

Pourquoi et comment exploiter la modélisation des tâches opérateurs dans les systèmes critiques:

Application à la déclaration d'incidents et à l'opération des systèmes de commande et contrôles

Cédric Bach, Philippe Palanque, Celia Martinie & Marco Winckler

Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)

Interactive Critical Systems (ICS) team

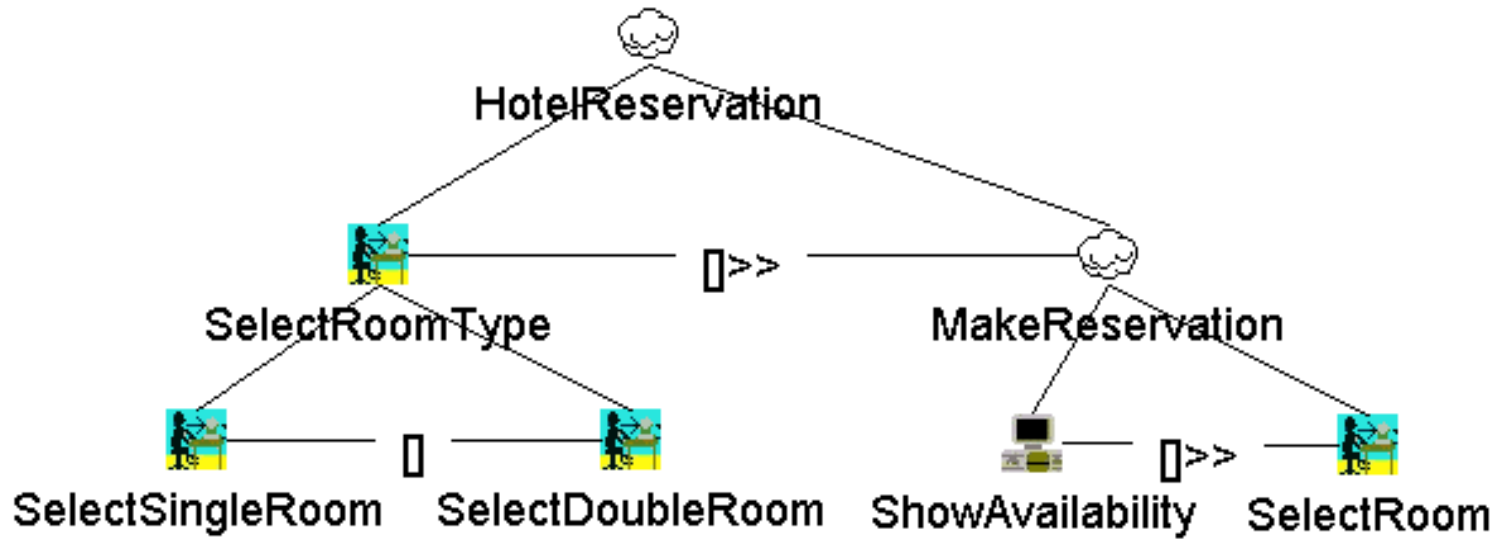
Université Paul Sabatier

Toulouse, France

{cedric.bach, palanque, Celia.Martinie-De-Almeida, winckler}@irit.fr

Modelisation des tâches

- Un long historique de recherche sur le domaine
- Support à la représentation des activités
 - HTA (1967, 1985), TKS (1989), GOMS (1983)...
- Ingénierie des systèmes interactifs
 - GTA (1996), MAD (1989)
 - CTT (1997 - 1999)
- E.g. edition de gros documents



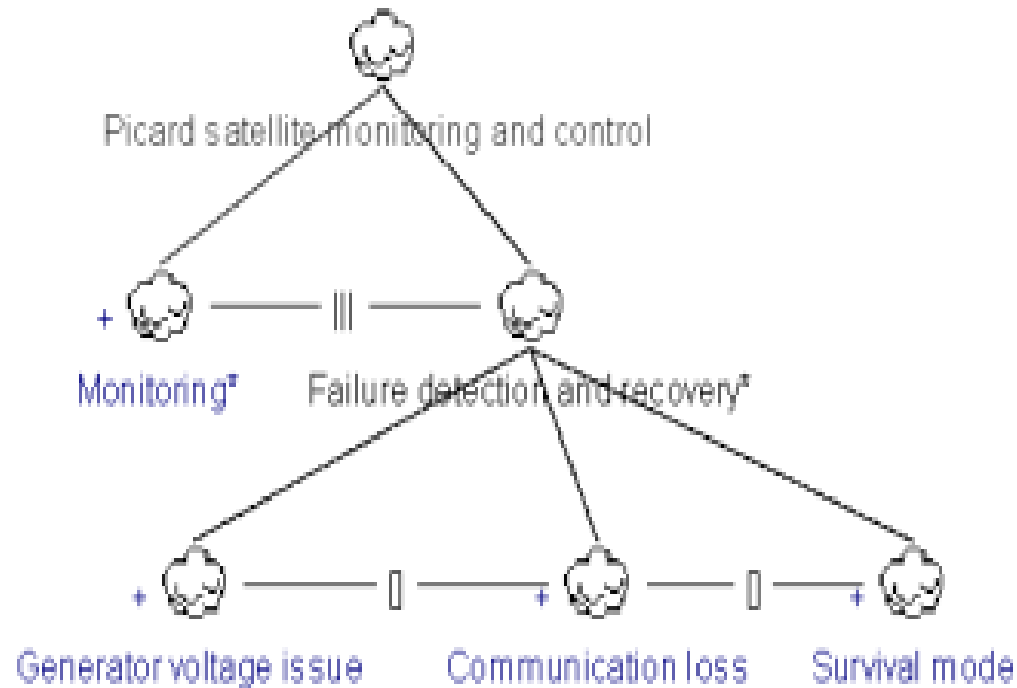
Plan

- Modélisation des tâches
- Etude de cas 1: impact d'architectures logicielles et matérielle sur la complexité des opérations
- Etude de cas 2: rapports d'incidents urbains en mobilité
- Conclusion



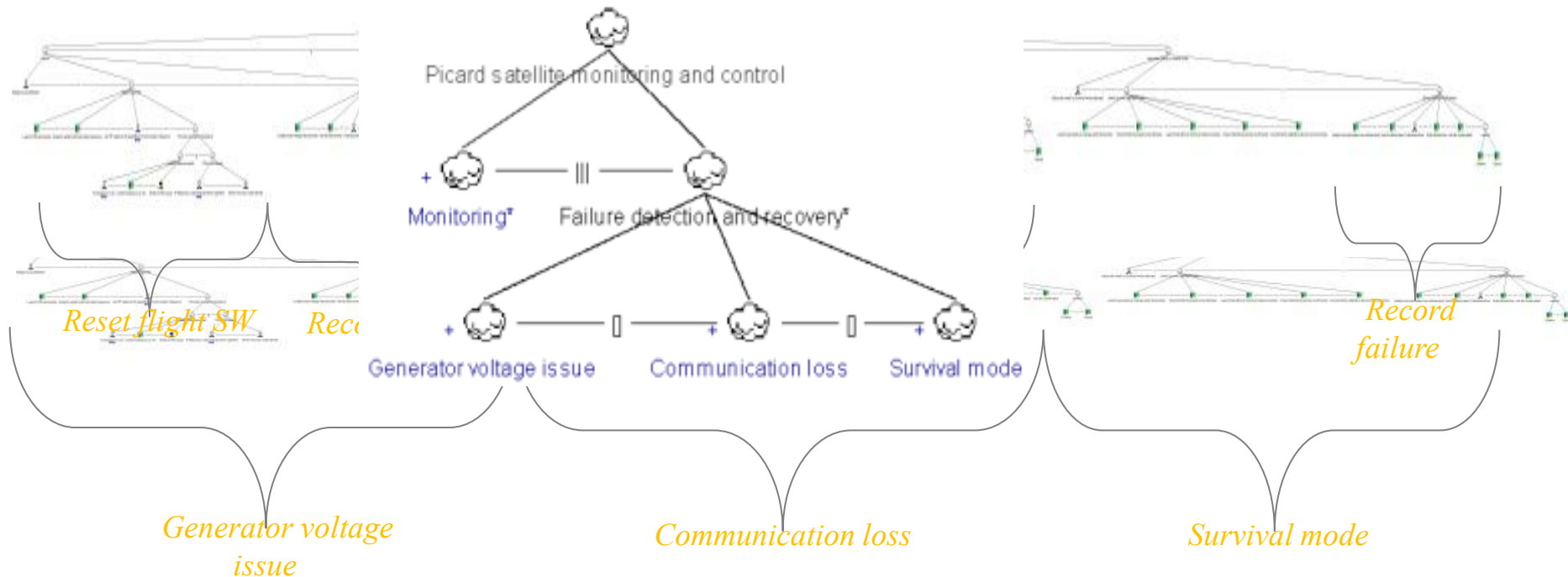
Structure des modèles de tâche

- Structure hiérarchique
- Types de tâches
- Relations logiques et temporelles (qualitatives)



Limitations

- Lire et modifier des modèles réels
- Réutilisabilité des (sous-) modèles de tâches
- Prise en compte de cas réels

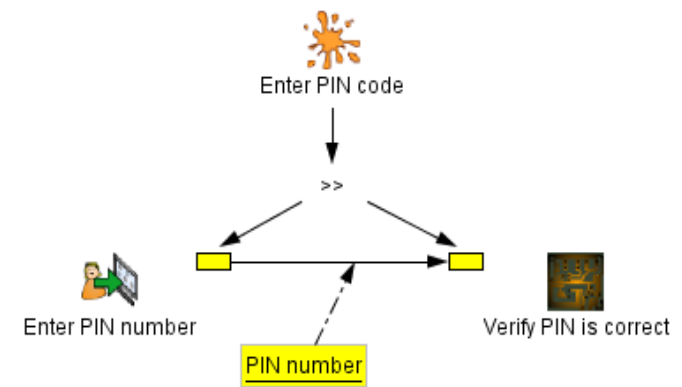










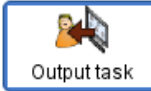

Proposition

- Étendre le pouvoir d'expression des techniques de description de tâches
- Ajouter des mécanismes de structuration
- Définir des outils de soutien aux tâches de gestion des modèles de tâches

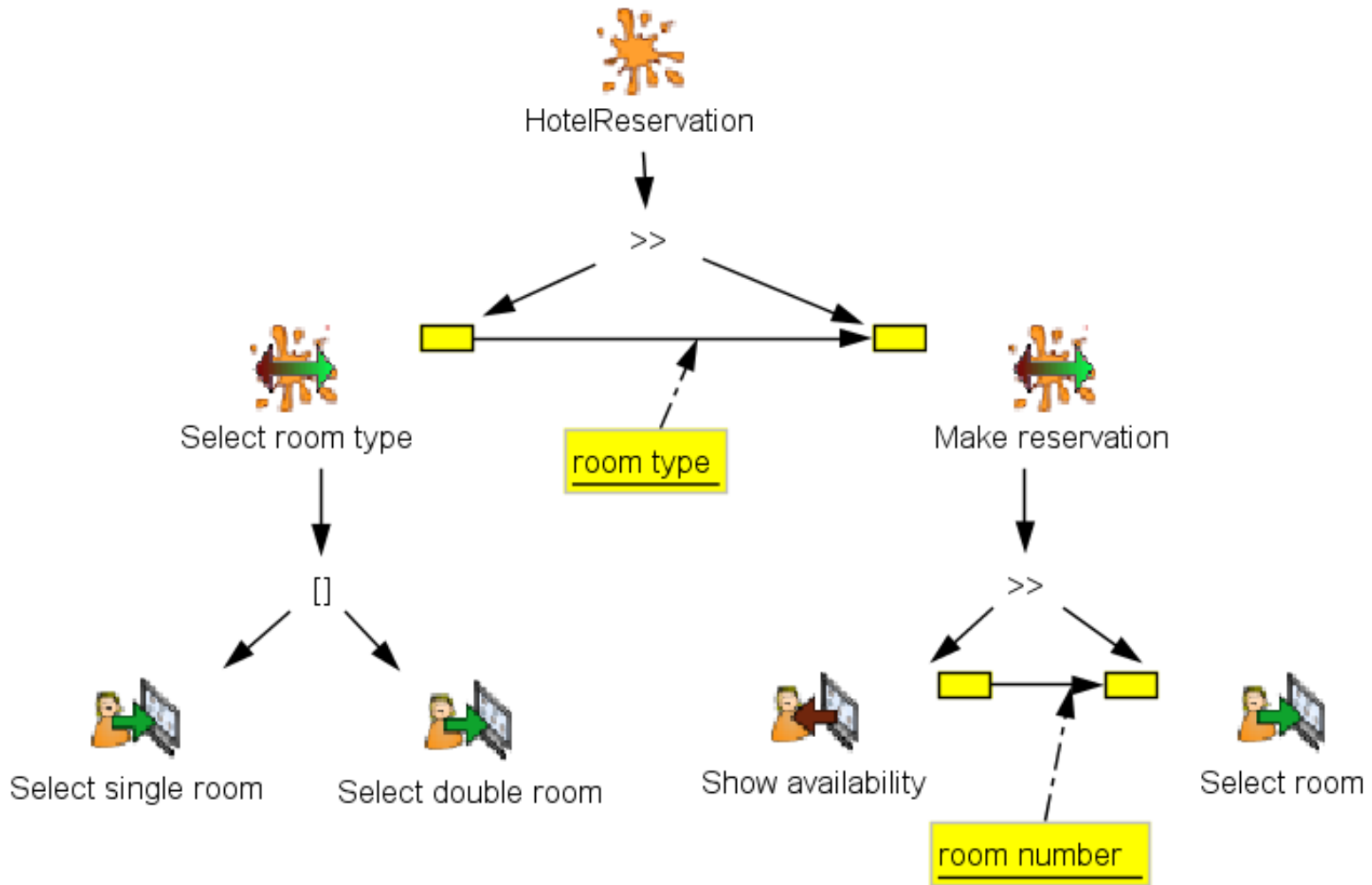
HAMSTERS notation

- Pouvoir d'expression
- Contraintes temporelles
- Flot de données (à modeling-time et à run-time)
- Connecter avec le système interactif (Barboni et al., 2010)
- Soutien aux activités de formation (model-based training) (Martinie et al., 2011)
- Manque aspect coopération









Task type	Icons in HAMSTERS task model
Abstract Task	 Abstract task
System Task	 System task
User Tasks	 User task  Cognitive task  Perceptive task  Motor task
Interactive Tasks	 Interactive task  Input task  Output task  InputOutput task

Notation HAMSTERS



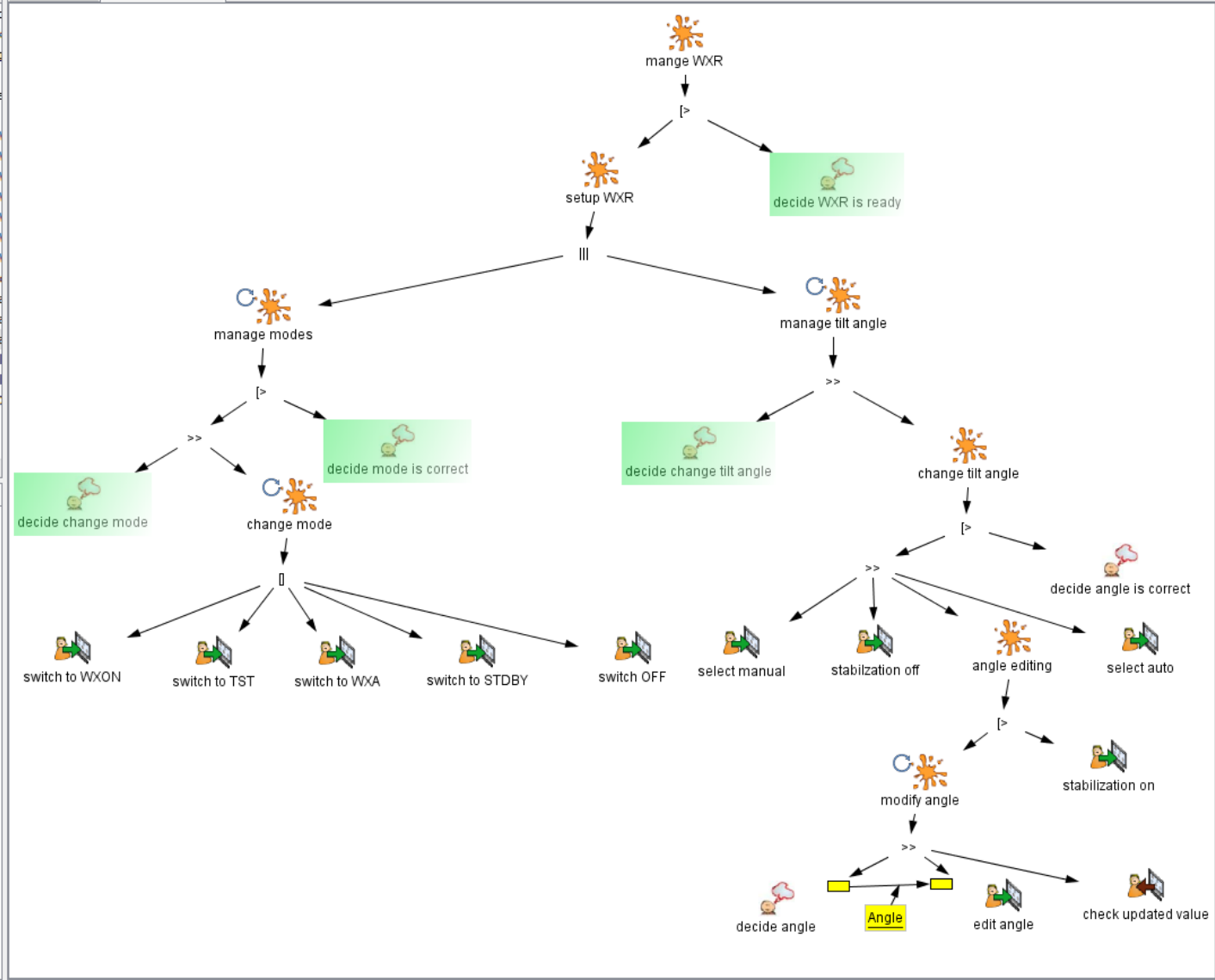
Mécanismes de structuration: composition

Structuring mechanisms	Related icon in HAMSTERS
Sub-routine with no input value and no output value	 Reset Flight SW
Sub-routine with at least one input value and no output value	 Record failure
Sub-routine with no input value and at least one output value	 Find root cause of the switch
Sub routine with at least one input value and at least one output value	 Operate communication frequency

New artefact	Icon in HAMSTERS
Condition on a parameter	
Assignment of a value to an output parameter (of a sub-routine)	

Mécanismes de structuration: Abstraction/Raffinement

Abstraction/refinement	Icon in HAMSTERS
Sub-model (copy) of an existing Output task	 Watch Telemetry



Execution

(Re)start Simulation Execute task

- Executable Tasks
- decide change tilt angle
 - decide change mode
 - decide mode is correct
 - decide WXR is ready

Current Task

Cognitive task **decide change tilt angle**

- the user successfully perform the task
- the user failed to perform the task

Perform Task

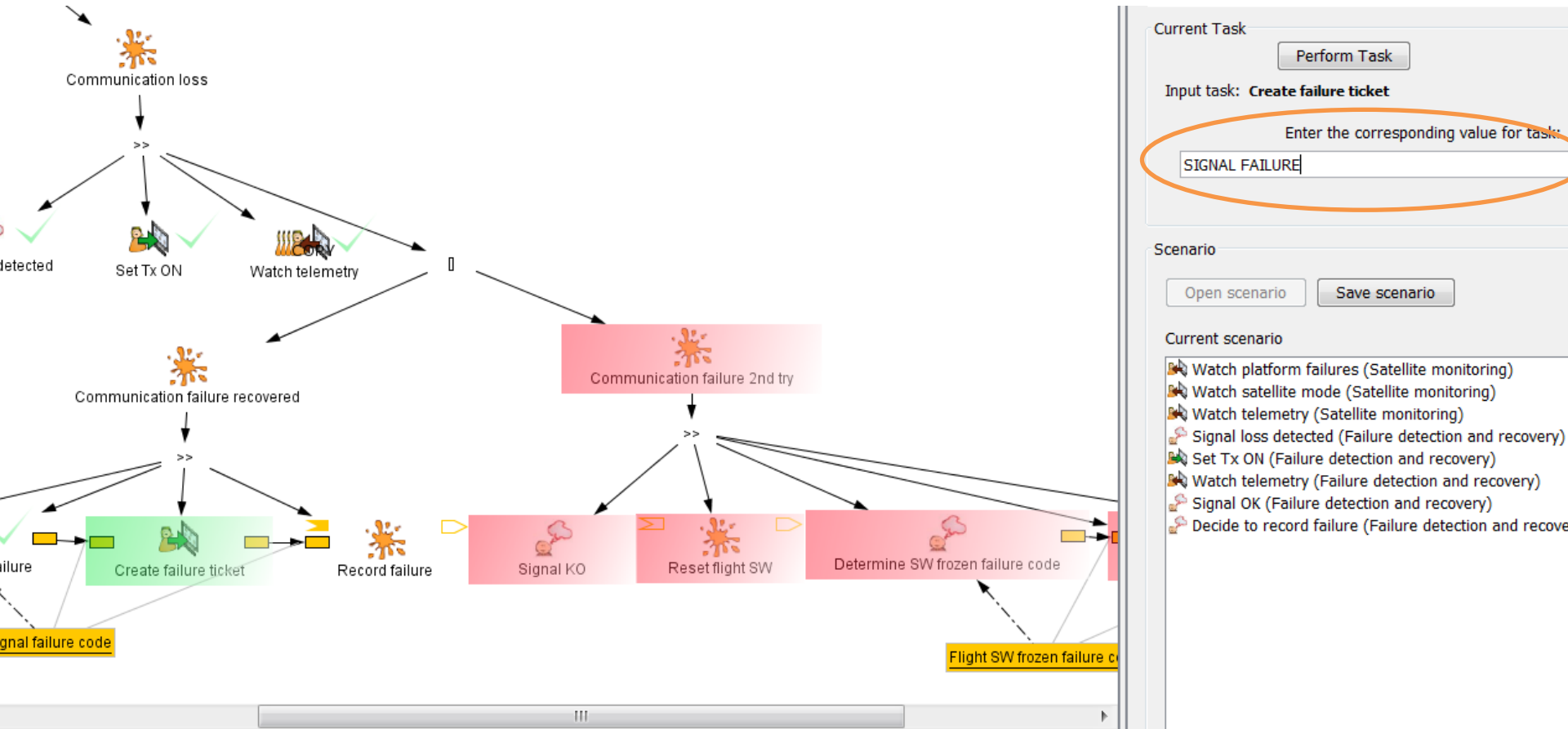
Scenario

Open scenario Save scenario

Current scenario

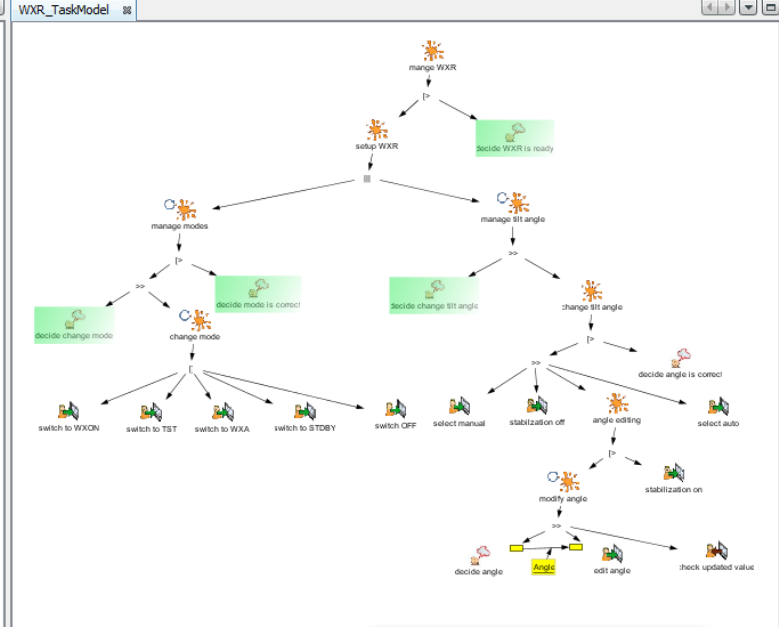
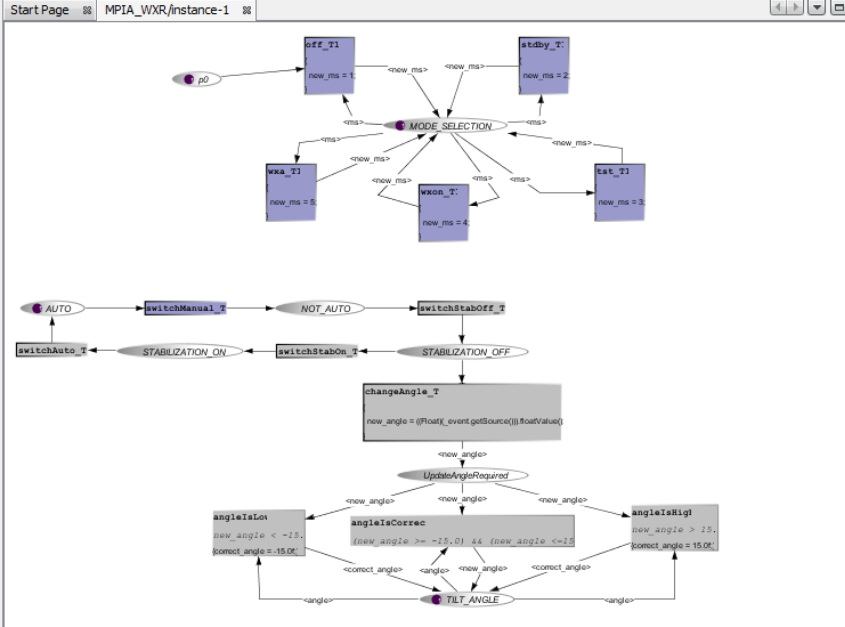
- Task leaves
- decide WXR is ready
 - stabilization off
 - stabilization on
 - edit angle
 - check updated value
 - decide angle
 - select manual
- GoTo

Saisie de valeur à l'exécution



ArincTestPets

- Source Pack
- Test Pack
- Libraries
- Test Libre
- CoClass
- MPIA
- WXR
- classi
- setup
- start



Palette

- Basic Hamster Ele...
- Abstract Task
- System Task
- Operator
- Subtask Link
- Condition
- Data flow
- Object
- Object Attribute
- Communication Flow
- Operator
- Input Port
- Output Port
- Interactive Tasks
- Interactive Task
- Input Task
- Output Task
- InputOutput Task
- User Tasks
- User Task
- Perceptive Task
- Motor Task
- Cognitive Task

Navigator

- Hamster Project
- manage WXR
- Angle

CorrespondanceExecution Window

Warnings

Simulation Mode

System driven
Task driven (selected)

(Re)start Simulation

Current Scenario

Available tasks

- decide change mode
- decide mode is correct
- decide change tilt angle
- decide WXR is ready

Current Task

No task selected

Perform Task

WXR

MODE SELECTION:

- OFF (selected)
- STDBY
- TST
- WXON
- WXA

TILT SELECTION: AUTO

Auto Manual

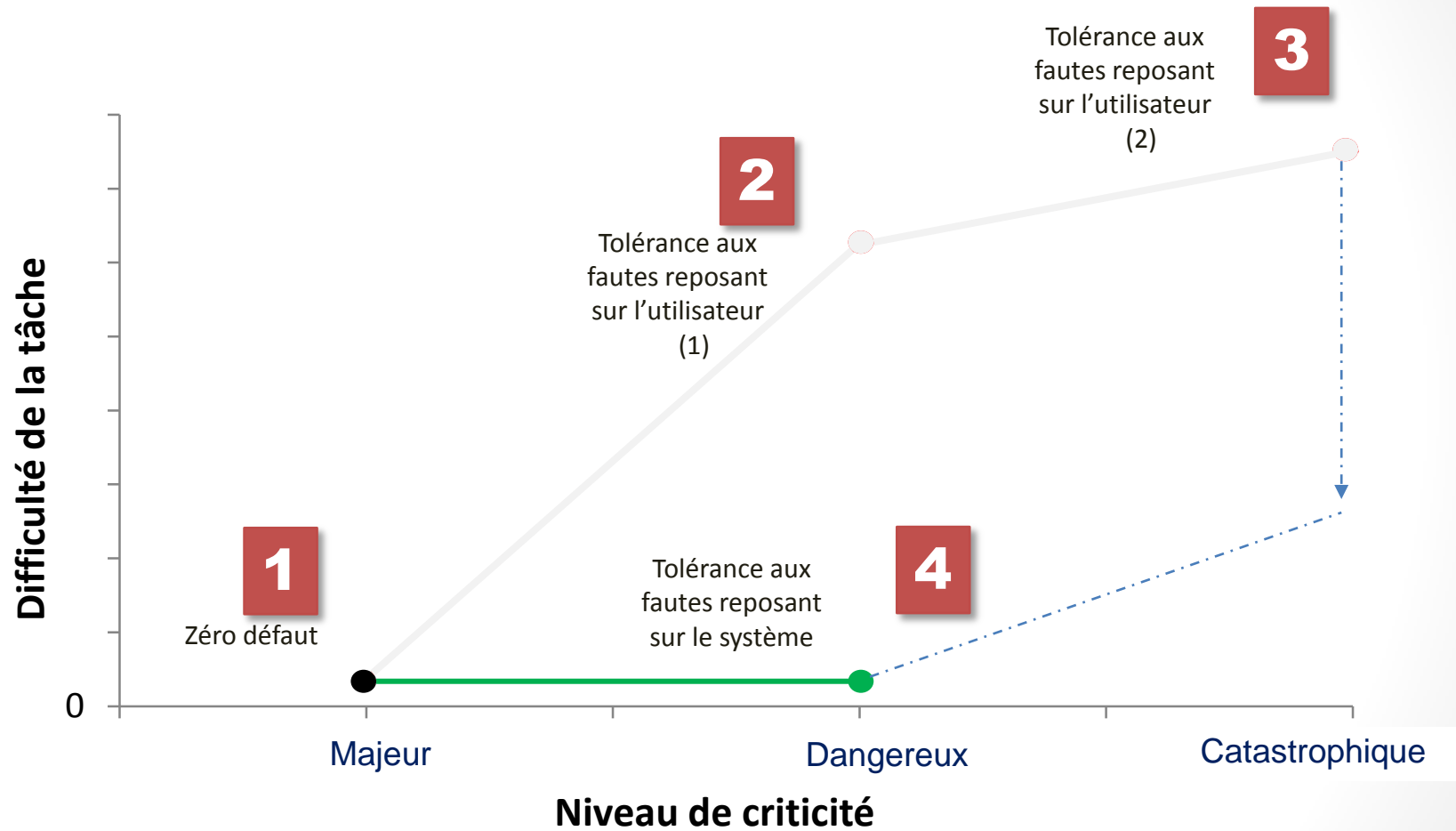
STABILIZATION ON

ON OFF

TILT ANGLE

Angle: 0.0°

Impact sur l'utilisabilité



Rapports d'incidents

- La technique des rapports d'incidents a pour objectif de récupérer la description de problèmes qu'un utilisateur a rencontré.
- Les domaines d'applications classiques sont l'ATM, les métiers de la santé ainsi que le Software Engineering (ex. bug reporting)...
- Des rapports précis nécessitent une expertise et un au niveau de guidage
- La rapport d'incident est \neq des appels d'urgence

Domaine d'application: rapport d'incident via des applications de e/m-Gouvernement

- **Nouvelles tendances dans les applications de e/m Gouvernement:**
 - Amélioration du cadre de vie des citoyens
 - Management des situations de crise (ex. Ouragan Katrina, 2003)
- **Diversité des profils d'utilisateurs**
 - ex. citoyens, agents du public, politiciens,...
- **Motivations**
 - Améliorer la qualité des services pour les citoyens
 - Capter l'information à la source: crowd sourcing
 - Propagation de l'utilisation des technologies smart phone
 - Géolocalisation des incidents
 - Caractéristiques multimédia (ex. Photo des incidents)
 - Rapport d'incident en "temps réel"
 - ...

Cas d'étude: déclaration d'incidents urbains en mobilité



Exemple simple: dépôt sauvage



Analyse de l'existant (exemples)

Catégorie de l'incident

Localisation

Description de l'incident

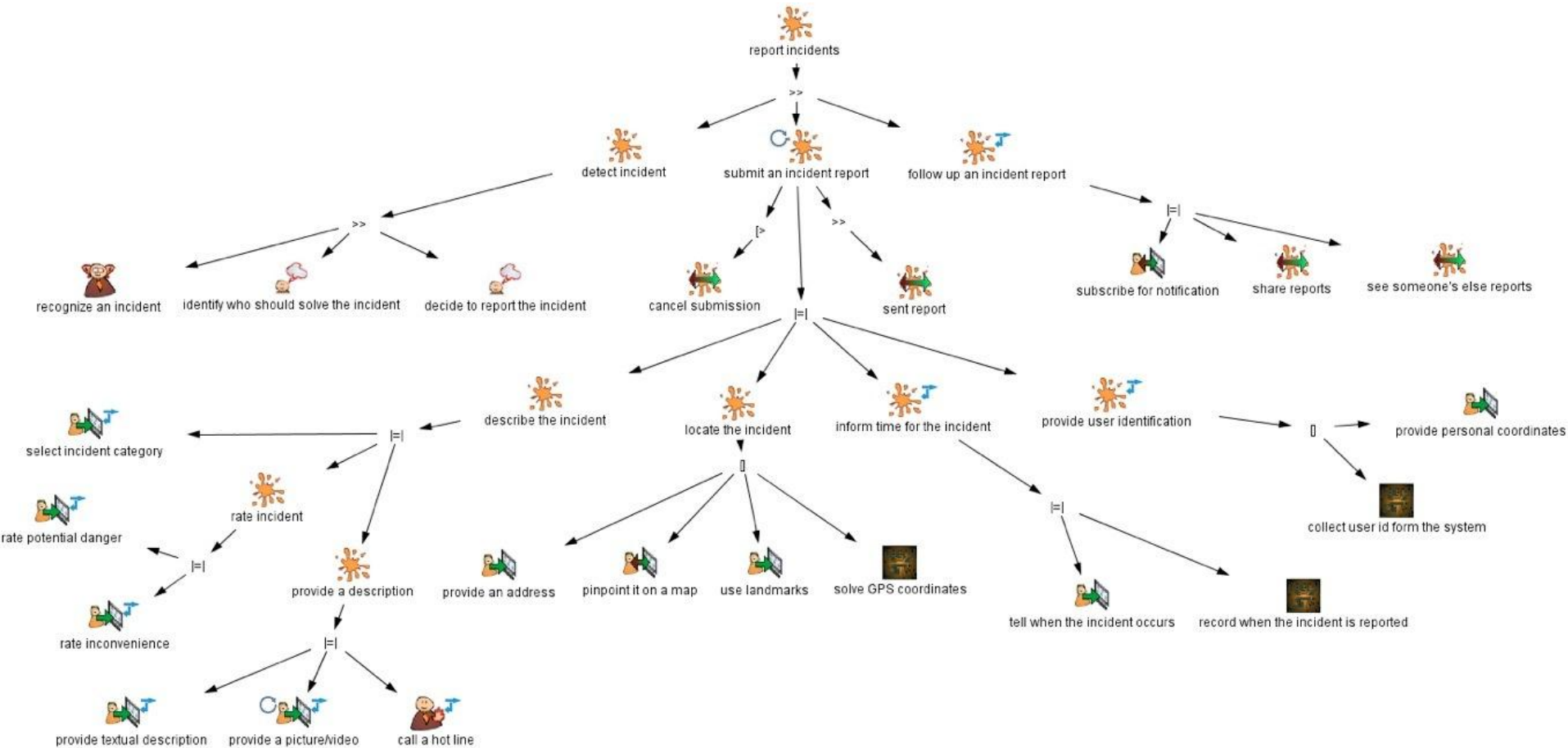
Identification de l'utilisateur



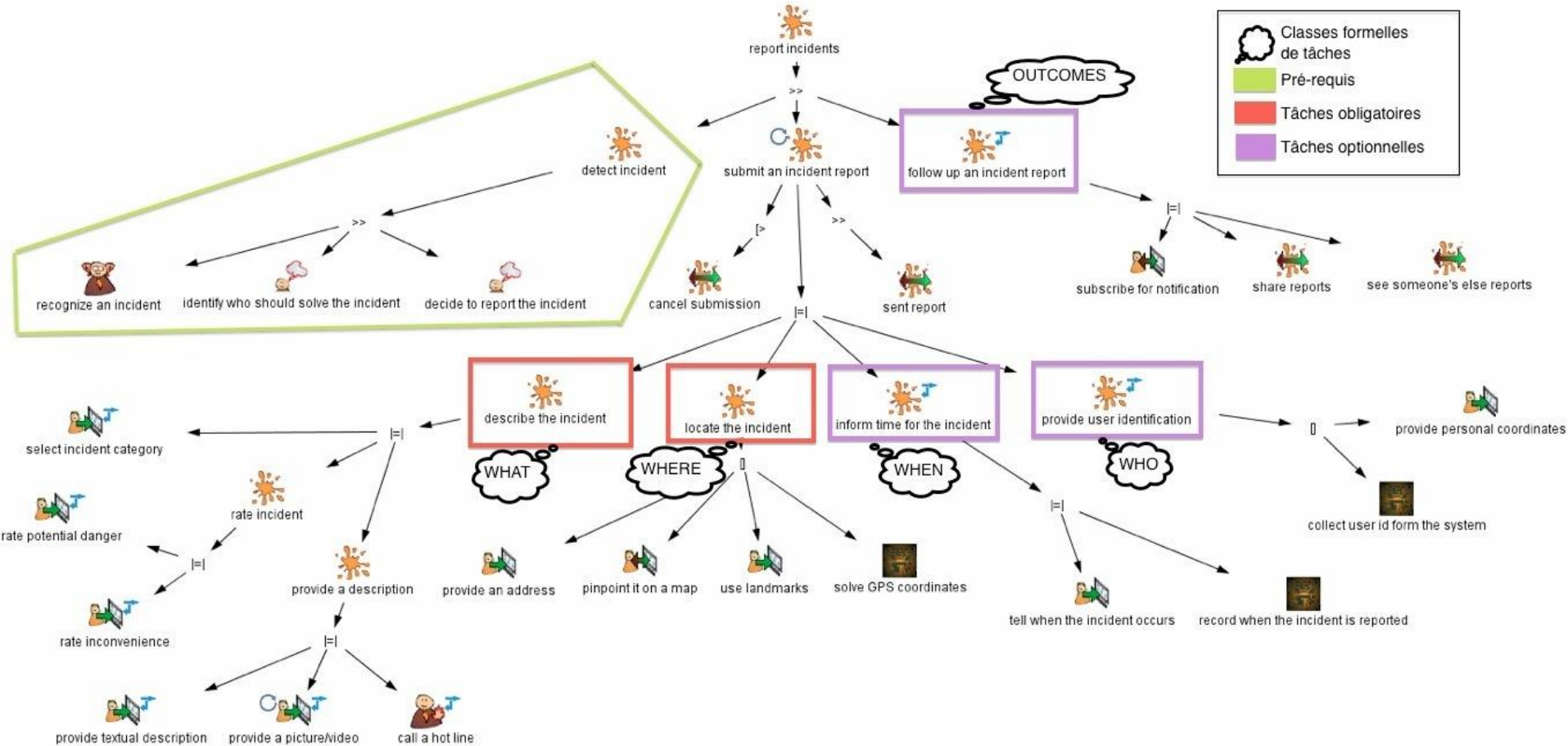
Entretiens d'analyse des besoins

- Moyens: Entretiens semi directifs guidés par une tâche générique de déclaration d'incident
 - 9 personnes pour un entretien global allant de la détection à la déclaration d'incident
 - 9 personnes pour un entretien focalisé sur la déclaration de 7 incidents types
- Objectif: Identifier les variants et invariants dans l'activité de déclaration d'incidents urbains sur des smart phones
- Attentes: Ancrer, dans des données de terrain, la modélisation d'une tâche générique de déclaration d'incident

Modélisation de la tâche de déclaration d'incidents



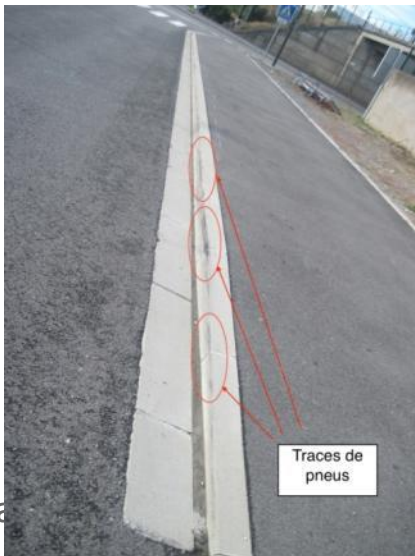
Modélisation de la tâche de déclaration d'incidents



Cas complexe rapporté par un utilisateur



road's
axis



La solution





Remerciements

The work presented is partly funded by:
CNES R&T projects TORTUGA & ALDABRA
Airbus contract UPS/ CNRS/AIRBUS PBO D08028747-
Thèses 788/2008 1024/2011

EUROCONTROL HALA! (Higher Automation Level in Aviation
research network)

