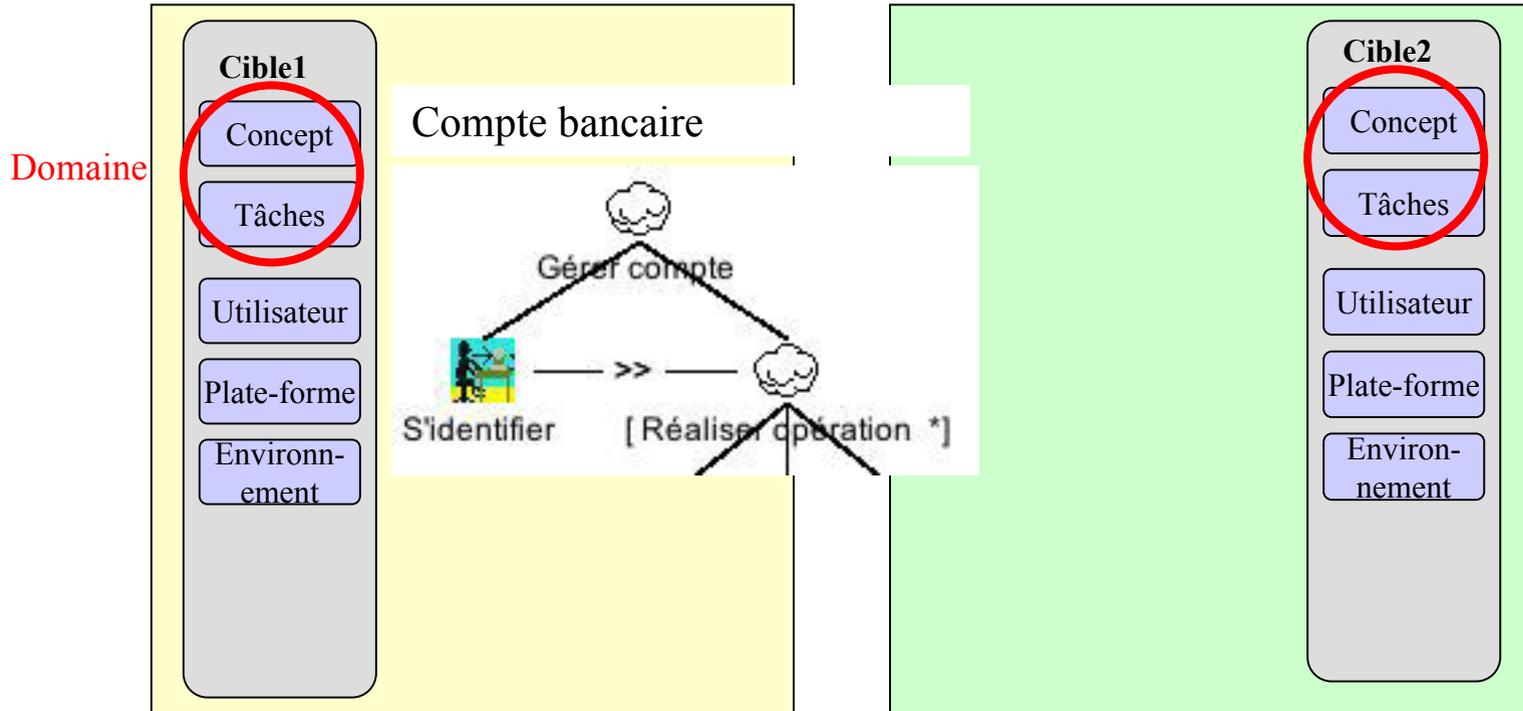
- Cadre de référence en plasticité



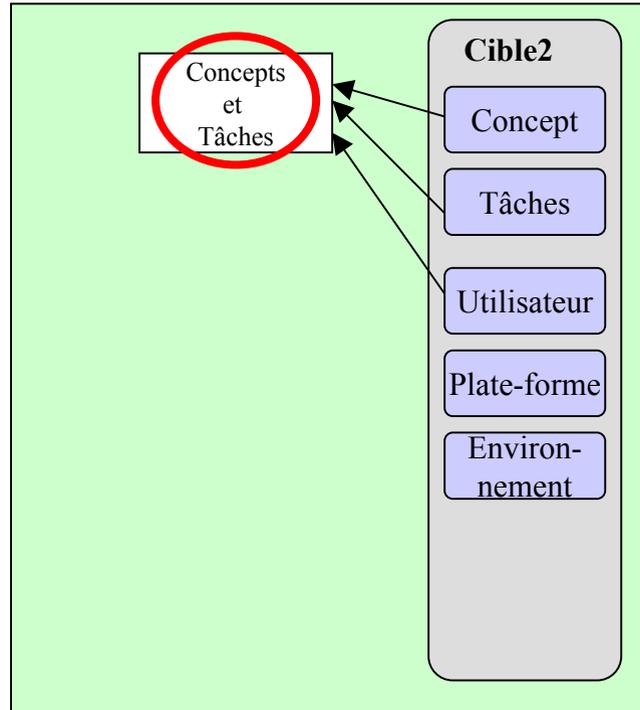
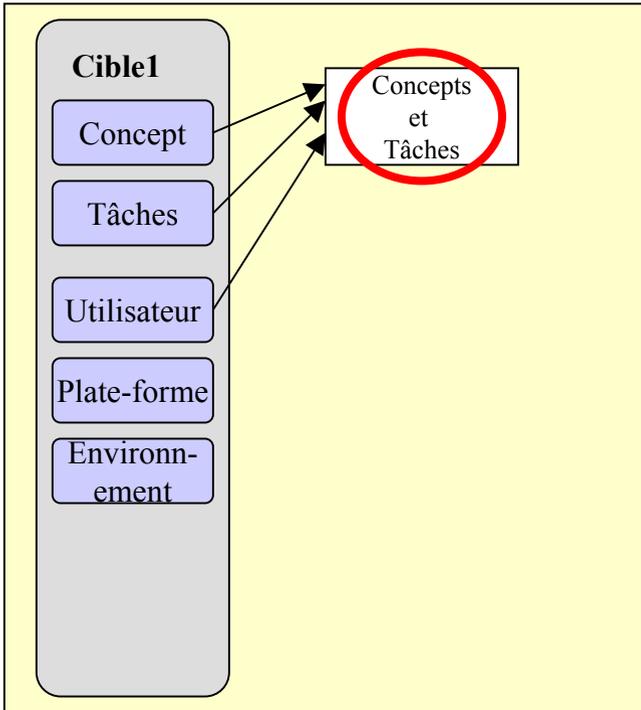
- Cadre de référence en plasticité



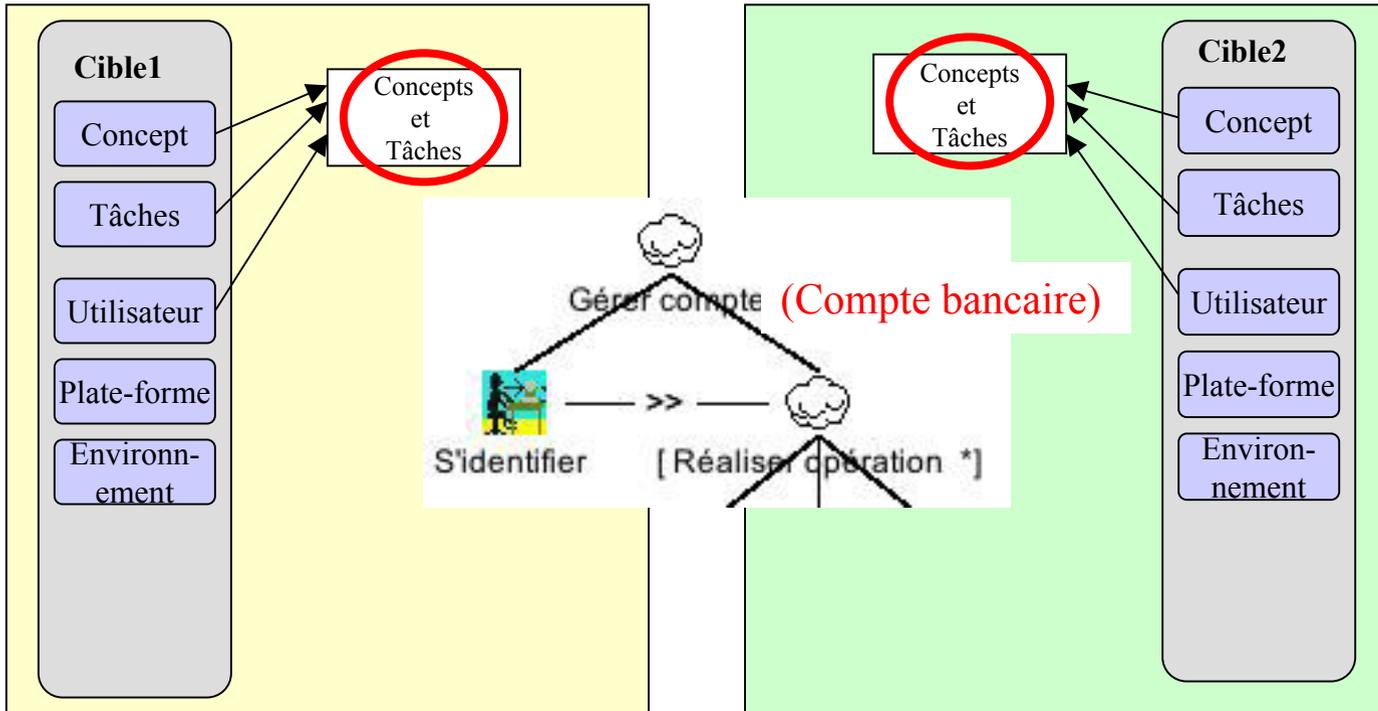
- Cadre de référence en plasticité



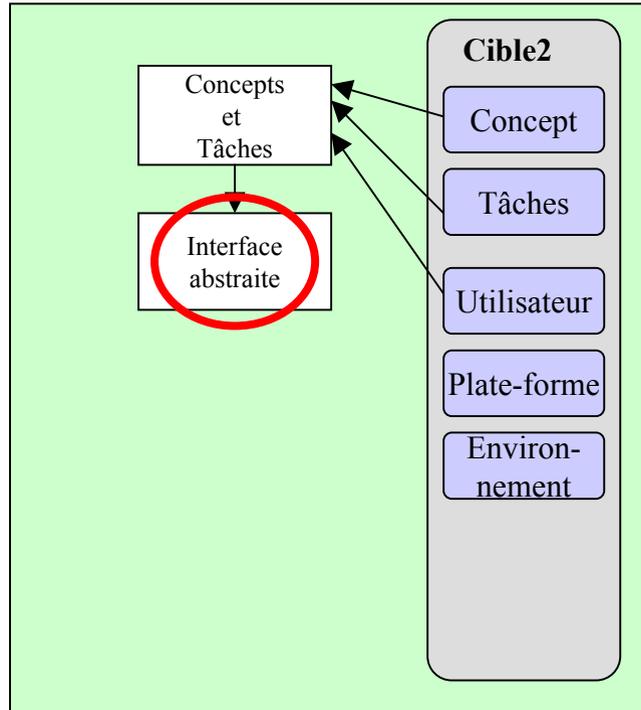
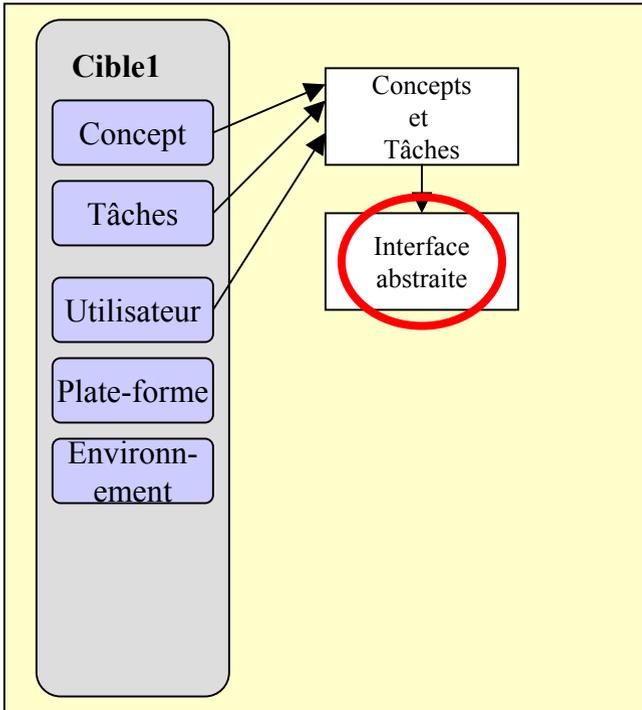
- Cadre de référence en plasticité



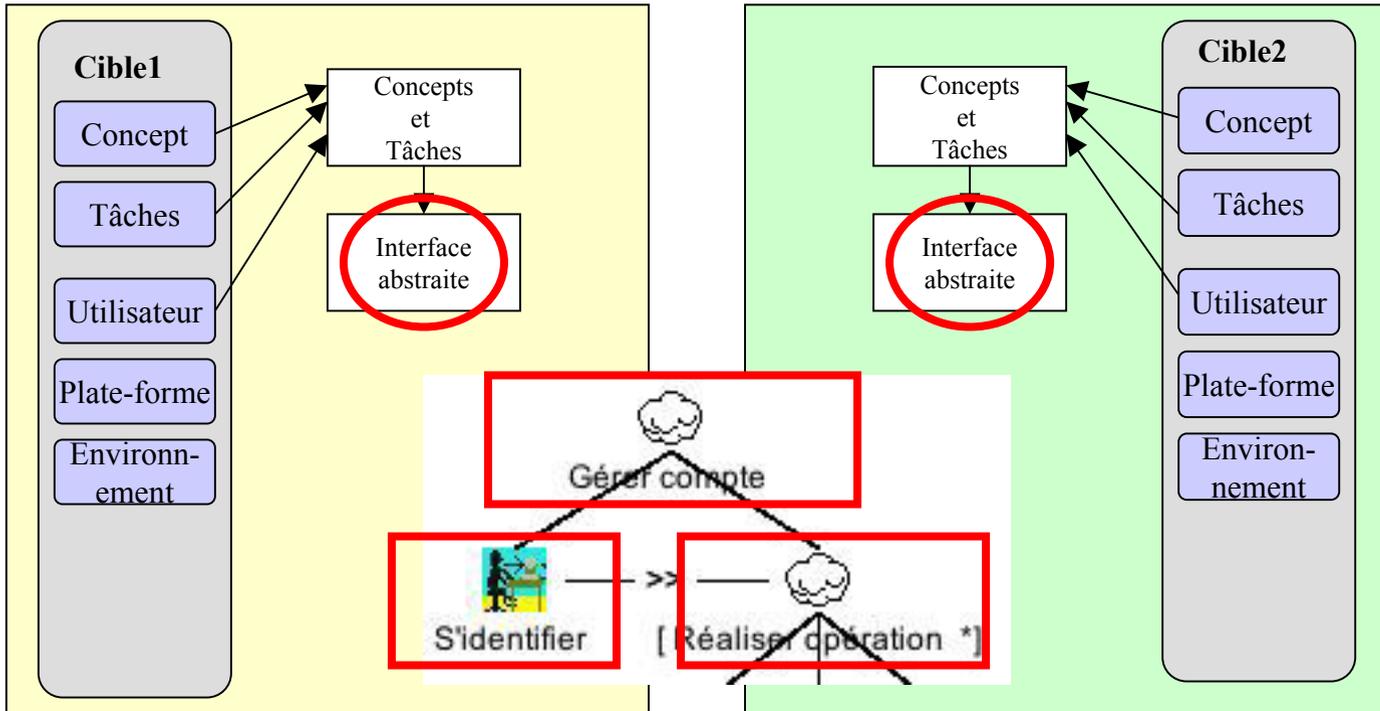
- Cadre de référence en plasticité



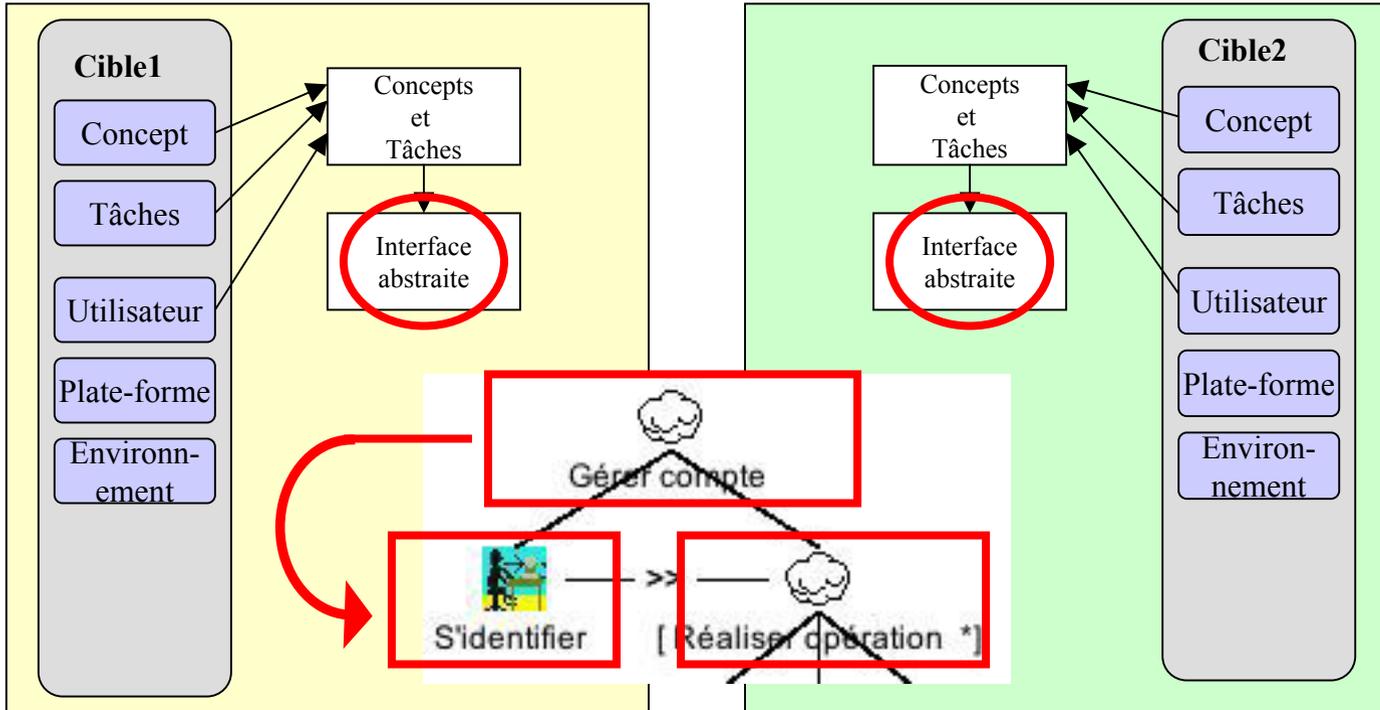
- Cadre de référence en plasticité



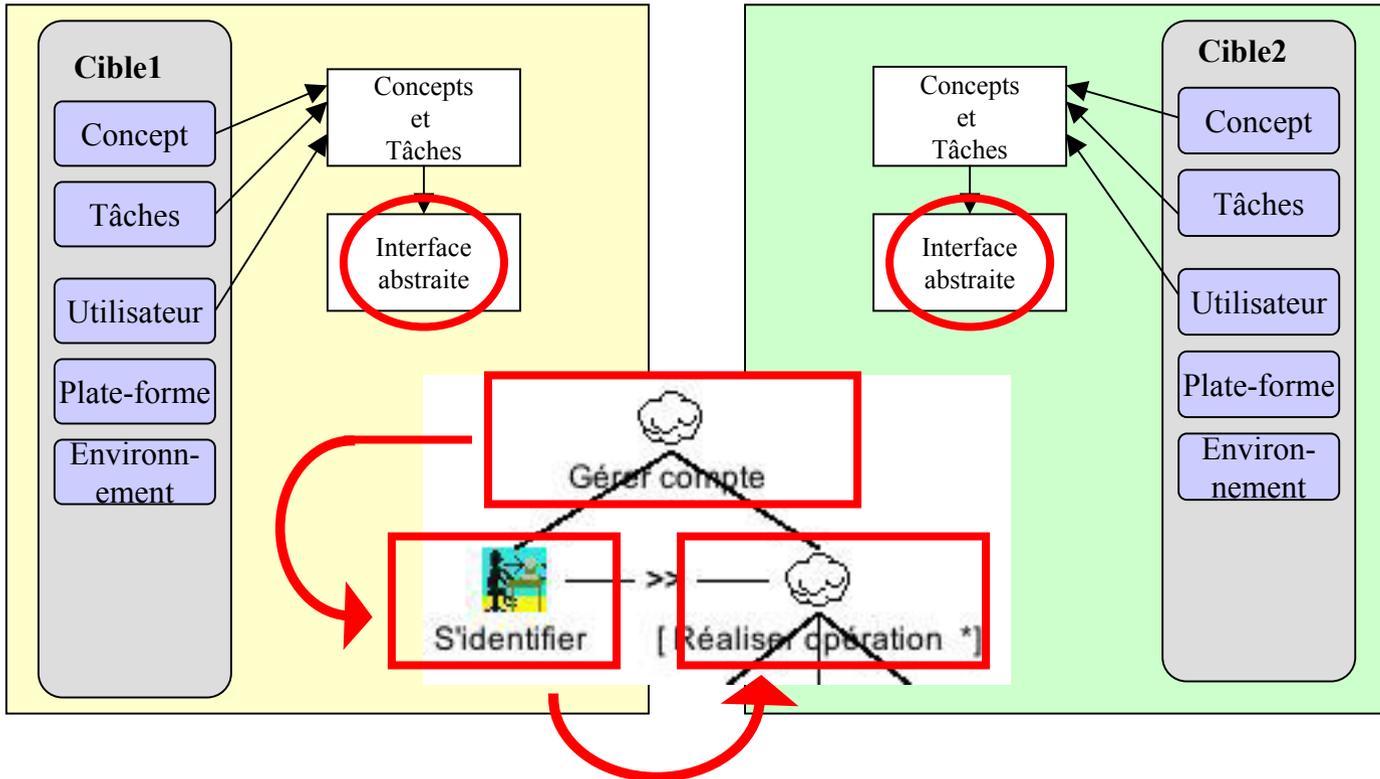
- Cadre de référence en plasticité



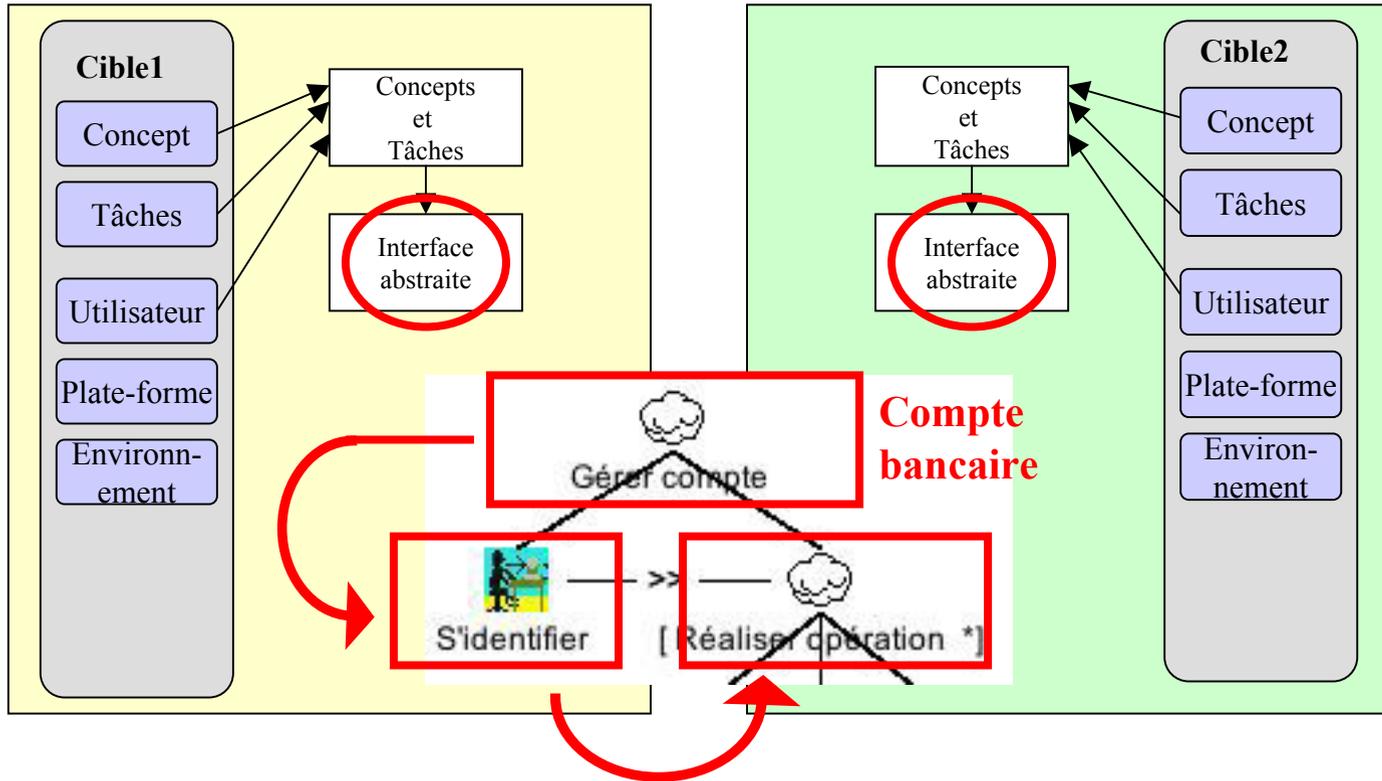
- Cadre de référence en plasticité



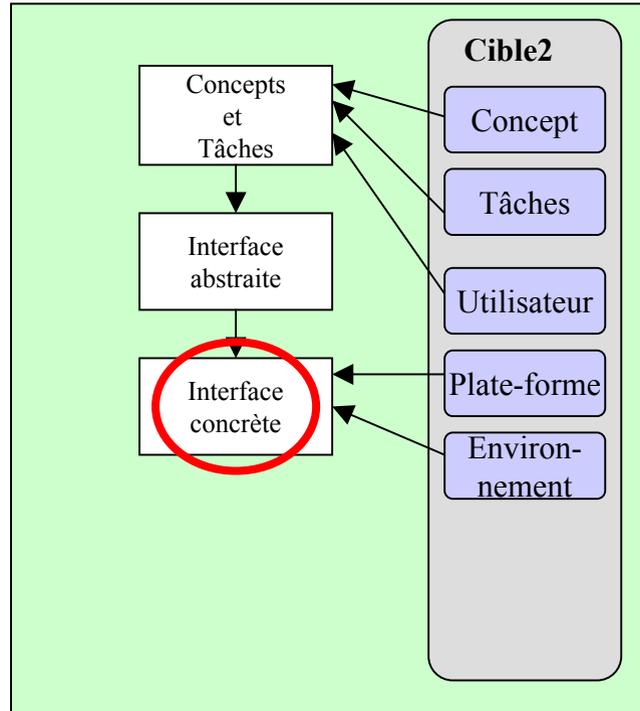
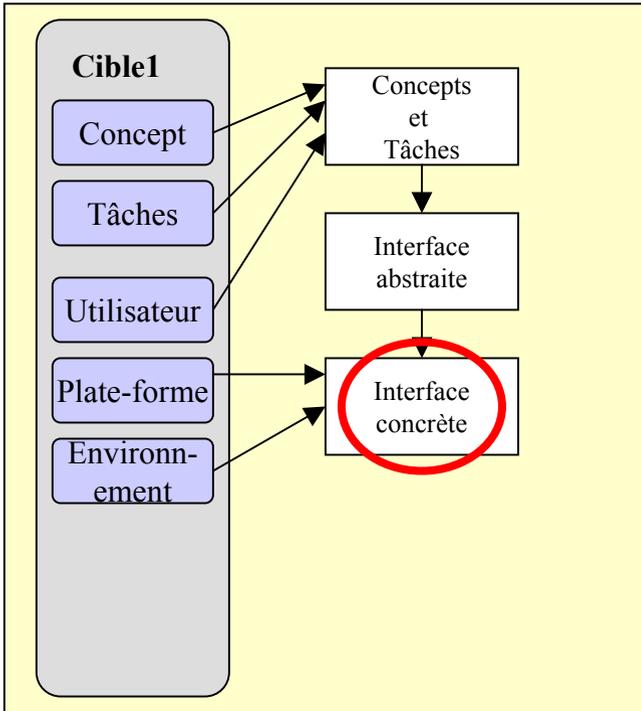
- Cadre de référence en plasticité



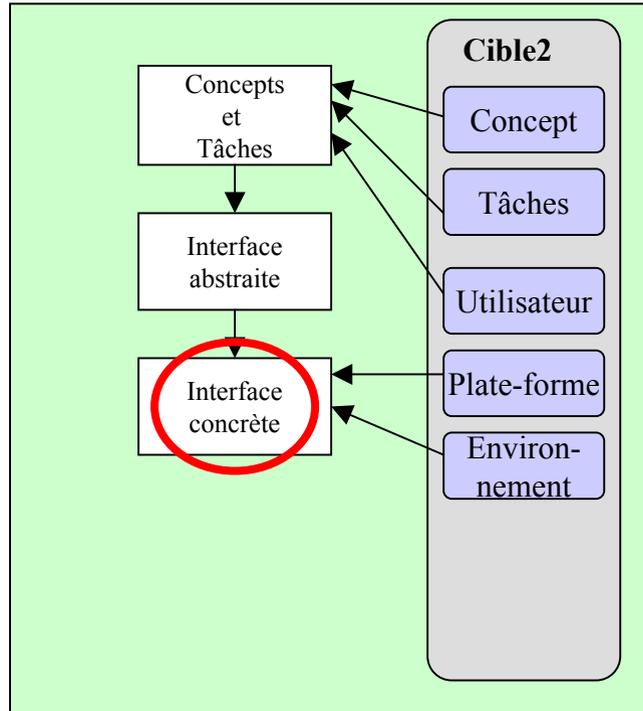
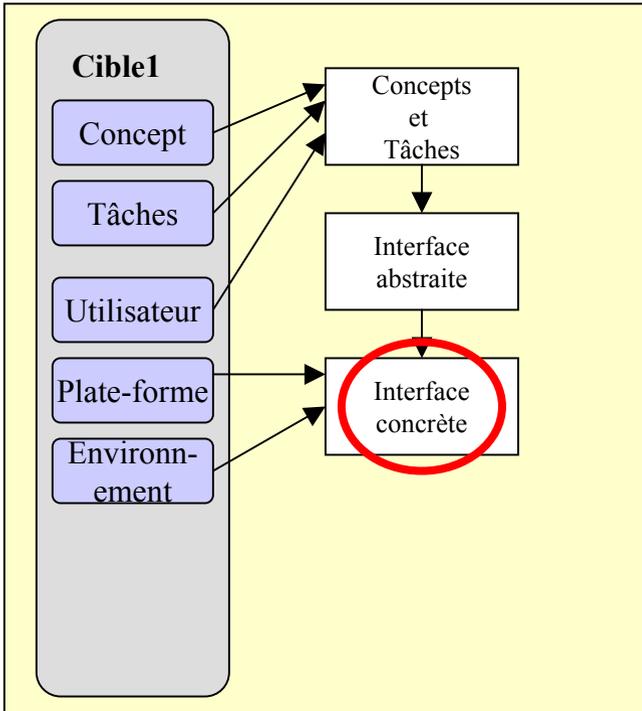
- Cadre de référence en plasticité



- Cadre de référence en plasticité



- Cadre de référence en plasticité

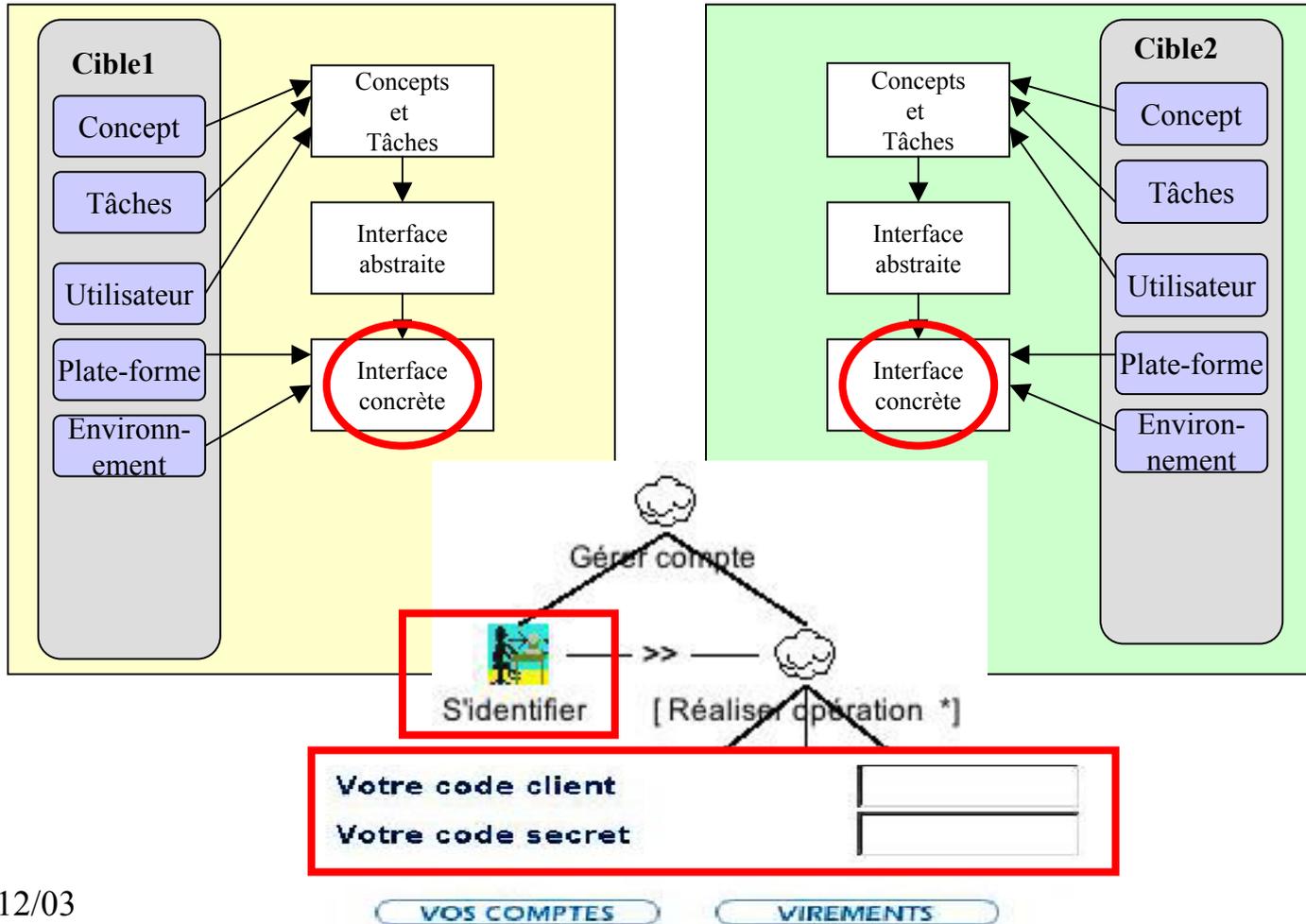


Votre code client

Votre code secret

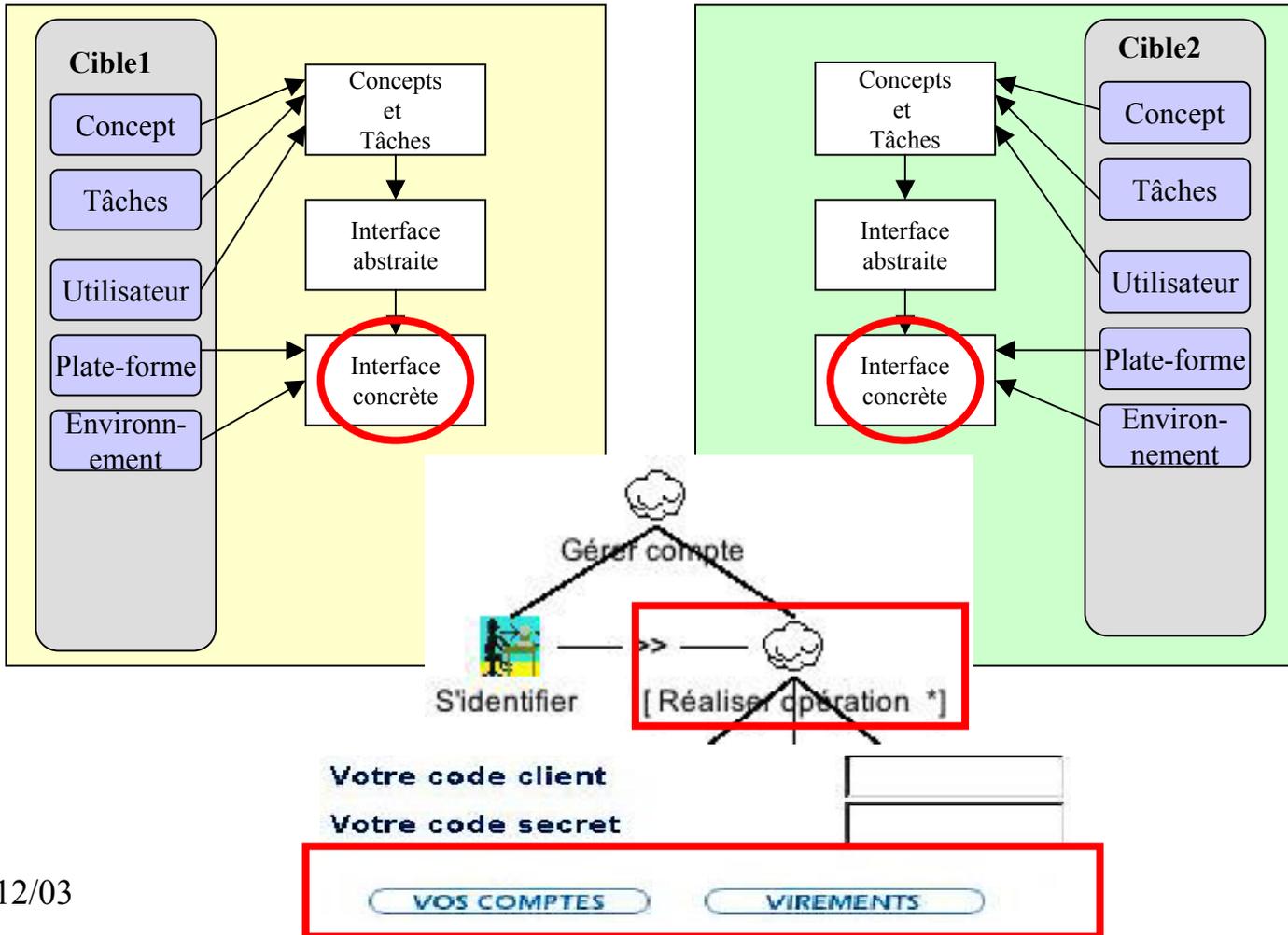
Conception : modélisation des comets

- Cadre de référence en plasticité

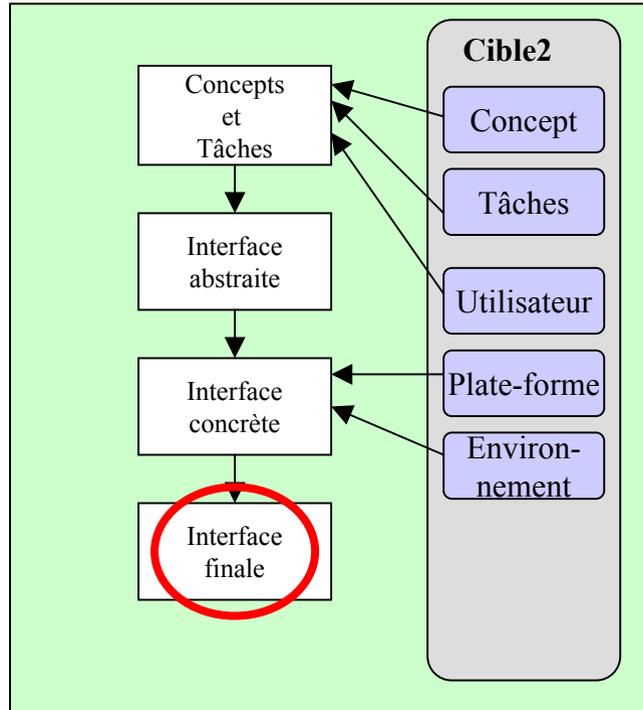
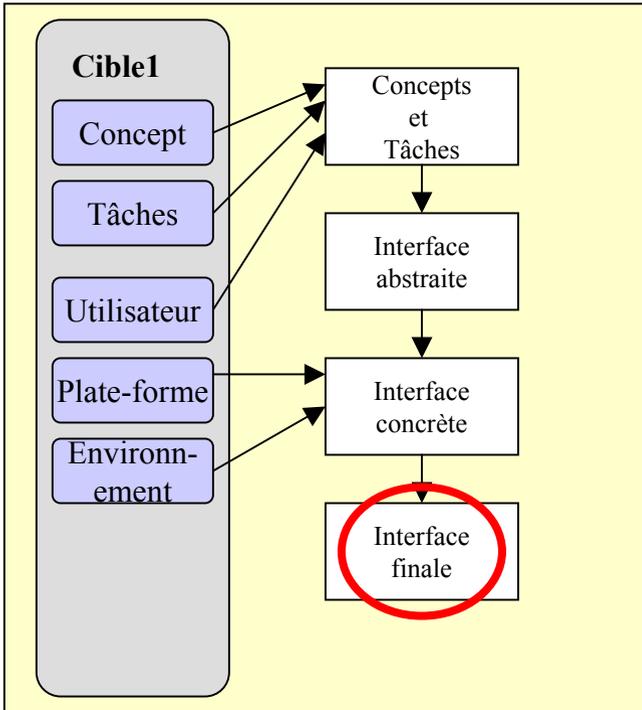


Conception : modélisation des comets

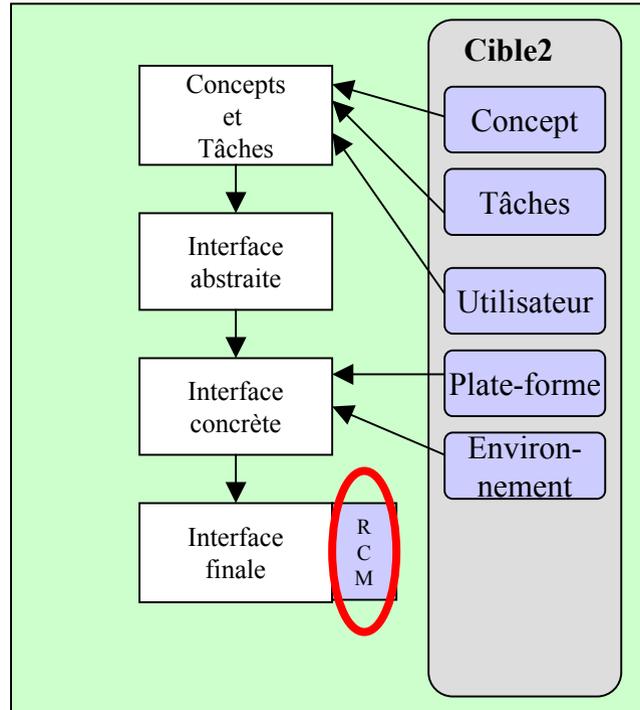
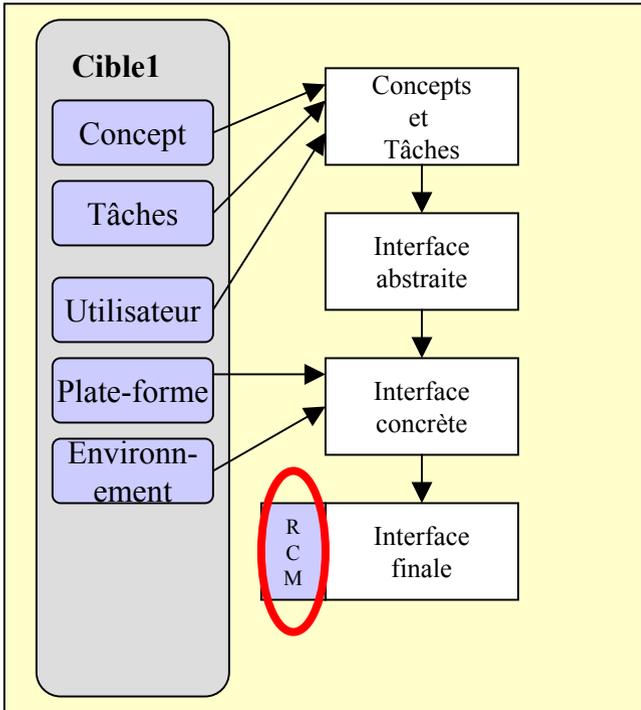
- Cadre de référence en plasticité



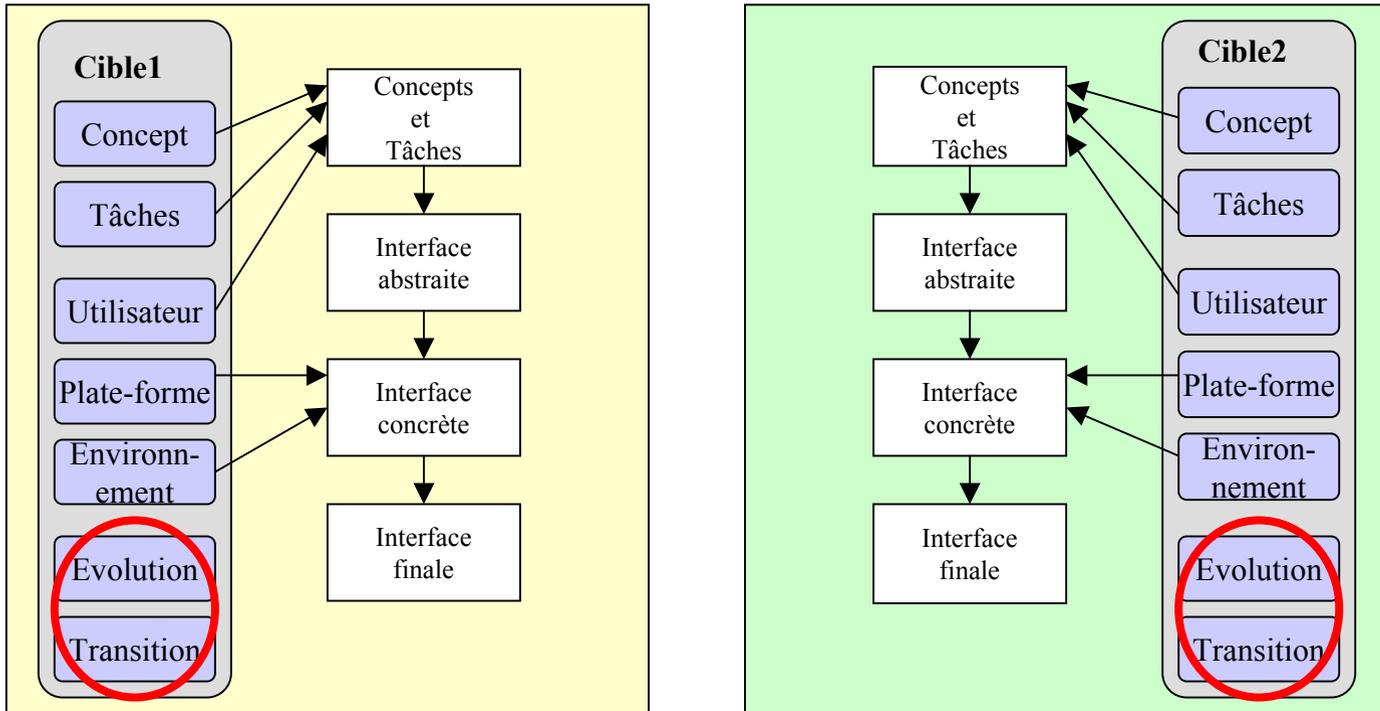
- Cadre de référence en plasticité



- Cadre de référence en plasticité



- Cadre de référence en plasticité



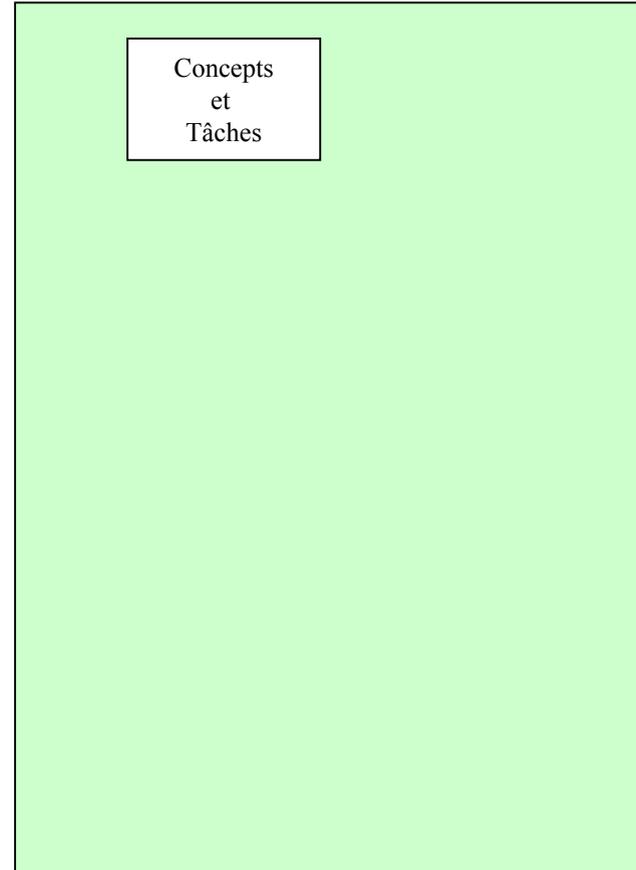
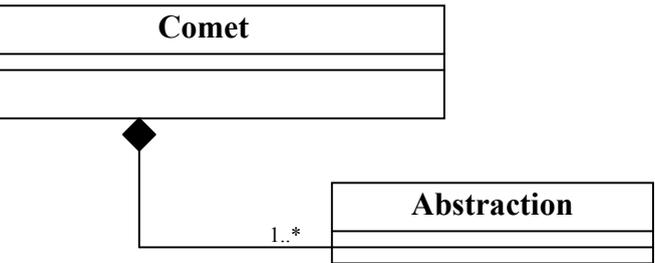
daptation



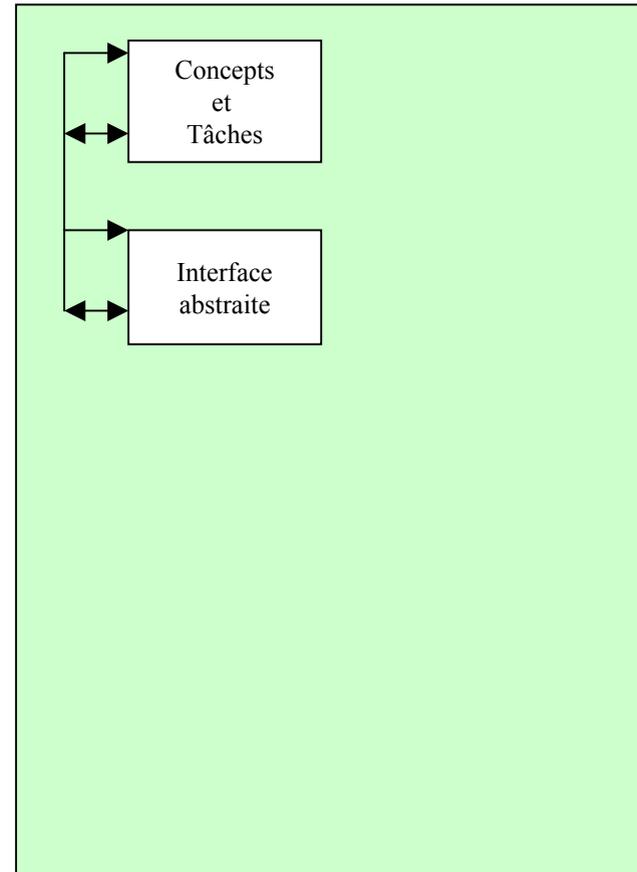
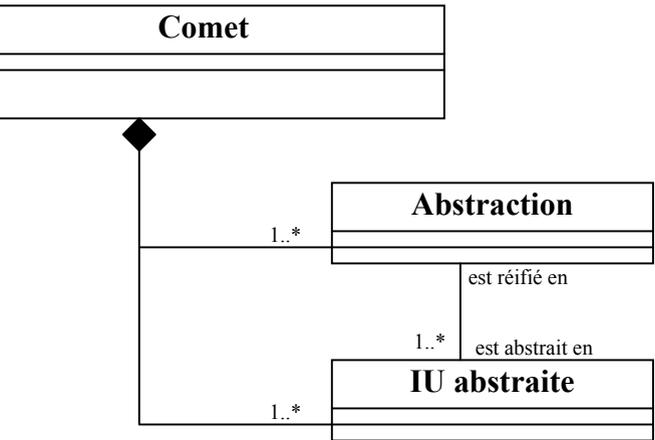
Conception : modélisation des comets

Comet

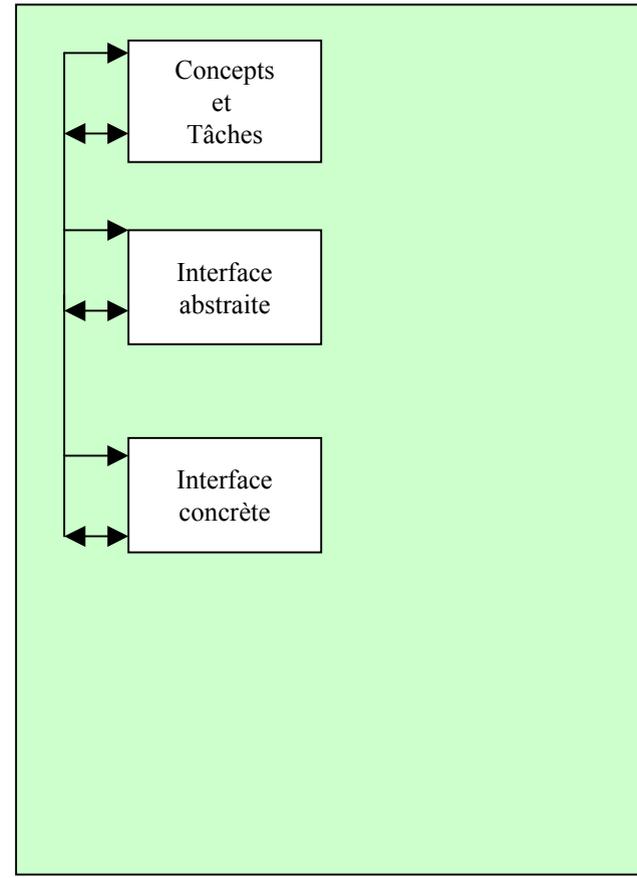
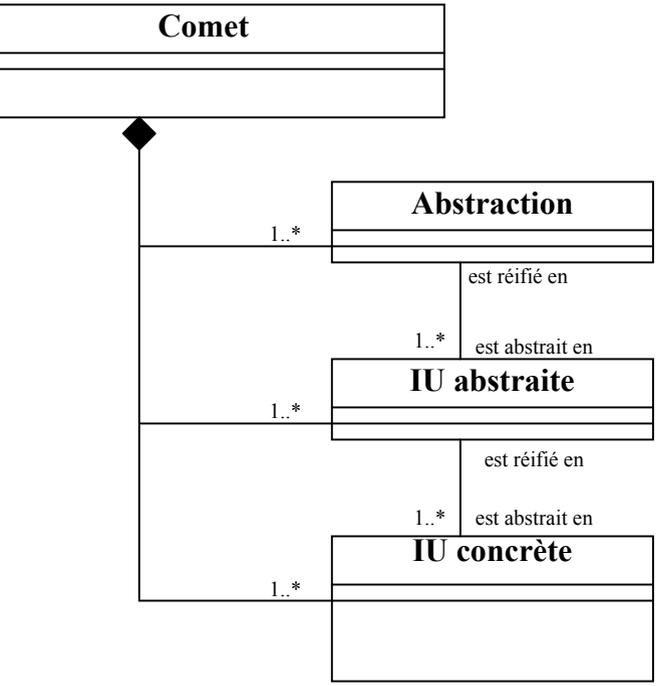
Conception : modélisation des comets



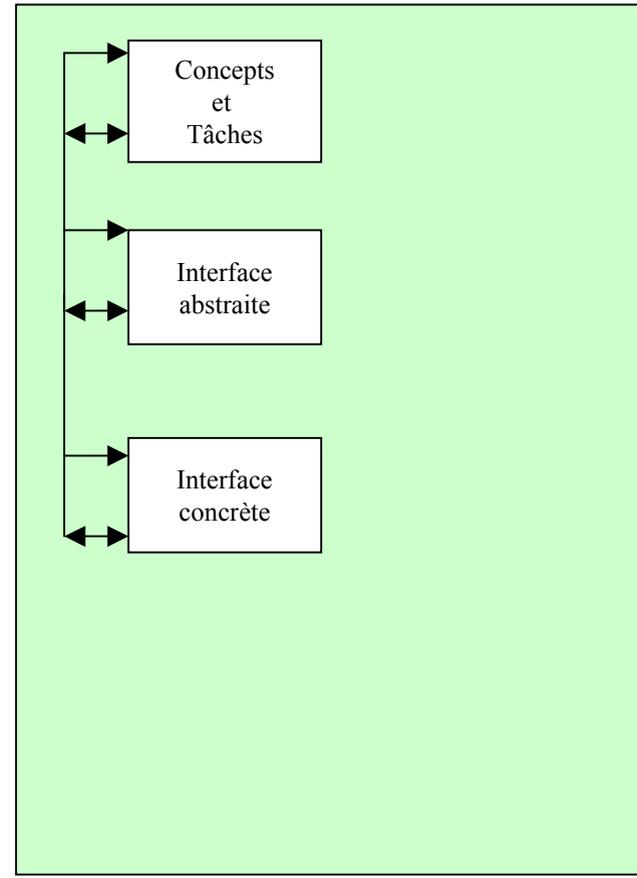
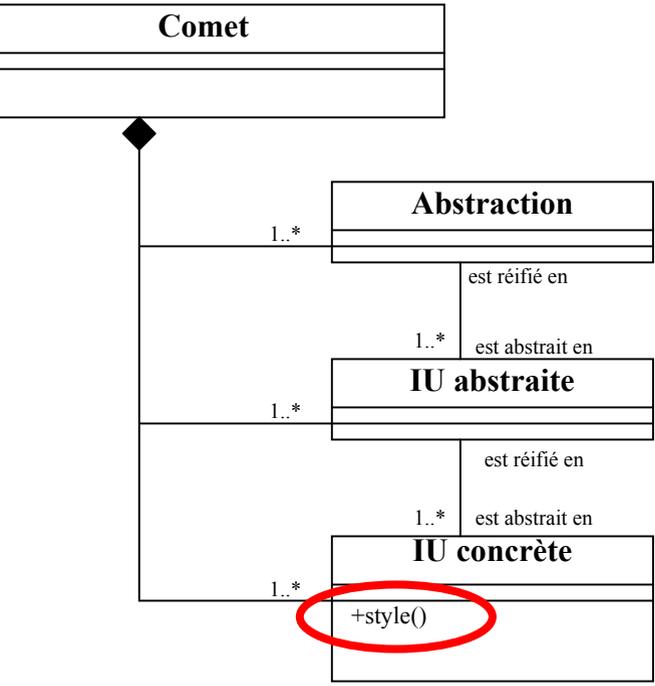
Conception : modélisation des comets



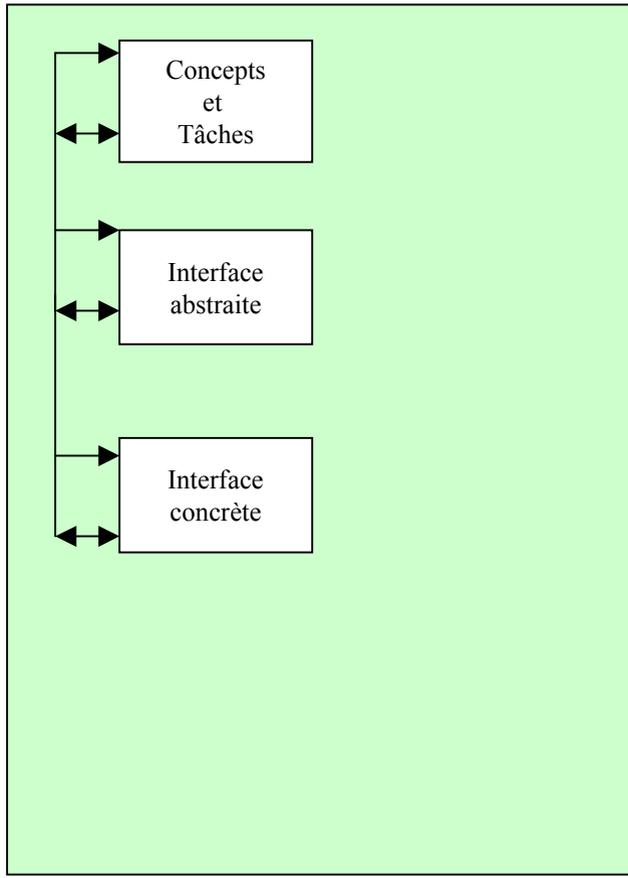
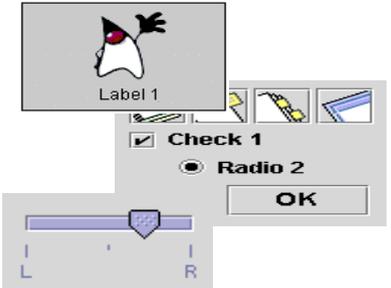
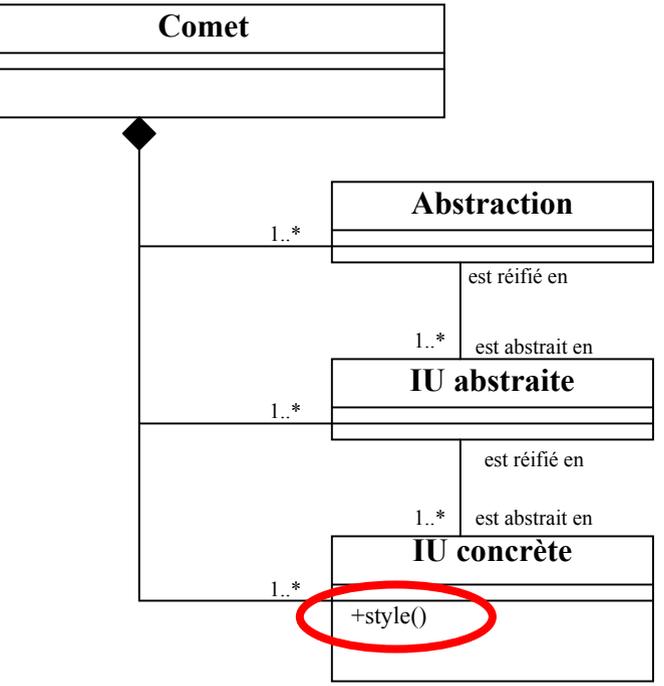
Conception : modélisation des comets



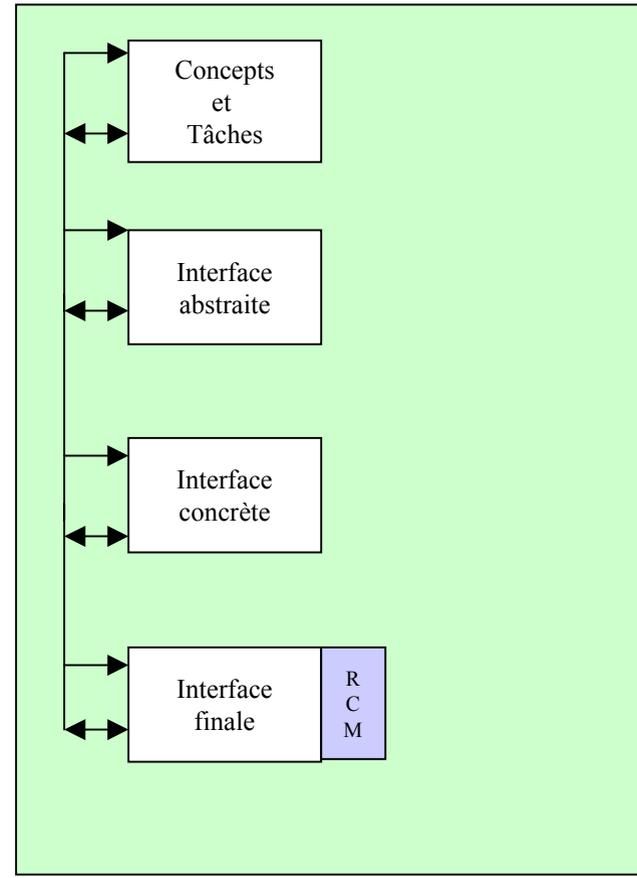
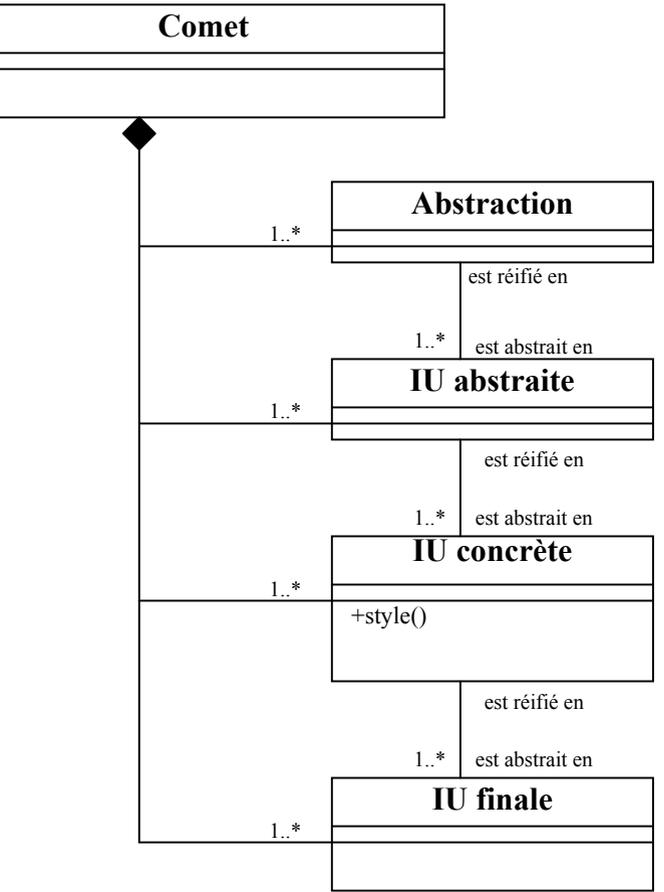
Conception : modélisation des comets



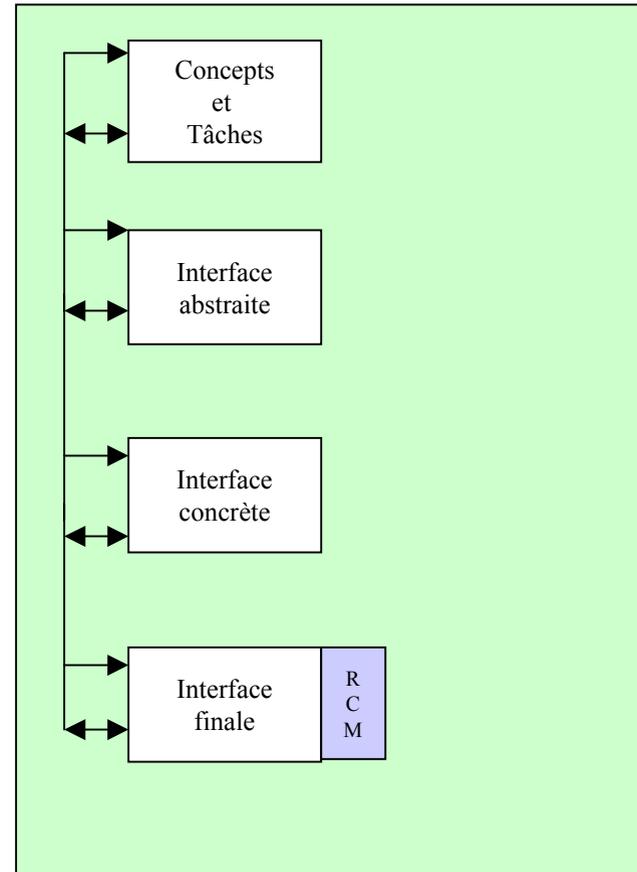
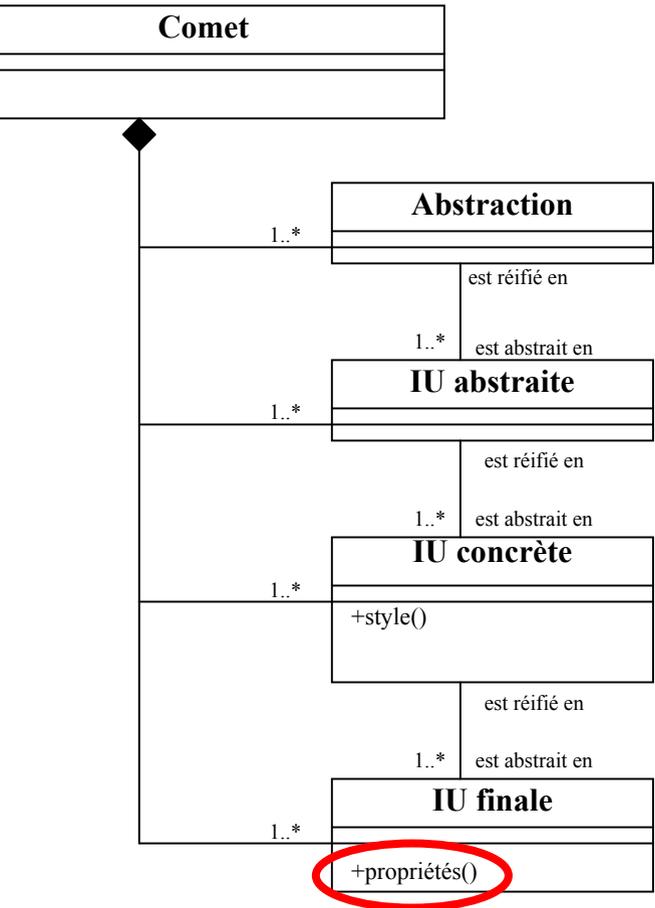
Conception : modelisation des comets



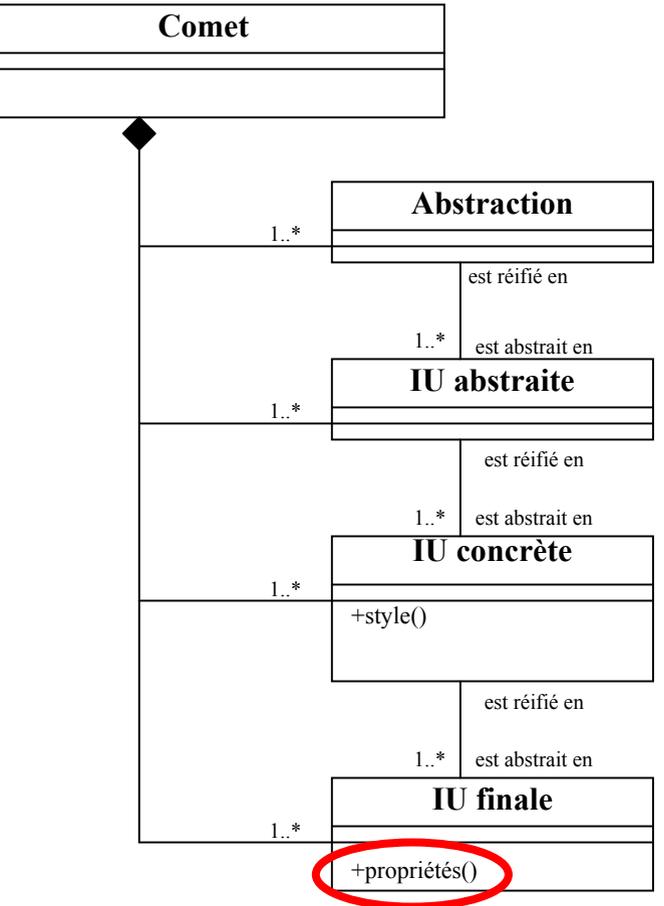
Conception : modelisation des comets



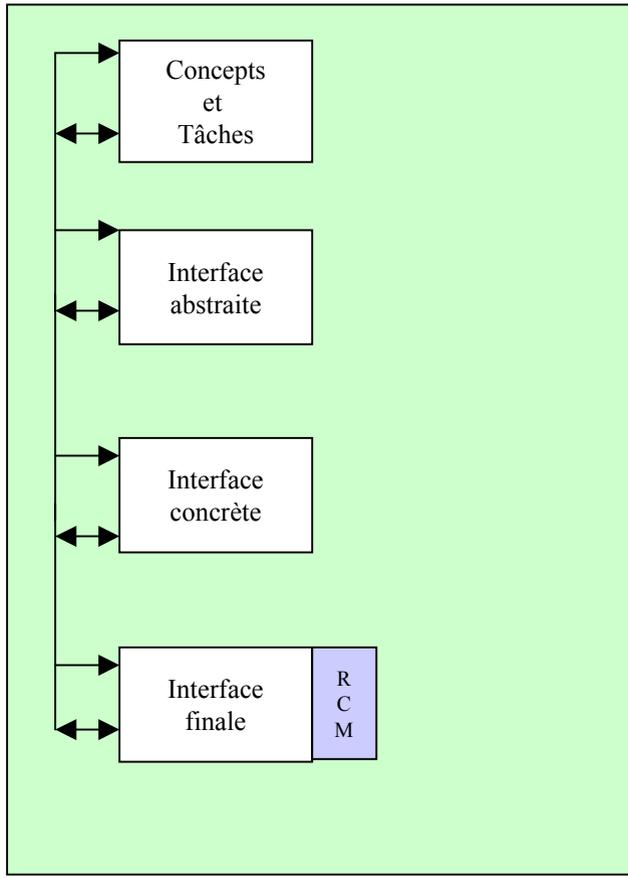
Conception : modelisation des comets



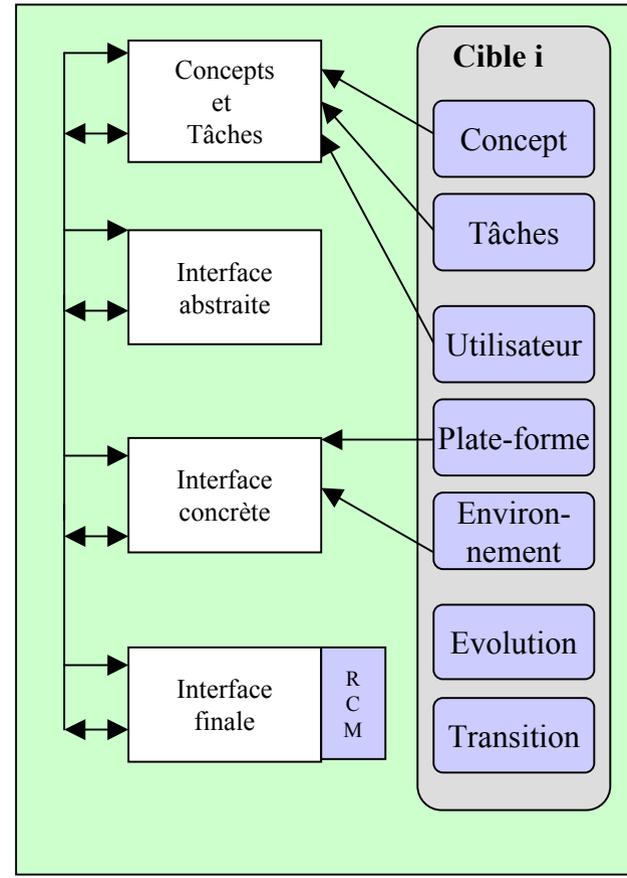
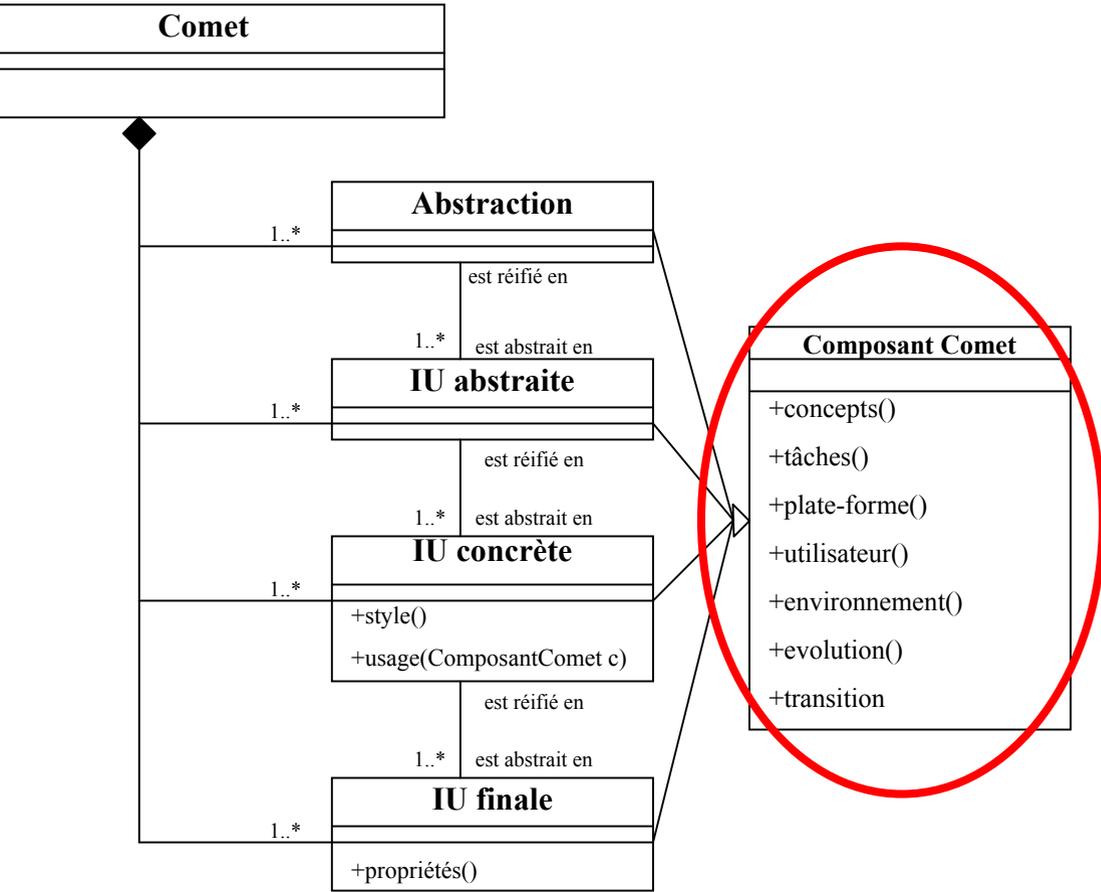
Conception : modelisation des comets



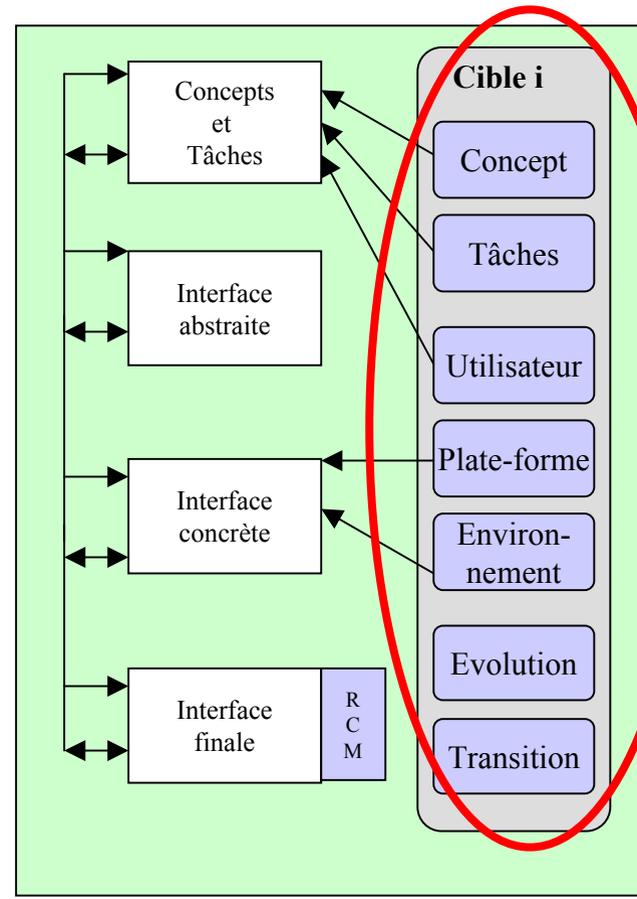
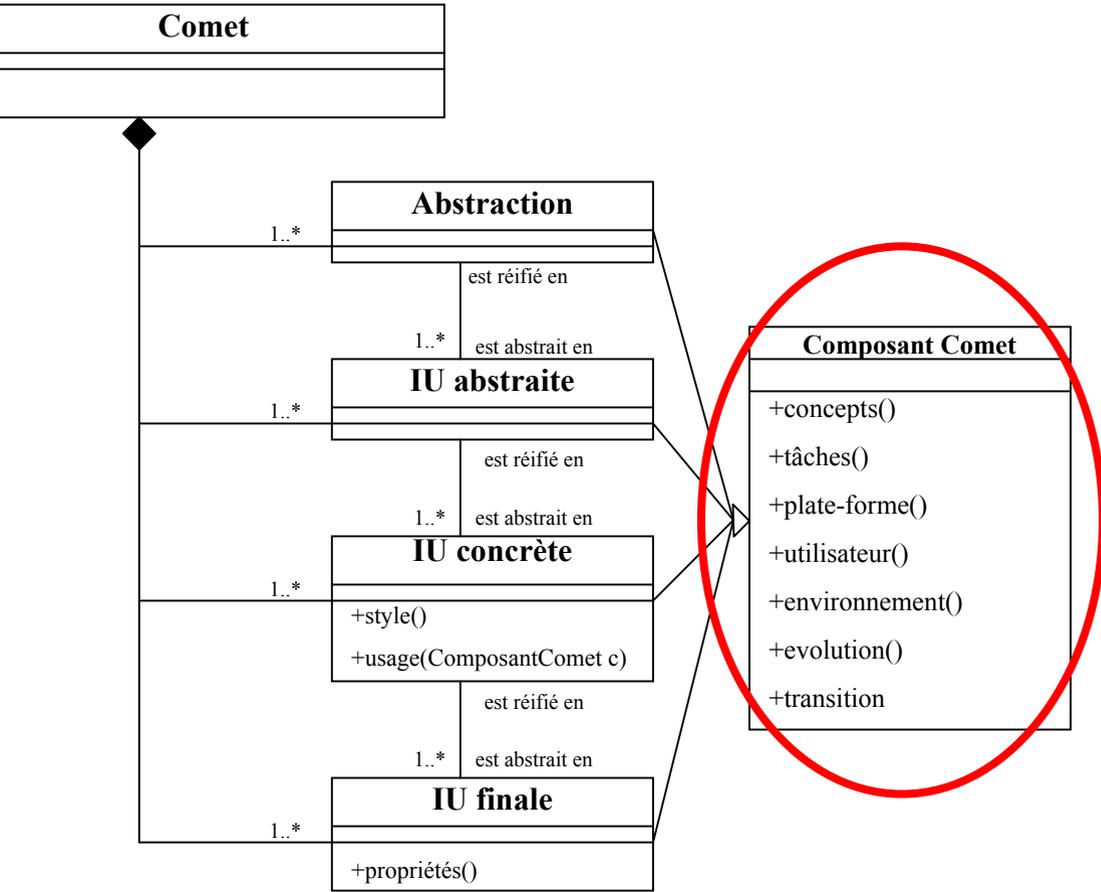
Observabilité
Gestion des erreurs ...



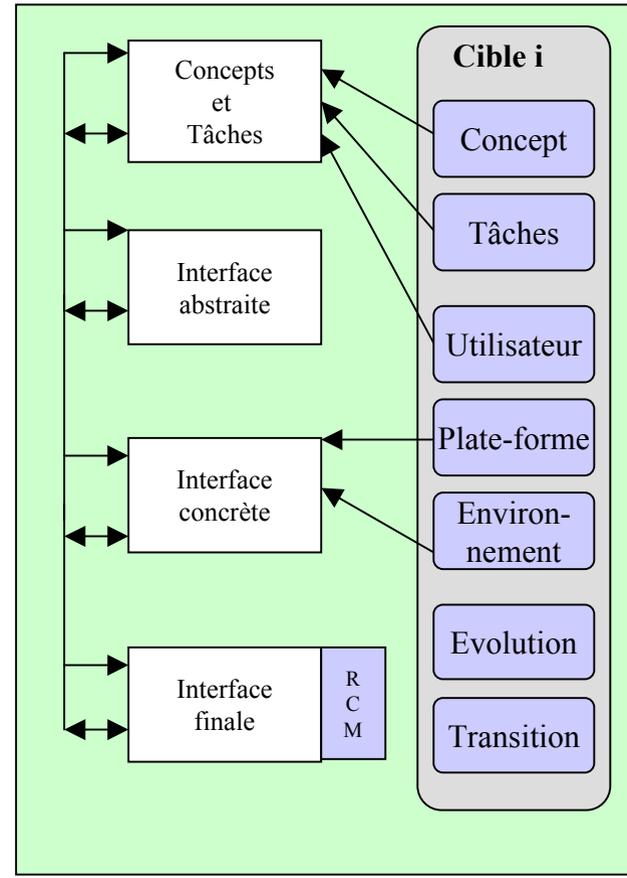
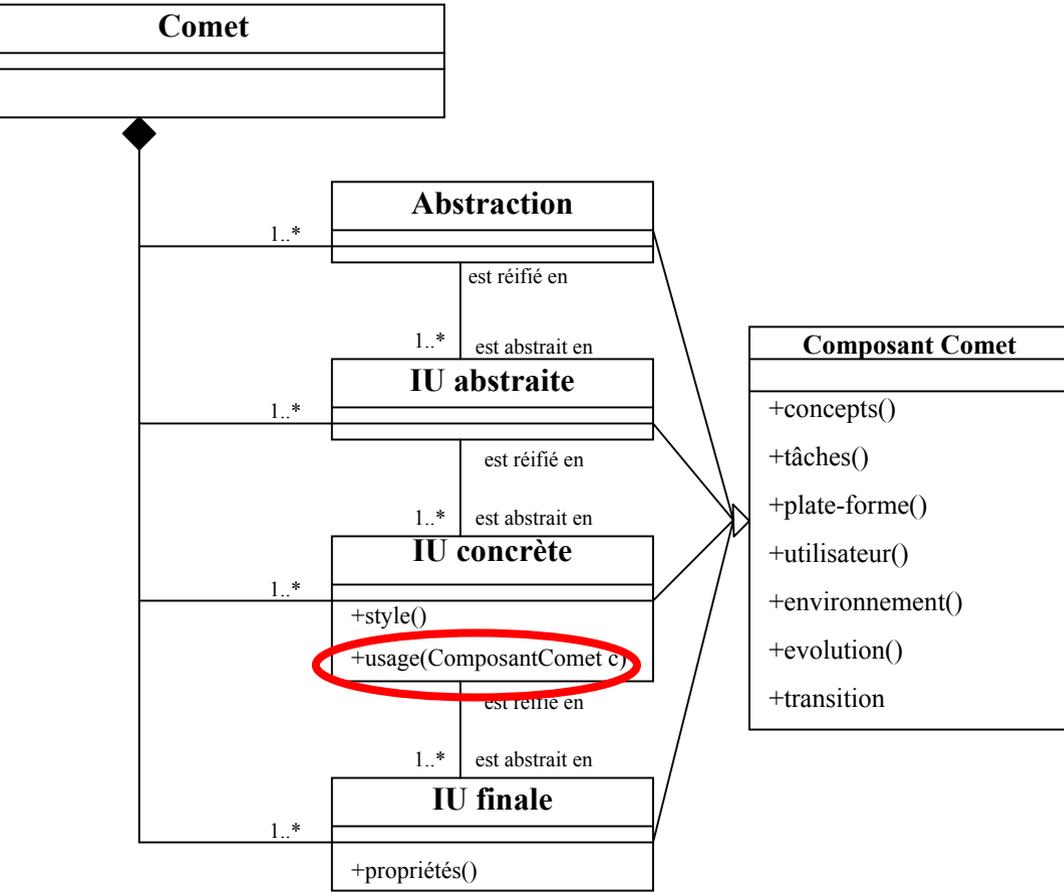
Conception : modélisation des comets



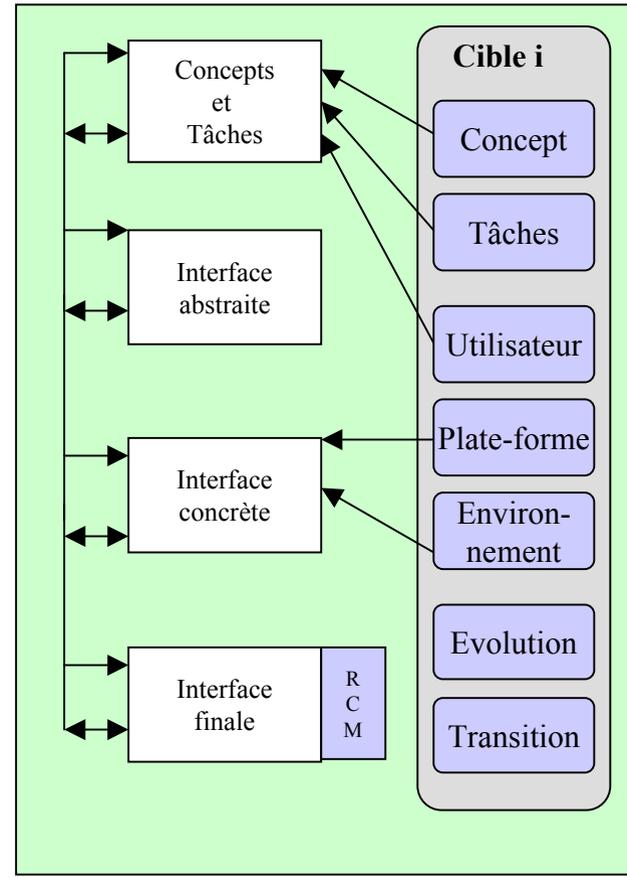
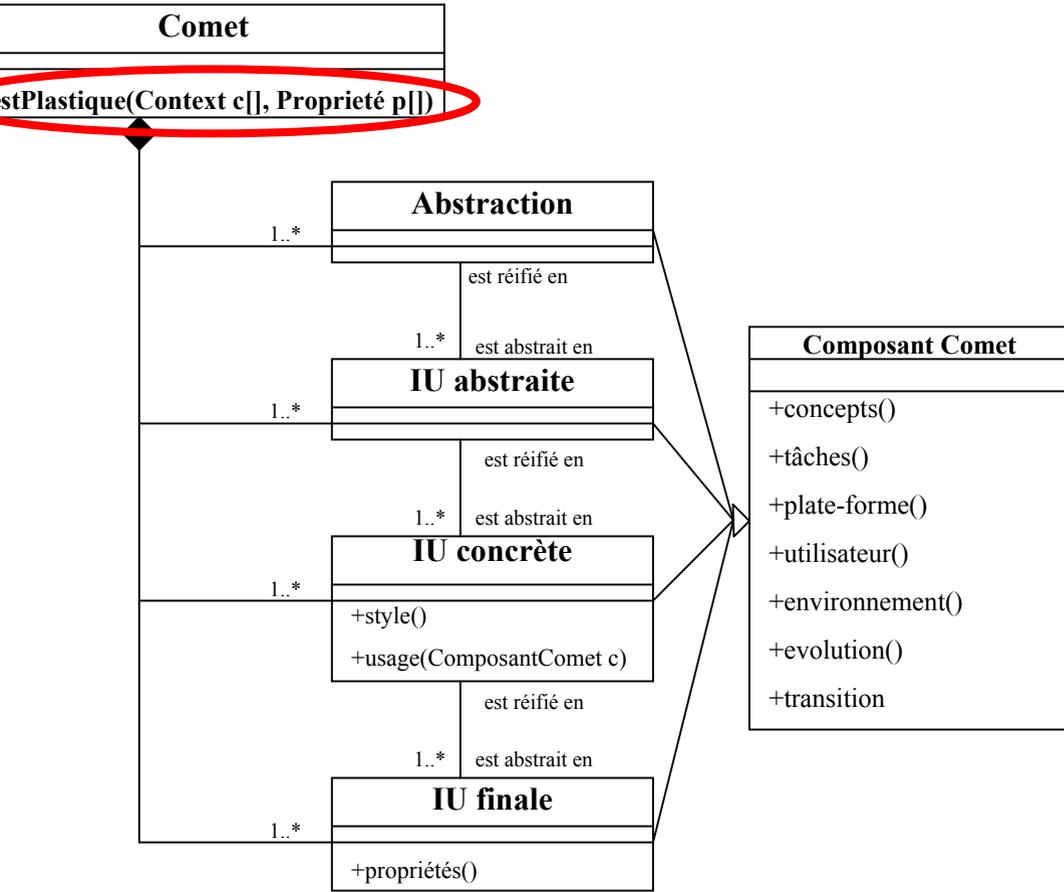
Conception : modélisation des comets



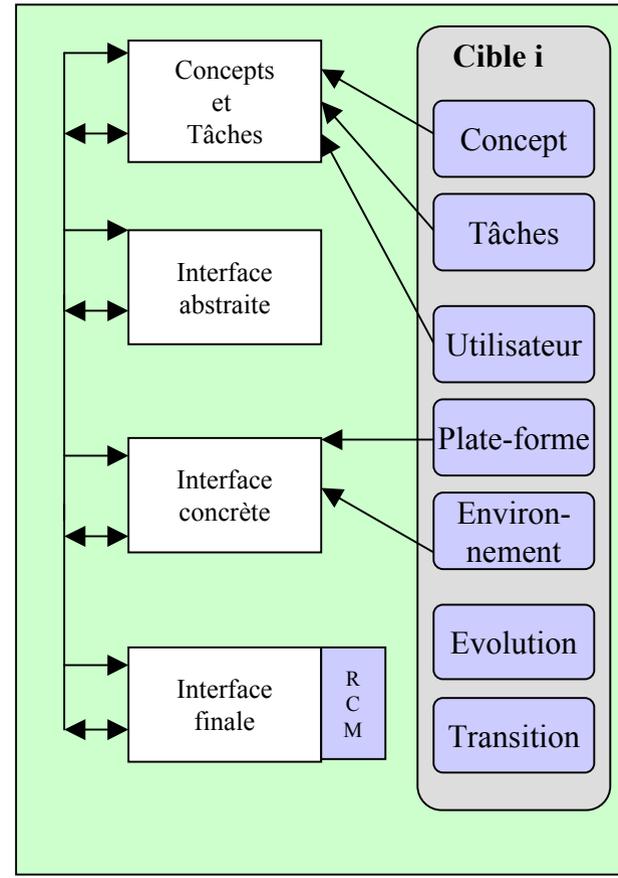
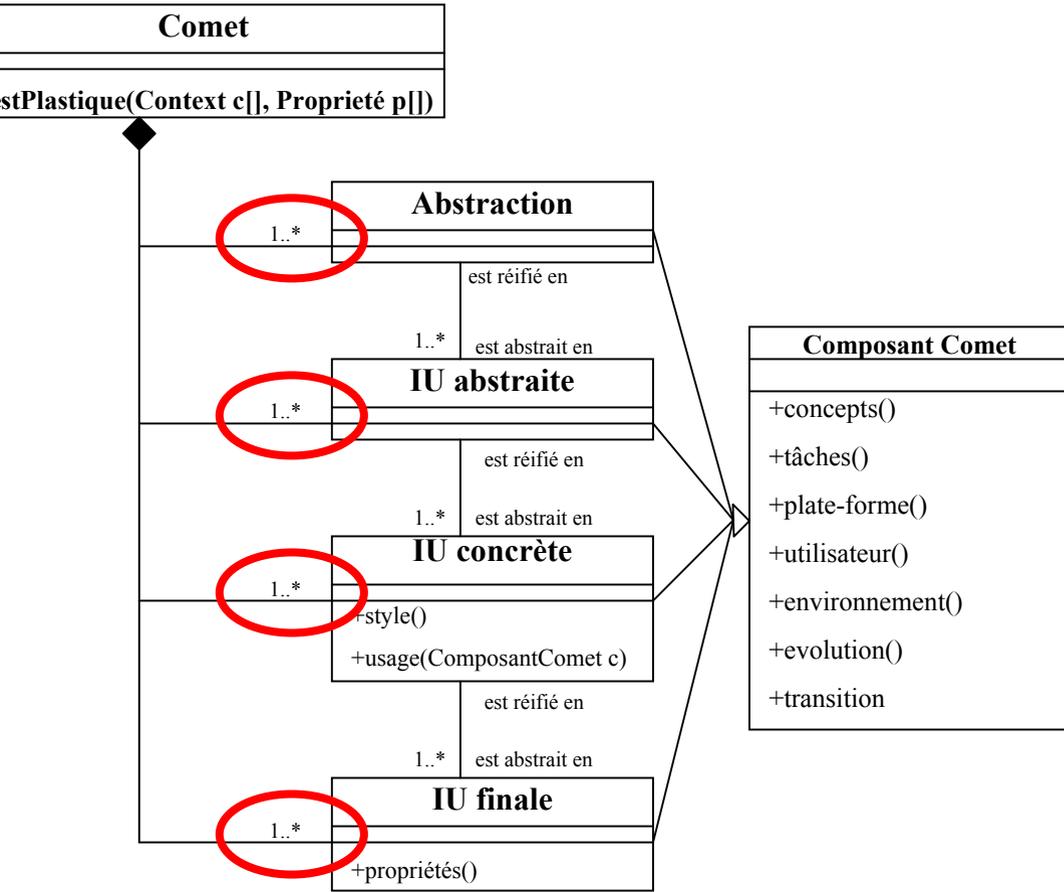
Conception : modélisation des comets



Conception : modélisation des comets



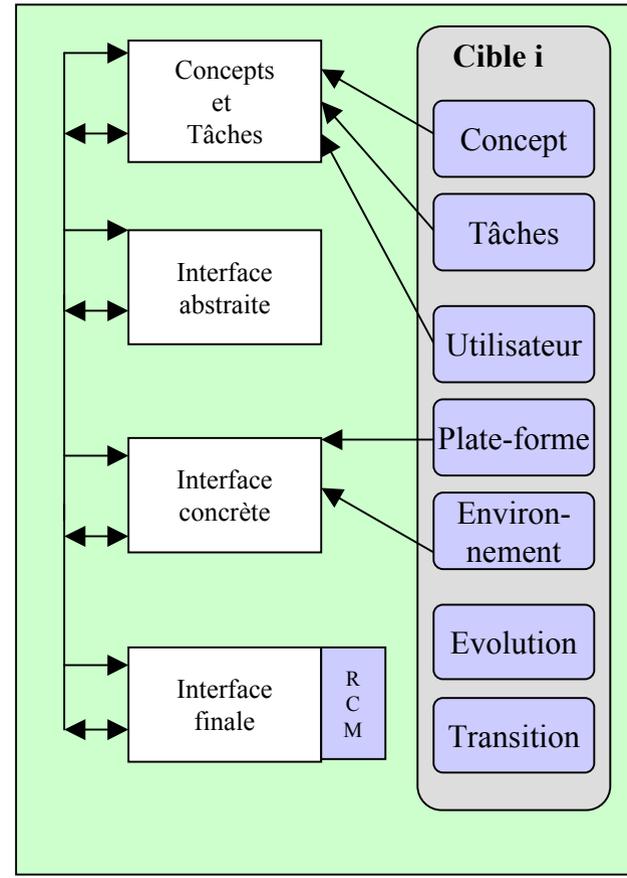
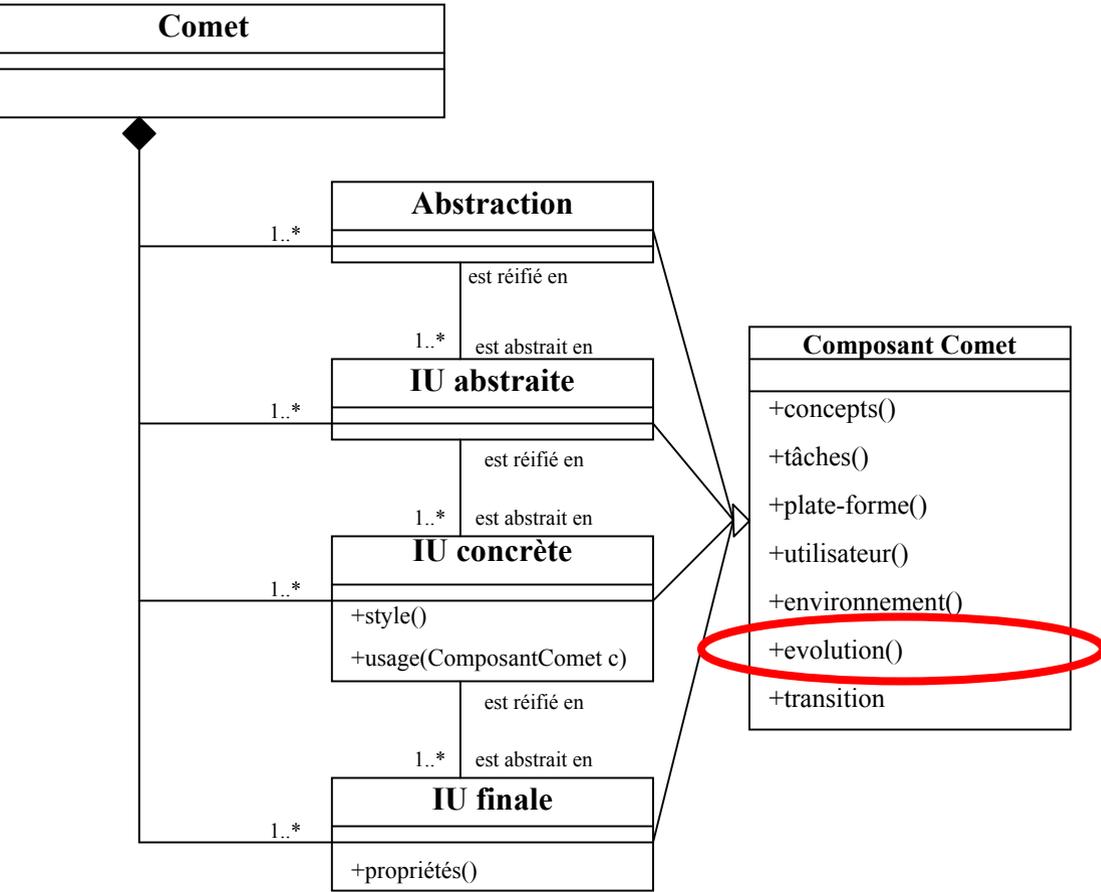
Conception : modélisation des comets



- ⇒ **Base de raisonnement**
- ⇒ **Implications en termes d'architecture logicielle**

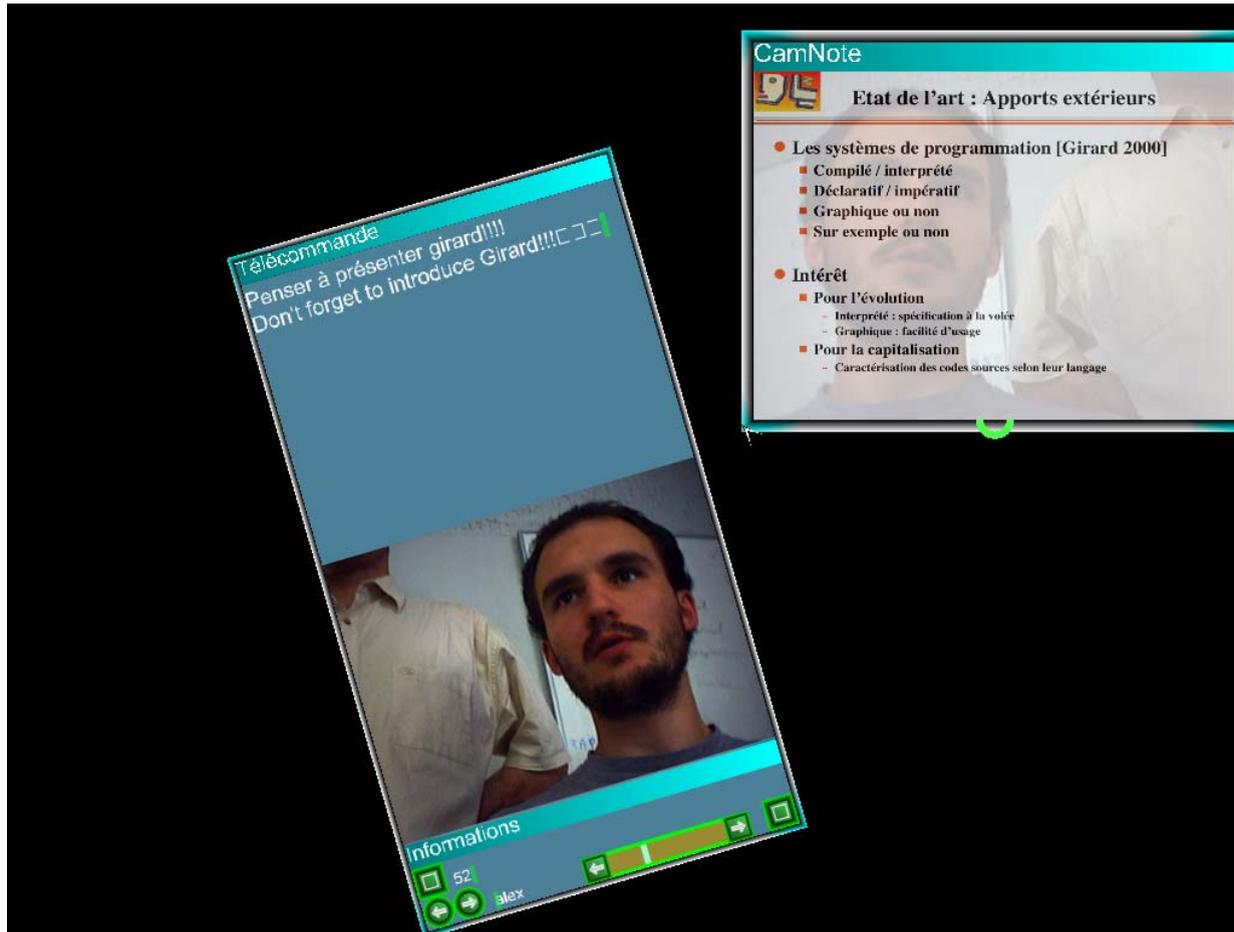
- ⇒ **Est-ce suffisant ?**
 - ⇒ Modélisations plus fines
 - ⇒ Formalisation ?

Conception : modelisation des comets



- **Introduction**
- **Conception**
 - Définition
 - Modélisation des interacteurs
 - Modélisation de l'évolution
- **Exécution**
 - Stratégies
 - Politiques

- Si Condition alors Action



- Si Condition alors Action

The image shows a screenshot of a CamNote application. The main window displays a presentation slide titled "Etat de l'art : Apports extérieurs". The slide content is as follows:

Etat de l'art : Apports extérieurs

Les systèmes de programmation [Girard 2000]

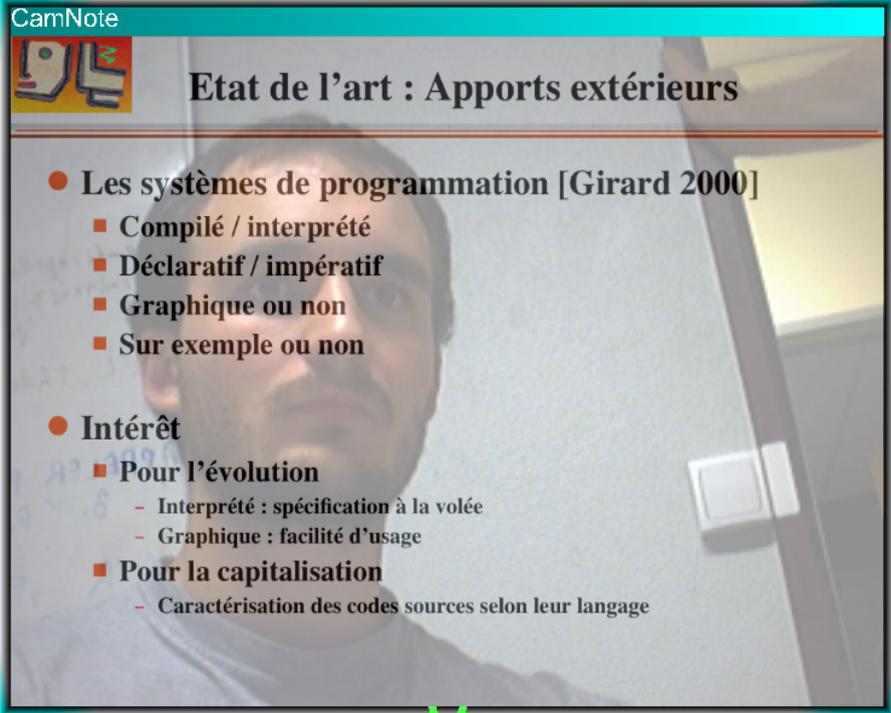
- Compilé / interprété
- Déclaratif / impératif
- Graphique ou non
- Sur exemple ou non

● Intérêt

- Pour l'évolution
 - Interprété : spécification à la volée
 - Graphique : facilité d'usage
- Pour la capitalisation
 - Caractérisation des codes sources selon leur langage

Overlaid on the slide is a video feed window titled "Télécommande" which contains the text: "Penser à présenter girard!!!!" and "Don't forget to introduce Girard!!!!". At the bottom of the CamNote window, there is an "Informations" panel showing a small video feed of a man, the number "52", and the name "alex".

- **Si Condition alors Action**



CamNote

 **Etat de l'art : Apports extérieurs**

- **Les systèmes de programmation [Girard 2000]**
 - **Compilé / interprété**
 - **Déclaratif / impératif**
 - **Graphique ou non**
 - **Sur exemple ou non**
- **Intérêt**
 - **Pour l'évolution**
 - Interprété : spécification à la volée
 - Graphique : facilité d'usage
 - **Pour la capitalisation**
 - Caractérisation des codes sources selon leur langage

● Film

- Camnote.mov
- accessible à iihm.imag.fr/calvary/AS

- **Si Condition alors Action**

- Manuel
- Semi-automatique

⇒ **Outils**

- ⇒ Condition
- ⇒ Réaction - remodelage et redistribution - IHM précalculées

⇒ **Approche : Recherche de composants réutilisables**

● La Recherche d'Informations

- But : Sélectionner les documents les plus pertinents par rapport à la requête d'un utilisateur
- Les documents sont décrits [Chevallet 1986]
 - d'un point de vue syntaxique
 - d'un point de vue sémantique

● La Recherche d'Informations

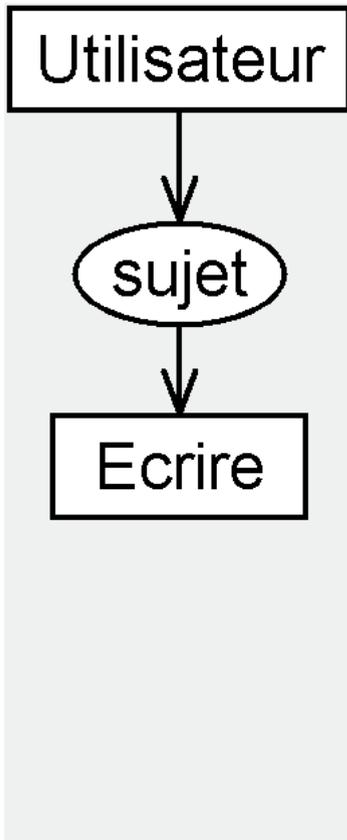
- But : Sélectionner les documents les plus pertinents par rapport à la requête d'un utilisateur
- Les documents sont décrits [Chevallet 1986]
 - d'un point de vue syntaxique
 - d'un point de vue sémantique
- Utilisation des graphes conceptuels [Sowa 1984]

- **Les graphes conceptuels : Exemple**

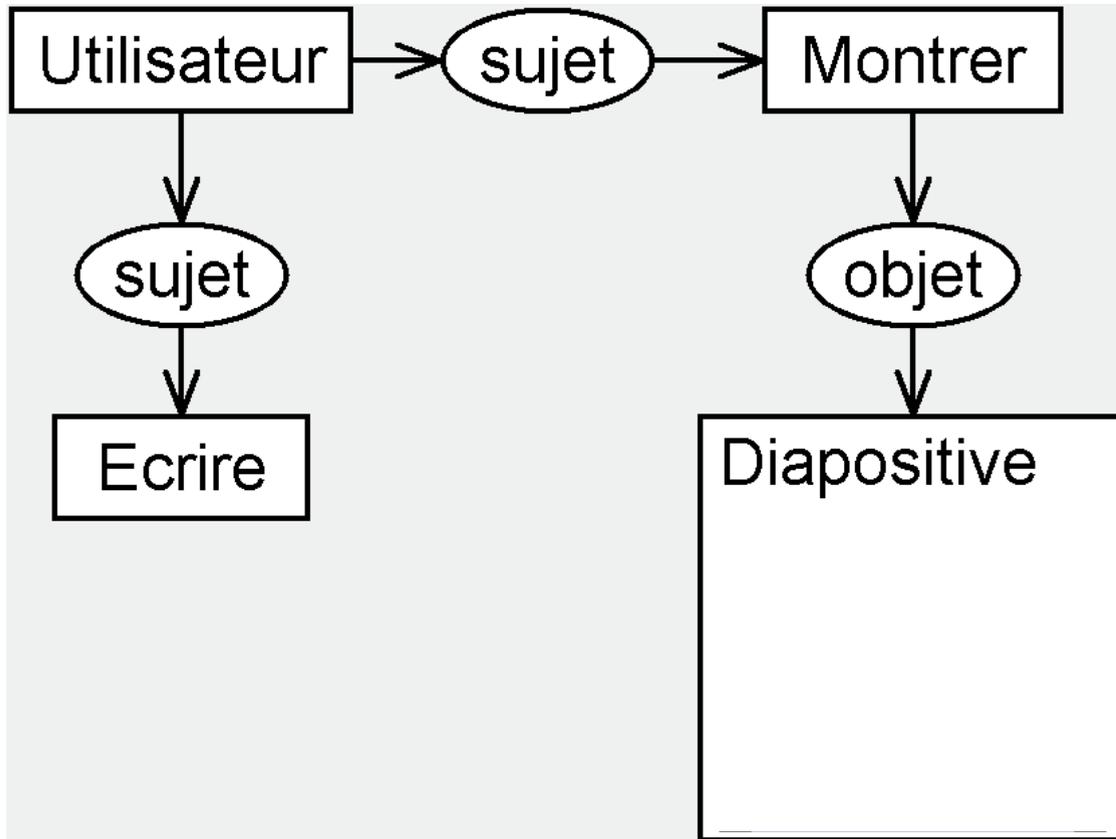
Utilisateur

Ecrire

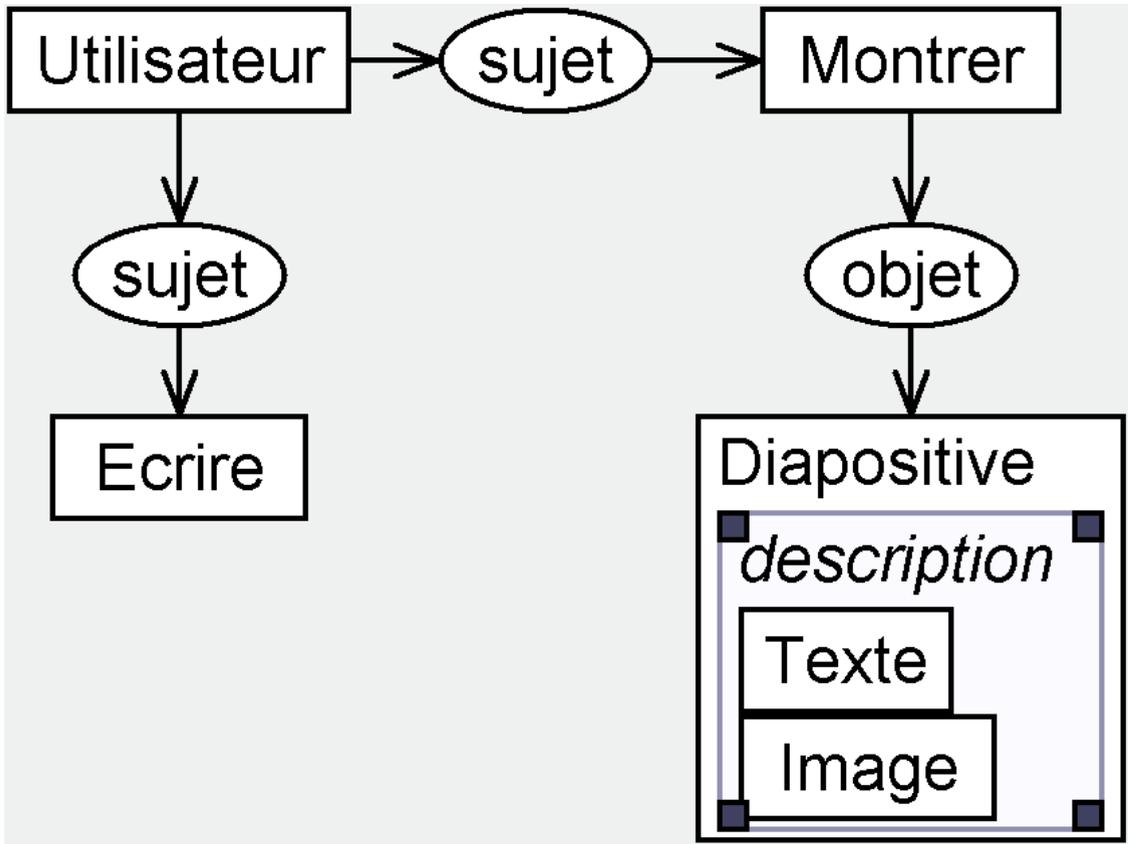
- Les graphes conceptuels : Exemple



- Les graphes conceptuels : Exemple



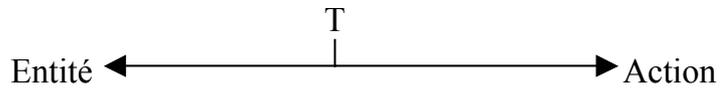
- Les graphes conceptuels : Exemple



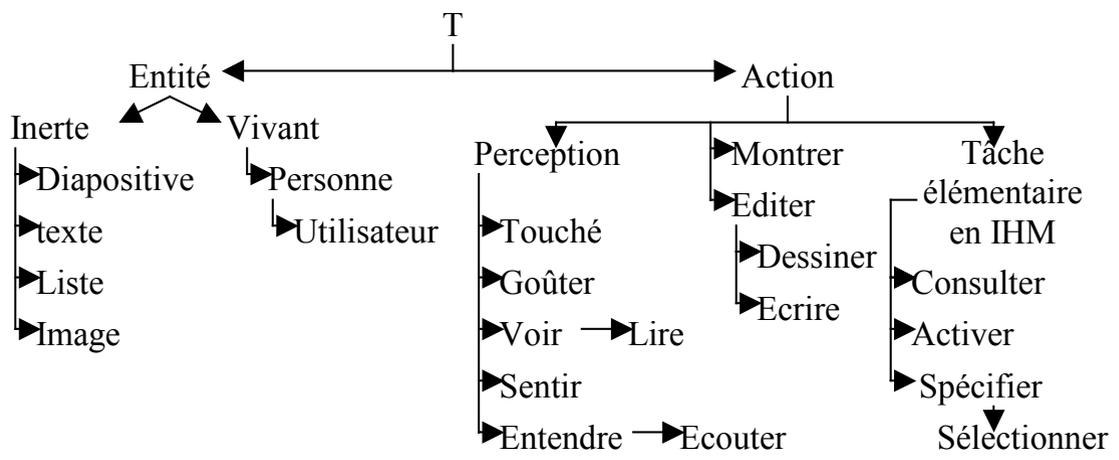
- Les graphes conceptuels : Le support



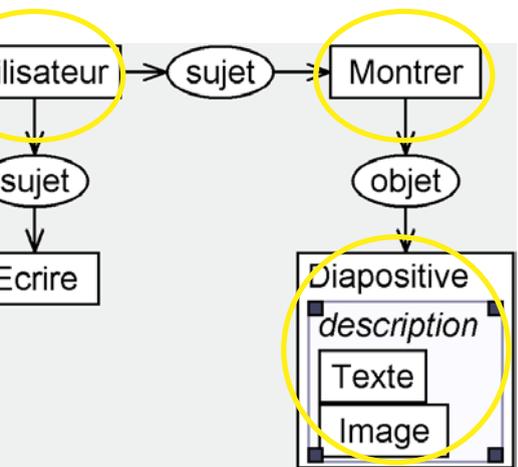
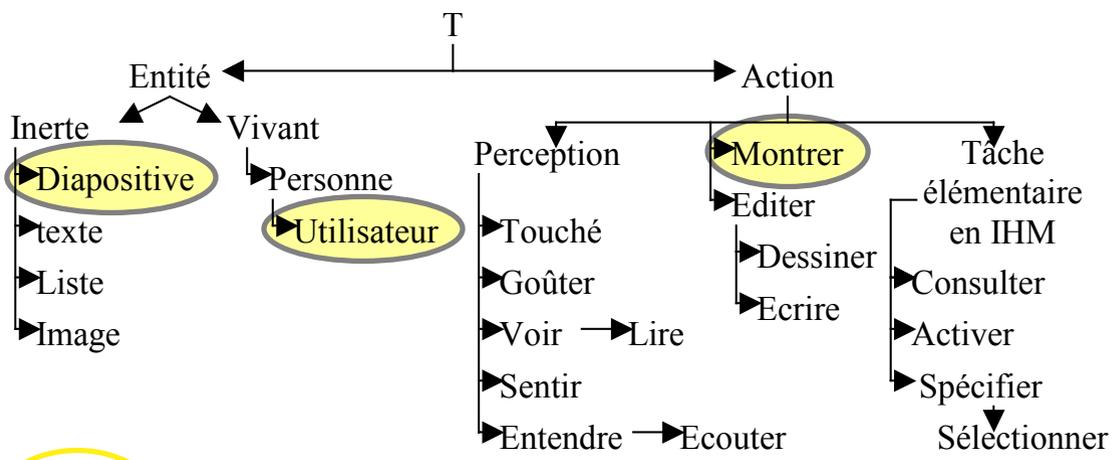
- Les graphes conceptuels : Le support



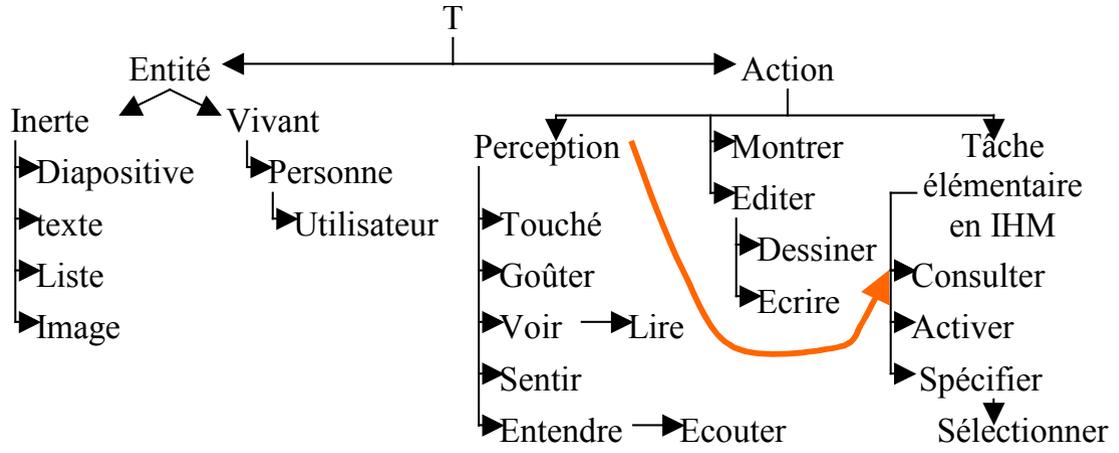
- Les graphes conceptuels : Le support



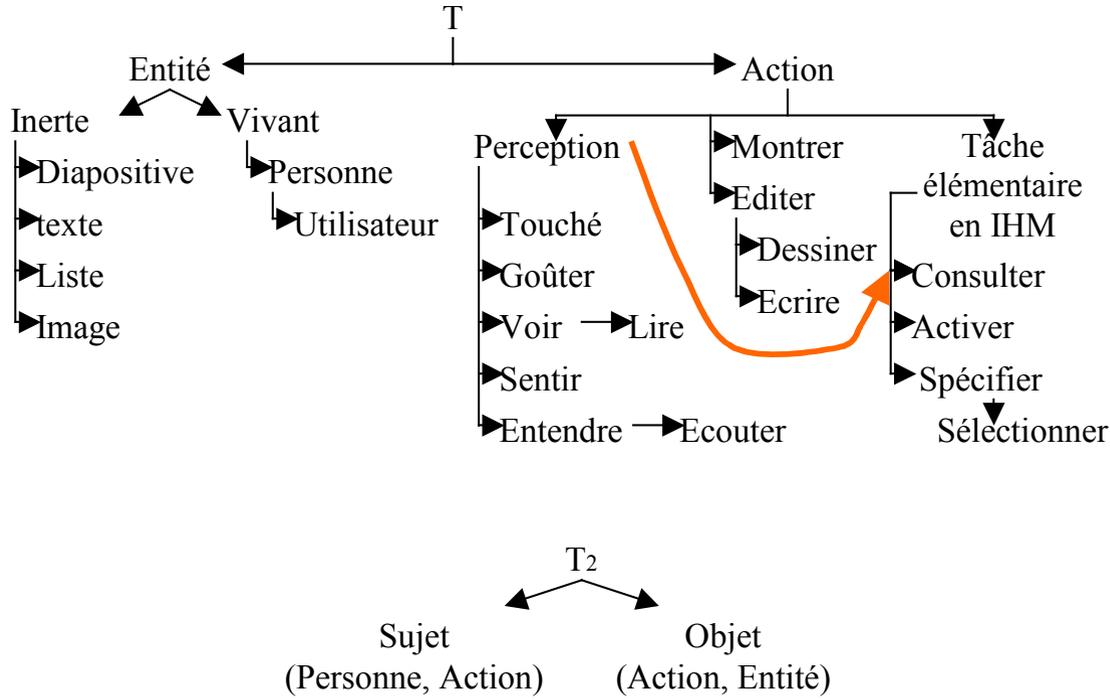
- Les graphes conceptuels : Le support



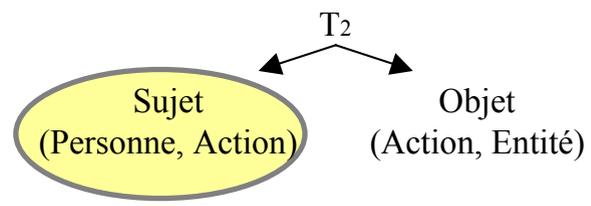
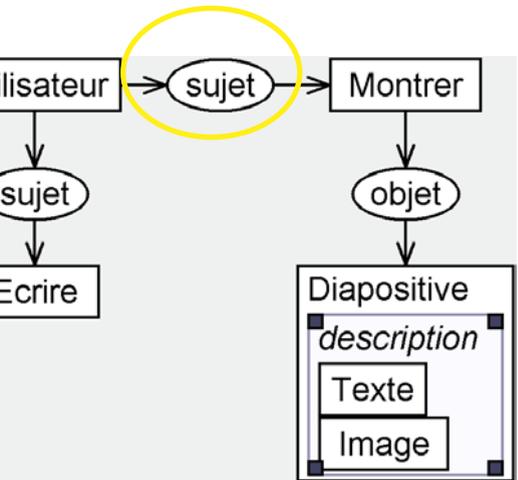
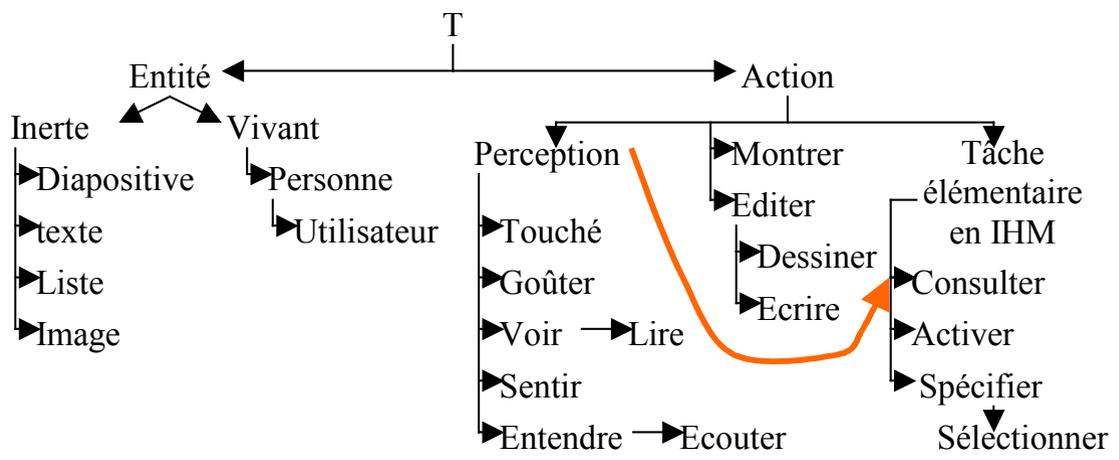
- Les graphes conceptuels : Le support



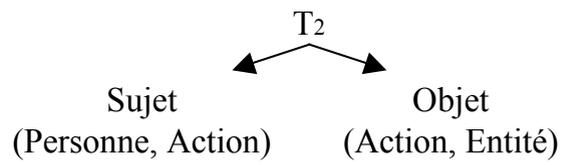
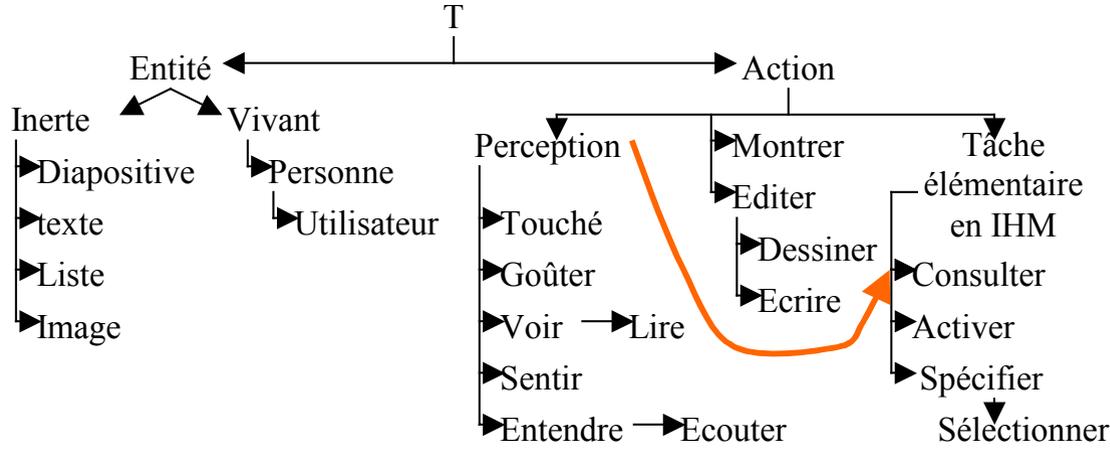
- Les graphes conceptuels : Le support



● Les graphes conceptuels : Le support

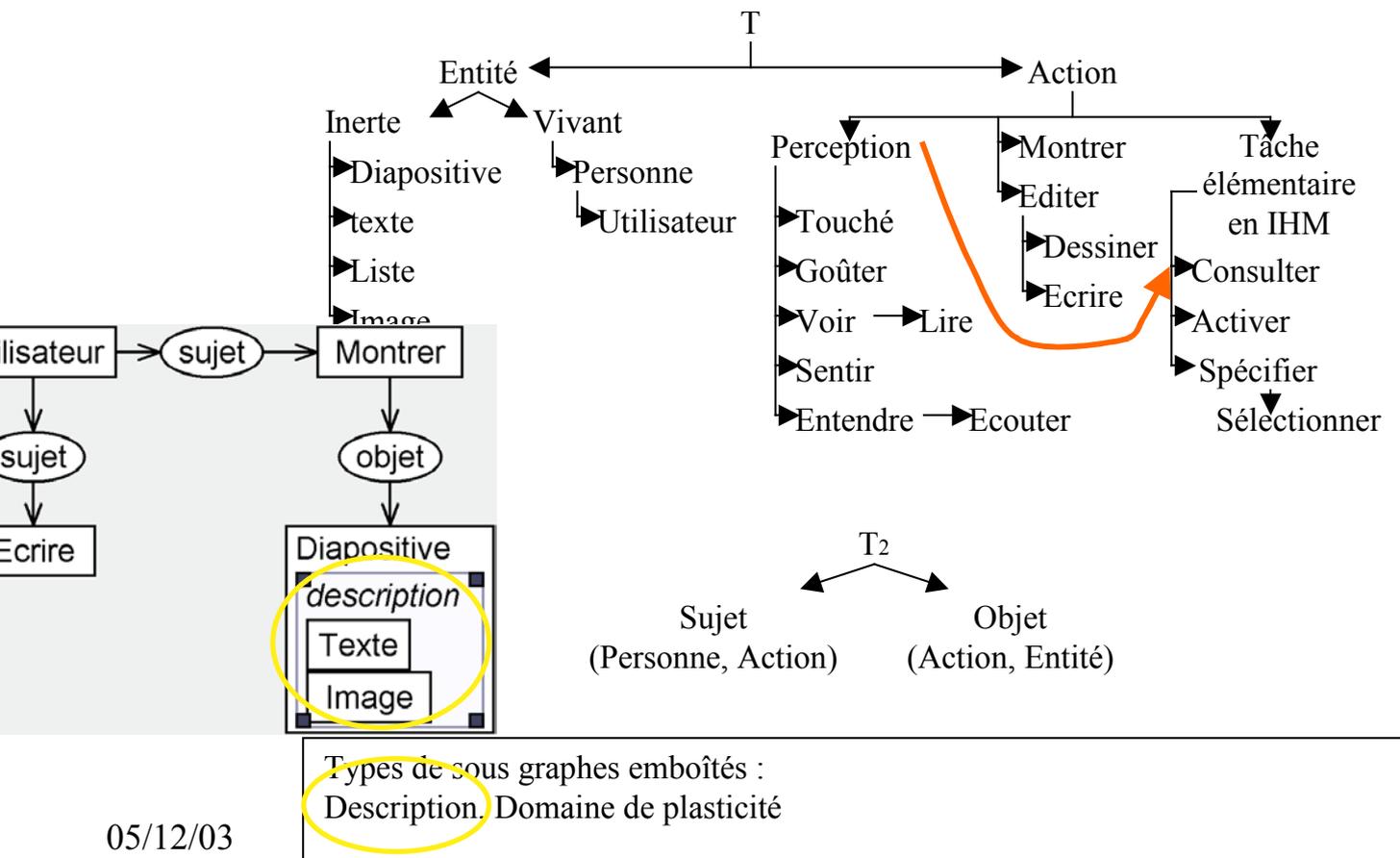


● Les graphes conceptuels : Le support



Types de sous graphes emboîtés :
Description, Domaine de plasticité

● Les graphes conceptuels : Le support



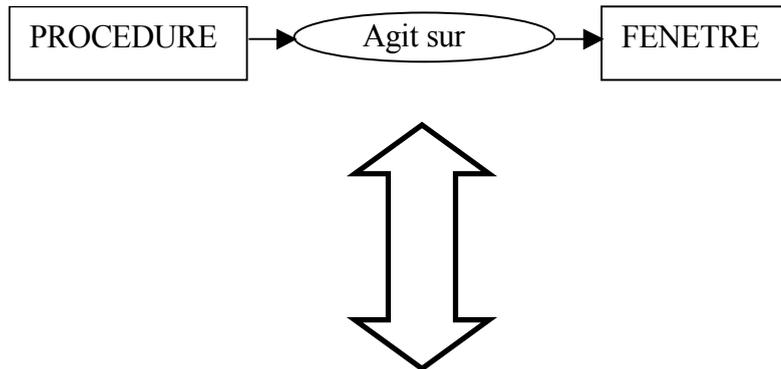
- **Les graphes conceptuels**
 - Equivalents à la logique du premier ordre ...

- **Les graphes conceptuels**
 - Equivalents à la logique du premier ordre ...



- Les graphes conceptuels

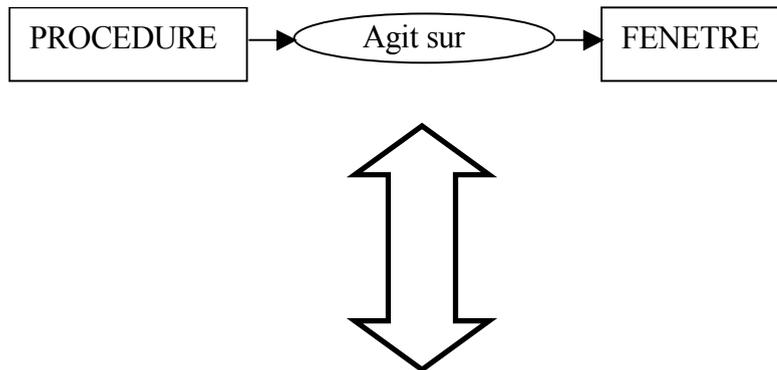
- Equivalents à la logique du premier ordre ...



$\exists x, y$ tel que
 $PROCEDURE(x)$ et $FENETRE(y)$ et $AgitSur(x, y)$.

- Les graphes conceptuels

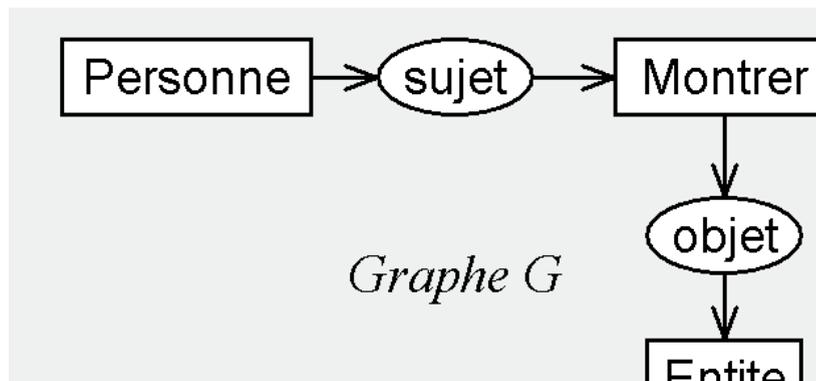
- Equivalents à la logique du premier ordre ...



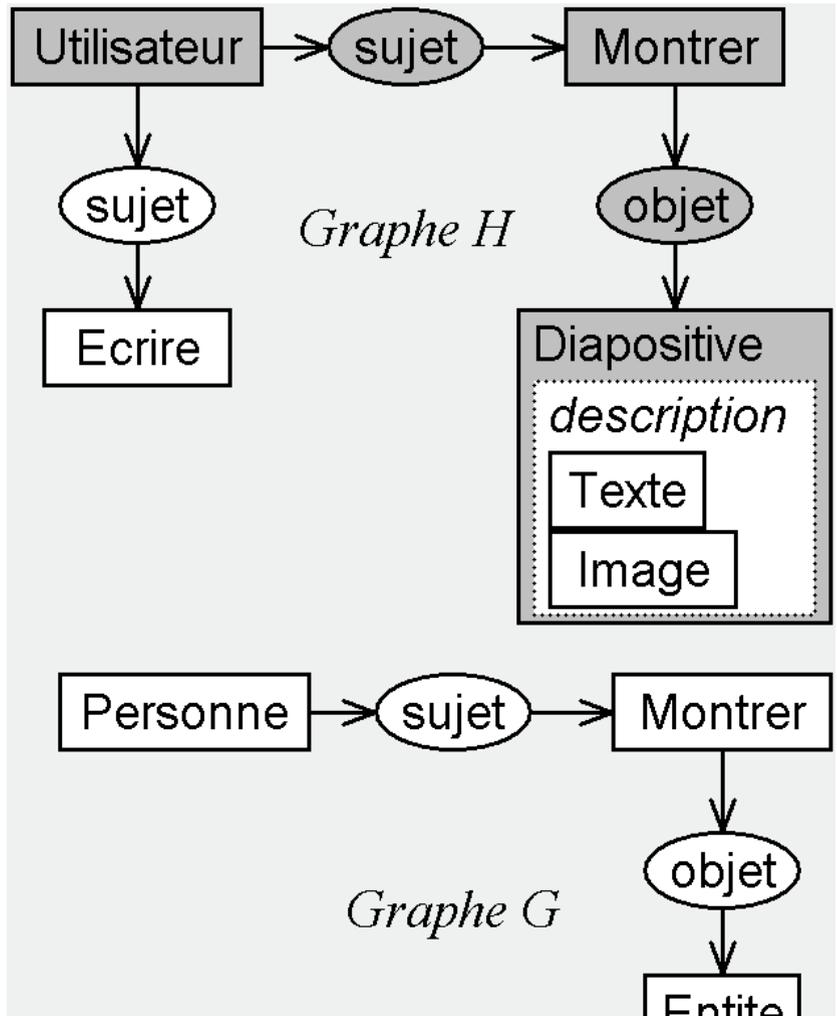
$\exists x, y$ tel que
PROCEDURE(x) et FENETRE(y) et AgitSur(x, y).

- ... mais bien plus lisibles

- Les graphes conceptuels : la projection



- Les graphes conceptuels : la projection

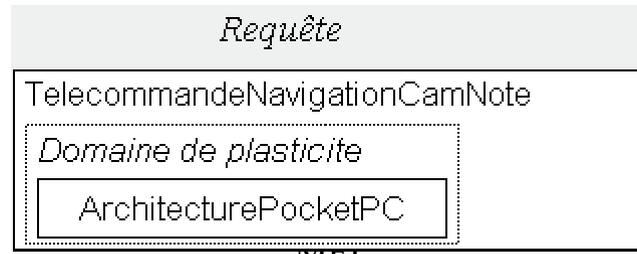


- Les graphes conceptuels : intérêt immédiat
 - Pour la capitalisation
 - Description des systèmes interactifs
 - Recherche par projection



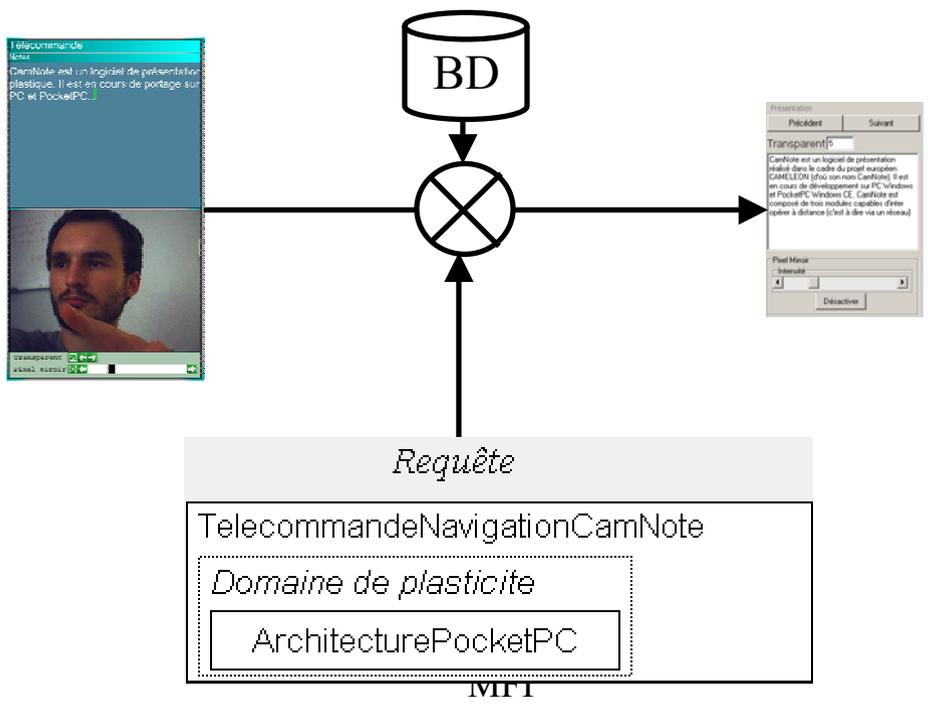
- Les graphes conceptuels : intérêt immédiat

- Pour la capitalisation
 - Description des systèmes interactifs
 - Recherche par projection



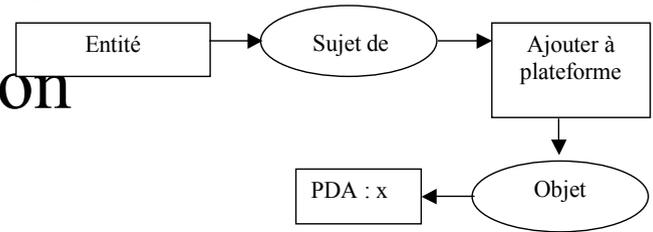
- Les graphes conceptuels : intérêt immédiat

- Pour la capitalisation
 - Description des systèmes interactifs
 - Recherche par projection



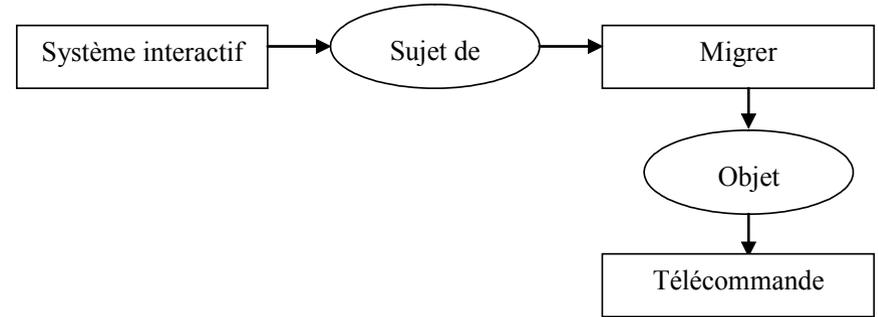
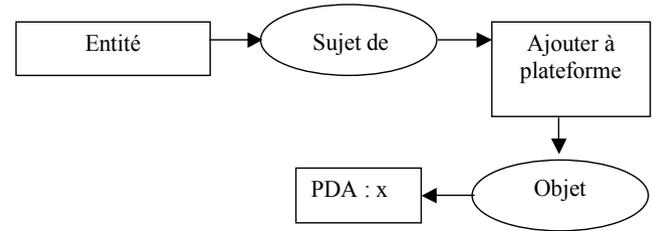
● Modélisation des propositions

- Une description de la condition



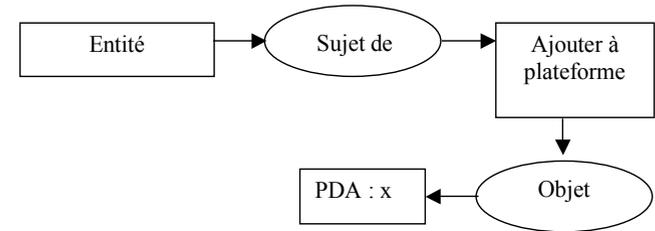
● Modélisation des propositions

- Une description de la condition
- Une description de la réaction

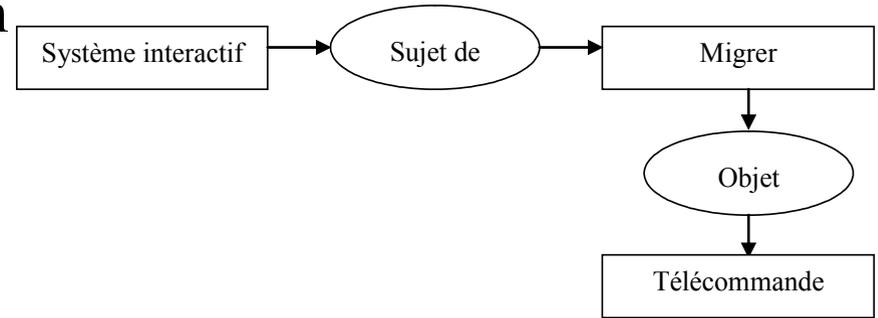


● Modélisation des propositions

- Une description de la condition



- Une description de la réaction

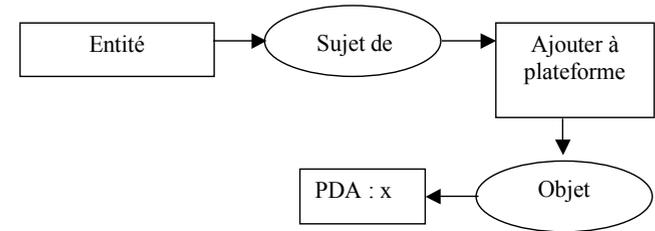


- Un niveau de conseil

- Poids : de “déconseillé” à “conseillé”
- Qualificatif : “De convenance” ou “De survie”
- Origine de la proposition : Utilisateur, concepteur, système ...

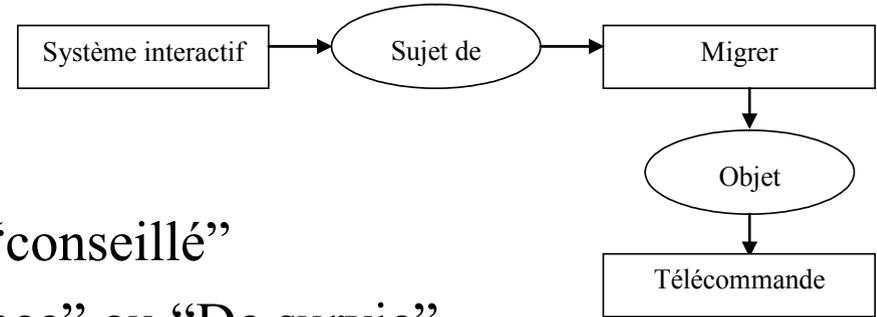
● Modélisation des propositions

- Une description de la condition
- Une description de la réaction



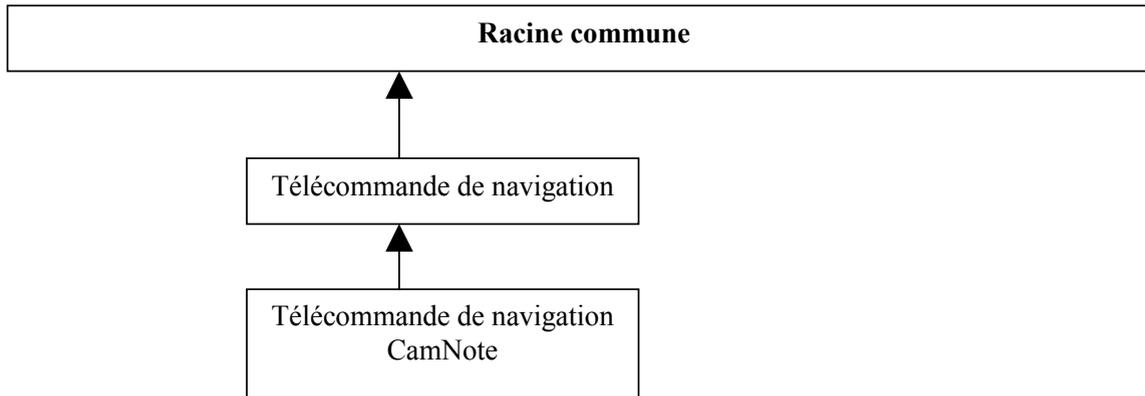
- Un niveau de conseil

- Poids : de “déconseillé” à “conseillé”
- Qualificatif : “De convenance” ou “De survie”
- Origine de la proposition : Utilisateur, concepteur, système ...

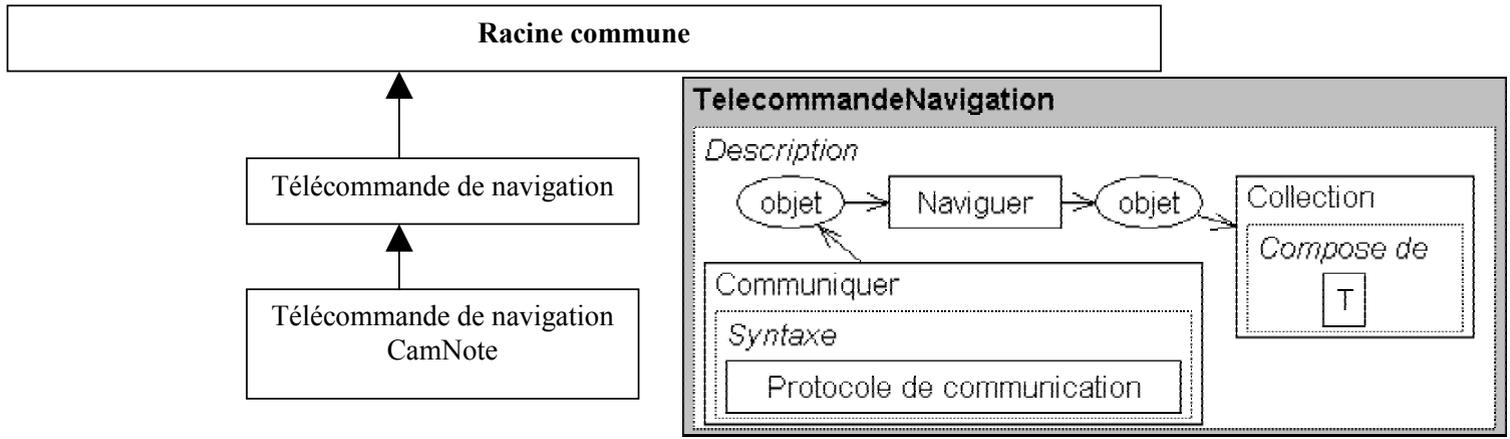


- Une fonction à appeler pour la mise en oeuvre

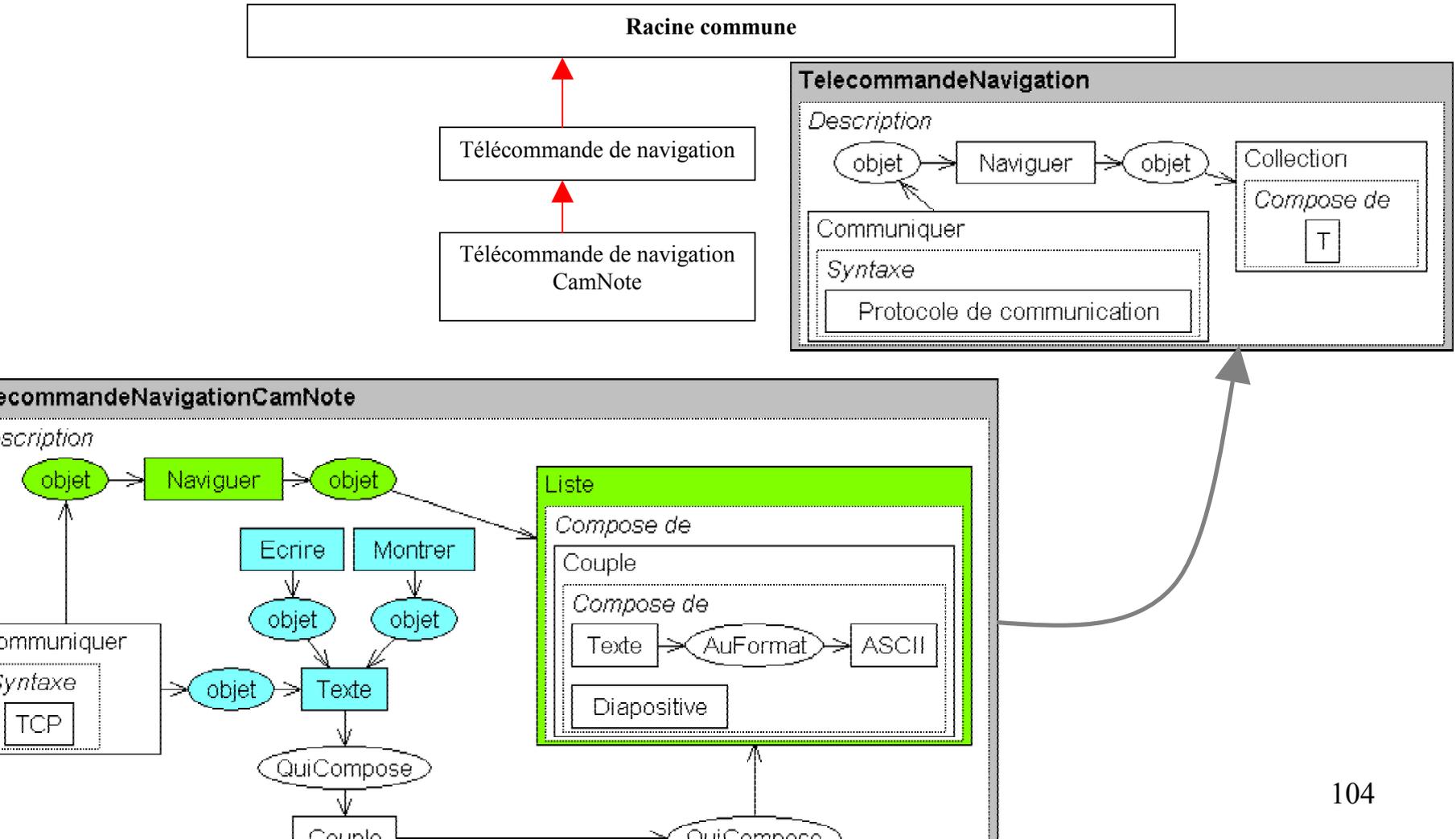
- Graphe des descriptions



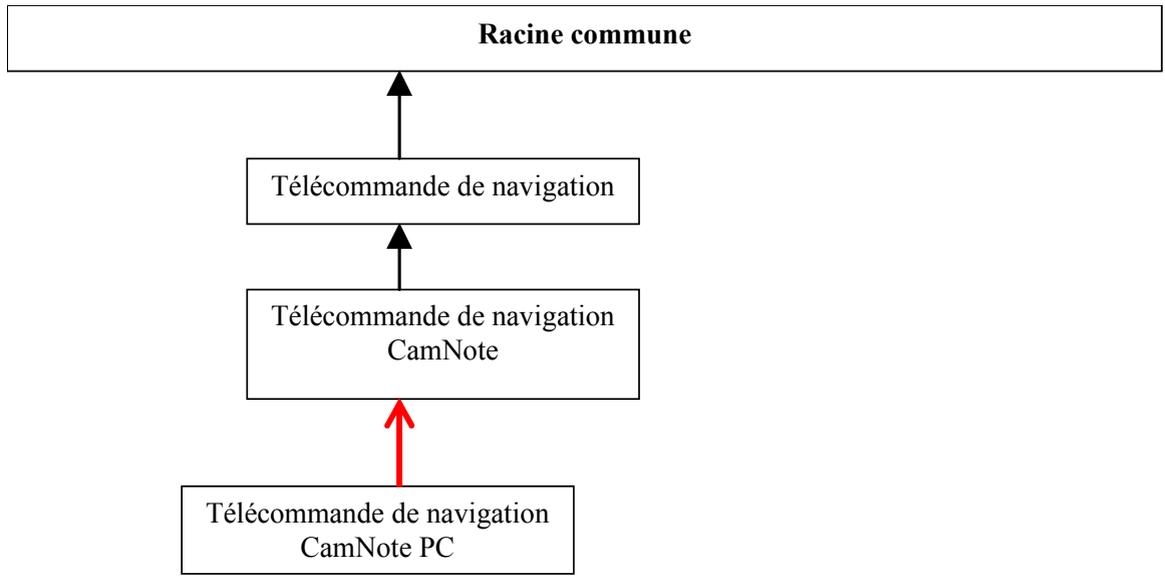
- Graphe des descriptions



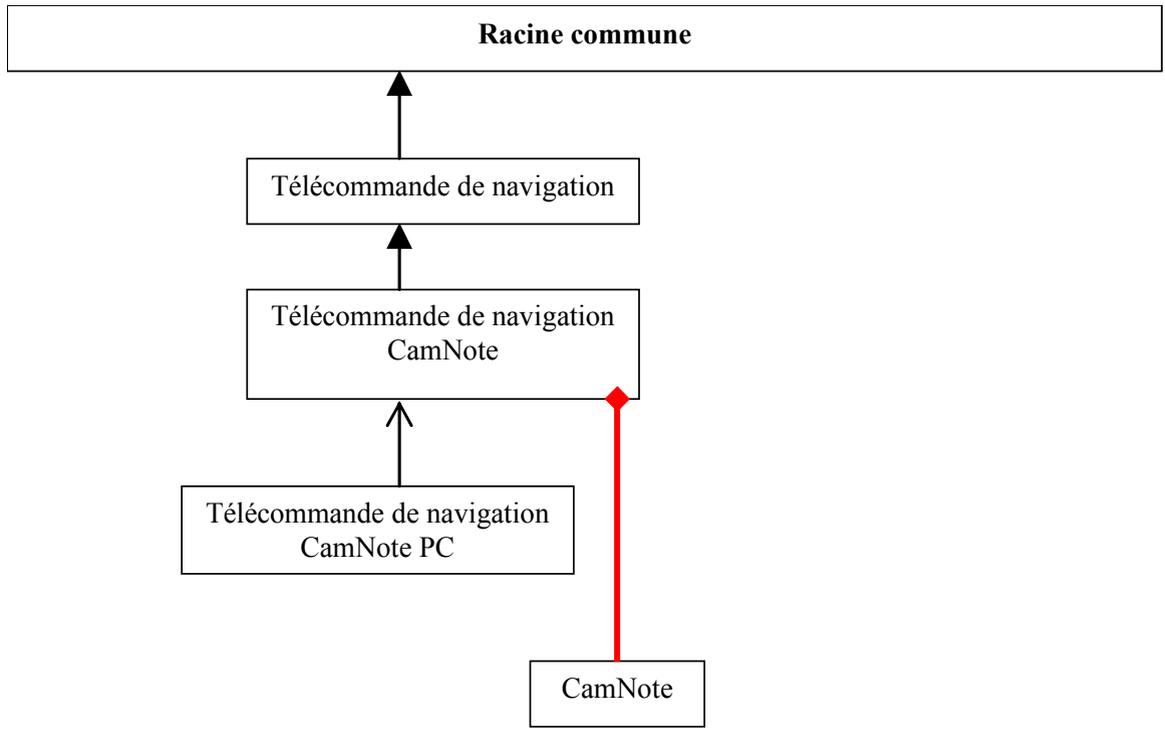
● Graphe des descriptions



- Graphe des descriptions

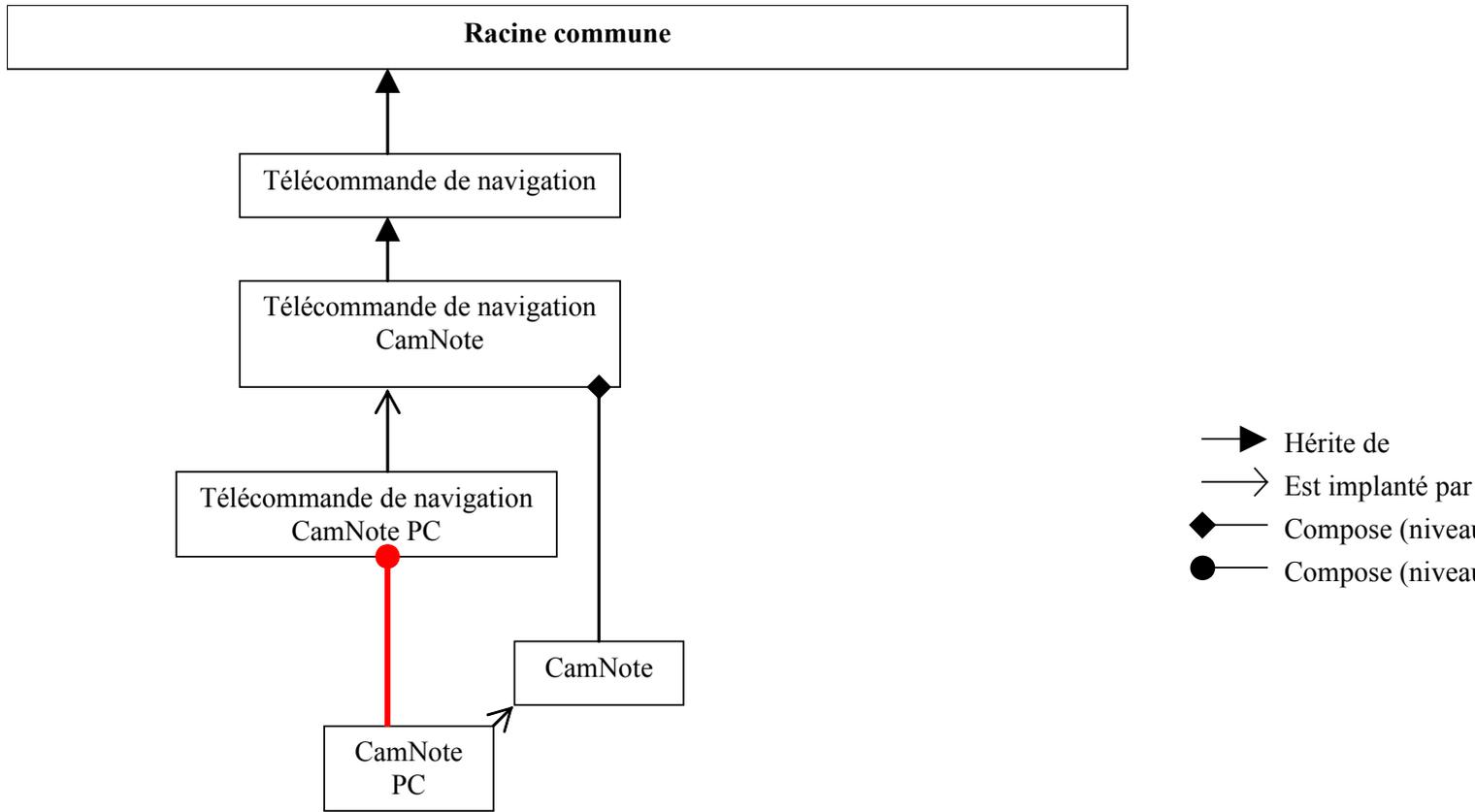


● Graphe des descriptions



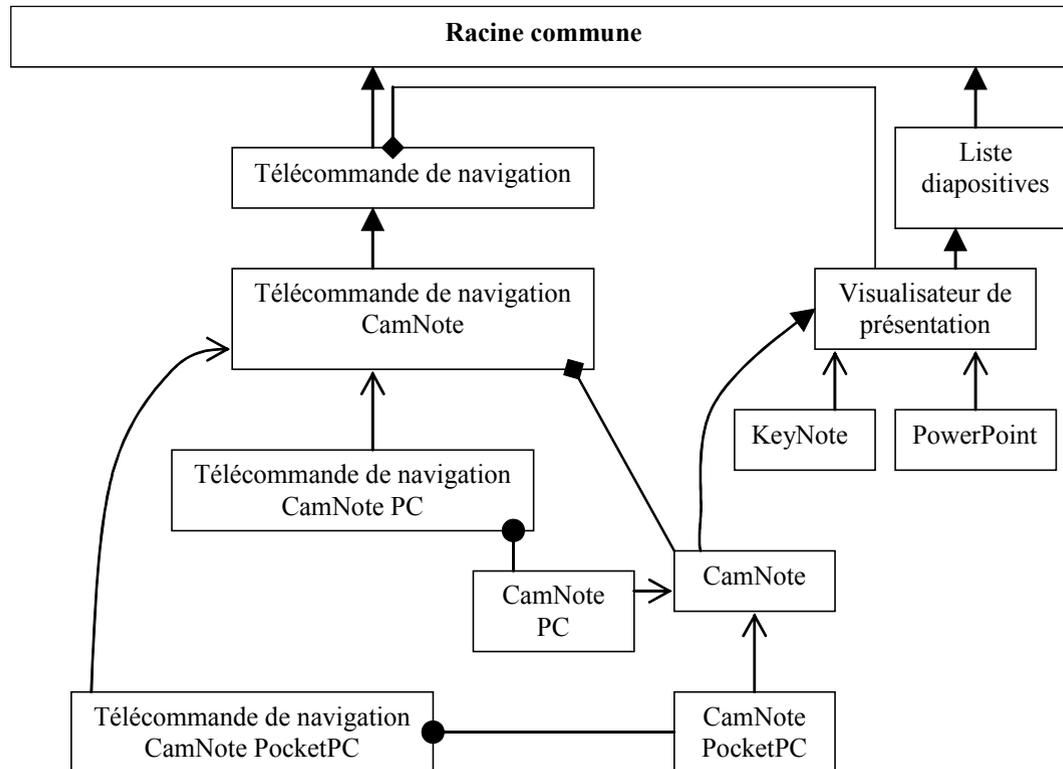
- Hérite de
- Est implanté par
- ◆ Compose (niveau)
- Compose (niveau)

● Graphe des descriptions



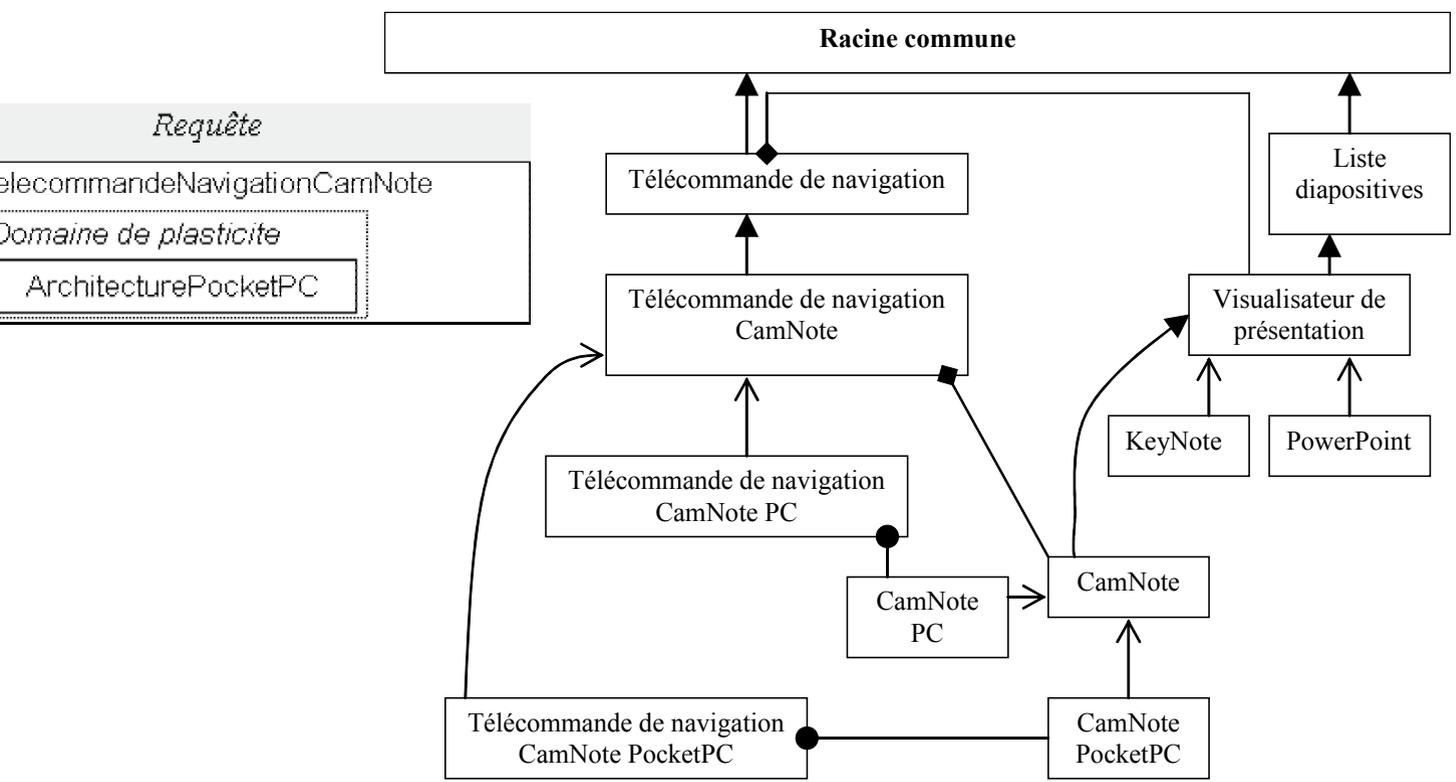
● Intérêt à l'exécution

- Recherche de systèmes interactifs



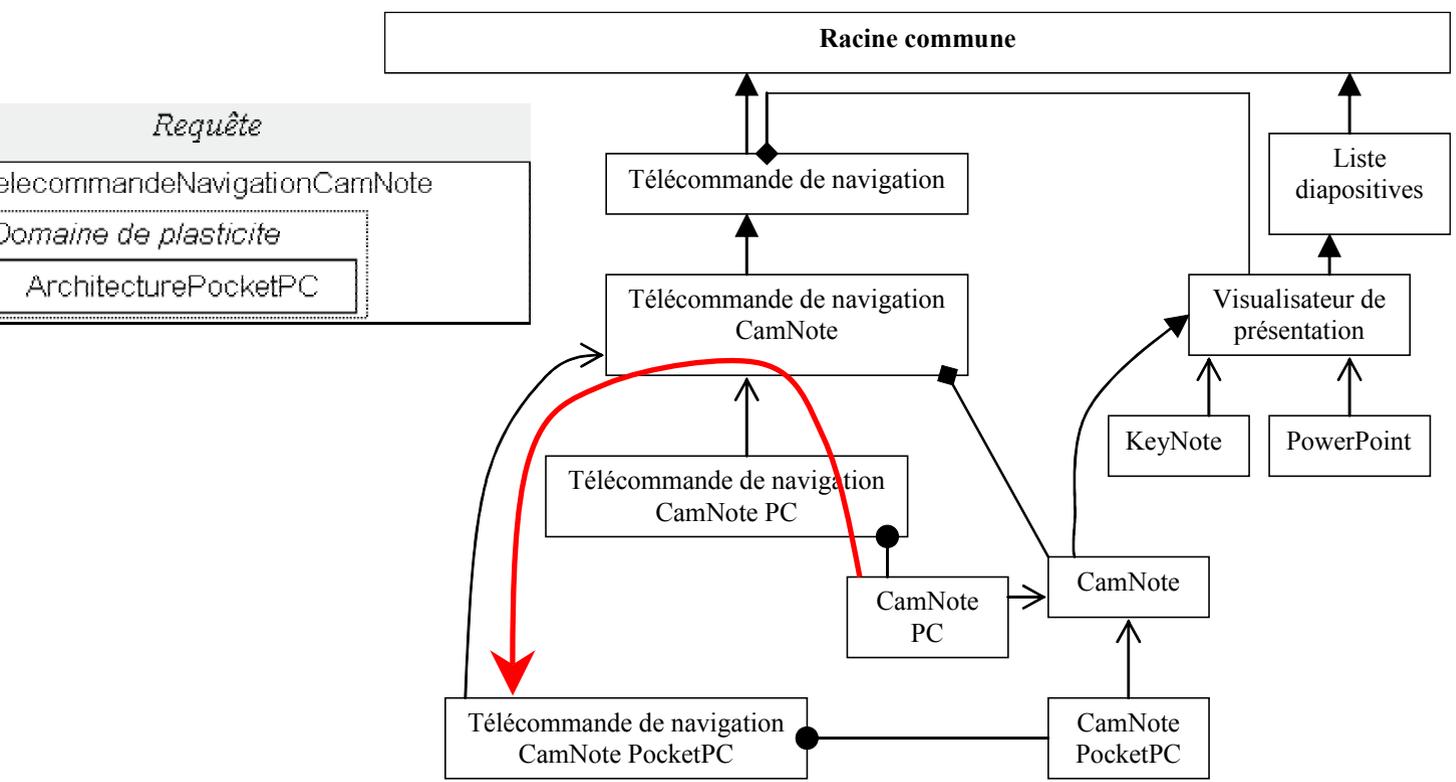
● Intérêt à l'exécution

- Recherche de systèmes interactifs



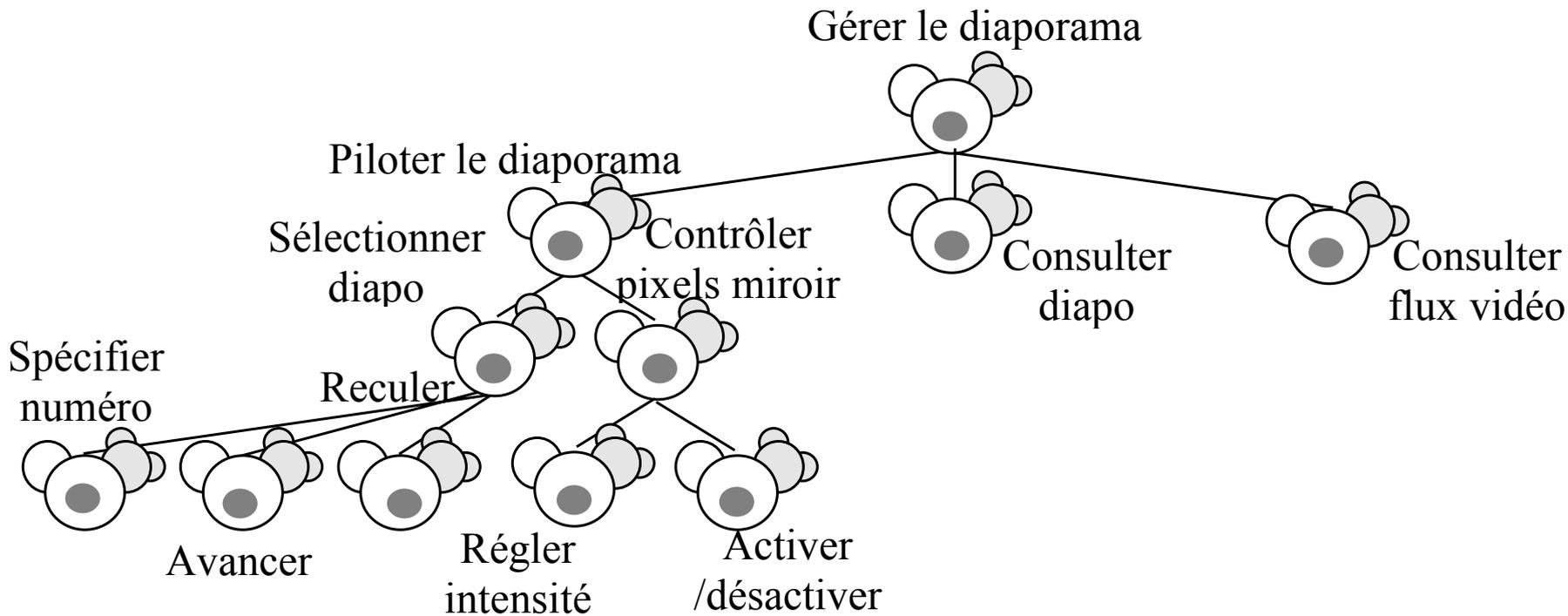
● Intérêt à l'exécution

- Recherche de systèmes interactifs



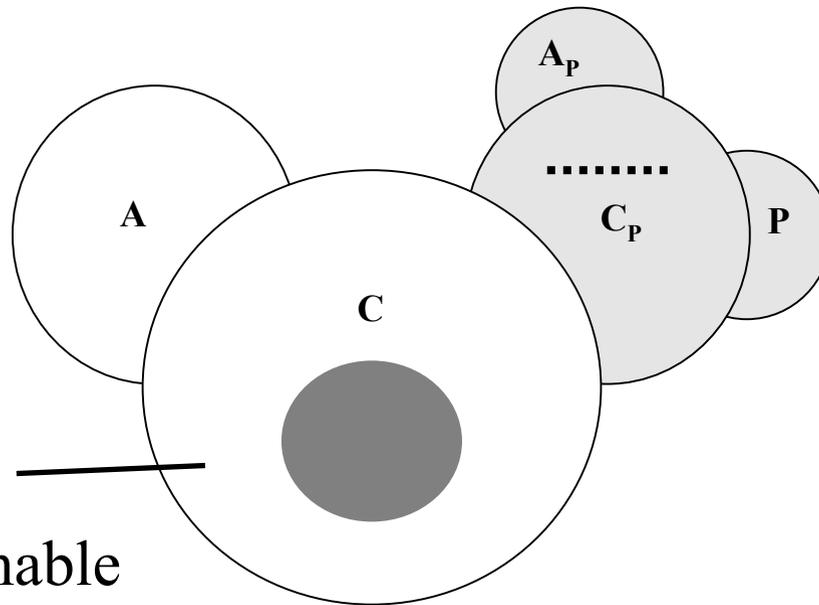
● Mise en oeuvre : le moteur d'évolution

- Cadre de déploiement : les comets
- Collection d'agents



● Mise en oeuvre : le moteur d'évolution

- Cadre de déploiement : les comets
- Agent PAC "plastifié" : rePAC



Moteur en TCL

* Reprogrammable
à la volée

* ~~interface~~ interfacé avec du C++

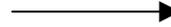
MFI

- **Introduction**
- **Conception**
 - Définition
 - Modélisation
 - Architecture logicielle
- **Exécution**
 - Stratégies
 - Politiques

● Cardinalité

■ 1-1

- Soldes des comptes
- Virements
- Historique des écritures



Soldes des Comptes ▼

Soldes des Comptes

Virements

Historique des écritures

Execution : strategies

● Cardinalité

■ 1-1

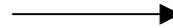
- Soldes des comptes
- Virements
- Historique des écritures



Soldes des Comptes ▼
Soldes des Comptes
Virements
Historique des écritures

■ 1-N

Choisissez votre opération ▼
Choisissez votre opération
Soldes des Comptes
Virements
Historique des écritures



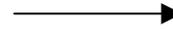
Choisissez votre opération : Soldes des Comptes ▼
Soldes des Comptes
Virements
Historique des écritures

Execution : strategies

● Cardinalité

■ 1-1

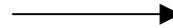
- Soldes des comptes
- Virements
- Historique des écritures



Soldes des Comptes ▼
Soldes des Comptes
Virements
Historique des écritures

■ 1-N

Choisissez votre opération ▼
Choisissez votre opération
Soldes des Comptes
Virements
Historique des écritures



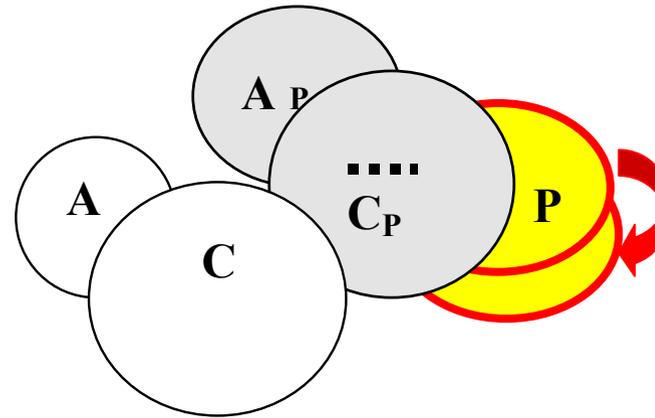
Choisissez votre opération : Soldes des Comptes ▼
Soldes des Comptes
Virements
Historique des écritures

■ N-1

Execution : strategies

- Localisation

- Intra-comet

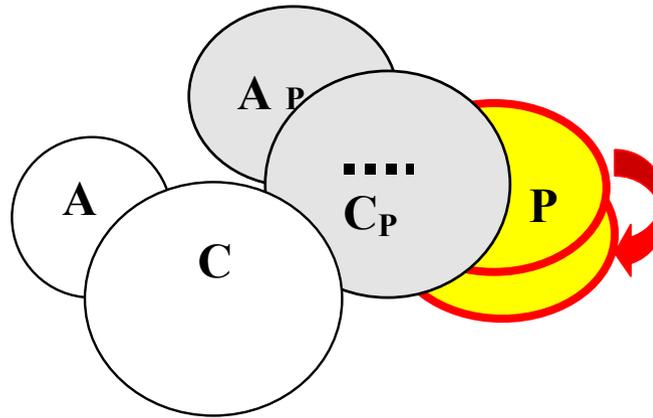


- Inter comets

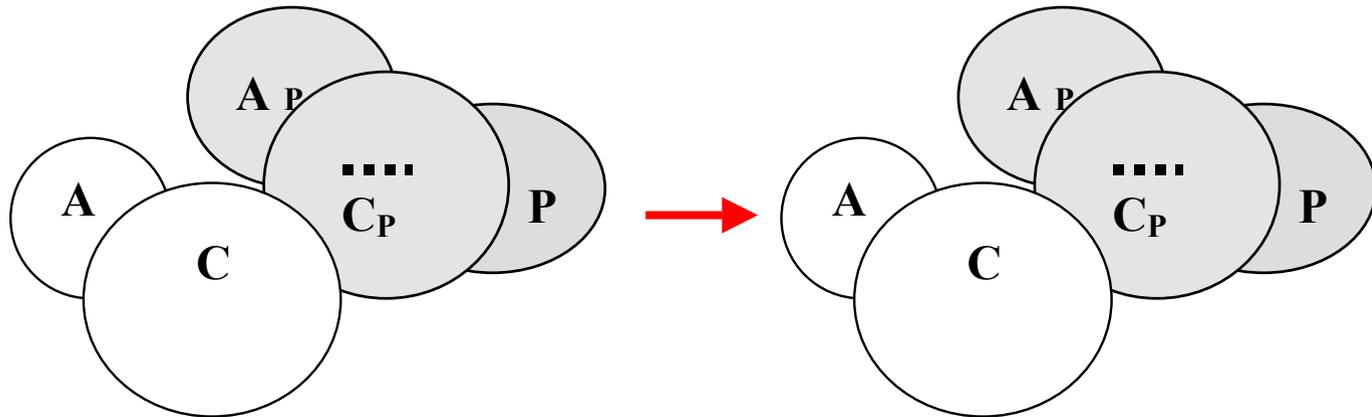
Execution : strategies

- Localisation

- Intra-comet



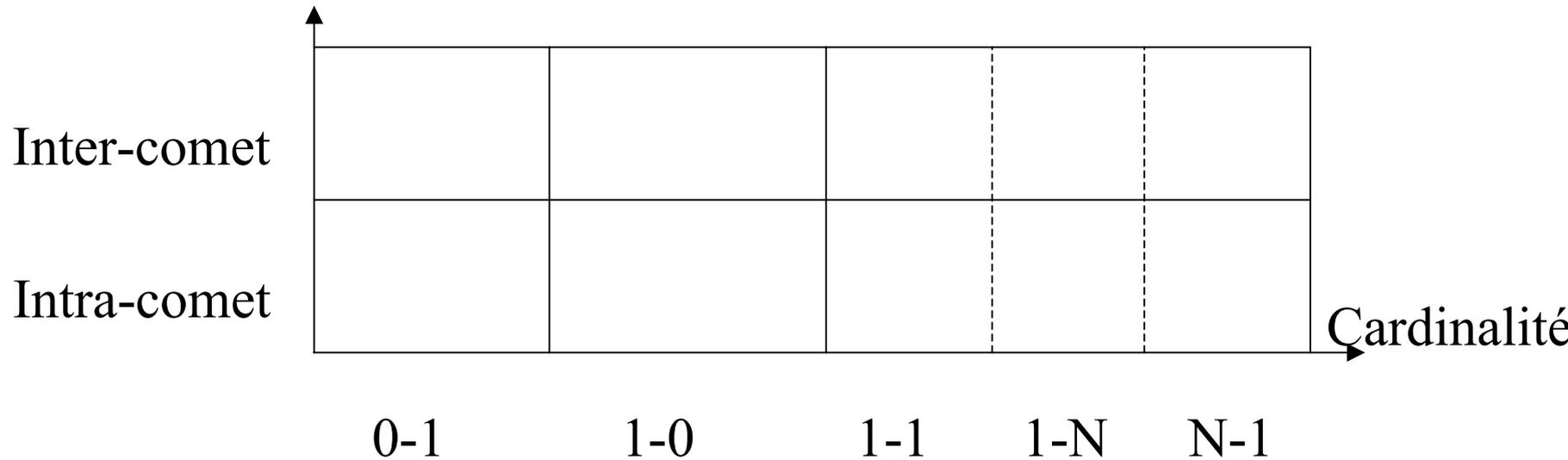
- Inter comets



Execution : stratégies

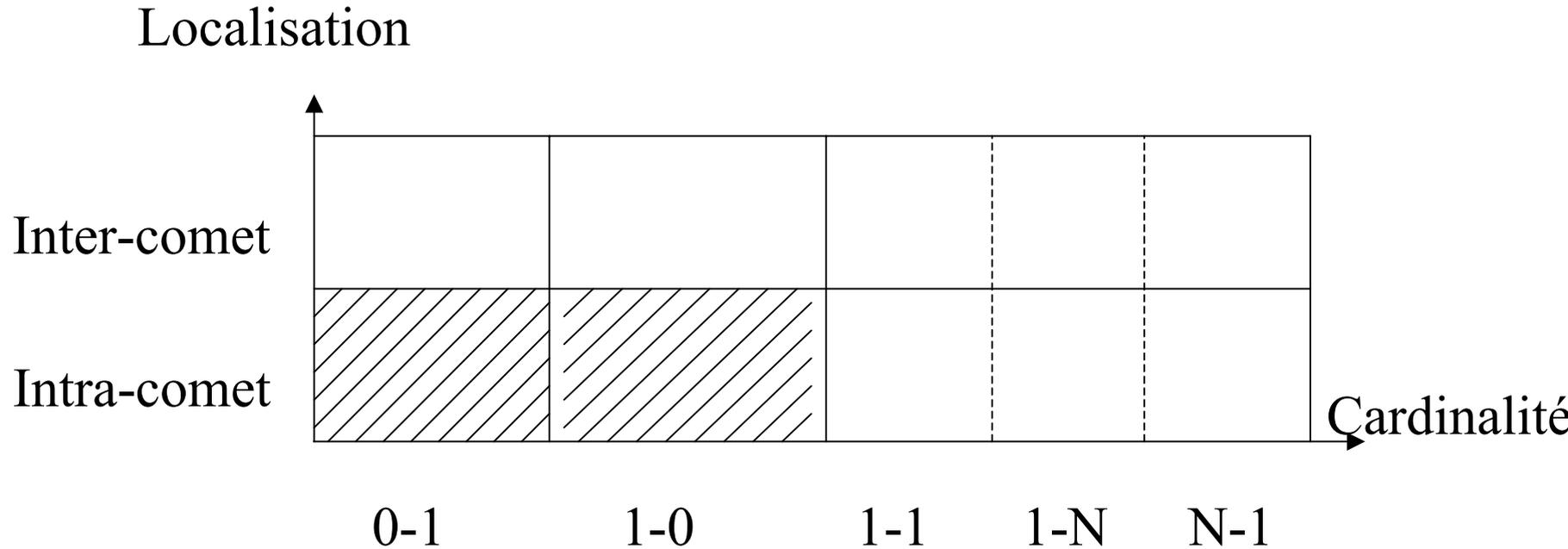
- En synthèse

Localisation



Execution : stratégies

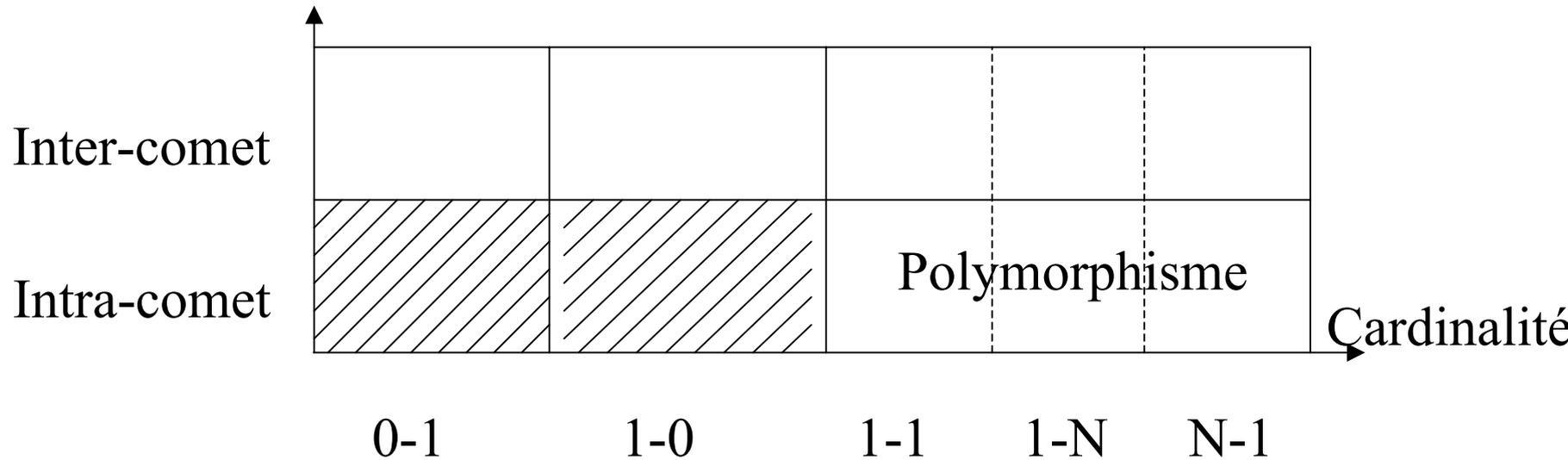
- En synthèse



Execution : strategies

- En synthèse

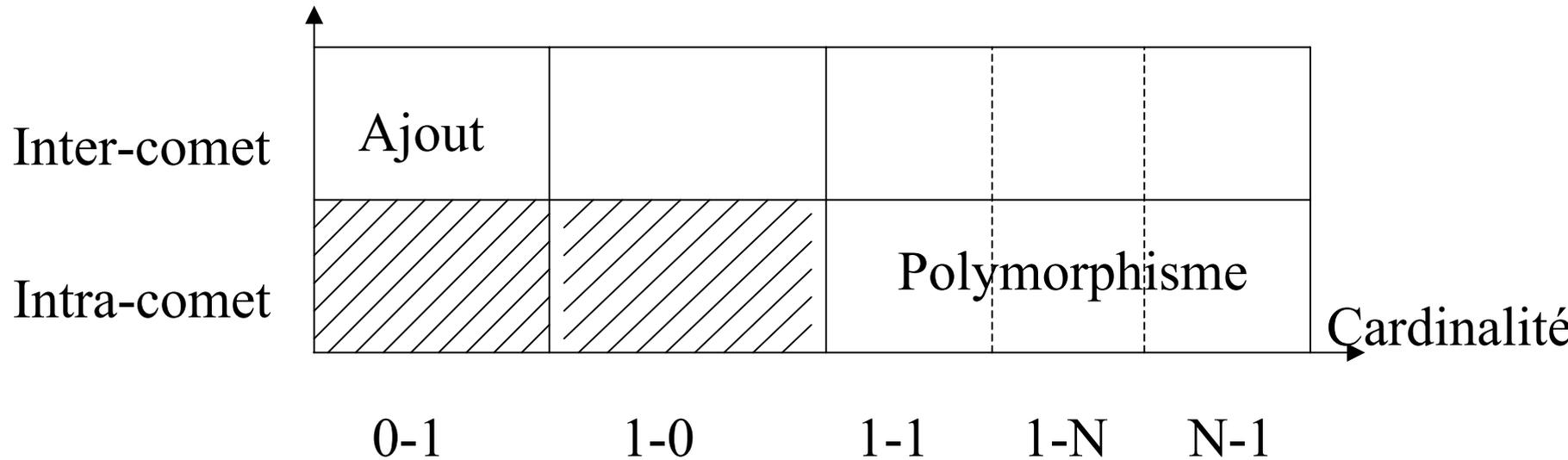
Localisation



Execution : strategies

- En synthèse

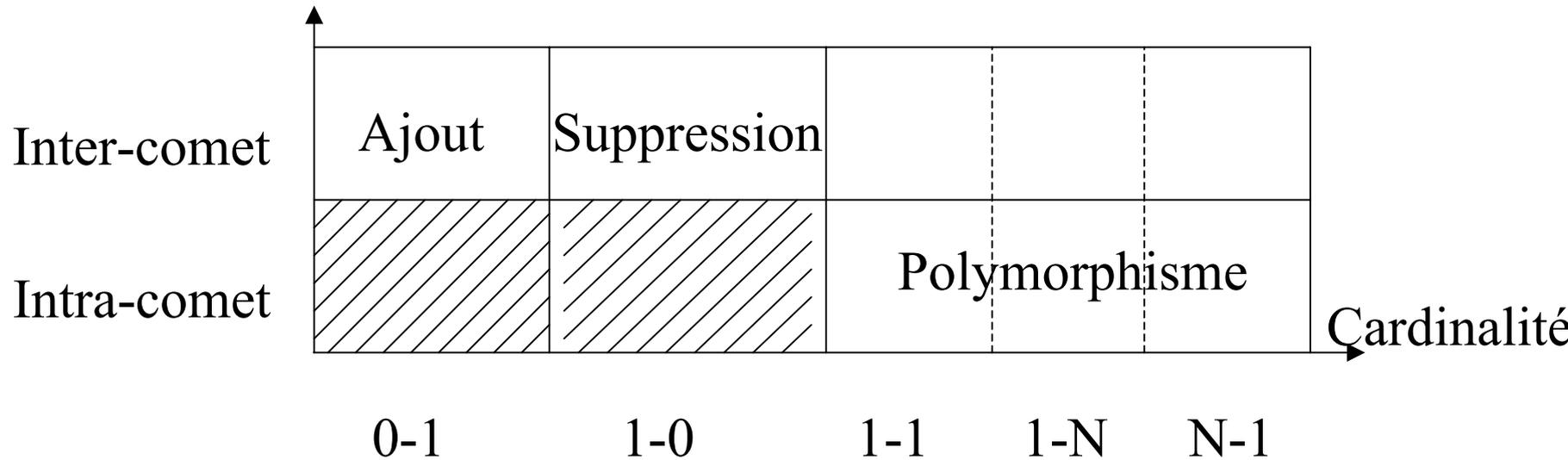
Localisation



Execution : strategies

- En synthèse

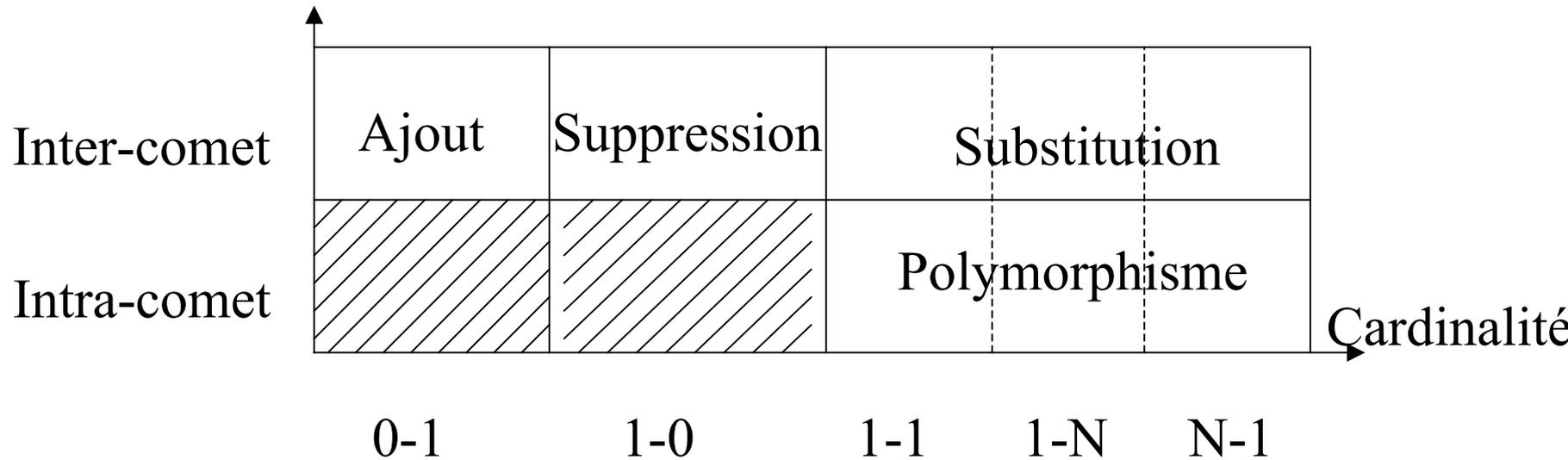
Localisation



Execution : strategies

- En synthèse

Localisation



- **Introduction**
- **Conception**
 - Définition
 - Modélisation
 - Architecture logicielle
- **Exécution**
 - Stratégies
 - Politiques

- Politiques

- **Non concertée : adaptation prise en charge par ..**

- Externe : un tiers
- Interne : la comet

- **Concertée**

- Optimiste : la comet fait, un tiers juge
- Pessimiste : la comet demande avant de faire

- Nouvelle version d'interacteur
- Originalités
 - Traiter l'adaptation
 - Graham : présentations
 - Crease: multimodalité
 - Affiner les niveaux d'abstraction
 - Vanderdonckt : OIA, OIC
 - Thevenin :concept et tâche
 - Concilier différentes granularités
 - Markopoulos : composition d'interacteurs
- Démonstrateur CamNote [Demeure 03]

- Boîte à outils
- ...

Quelles alternatives ?

Agents réactifs ?

References

- Demeure, A., Calvary, G. Le Modèle d'Evolution en Plasticité des Interfaces : Apport des Graphes Conceptuels, Actes de la 15^{ème} conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, IHM 2003, Caen, France, Novembre 2003, pp 80-87
- Dâassi, O., Calvary, G., Coutaz, J., Demeure, A. Comet : Une nouvelle génération de « Widget » pour la Plasticité des Interfaces, Actes de la 15^{ème} conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, IHM 2003, Caen, France, Novembre 2003, pp 64-71
- Calvary, G., Demeure, O., Coutaz, J., Dâassi, O. Adaptation des Interfaces Homme-Machine à leur contexte d'usage – Plasticité des Interfaces, Revue d'Intelligence Artificielle (RIA), N° spécial « La présentation d'information « sur mesure » », 2004, A paraître.