



Étude de la modélisation sémantique d'un environnement urbain

Présenté par : *Kenza HARKOUKEN-SAIAH*

08 /11/ 2010

Encadrement : *Nicolas SABOURET LIP6*
Jean-Yves DONNART THALES



- Introduction
- Travaux de la littérature
- Modèle
- Implémentation et évaluation
- Conclusion et perspectives

Cadre du stage

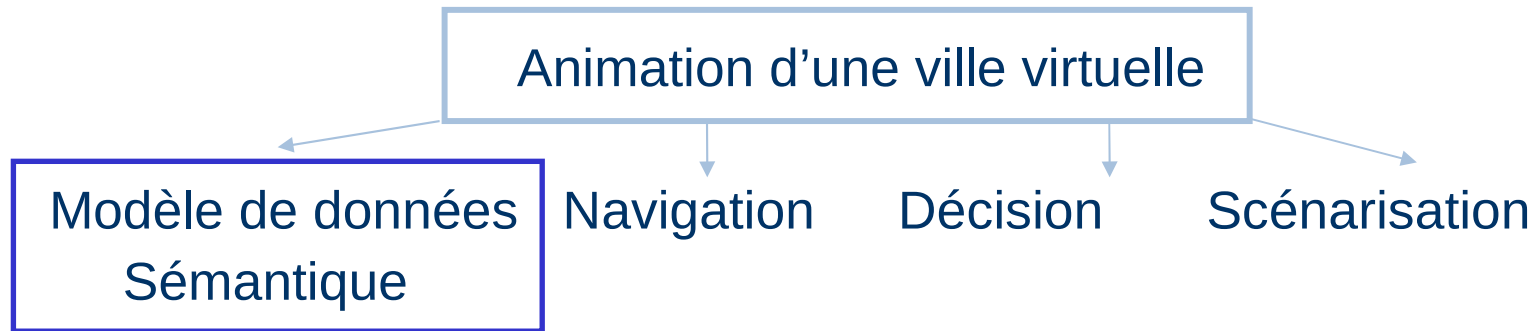
THALES Service Simulation

• Terra Numerica



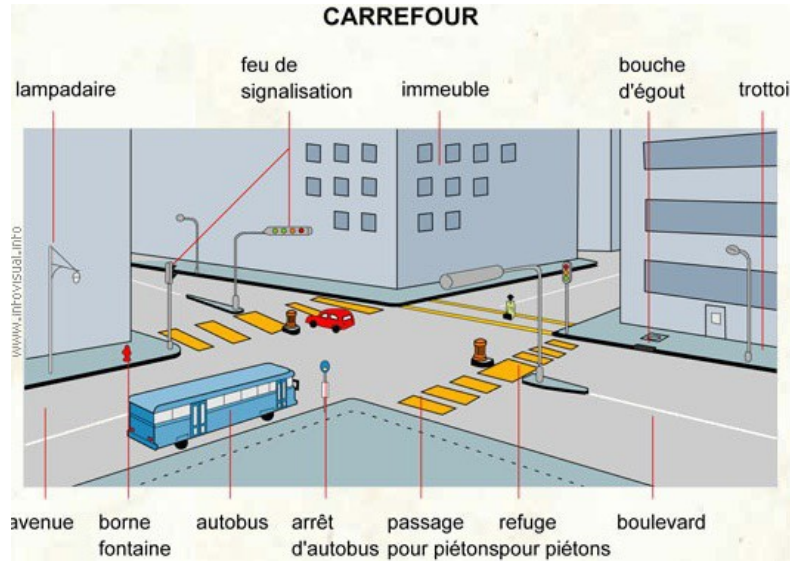
• Simulation Multi-Agents & sémantique

Animer une ville virtuelle (Projet « **Terra Dynamica** »)



- **Représentation sémantique de l'environnement**
 - Modélisation des informations sémantiques.
 - Raisonnement et inférence.
 - Différents types de traitement
 - Traitement en temps réel
 - Environnement changeant et dynamique.

Modélisation sémantique d'un environnement urbain pour le déplacement d'un piéton:



Agent = Piéton

Environnement

**Dangerosité
du chemin**

- Modélisation des informations sémantiques.
 - Quelles sont les données utiles? (chaussée, feux, véhicules,...)
 - Comment les représenter?
- Raisonnement et inférence.
 - Définir la dangerosité d'une zone pour la navigation
- Traitement en temps réel
 - Mise à jour de l'environnement



Les environnements virtuels sémantiques (EVS) : [Otto , 2005]

- Environnement virtuel + Informations plus riches sémantiquement.



Où se situe la sémantique dans les EVs ?

- Objets, relations entre les objets, propriétés globales [Tutenel, 2008]

Comment modéliser l'information sémantique?

- **Les Ontologies** [Gruber, 1993]

« Une spécification explicite et formelle d'une conceptualisation commune »



Modélisation : Ontologie

■ La création d'un EV à partir d'une ontologie,

Exprimer le contenu d'un environnement avec un seul langage de description. [De Troyer et al., 2003] [Otto, 2005] [Bille et al., 2005]

- Formalisme de représentation unique et extensible.
- Ajouter de l'information sémantique dans la représentation de l'environnement.

⇒ Formalisme (ontologie)

Raisonnement et inférence

■ Utiliser l'information sémantique pour faciliter les procédures de raisonnement. [Chu et al., 2008] [Grimaldo et al., 2008] [Abaci et Thallmann, 2005]

- La modélisation de l'environnement contient l'information nécessaire pour permettre à l'agent de réaliser ses actions.

■ Architecture

Séparer la représentation de l'environnement du module de sélection des actions de l'agent. [Chu et al., 2008] [Grimaldo et al., 2008]

⇒ Sélection des actions de l'agent + Architecture

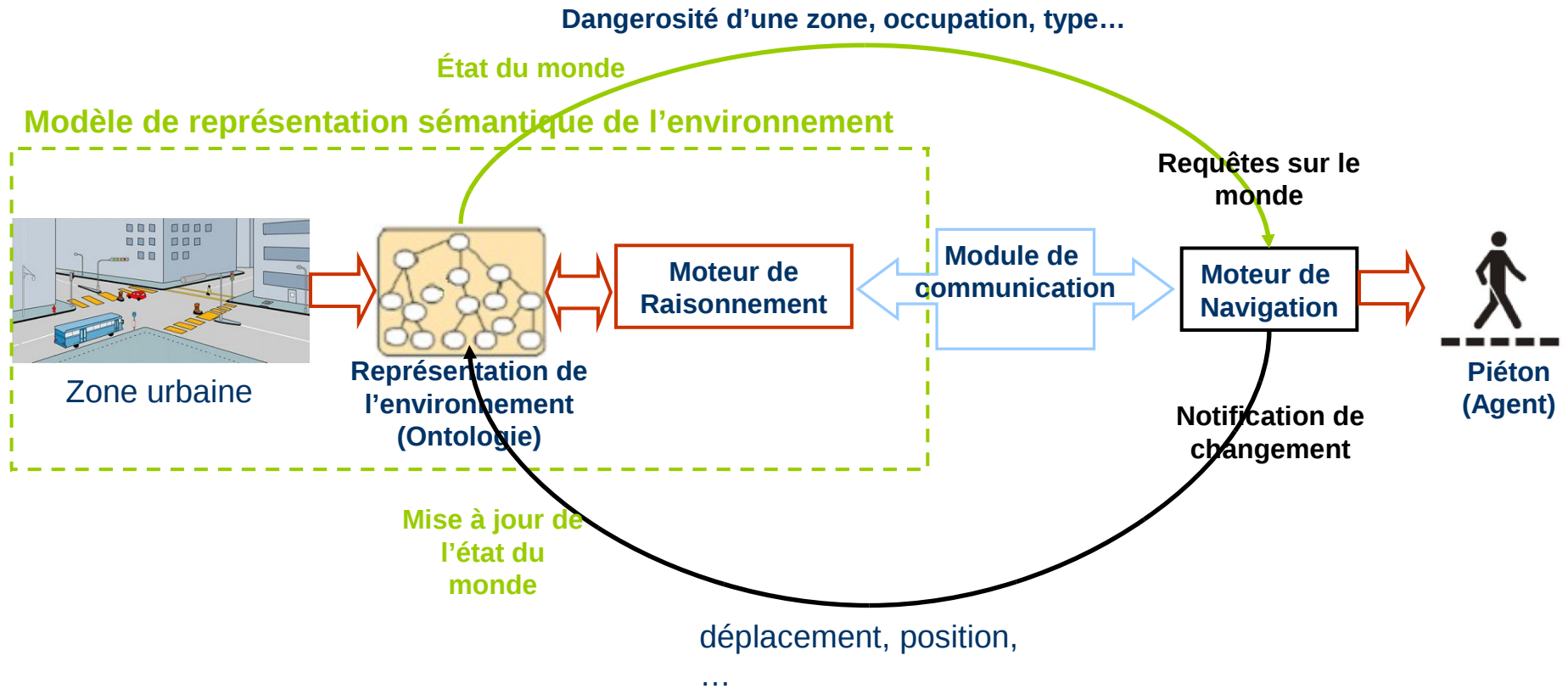
Temps de traitement

■ Mise à jour de l'état du monde

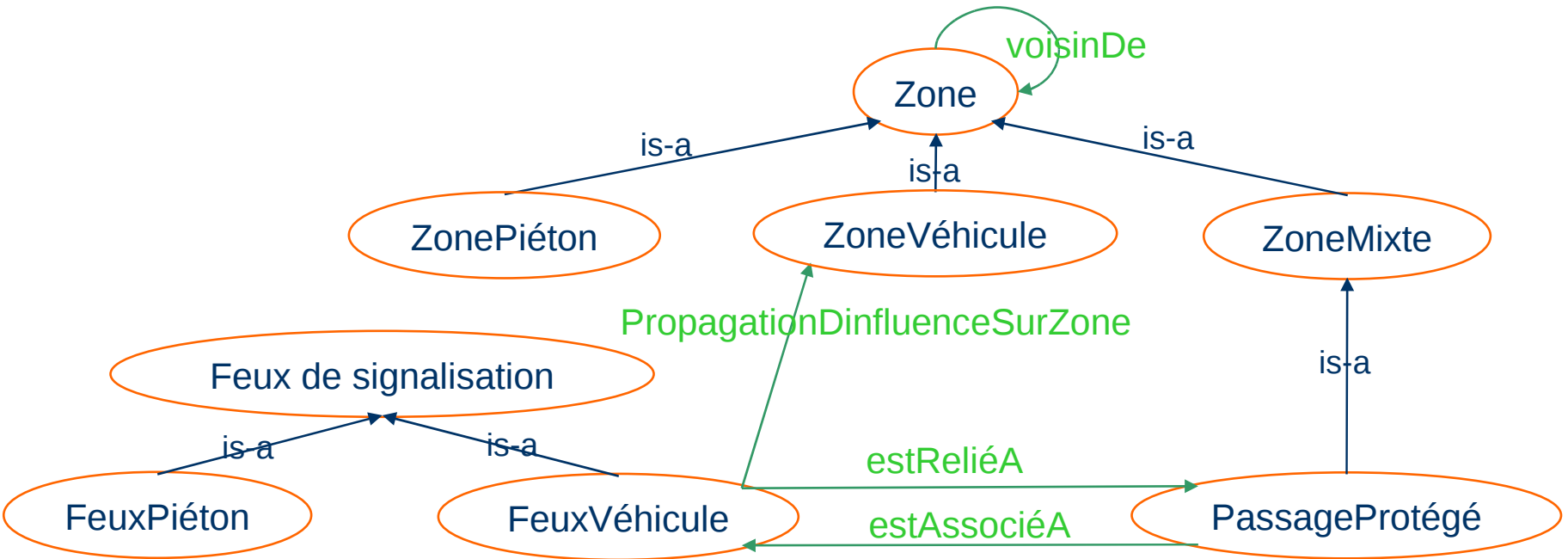
- Prendre en compte l'aspect changeant de l'environnement et le mettre à jour continuellement. [Chu et al., 2008]
- Traitement rapide de l'information sans retarder les autres modules.

⇒ Dynamisme + temps réel

Architecture générale :



Modèle de données



is-a → Relation d'héritage

Relation → symétrique,
transitive,
inverse,
...



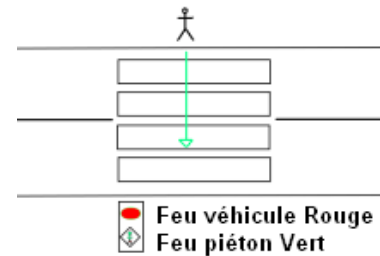
■ Calcul de la dangerosité d'une zone :

■ Degrés de dangerosité :

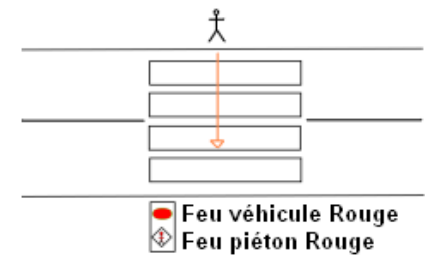
- Sans-risque = 0
- Danger-contrôlé = 1
- Danger-élevé = 2

■ Informations nécessaires :

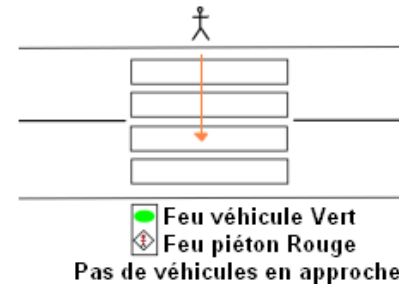
- Type de zone.
- Couleur des feux.
- Les véhicules en approche.



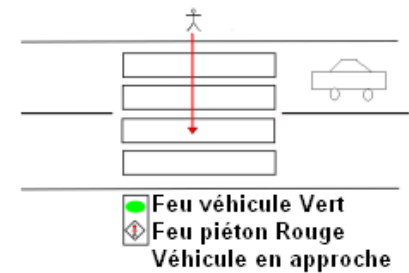
(a): dangerosité = 0



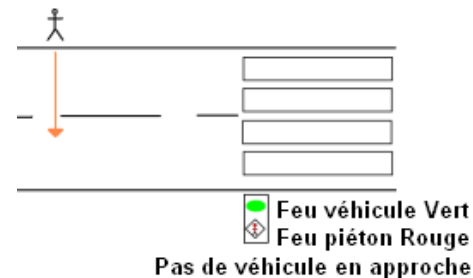
(b): dangerosité = 1



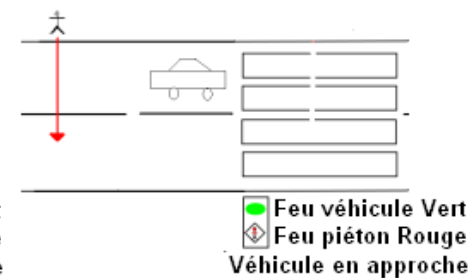
(c): dangerosité = 1



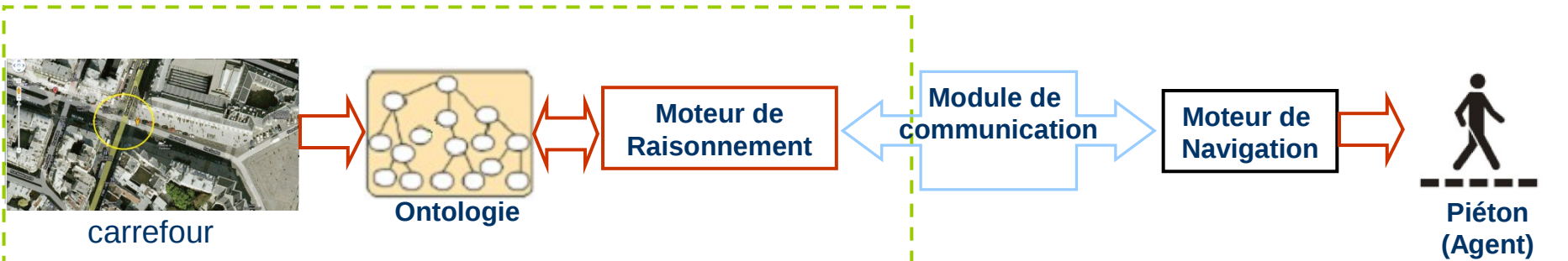
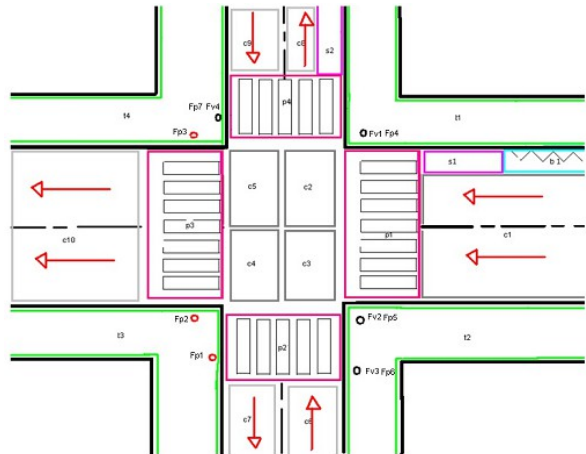
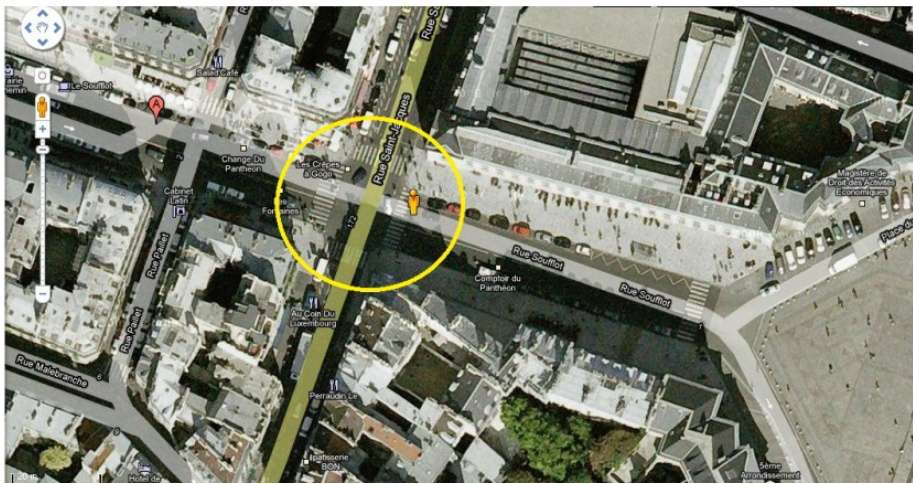
(d): dangerosité = 2



(e): dangerosité = 1



(f): dangerosité = 2



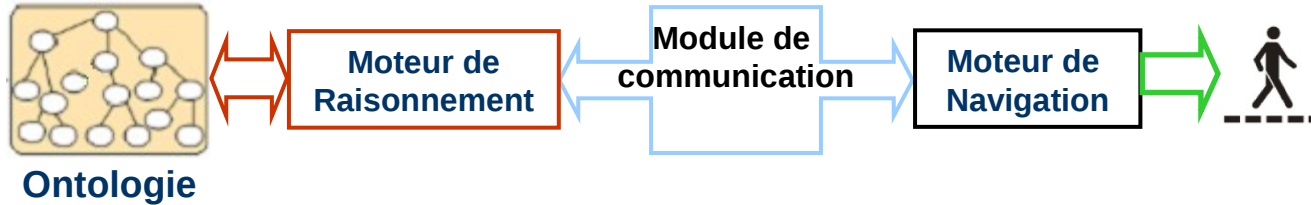
● Protégé

- Jena.
- JAVA.
- OWL.
- FaCT++.

- Sockets Client/Serveur
- JAVA

■ Différentes solutions :

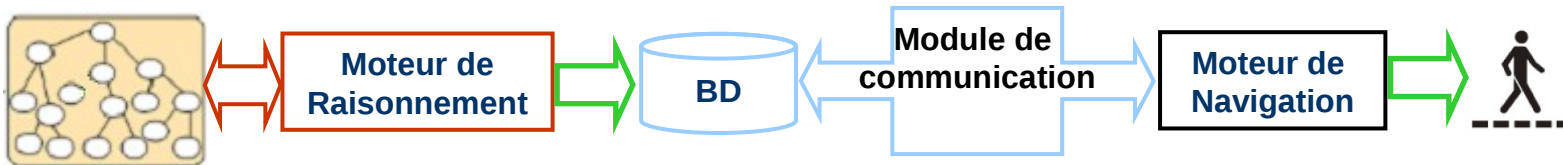
- Chargement du modèle en mémoire :
 - Temps de réponse long.



■ Solution asynchrone :

- Faire un pré-calcul hors-ligne.
- Stocker les données dans la BD persistante.
- Interroger la BD persistante.

⇒ Clé de recherche = état du monde



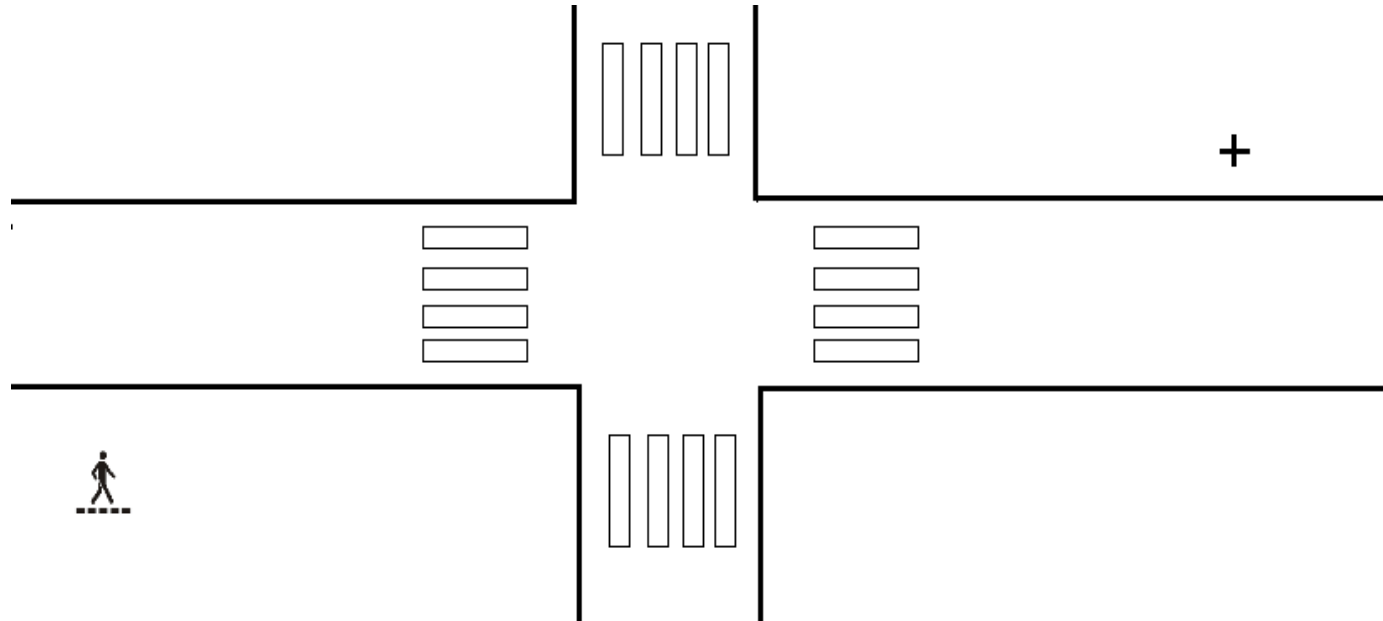
Traitement hors-ligne des requêtes et les stocker dans la BD






- Modélisation sémantique de l'environnement pour la navigation d'un piéton dans une zone urbaine.
- Modélisation sous forme d'ontologie.
- Dangersité locale (à un instant t) d'une zone.
- Plusieurs solutions pour l'implémentation.

Perspectives

- Passage à l'échelle.
- Généralisation (décision, scénarisation, comportement social, ...)



- Plusieurs chemins possibles
 - Environnement dynamique (changement des couleurs des feux)
 - Déplacement des véhicules
-
- La dangerosité du chemin varie dans le temps
 - Comment représenter la dangerosité (dynamique) du chemin?
 - Pas mono-dimensionnel
 - Représentation fonctionnelle de la sémantique

- S'inspirer des techniques utilisées dans le web sémantique
- Objet de l'environnement  fourni un Service
- Service différent en fonction de la situation (condition d'entrée)

- Composition dynamique des services (des objets de l'environnement) pour atteindre le but recherché (plus court chemin, moins dangereux, plus rapide,...)
 Construire une représentation (travail en cours)



Merci de votre attention



- **[Abaci, Thalmann, 2005]**. Action semantics in smart objects workshop paper. volume Workshop towards Se-mantic Virtual Environments (SVE 2005), 2005.
- **[Bille et al, 2005]**. Conceptual modeling of object behavior in a virtual environment. Biarritz, France, november 8th-november 10th 2005. Springer-Verlag.
- **[Tutenel, 2008]** T. Tutenel, R. Bidarra, R. Smelik, K. Jan De Kraker. The role of semantics in games and simulations. Computer Entertainment, 6(4) :1–35, 2008
- **[Chu et al., 2008]**. Using pluggable procedures and ontology to realize semantic virtual environments 2.0. pages 1-6, 2008.
- **[Grimaldo et al., 2008]** . Simulating socially intelligent agents in semantic virtual environments. Knowl. Eng. Rev., 23(4) :369-388, 2008.
- **[Gruber, 1993]**. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. In formal ontology in conceptual analysis and knowledge representation, kluwer academic publishers. Kluwer Academic Publishers, 1993.
- **[Kallmann et Thalmann, 1999]**, Direct 3d interaction with smart objects. In Proceedings of ACM VRST'99, pages 124-130. ACM Press, 1999.
- **[Donikian & Badawi 2004]**. Autonomous agents interacting with their virtual environment through synoptic objects. volume the 17th Conference on Computer Animation and Social Agents (CASA2004), 2004.
- **[Otto , 2005]**. Towards semantic virtual environments. In Workshop Towards Semantic Virtual Environments, pages 47-56, 2005.
- **[De Troyer,2003]**. On generating virtual worlds from domain ontologies. In In Proceedings of the 9th International Conference on Multi-Media Modeling, 2003.