



# Conception de systèmes par applications de modèles paramétrés

Olivier Caron, Bernard Carré, Areski Flissi, Alexis Muller, Gilles Vanwormhoudt

## ► To cite this version:

Olivier Caron, Bernard Carré, Areski Flissi, Alexis Muller, Gilles Vanwormhoudt. Conception de systèmes par applications de modèles paramétrés. Journées nationales du GDR CNRS GPL (Génie de la Programmation et du Logiciel), Jan 2009, Toulouse, France. hal-00714122v2

**HAL Id: hal-00714122**

**<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00714122v2>**

Submitted on 15 Jun 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Conception de systèmes par applications de modèles paramétrés

Olivier Caron<sup>1</sup>, Bernard Carré<sup>1</sup>, Areski Flissi<sup>1</sup>, Alexis Muller<sup>1</sup>, and Gilles Vanwormhoudt<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille

<sup>2</sup> Telecom Lille I

**Résumé** Nous présentons nos travaux sur les composants de modèle et leur opérateur associé "apply" qui permet la conception de systèmes par assemblage de composants de modèles (rangés dans des bibliothèques). Nous illustrons ces travaux à l'aide d'un outil démonstrateur "CocoaModeler". Cet atelier UML 2 étendu aux composants de modèles supporte des chaînes de production flexibles selon différentes stratégies de ciblage et différentes plates-formes technologiques.

## 1 Les composants de modèles et leur assemblage

Notre approche vise la spécification de composants métiers réutilisables et composables dans des contextes (domaines) applicatifs différents. Nous avons défini la notion de composant de modèle paramétré par un "modèle requis" et fournissant un modèle enrichi [1]. On dépasse ainsi la notion de contrat d'assemblage de composants souvent réduite à une interface de services unitaires. La conception d'un système

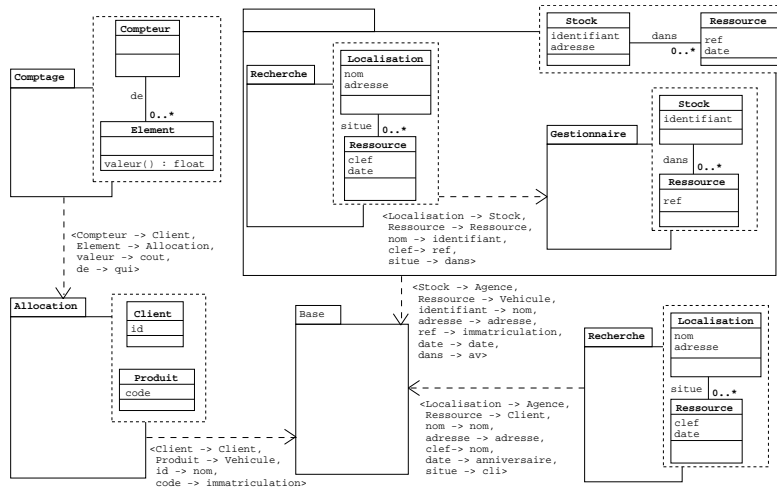


FIG. 1. Construction d'un système par assemblage logique de composants de modèles

revient alors à assembler de tels composants par les modèles (voir exemple d'un assemblage de la figure 1). Nous proposons pour cela un opérateur d'application de modèles paramétrés (opérateur dénommé "apply"). Cet opérateur permet de relier le modèle requis à un modèle **conforme** (sous-modèle de la cible). La conformité de modèles est vérifiée par un jeu de contraintes [1]. La cible est soit un modèle du système, soit un composant de modèle. On obtient ainsi une démarche hiérarchique et homogène permettant de spécifier des assemblages complexes. Des propriétés d'ordre permettent de garantir la cohérence des alternatives de composition. Des règles et contraintes au niveau des modèles permettent de faire des vérifications au plus tôt sur la cohérence des systèmes ainsi construits [2].

## 2 Chaîne de production flexible

La figure 2 illustre différentes chaînes de production d'un système à partir des modèles (niveau 1) jus-

qu'à une plate-forme d'exécution (niveau 4) [3]. Le premier niveau permet d'exprimer des assemblages de

modèles paramétrés. Ces modèles paramétrés sont stockés dans des bibliothèques de modèles afin de faciliter leur réutilisation. A partir d'un modèle d'assemblage (niveau 1), il est possible d'obtenir un modèle du système résultant selon différentes représentations (fusionnée ou éclatée en vues). A un niveau archi-

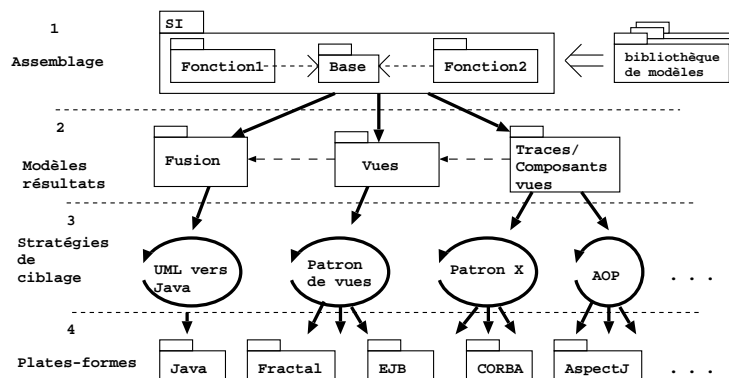


FIG. 2. Chaînes de production

tectural (niveau 3), nous proposons différentes stratégies de mise en oeuvre, sous la forme de patrons de conception, permettant d'exploiter les capacités de modularisation et d'adaptation des assemblages [4,5]. Des projections ont été expérimentées sur différentes plates-formes (EJB, CORBA, FRACTAL, ...) [4,1,6].

### 3 L'outil démonstrateur : CocoaModeler

L'approche est formulée par une extension du méta-modèle UML2 et un ensemble de contraintes [1,7]. Elle est mise en oeuvre dans l'atelier CocoaModeler<sup>3</sup> en utilisant les plugins Eclipse EMF et EMF-UML 2. Les fonctionnalités de cet atelier sont :

- la spécification de composants de modèles via des templates UML 2, la vérification structurelle de ces composants, le chargement et la sauvegarde dans des bibliothèques de modèles
- la conception d'un système par assemblage de composants de modèles
- L'opérationnalisation de l'opérateur apply (mode fusion)
- La génération de code d'un assemblage selon la stratégie de ciblage (fusionné, éclaté en vues) et la plate-forme

### Références

1. Muller, A. : Construction de systèmes par application de modèles. PhD thesis, Université de Lille (2006)
2. Muller, A., Caron, O., Carré, B., Vanwormhoudt, G. : On Some Properties of Parameterized Model Applications. In : Proc. of ECMDA'05 :European Conference on Model Driven Architecture. Number 3748 in LNCS (2005)
3. Muller, A., Caron, O., Carré, B., Vanwormhoudt, G., Bouzitouna, S. : Ingénierie multi-modèles : Projection flexible d'assemblages de modèles. In : Conf. francophone Langages et Modèles à Objets (LMO'07), Toulouse (mars 2007)
4. Caron, O., Carré, B., Muller, A., Vanwormhoudt, G. : A Framework for Supporting Views in Component Oriented Information Systems. In : International Conference on Object-Oriented Information Systems. Volume 2817 of Lecture Notes in Computer Sciences., Geneva - Switzerland, Springer Verlag (September 2003) 164–178
5. Caron, O., Carré, B., Muller, A., Vanwormhoudt, G. : Mise en oeuvre d'aspects fonctionnels réutilisables par adaptation. Numéro spécial de la revue l'Objet : Programmation par aspects **11**(3) (2005)
6. Barais, O., Muller, A., Pessemier, N. : Vers une séparation entités/fonctions au sein d'une architecture logicielle à base de composants. Numéro spécial l'Objet : Ingénierie des composants et systèmes d'information **11**(4) (2005)
7. Caron, O., Carré, B., Muller, A., Vanwormhoudt, G. : Formulation of UML 2 Template Binding in OCL. In : 7th International Conference on UML (UML 2004). Number 3273 in LNCS, Lisbon - Portugal (October 2004)

<sup>3</sup> <http://www.lifl.fr/GOAL/cocoa/pmwiki.php?n=Main.Outils>