

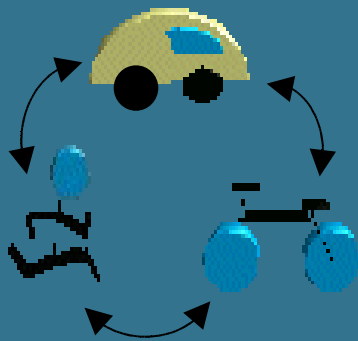


L I F C



FRE 2661

Modélisation du déplacement dans la méthode RAFALE-SP



Nicolas Marilleau, Christophe Lang,
Pascal Chatonnay, Laurent Philippe

La simulation de la mobilité



- ◇ De nombreuses études portent sur les dynamiques d'un système :
 - ◇ Ecologie → les dynamiques paysagères
 - ◇ Urbanisme → les dynamiques des hommes
- ◇ Une multitude de plates-formes existent :
 - ◇ Ex : Swarm, Repast
- ◇ Quelques formalismes pour les représenter :
 - ◇ Ex : ELMS
- ◇ De rares méthodologies de modélisation-simulation :
 - ◇ Ex : Mminus et la méthodologie associée
- ◇ Les démarches existantes se focalisent sur des territoires particuliers

Objectifs des travaux



- ◇ Création d'une méthodologie de modélisation-simulation de la mobilité appelée RAFALE-SP :
 - ◇ « générique » → s'applique à l'étude d'une grande variété de systèmes
 - ◇ « complète » → intègre la majorité du processus de modélisation-simulation
- ◇ Elle s'appuie sur :
 - ◇ Un ensemble de méta-modèles UML
 - ◇ Les formalismes PLOOM-UNITY
 - ◇ Une bibliothèque de simulation
- ◇ Validation :
 - ◇ La simulation de la ville en mouvement dans le cadre du projet MIRO



- ◇ Fondements de RAFALE-SP
- ◇ Analyse structurelle
- ◇ Spécification
- ◇ Conclusion et perspectives

Les fondements de RAFALES-SP : principes



- **Fondements**
 - Principes
 - La méthodologie
- **Analyse structurelle**
- **Spécification**
- **Conclusion**

- ◇ La mobilité :
 - ◇ N'appartient pas à un système en évolution
 - ◇ Est définie par l'interprétation de l'observateur
- ◇ Pour étudier une mobilité géographique, il faut caractériser :
 - ◇ Le territoire
 - ◇ Les mobiles
 - ◇ Un système de référence
- ◇ Les systèmes multi-agents :
 - ◇ Une approche générique pour modéliser et simuler les dynamiques d'un système

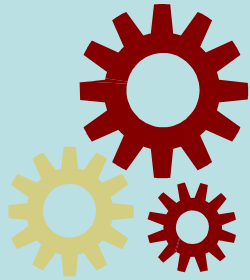
Les fondements de RAFALES-SP : principes



- **Fondements**
 - **Principes**
 - La méthodologie
- **Analyse structurelle**
- **Spécification**
- **Conclusion**

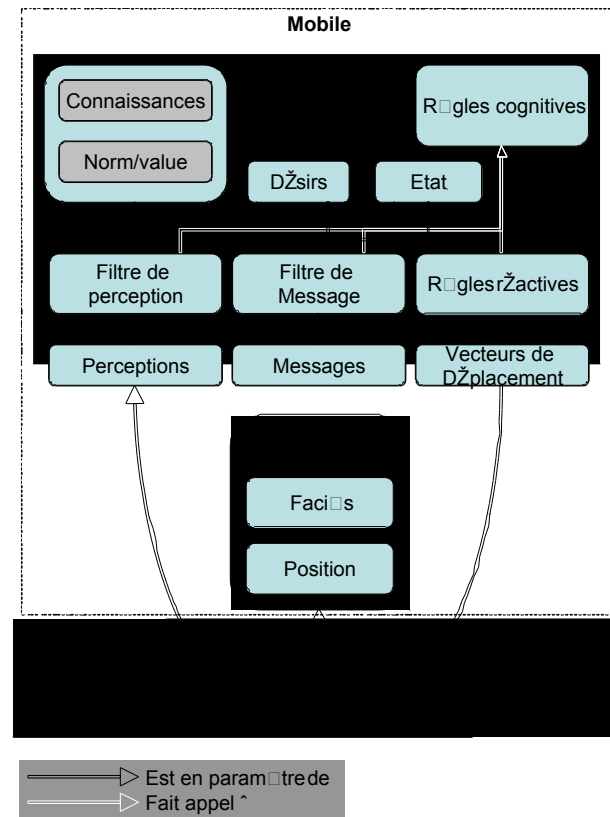
- ◇ Une approche multi-agents hybride :
 - ◇ Les agents et l'environnement sont dynamiques
- ◇ Un des principes fondamentaux de RAFALE-SP réside dans :
 - ◇ La définition du territoire et de ses dynamiques internes via l'environnement
 - *Fournir un socle « connu » de simulation*
 - ◇ La modélisation des mobiles étudiés par des agents
 - *Recréer les dynamiques qui nous intéressent*
- ◇ Les mobiles disposent :
 - ◇ D'un intellect plus ou moins développé
 - ◇ De capacités physiques limitées

Les fondements de RAFALE-SP : principes



- **Fondements**
 - **Principes**
 - La méthodologie
- **Analyse structurelle**
- **Spécification**
- **Conclusion**

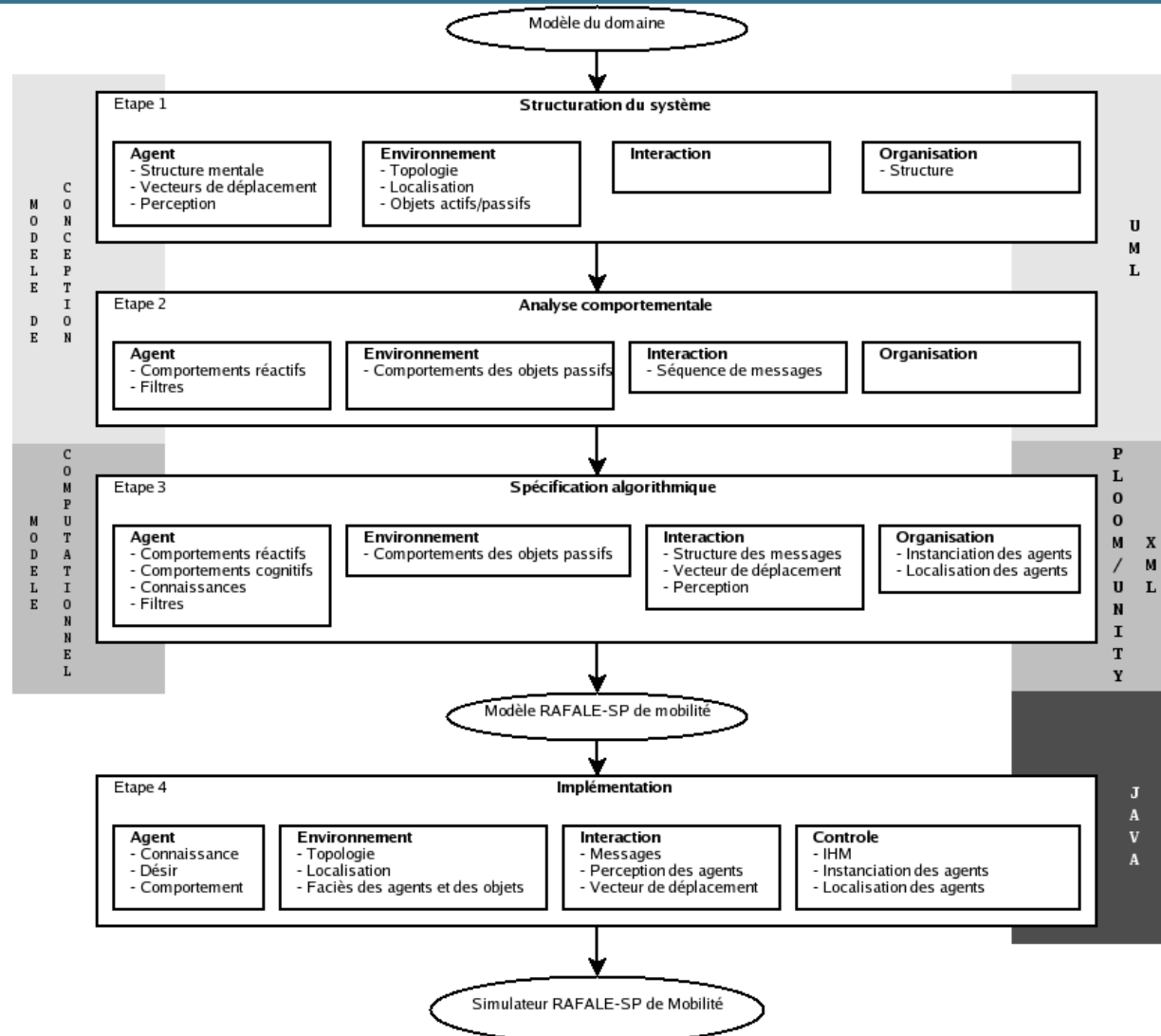
- ◇ Séparation du corps du mobile et de son esprit :
 - ◇ Objet actif → le corps du mobile
 - ◇ L'agent → le cerveau du mobile



Les fondements de RAFALE-SP : la méthodologie



- Fondements
 - Principes
 - La méthodologie
- Analyse structurelle
- Spécification
- Conclusion



Analyse structurelle



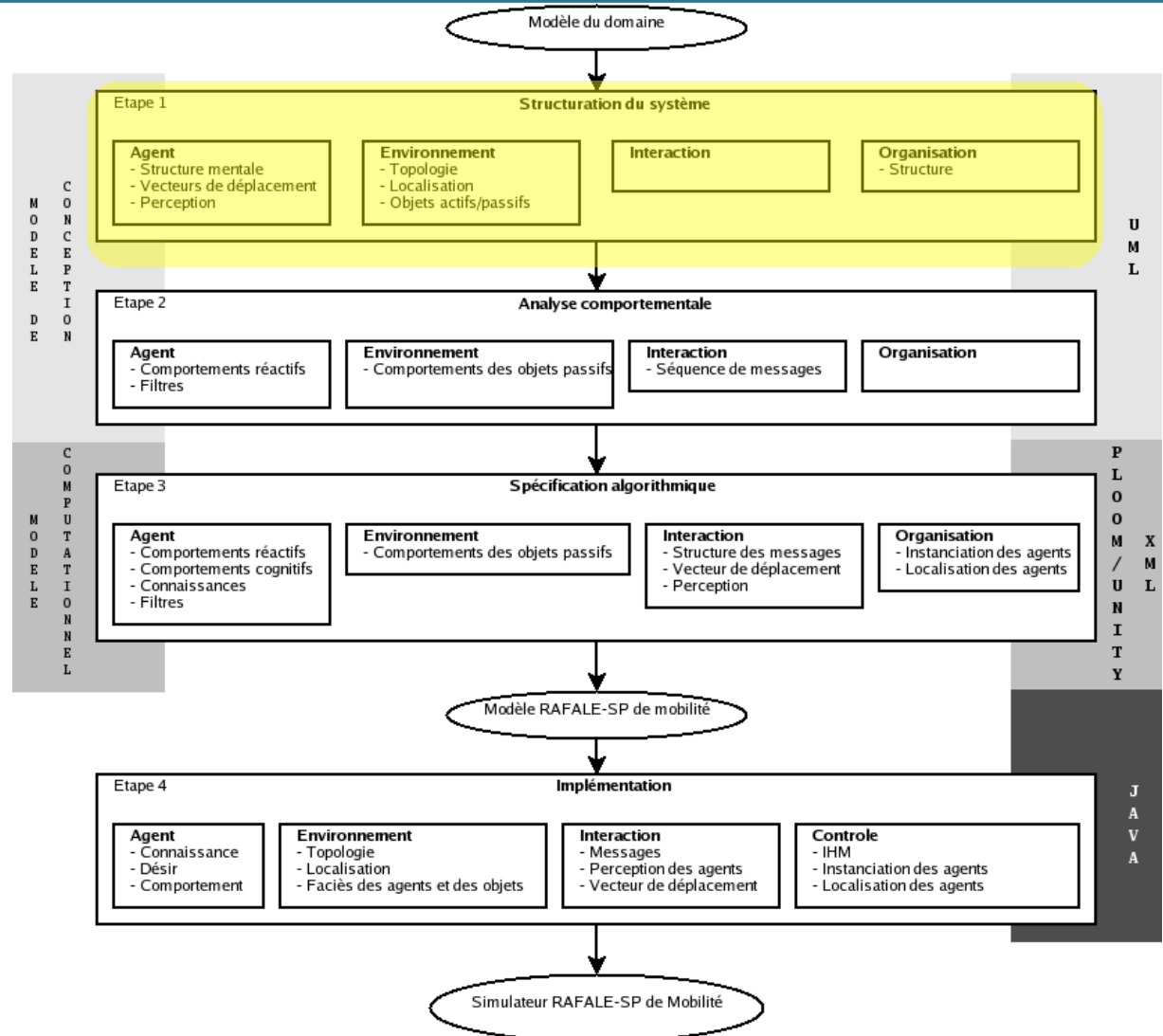
Fondements

Analyse structurelle

- L'environnement
- Le cerveau des mobile

Spécification

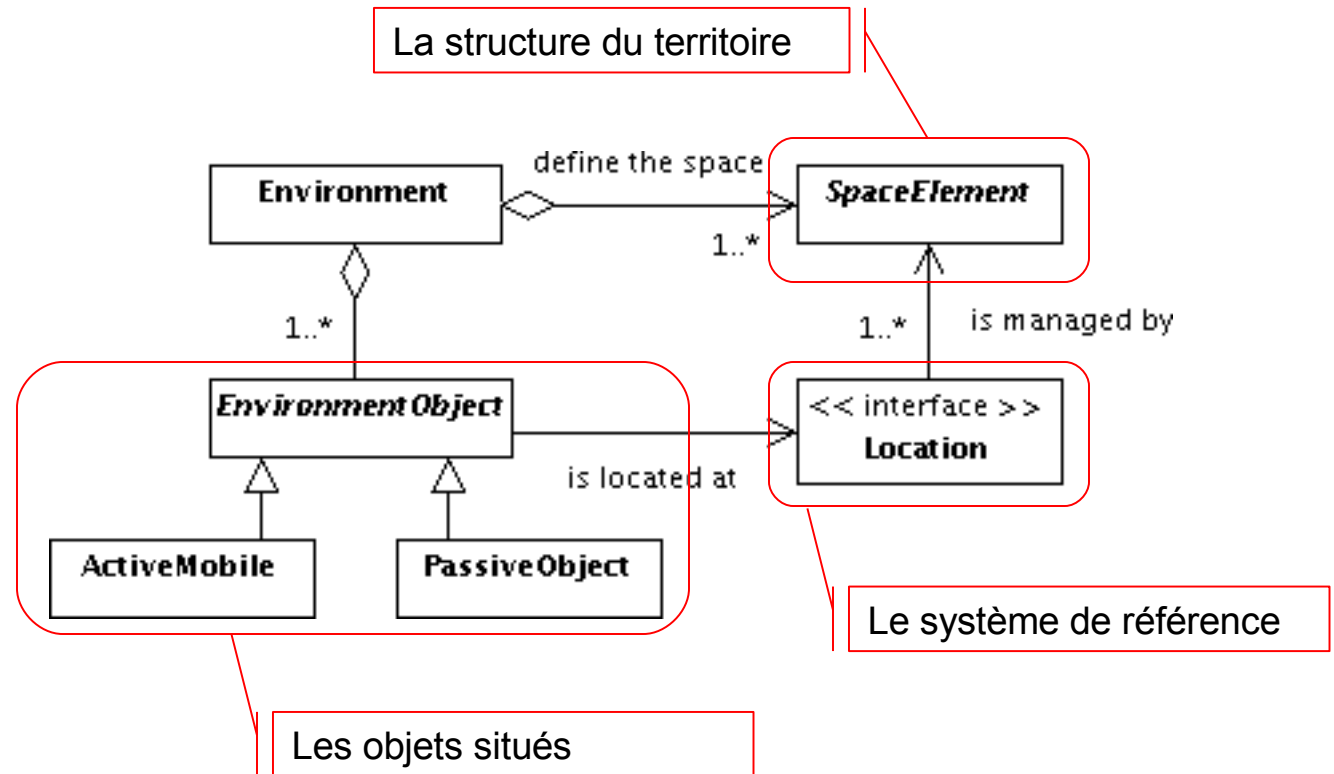
Conclusion



Analyse structurelle : l'environnement

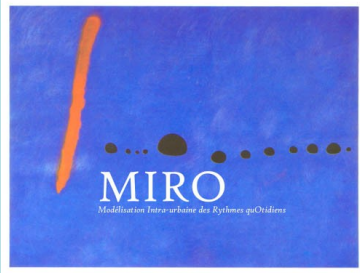


- Fondements
- Analyse structurelle
 - L'environnement
 - Le cerveau des mobile
- Spécification
- Conclusion



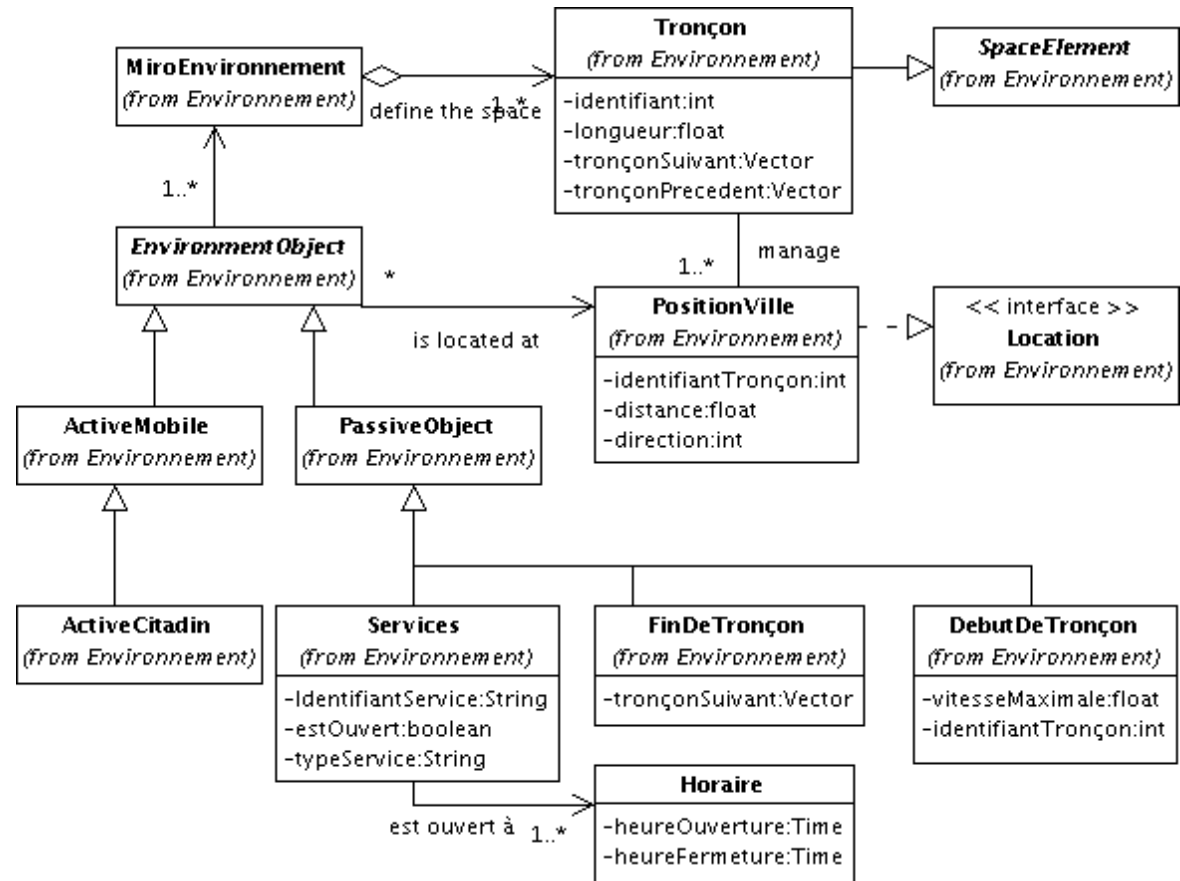
Méta-modèle de la structure l'environnement

Analyse structurelle : l'environnement



- Fondements
- Analyse structurelle
 - L'environnement
 - Le cerveau des mobile
- Spécification
- Conclusion

◇ Exemple :

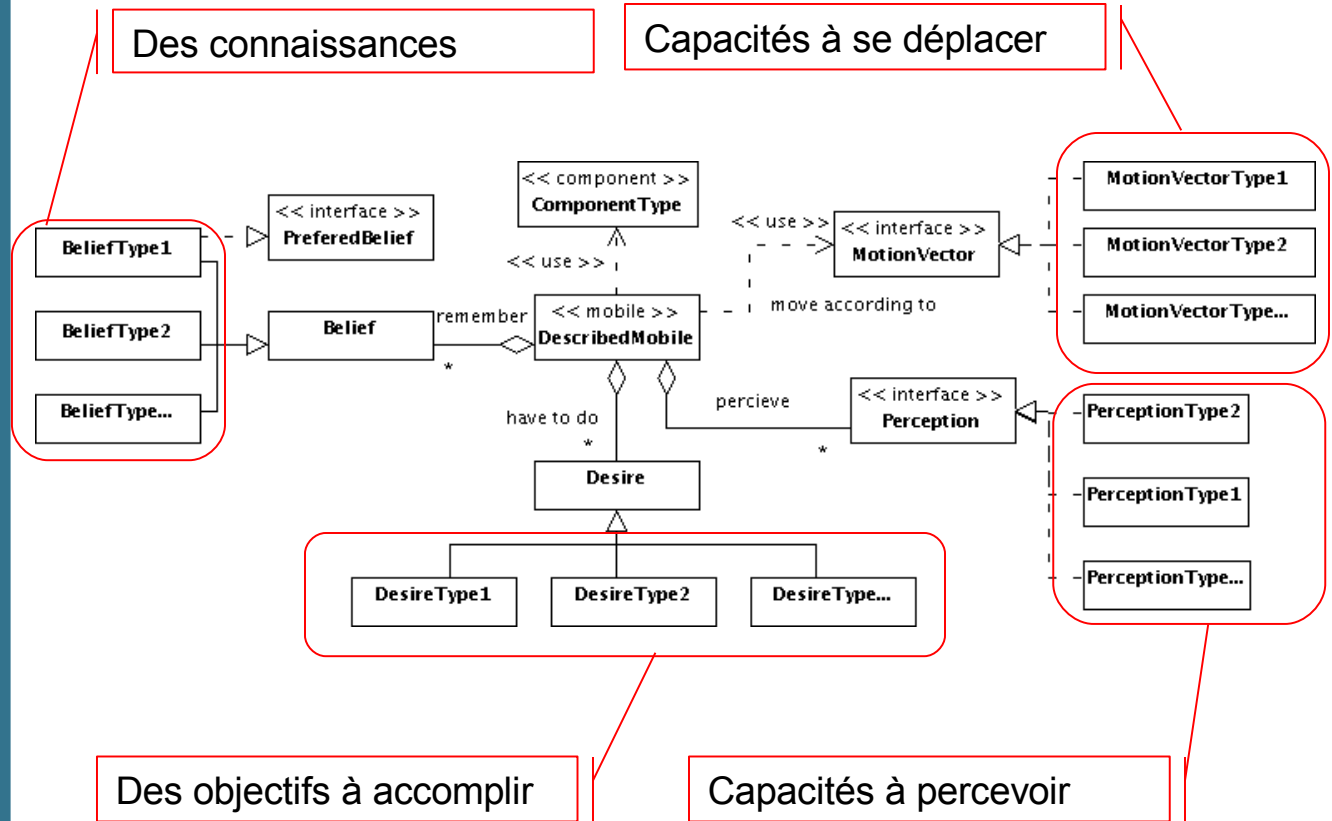


Modèle structurel de l'environnement dans MIRO

Analyse structurelle : le cerveau des mobiles

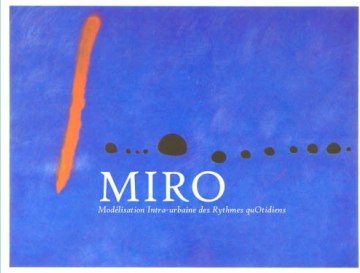


- Fondements
- Analyse structurelle
 - L'environnement
 - Le cerveau des mobile
- Spécification
- Conclusion



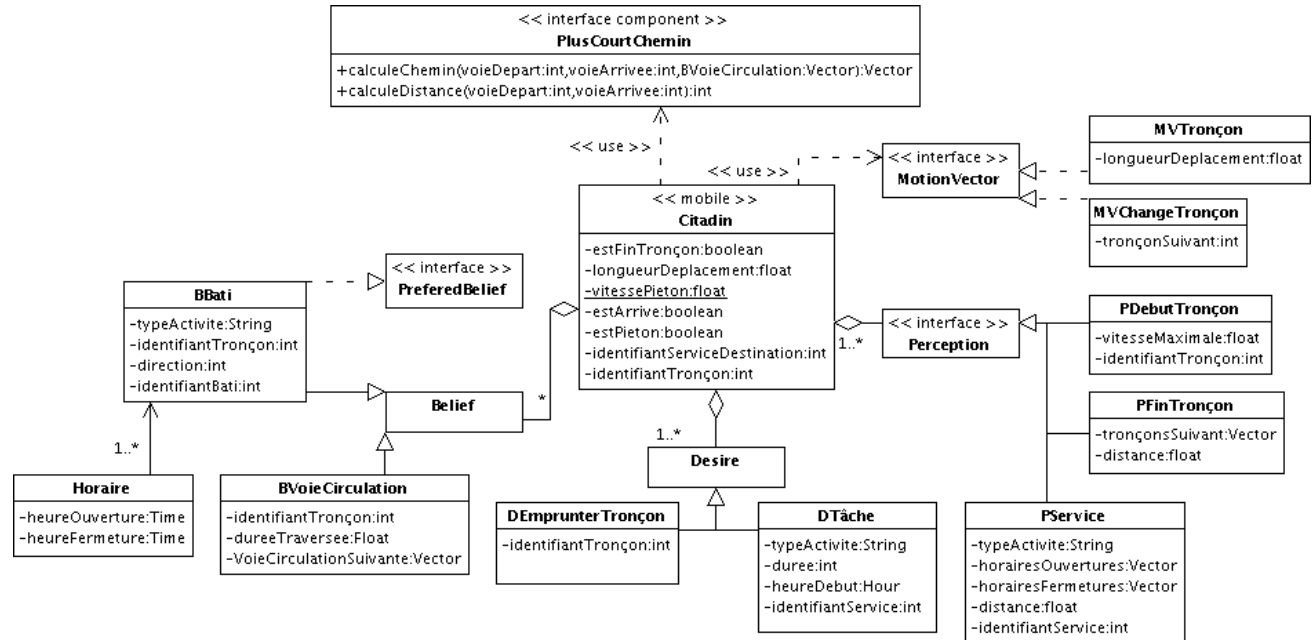
Méta-modèle de la structure du cerveau des mobiles

Analyse structurelle : le cerveau du mobile



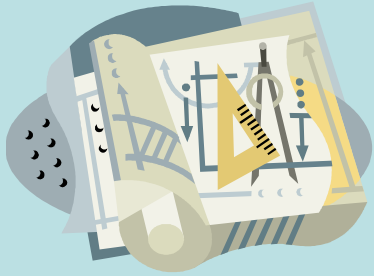
- Fondements
- Analyse structurelle
- L'environnement
 - Le cerveau des mobile
- Spécification
- Conclusion

Exemple

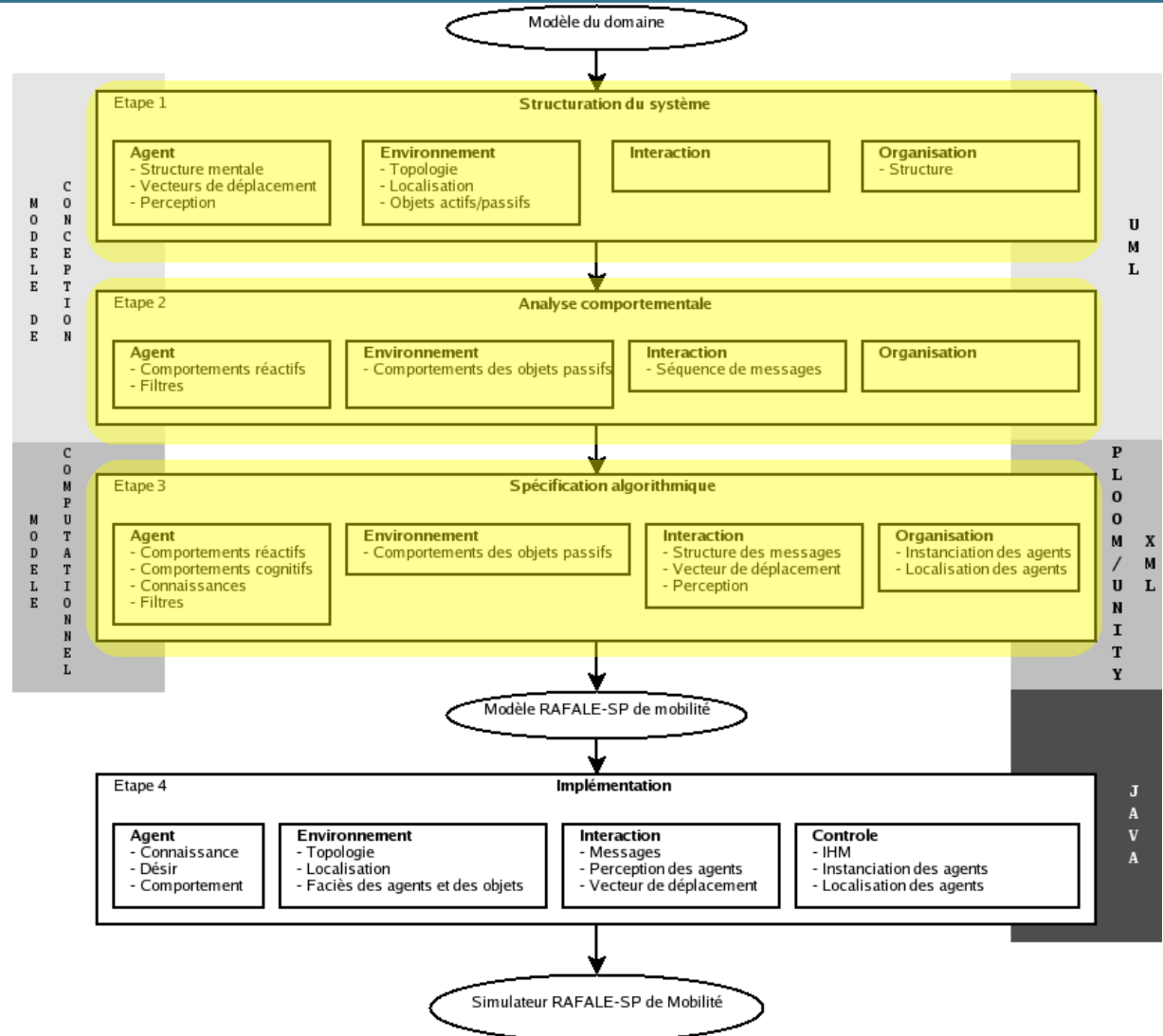


Modèle structurel du cerveau des citoyens

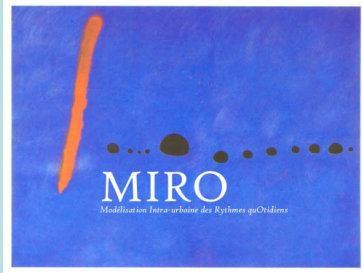
Spécification algorithmique



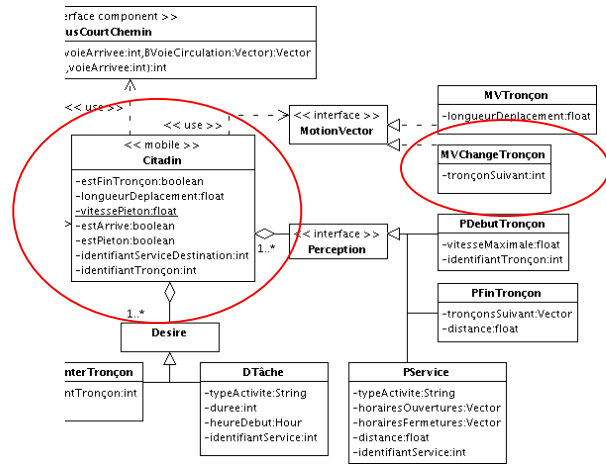
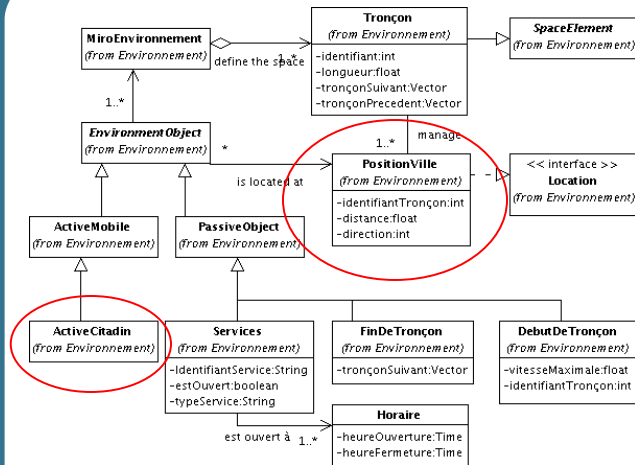
- Fondements
- Analyse structurelle
- Spécification
 - Le vecteur de déplacement
- Conclusion



Spécification algorithmique : le vecteur de déplacement



- Fondements
- Analyse structurelle
- Spécification
 - Le vecteur de déplacement
- Conclusion



Motion

From locBegin : PositionVille

To locEnd : Position

Motion Act vec : MVChangeTronçon

Mobile mob: ActiveCitadin

Environment env: MiroEnvironment

Pre condition :

locBegin.distance=locBegin.getWayLength()

Movement algorithm :

locEnd.identifiantTronçon=vec.tonçonSuivant...

Post condition:

env.existeTronçon(locEnd.identifiantTronçon)

Motion

Conclusion et perspectives



- Fondements
- Analyse structurelle
- Spécification
- Conclusion

- ◇ RAFALE-SP → une démarche progressive de modélisation-simulation
- ◇ Elle contient :
 - ◇ Des briques conceptuelles pour établir « *des modèles de mobilité* »
 - ◇ Une bibliothèque pour faciliter le développement de simulateurs distribués
- ◇ Applications :
 - ◇ Le projet MIRO
 - *Simulation de la ville en mouvement*
 - ◇ Le transport innovant
 - *Simulation d'un système de transport à la demande*
 - ◇ Le projet Microbes
 - *Simulation de la macro faune des sols*
- ◇ Mise en place d'un « *laboratoire de la mobilité* » pour :
 - ◇ La création semi automatisée de modèle de mobilité
 - ◇ La génération partielle du code java des simulateurs
 - ◇ La vérification de certains aspects des modèles de mobilité

Conclusion et perspectives



- ✓ Fondements
- ✓ Analyse structurelle
- ✓ Spécification
- ✓ Conclusion

Merci de votre attention

Questions ?

Courriel : nicolas.marilleau@lifc.univ-fcomte.fr