
Modélisation des Langages et Processus IDM

T.-T. Lethi, T. Millan, C. Percebois, P. Bazex
IRIT-UPS

Processus IDM

- Rupture au niveau de la génération des composants :
 - Abstraction (Semi-formel) → Langage (Grammaire)
 - Les intentions des Analystes/Concepteurs bien comprises ?
 - Les exigences ont-elles été bien prises en compte ?
 - ...
 - → Prise en compte des exigences + Spécification de tests

Exigences



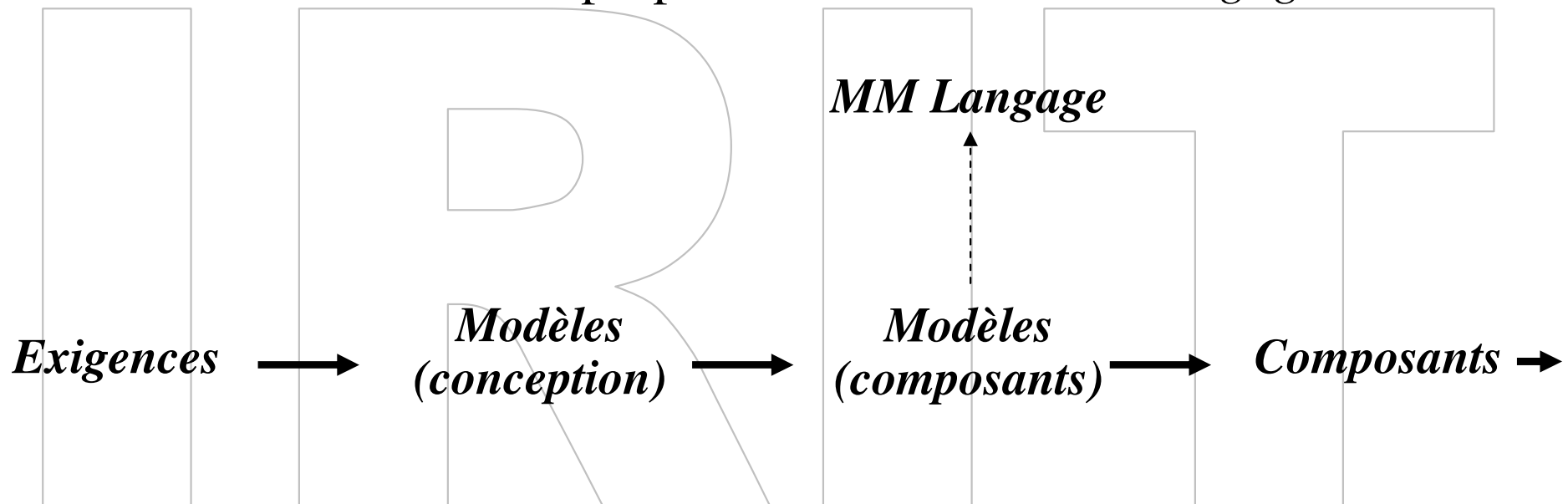
Modèles



Composants

Modélisation des langages et Processus IDM

- Intégration d'un niveau de modélisation
 - Travaux de recherche sur la modélisation des langages
 - → Vérification de propriétés au niveau *MM Langage*



Modélisation des langages et Processus IDM

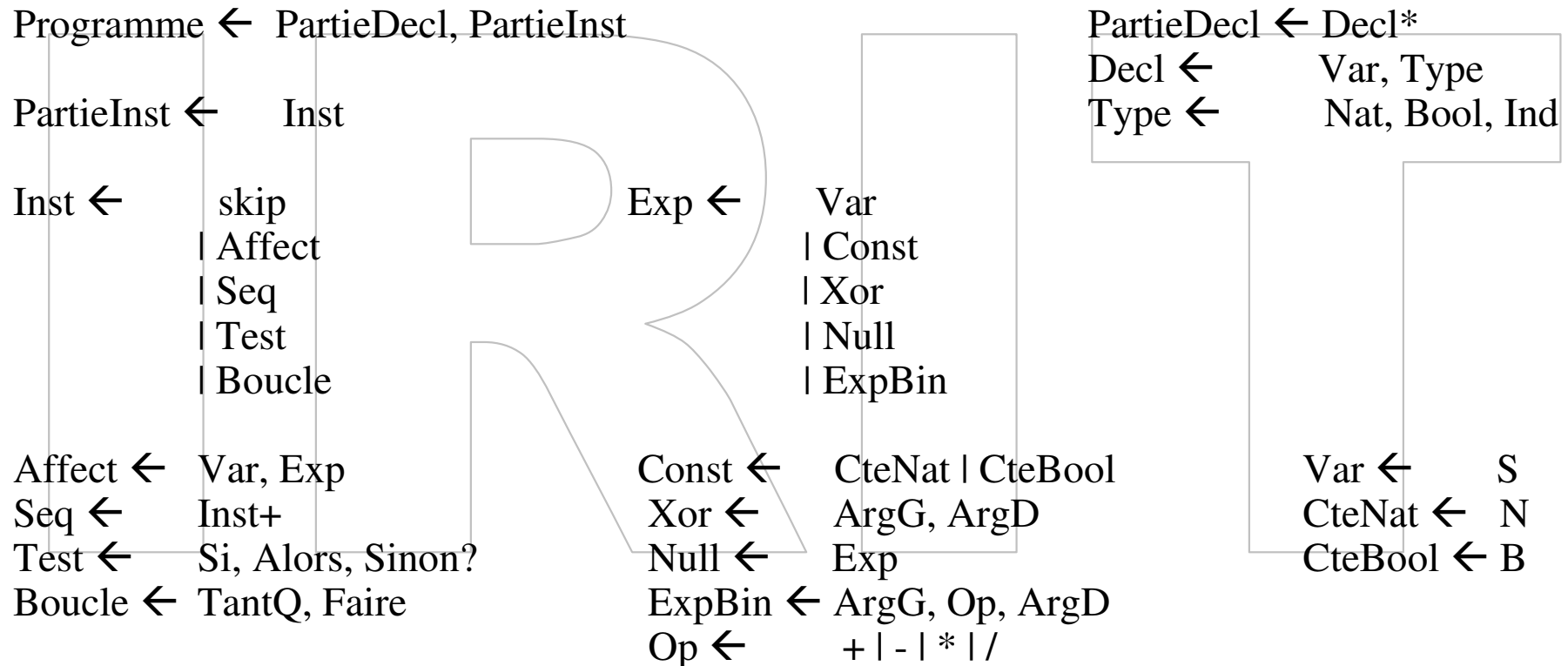
□ Plan

- Syntaxe et Sémantique des langages
- Modélisation en UML/OCL des langages
- Modélisation des langages et processus IDM
- Intégration d'exigences et de spécificités métier
- Vers les environnements de modélisation des langages

Syntaxe et Sémantique des langages

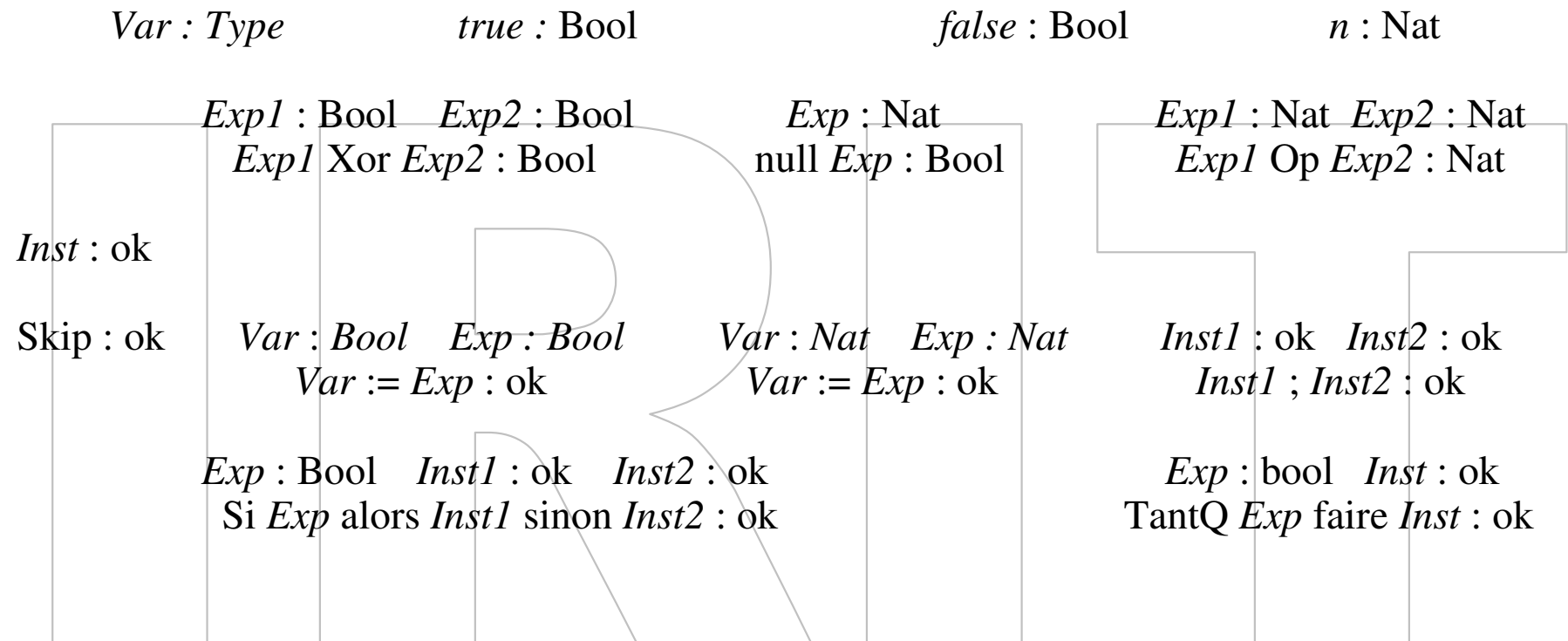
□ Syntaxe abstraite : Structures syntaxiques du langage

Grammaire : { Terminaux, Non terminaux, Règles de production, Point d'entrée }



Syntaxe et Sémantique des langages

□ Propriétés statiques



Syntaxe et Sémantique des langages

□ Sémantique opérationnelle

■ Environnement d'exécution

$m(Var, Type)$

$m(Var \leftarrow v)$

■ Constructions syntaxiques → Fonctions sémantiques

$m \vdash Var, Type \triangleright m(Var, v)$

$m \vdash true \triangleright true$

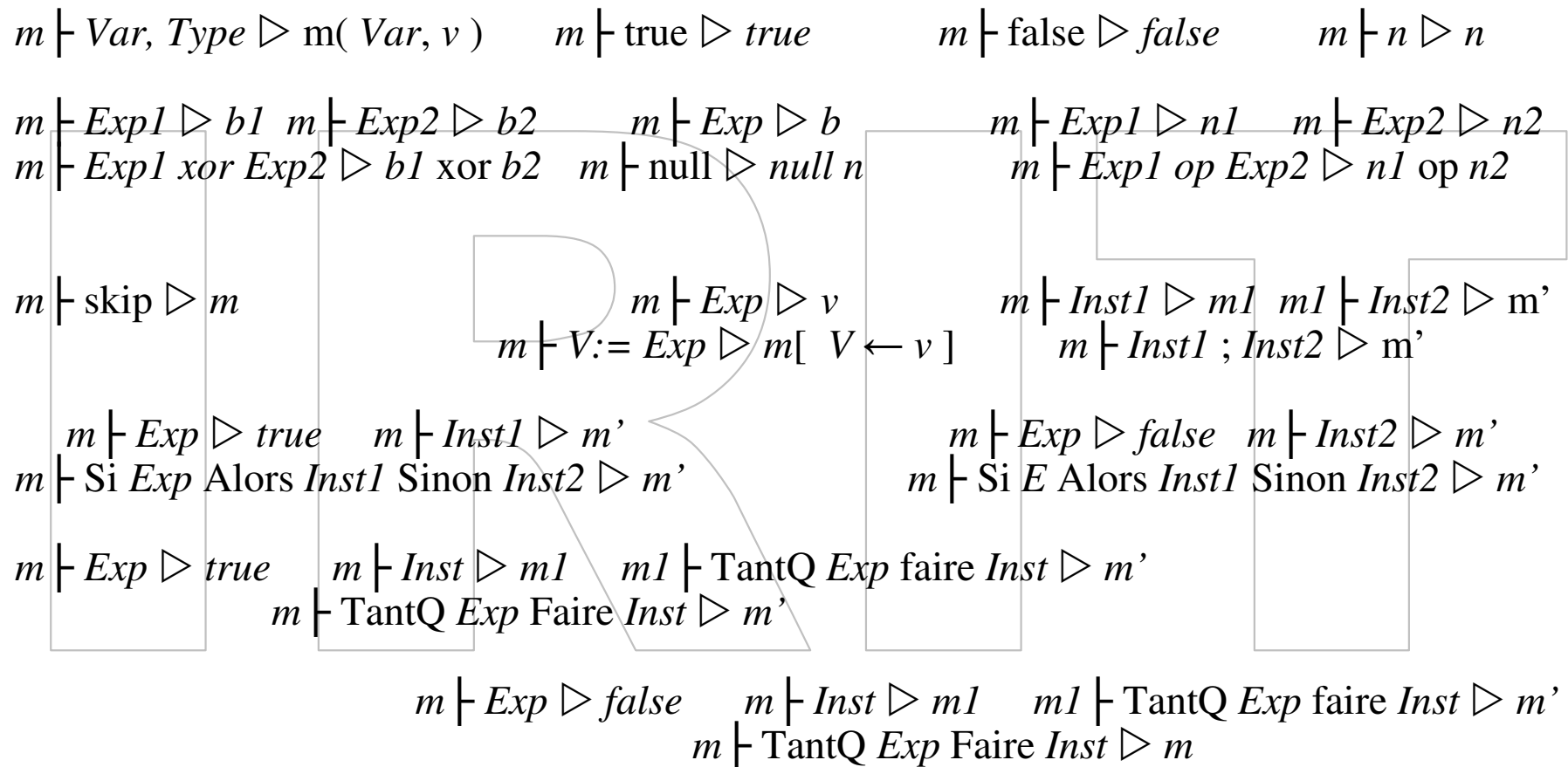
...

$m \vdash Exp1 \triangleright b1$ $m \vdash Exp2 \triangleright b2$

$m \vdash Exp1 \text{ xor } Exp2 \triangleright b1 \text{ xor } b2$

Syntaxe et Sémantique des langages

□ Sémantique opérationnelle



Syntaxe et Sémantique des langages

□ Sémantique axiomatique

- Démonstration de propriétés, terminaison, complétude, ...

- Règles d'inférence

$\{ P \} Inst \{ Q \}$

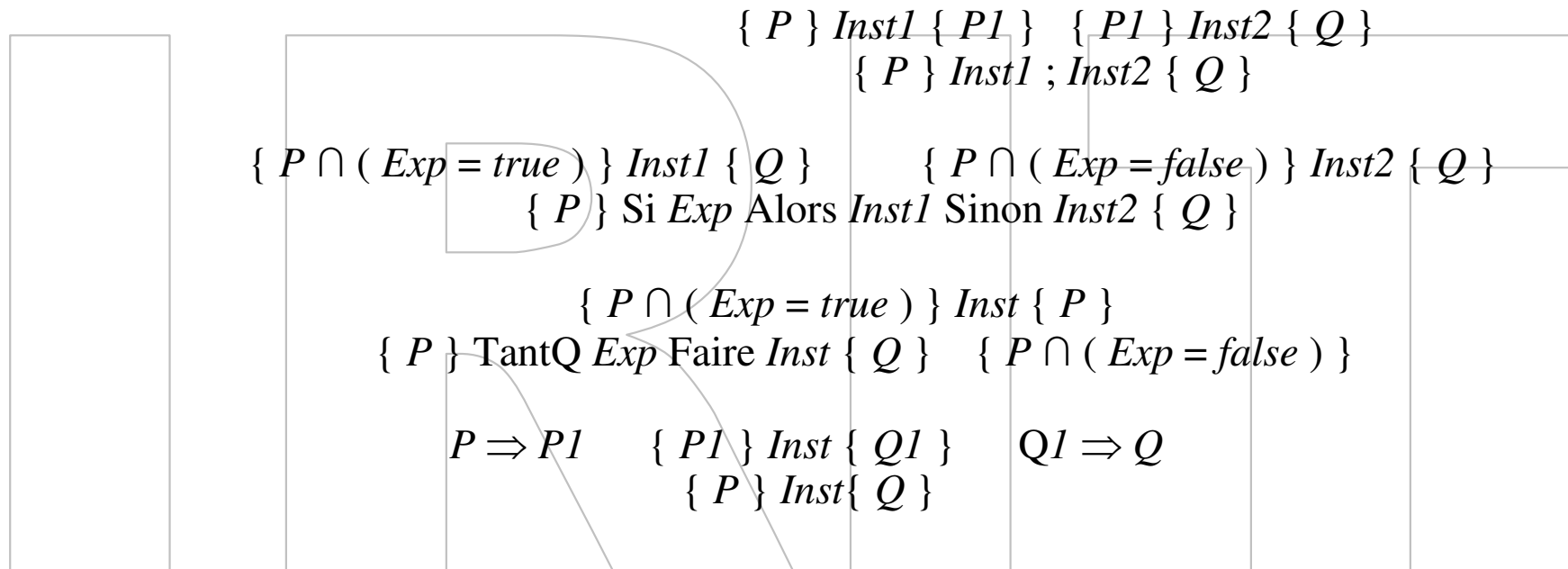
$\{ P \} Inst1 \{ P1 \} \quad \{ P1 \} Inst2 \{ Q \}$

$\{ P \} Inst1 ; Inst2 \{ Q \}$

Syntaxe et Sémantique des langages

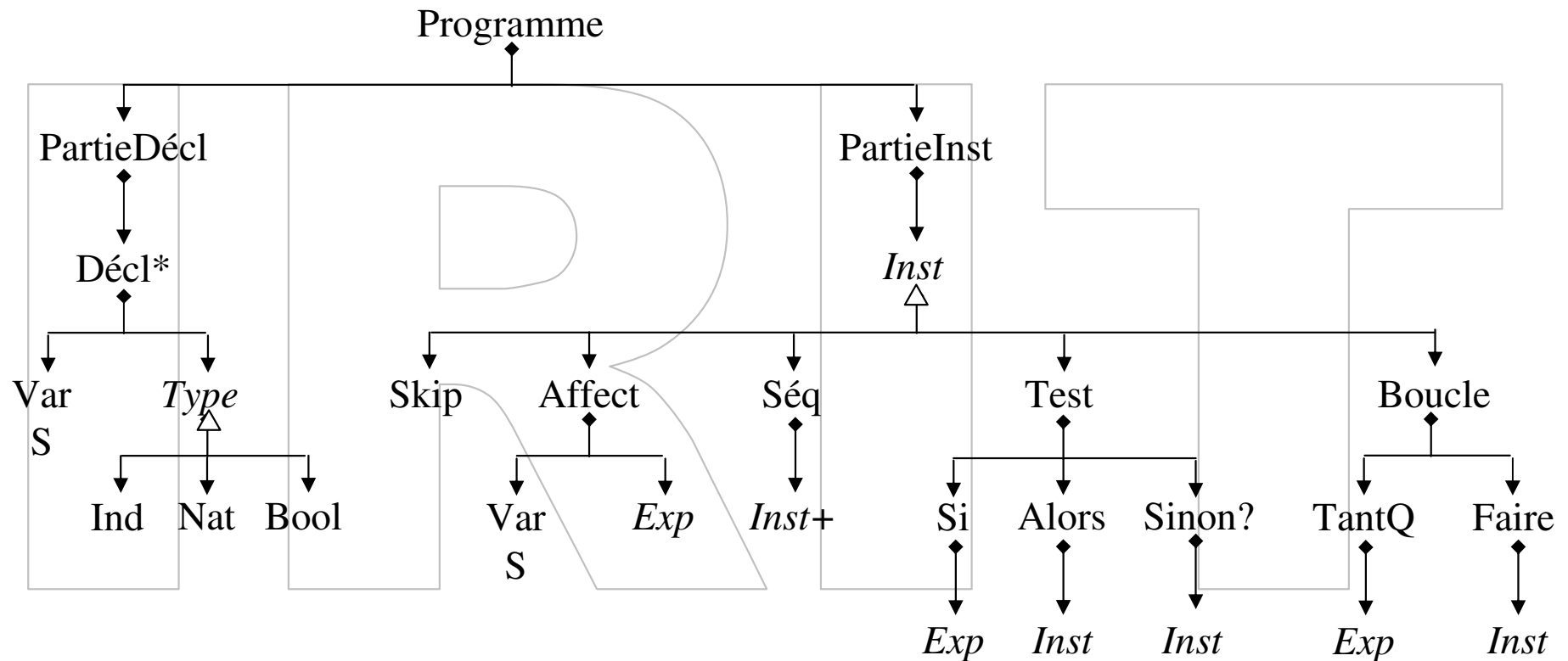
□ Sémantique axiomatique

$\{ P \} \text{ skip } \{ P \} \quad \{ P[\text{Var} \leftarrow \text{Exp}] \} \text{ Var } := \text{Exp} \{ P \}$



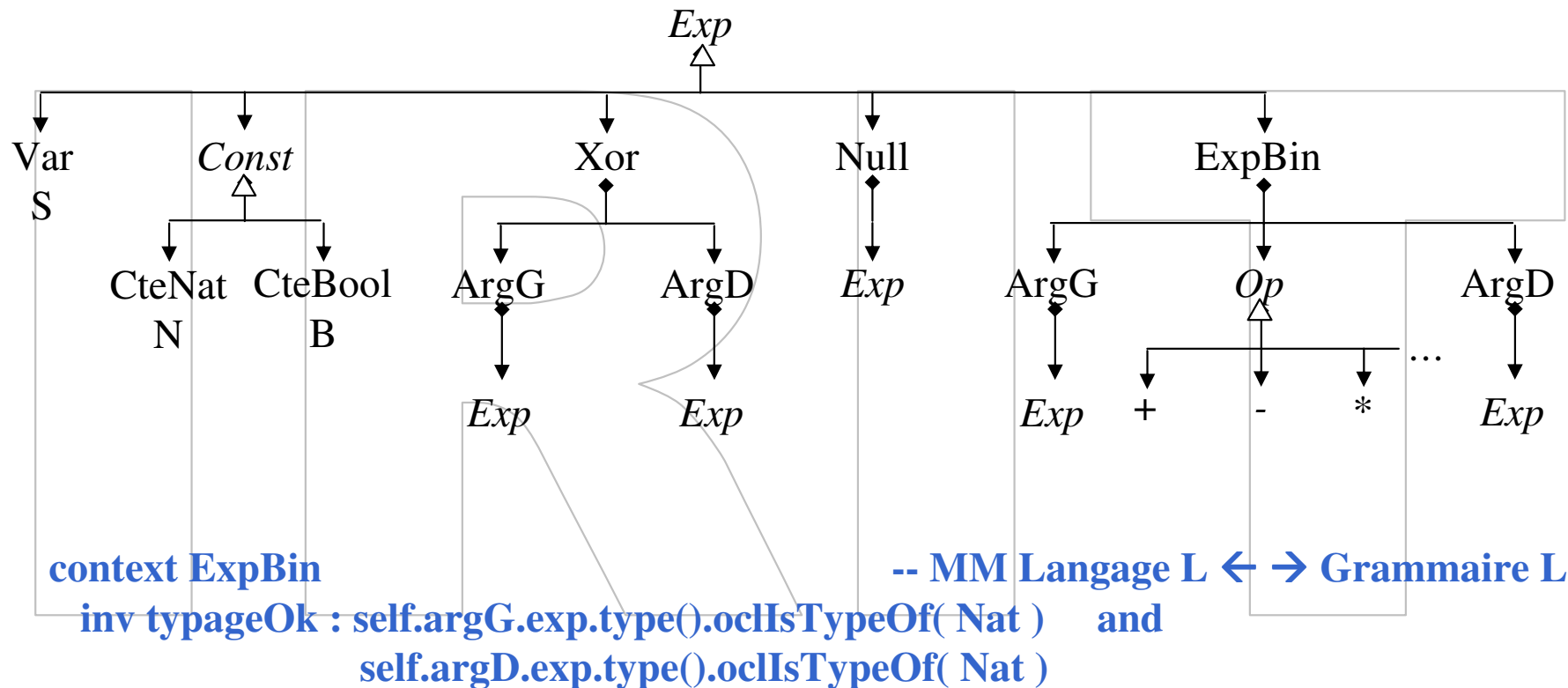
Modélisation en UML/OCL des langages

□ Méta-Modélisation de la grammaire d'un langage



Modélisation en UML/OCL des langages

□ Méta-Modélisation de la grammaire d'un langage



Modélisation en UML/OCL des langages

□ Propriétés statiques : Vérification du typage

Exp::type() : Type

Null::type() : Type

```
begin if self.exp.type().oclIsTypeOf( Nat )
then var
  create tb : Bool
  set result := tb
else var
  create ti : Ind
  set result := ti
endif
end
```

Inst::typeOk() : Boolean

Affect::typeOk() : Boolean

```
begin set result :=
( self.var.type().oclIsTypeOf( Nat ) and
  self.exp.type().oclIsTypeOf( Nat ) ) xor ...
end
```

Modélisation en UML/OCL des langages

□ Sémantique opérationnelle

■ Environnement d'exécution

EnvExec
var
type
domS
vals
ret(var) : ValS
maj(var, v)

■ Constructions syntaxiques → Fonctions sémantiques

$m \vdash Var, Type \triangleright m(Var, v)$ $m \vdash true \triangleright true$...
 $m \vdash Exp1 \triangleright b1$ $m \vdash Exp2 \triangleright b2$
 $m \vdash Exp1 \text{ xor } Exp2 \triangleright b1 \text{ xor } b2$

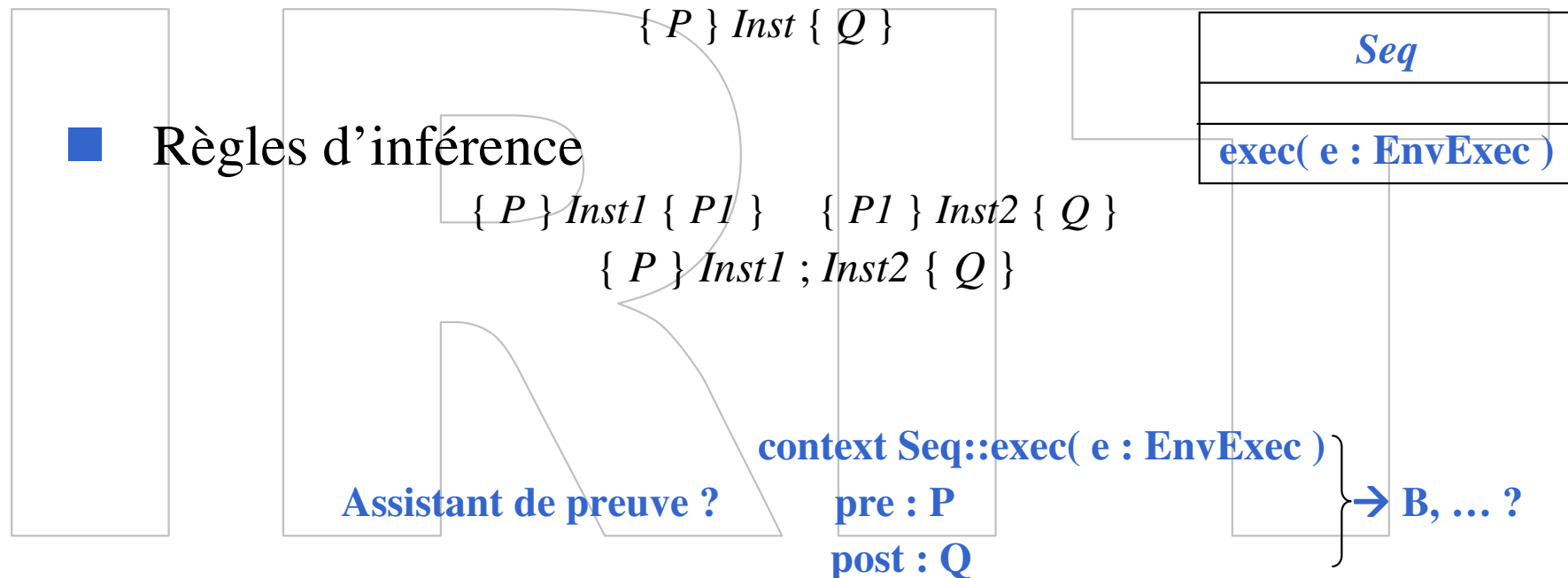
xor::eval(e : EnvExec) : ValS
begin ...
end

Modélisation en UML/OCL des langages

□ Sémantique axiomatique

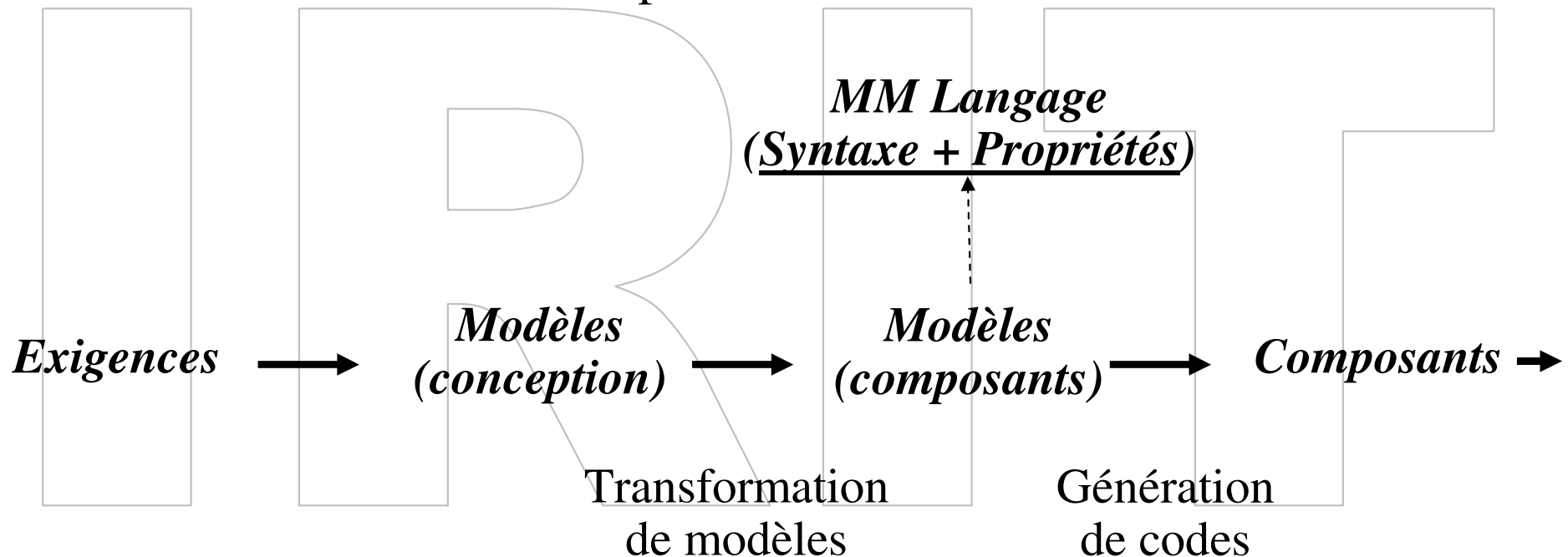
■ Transformation de propriétés sur l'environnement d'exécution

■ Règles d'inférence



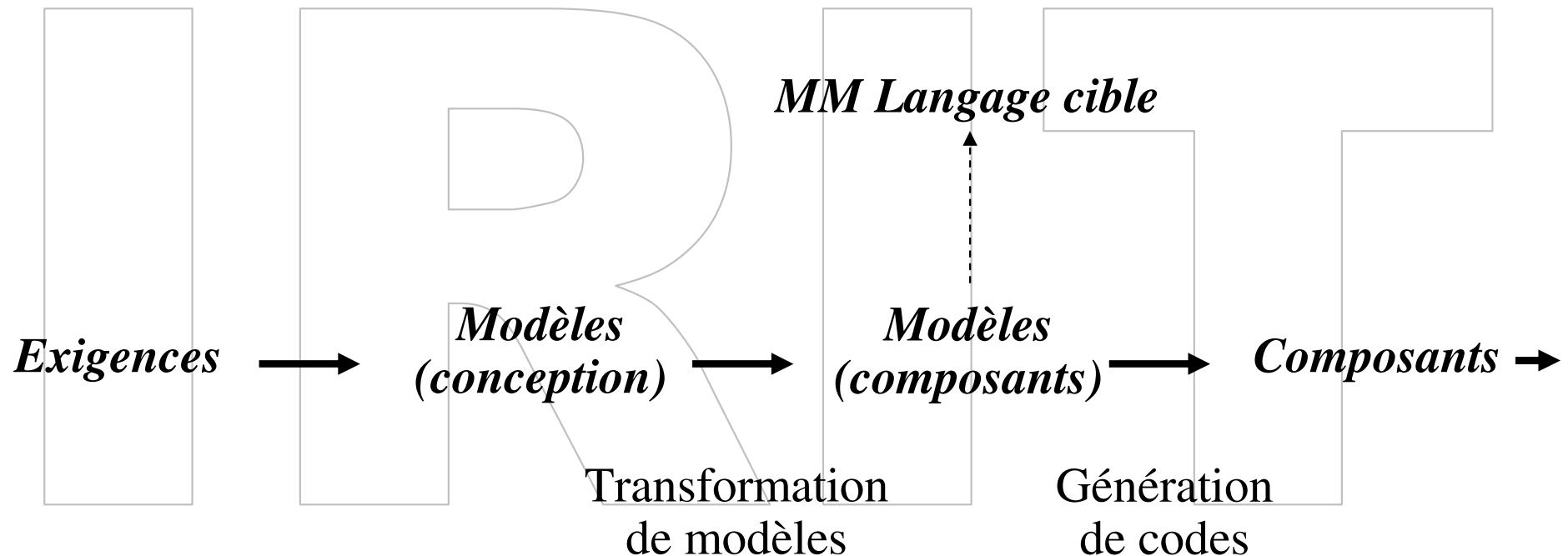
Modélisation des langages et Processus IDM

- Intégration d'un niveau de modélisation
 - Vérification des propriétés au niveau MM Langage
 - Exécution de tout ou partie d'un modèle



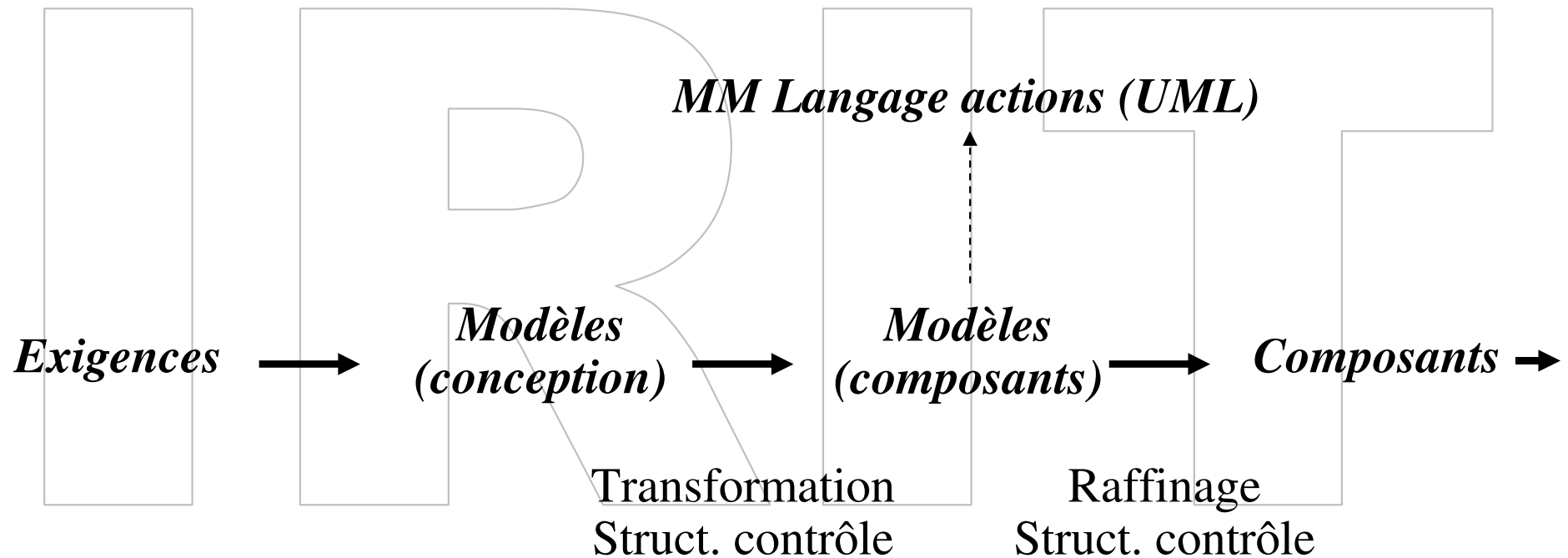
Modélisation des langages et Processus IDM

- Choix du méta-modèle pivot ?



Modélisation des langages et Processus IDM

- Choix du méta-modèle pivot ?

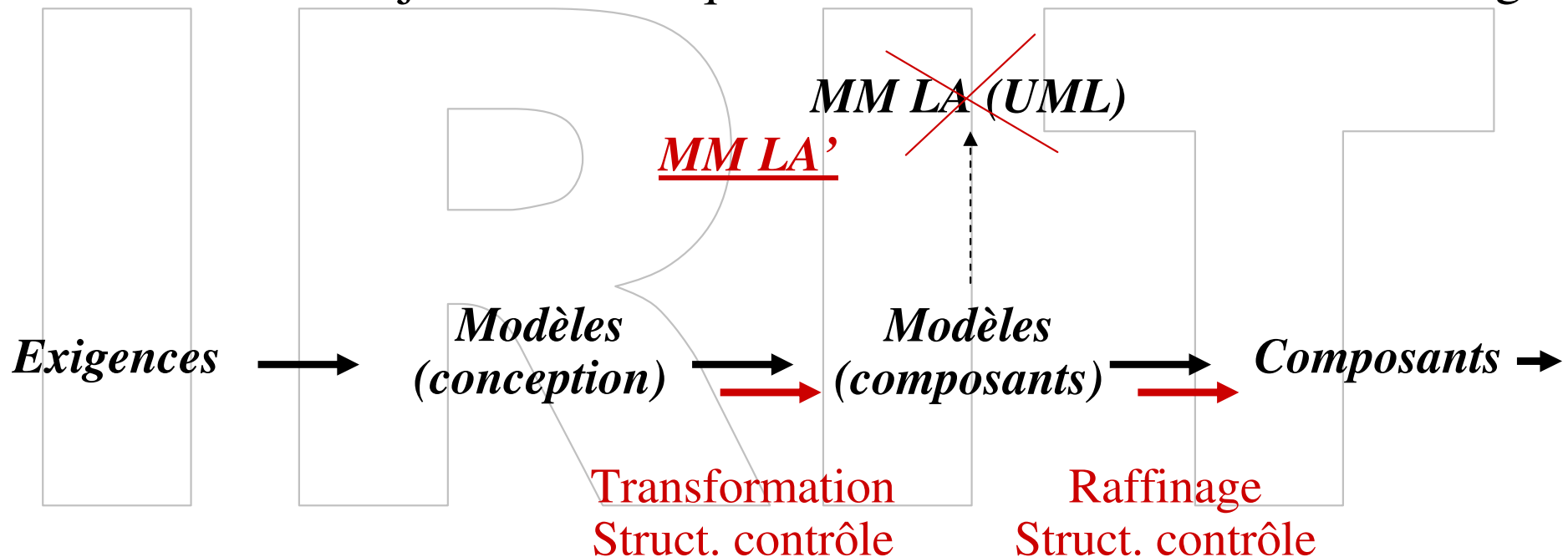


Intégration d'exigences et de spécificités métier

- Modèles : Approche boîte blanche
- → Environnement d'édition de modèles exécutables :
- → → Contraintes sur le langage
 - Pas de appel récursifs, Pas de récursivité croisée, ...
 - Limitation des niveaux d'imbrication
 - ...
- → → Adaptation du langage aux spécificités métier
 - Elimination de structures de contrôle
 - Rajout de structures de contrôle métier + propriétés
 - ...

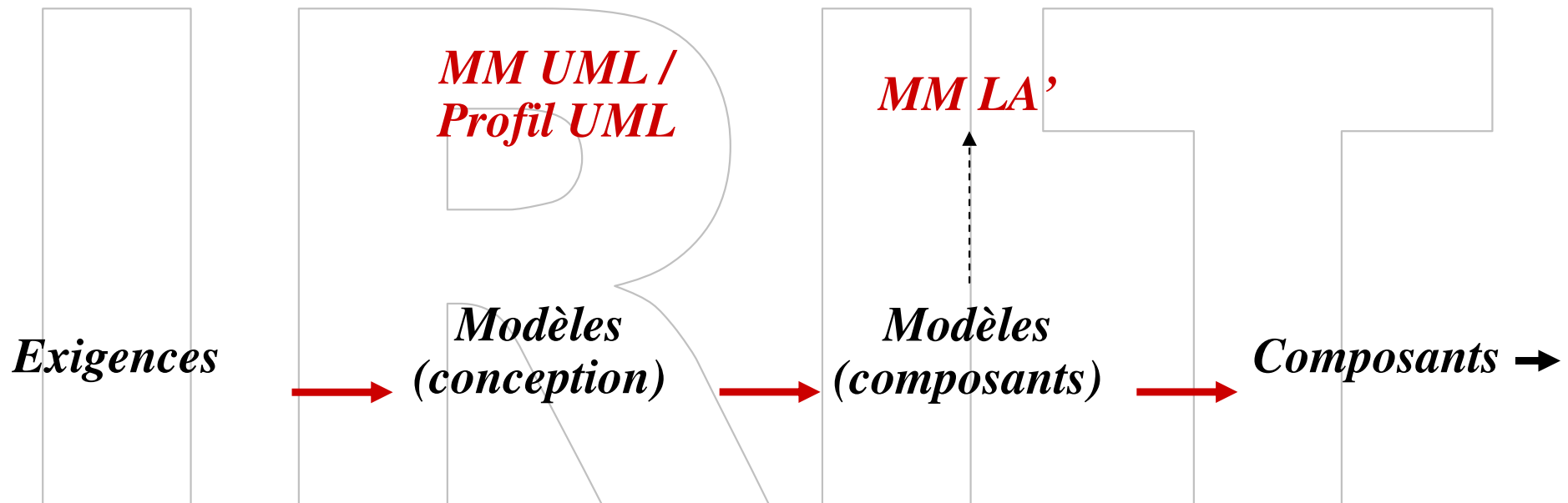
Intégration d'exigences et de spécificités métier

- Cohérence des mises à jour des méta-modèles ?
 - → Règles de transformation MM LA → MM LA' : en OCL/LA
 - → Mise à jour automatique de la transformation et du raffinement



Intégration d'exigences et de spécificités métier

- Intégration de spécificités métier au niveau conception



Maquettage, Projet DOMINO'2006

□ Maquettage

- Plate-forme USE (Univ. Brême), Kermeta (Univ. Rennes)
- → Plate-forme Neptune/p_OCL (IRIT)

□ Projet ANR DOMINO'2006

- → Composants logiciels devant s'intégrer dans un processus
- Application aux cas d'études industriels : CNES, Airbus

Bilan, Perspectives

□ Bilan

- Technologie des propriétés des Grammaires → Modèles
- Meilleure continuité entre les activités : Conception / Génération
- Application au niveau des composants IDM
- Propriétés des Grammaires en OCL / LA ?
- ...

□ Perspectives

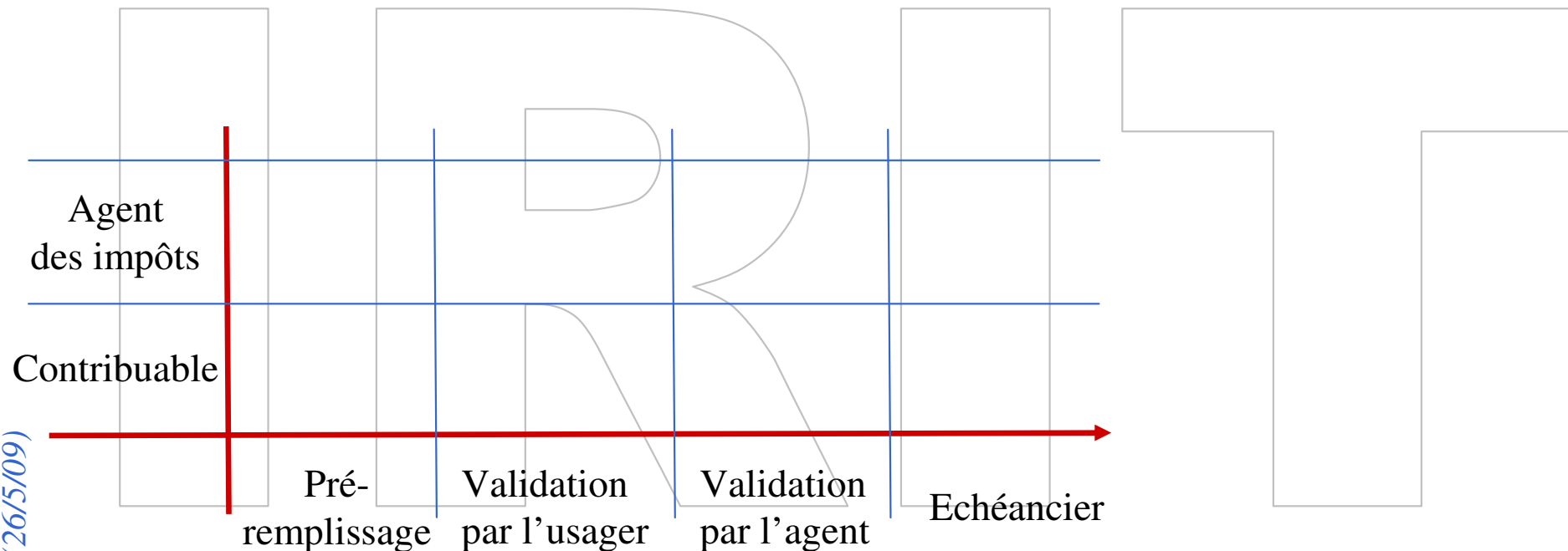
- → Variabilité des méta-modèles
- → Evaluation des propriétés axiomatiques ?
- → ...

Application (Gestion de données privées)

- **Projet MyCitizSpace'2008 (Génigraph)**
 - Appel à des e-Services 'grand public' accessibles sur le web
 - Gestion de données personnelles, privées, confidentielles
 - Droits d'accès à des usagers sur des données évolutives
 - Report des droits sur les composants qui réalisent les e-Services
 - → → Vue relationnelle + ordre SQL grant → UML
 - → → Contrôle statique des autorisations d'accès

Application (Gestion de données privées)

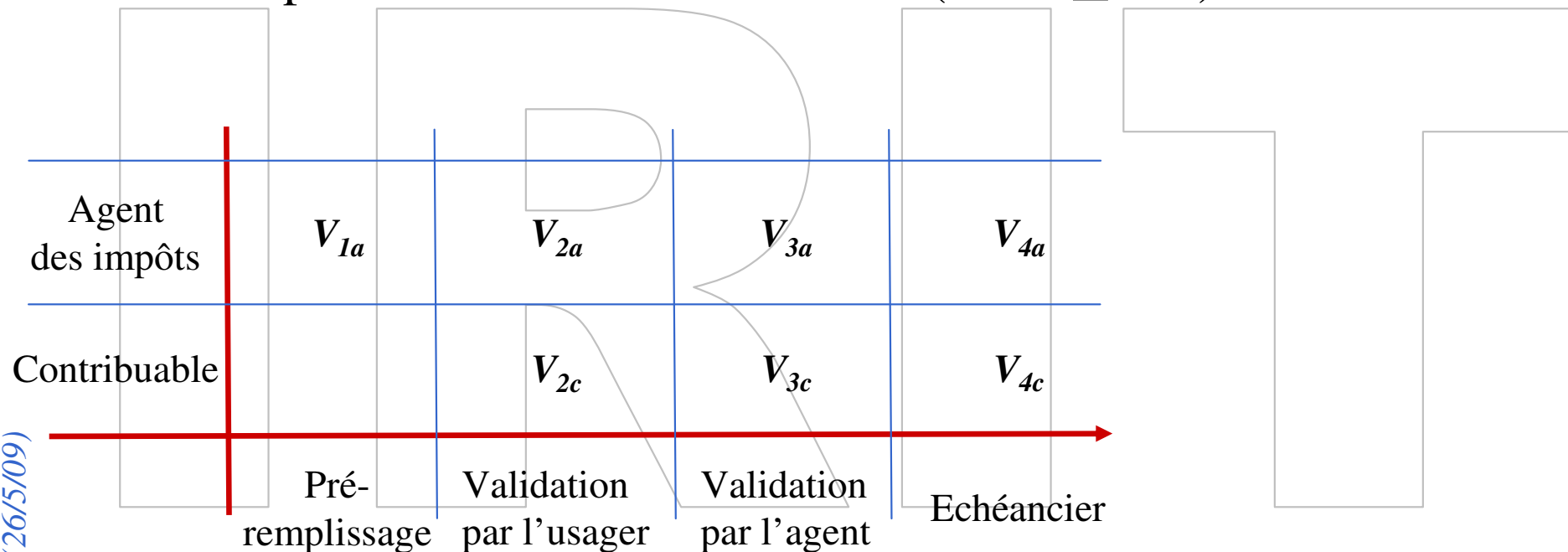
- **Projet MyCitizSpace'2008 (Génigraph)**
 - **Spécification Environnement et données (Diag. de Classes) :**



Neptune'09 (26/5/09)

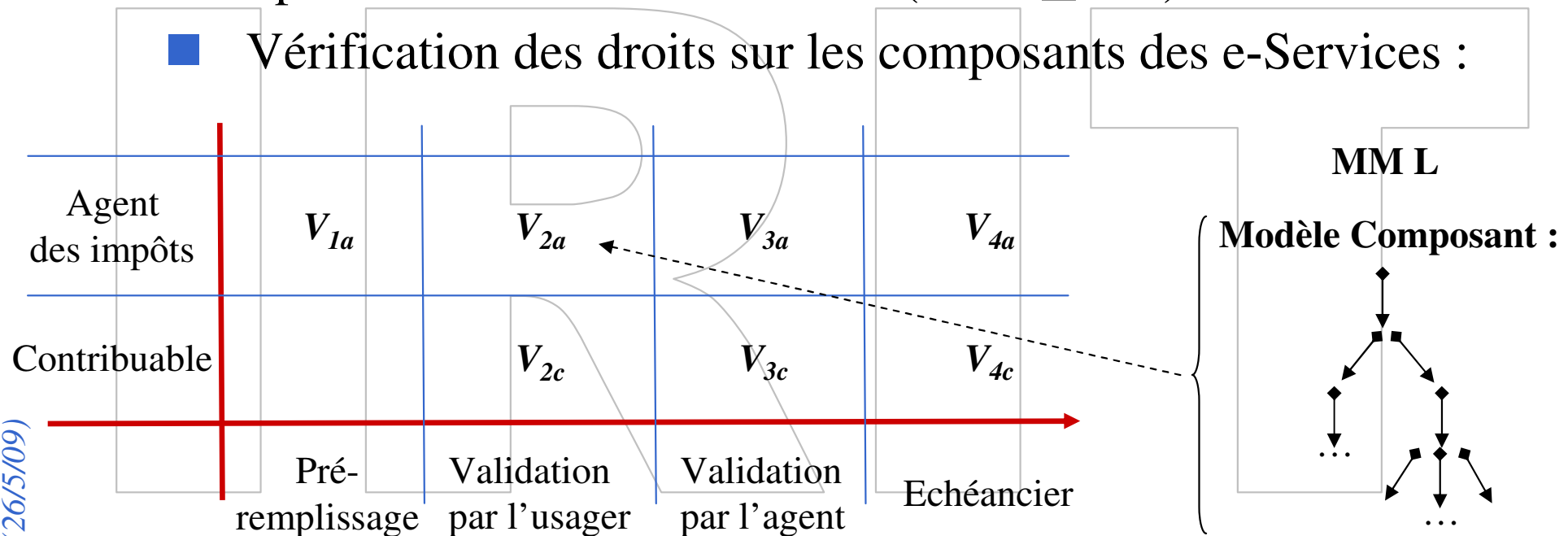
Application (Gestion de données privées)

- **Projet MyCitizSpace'2008 (Génigraph)**
 - Spécification Environnement et données (Diag. de Classes)
 - Spécification des autorisations (Vues \subseteq DC) :



Application (Gestion de données privées)

- **Projet MyCitizSpace'2008 (Génigraph)**
 - Spécification Environnement et données (Diag. de Classes)
 - Spécification des autorisations (Vues \subseteq DC)
 - Vérification des droits sur les composants des e-Services :



Merci de votre attention

Questions, Réponses ?