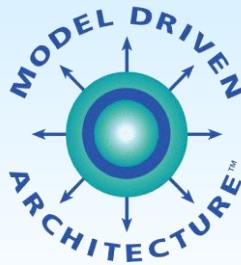


Un exemple de MDE

Introduction à MDA

Model Driven Architecture



Crédit :

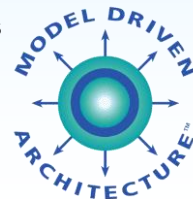
*Richard M. Soley, Ph.D., OMG Chairman
et Jean Bézivin, IRIN Université de Nantes
David Hill, ISIMA*

L'architecture MDA – Model Driven Architecture

- L'architecture MDA de l'OMG est une des réponses possibles aux problèmes du Génie Logiciel.
- C'est une possibilité d'appréhender les développements nouveaux en intégrant les atouts et le savoir faire de l'entreprise
- Elle se base sur les standards de l'Industrie qui sont en mesure de concevoir les applications d'aujourd'hui et de demain
- Le MDA aide concrètement à intégrer l'hétérogénéité actuelle et donne une architecture capable d'intégrer l'inattendu.
- Permet une intégration en douceur des applications COTS (Commercial Of The Shelf)
- Les Modèles sont testables et simulables

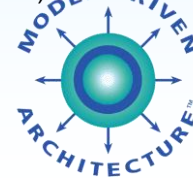
Le but inavoué :

*Etre l'architecture logicielle
de référence*

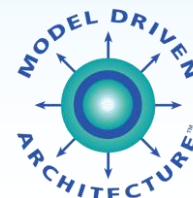
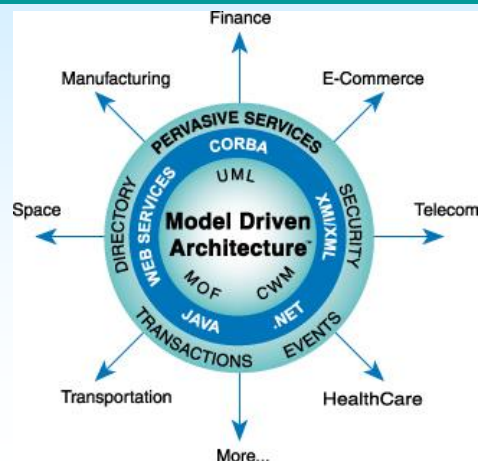


MDA : Qu'est-ce que c'est ?

- Une nouvelle façon de spécifier et de construire les systèmes
 - **MDA repose sur une modélisation UML**
 - L'ensemble du cycle de vie est pris en compte : analyse, conception, implementation, déploiement, maintenance, évolution & integration avec les systèmes futurs
 - L'interopérabilité et la portabilité sont pris en compte
 - On prévoit une diminution des coûts de développement initiaux et une maximisation du ROI (Return On Investment)
 - MDA s'applique directement à la « variété » :
 - Langage de programmation
 - Réseau
 - Systèmes d'exploitation
 - Middleware

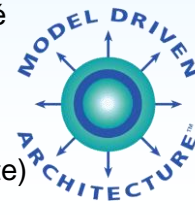


Model Driven Architecture

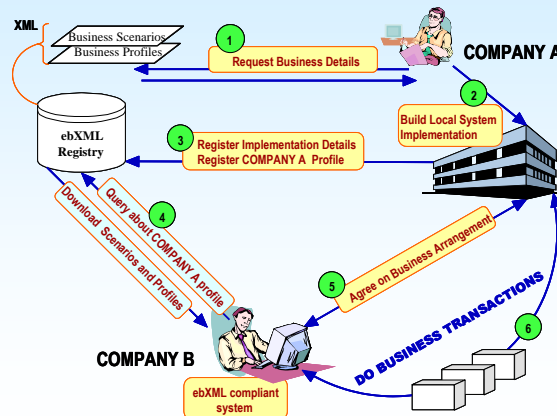


UML prend sa pleine puissance dès le début des années 2000

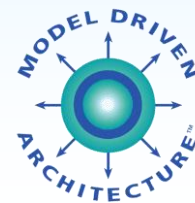
- UML (Unified Modeling Language) est le successeur d'une douzaine de notations d'Analyse et de conception produites dans les années 90.
- Un consensus a débuté en 1996 et une première proposition été adoptée et complétée en 1997
- On a ensuite ajouté le (MOF) et ses spécifications Méta de XML (XMI)
- La standardisation s'est imposée par le marché
 - Plusieurs centaines d'ouvrages
 - Des dizaines d'outils commerciaux
 - Une formation largement diffusée
- Un processus ouvert (une méthodologie ouverte) est en cours de proposition (UML 2.0 process)



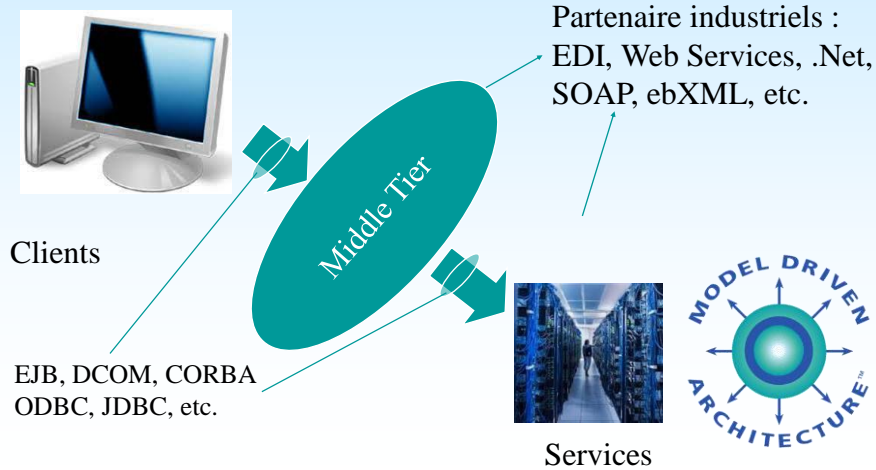
Le rêve : les Web Services



(Issu de ebXML Technical Architecture)



La dure réalité : l'Intégration

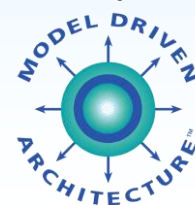


La construction d'une application MDA

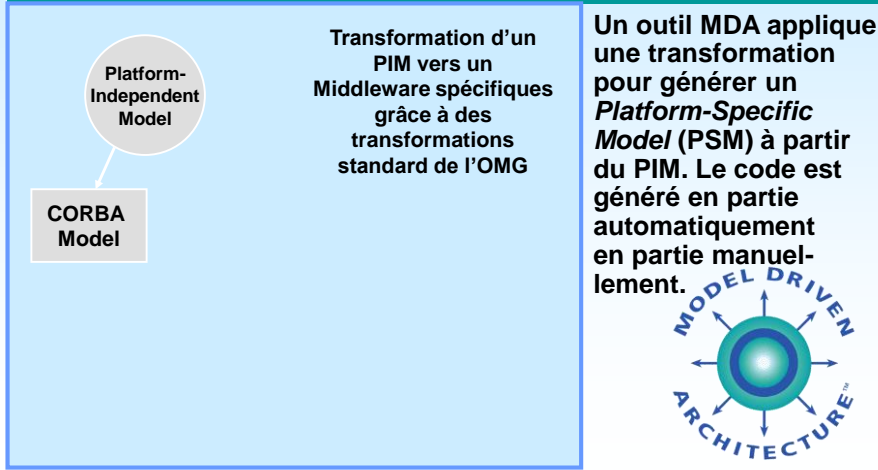
Platform-
Independent
Model

Un modèle détaillé,
précisant les pré et
post conditions en
OCL (Object
Constraints Language),
et la sémantique dans
un langage exécutable

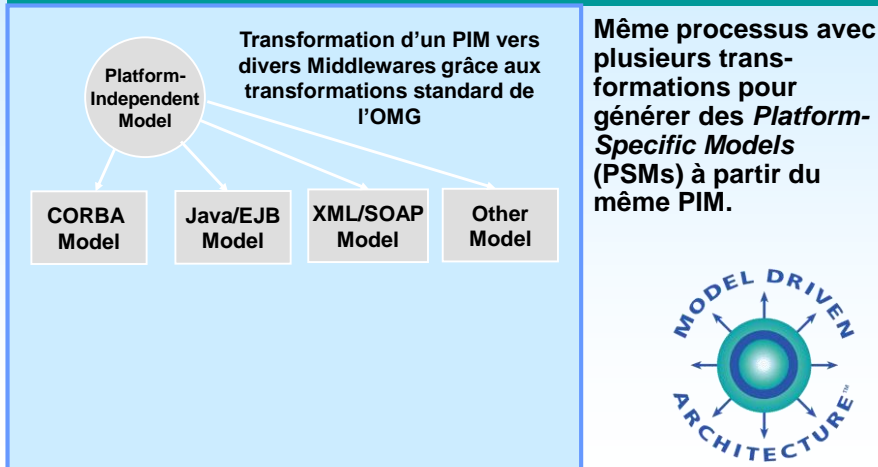
On commence avec un
*Platform-Independent
Model (PIM)*
representant les
fonctionnalités
« métier » sans les
déformer par des
détails techniques



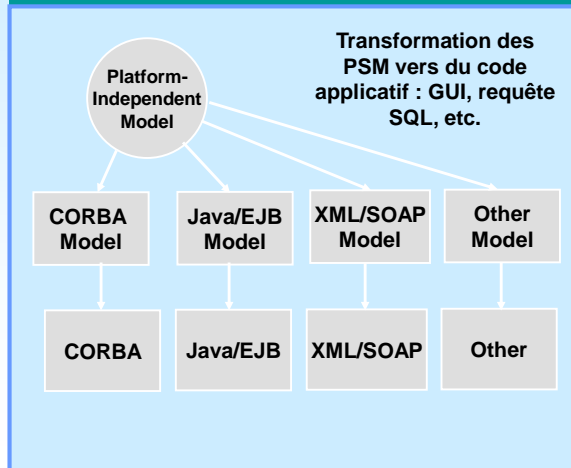
Générer un PSM : Platform-Specific Model



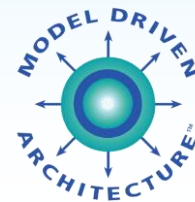
Transformations vers des technologies multiples



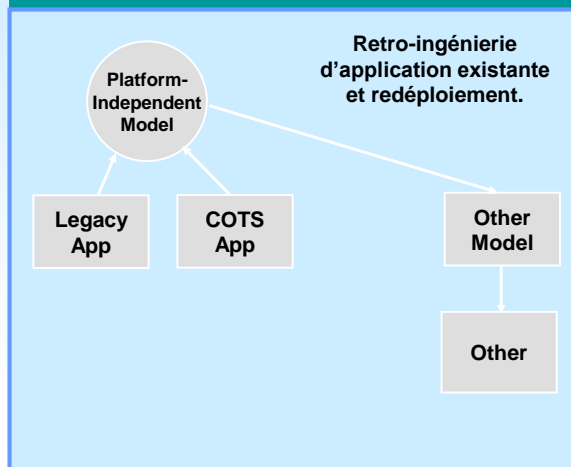
Génération des Implémentations



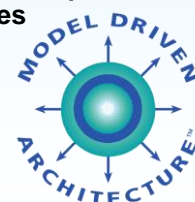
Un outil MDA génère tout ou la majeure partie du code pour une technologie retenue par le développeur.



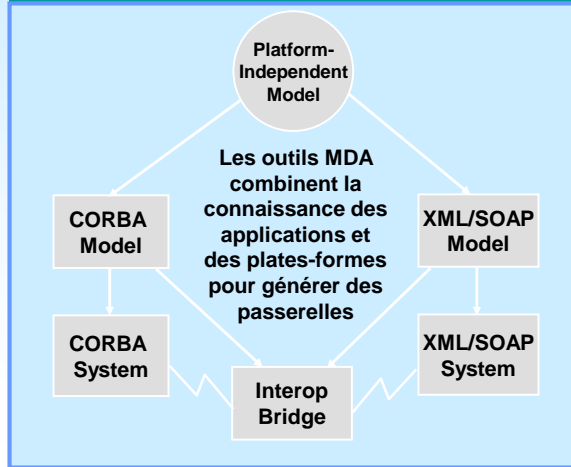
Intégrer le code existant et les bidouilles commerciales rapides



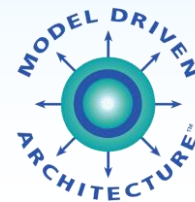
Un outil MDA peut être utilisé pour la rétro-ingénierie afin d'automatiser la redécouverte de modèles et leur intégration sur de nouvelles plates-formes



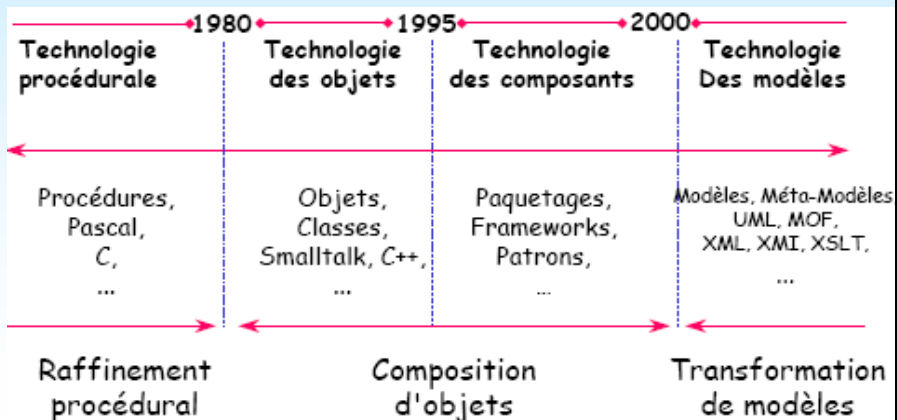
Automatisation des passerelles logicielles



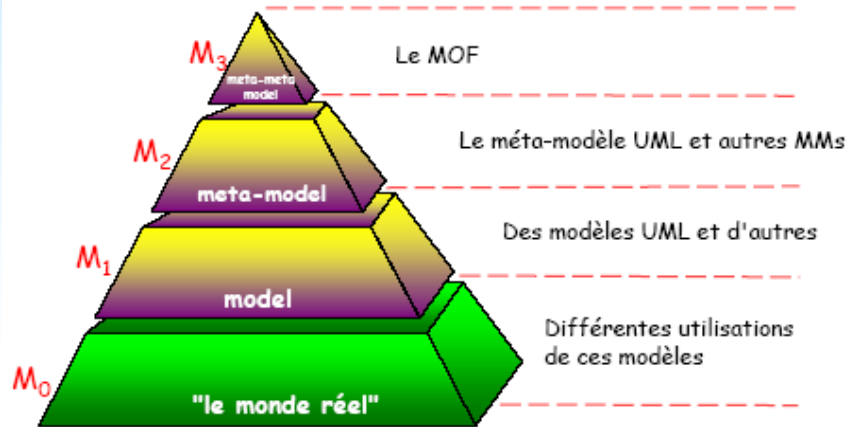
La génération de passerelles logicielles est simplifiée par les modèles communs au sein d'une entreprise ou entre entreprises.



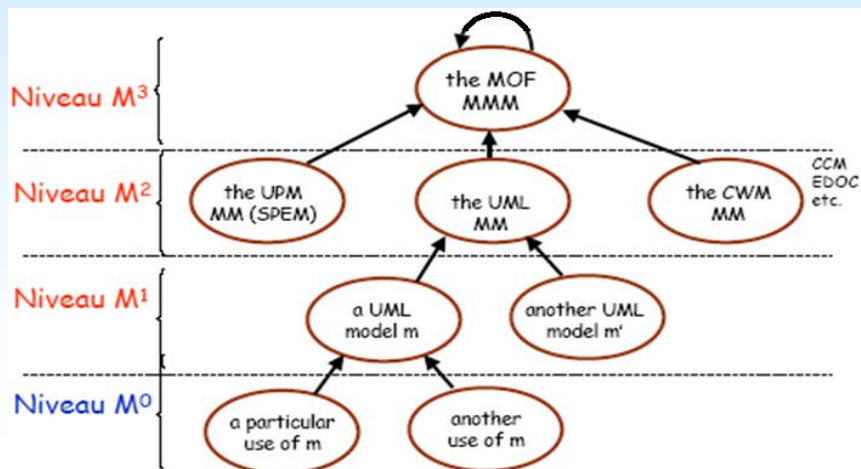
De l'Object Model Architecture à MDA



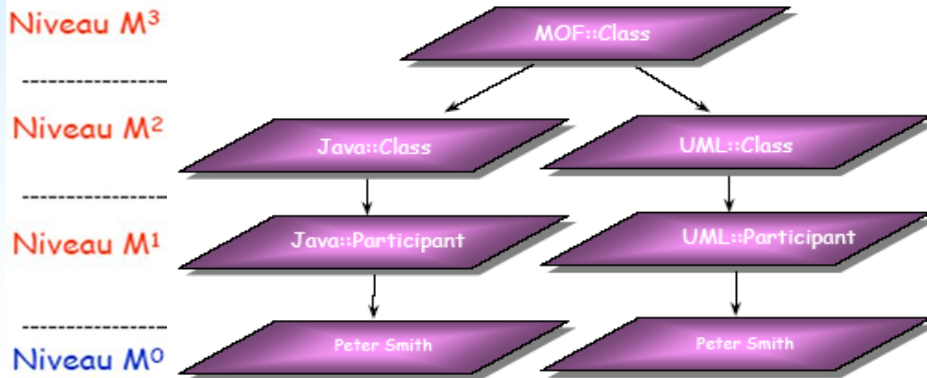
L'architecture Egyptienne derrière MDA



Les 3 niveaux de modélisation

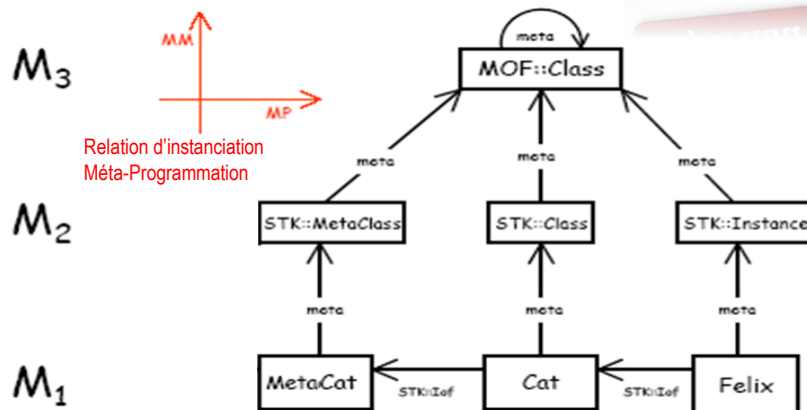


Chaque modèle est défini dans le langage de son unique méta-modèle

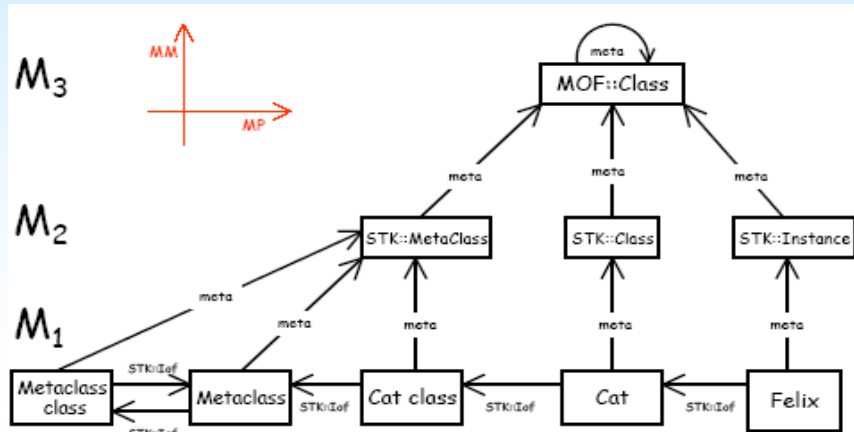


Méta-programmation vs. Méta-modélisation

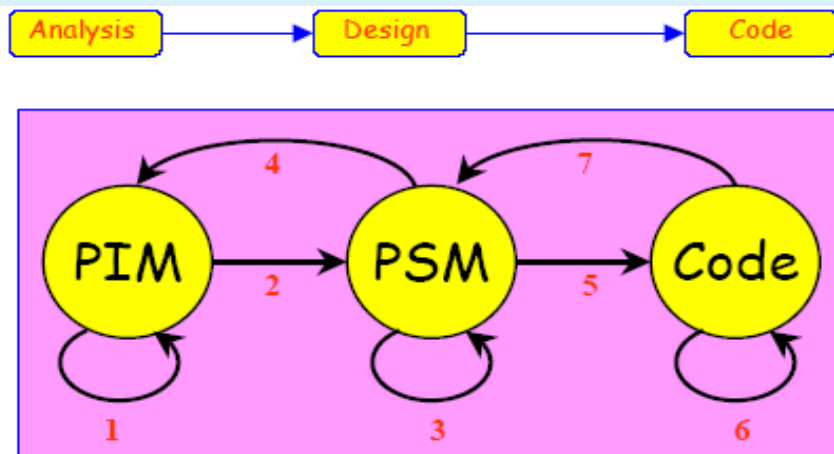
Relation de conformité – Méta-Modélisation



MM & MP Smalltalk (confusing) terminology (for experts...)



Les vues naïves du cycle de développement



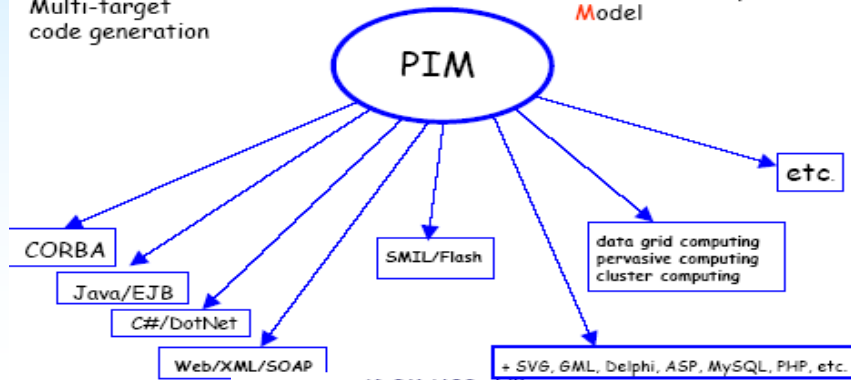
Write once, run everywhere ?

Java...

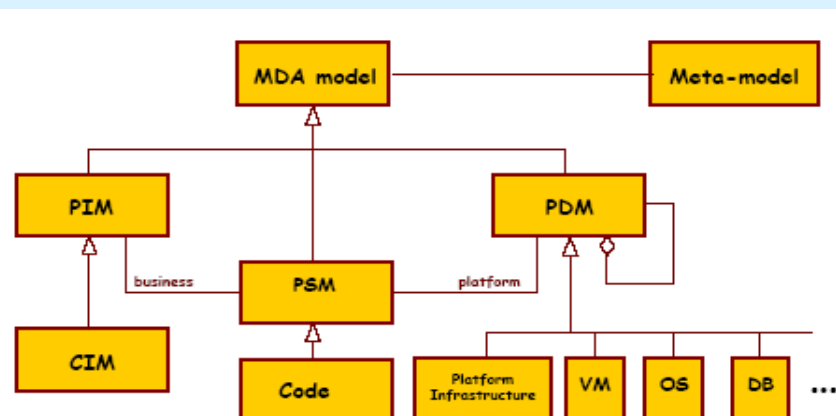
Model once, Generate everywhere

Multi-target
code generation

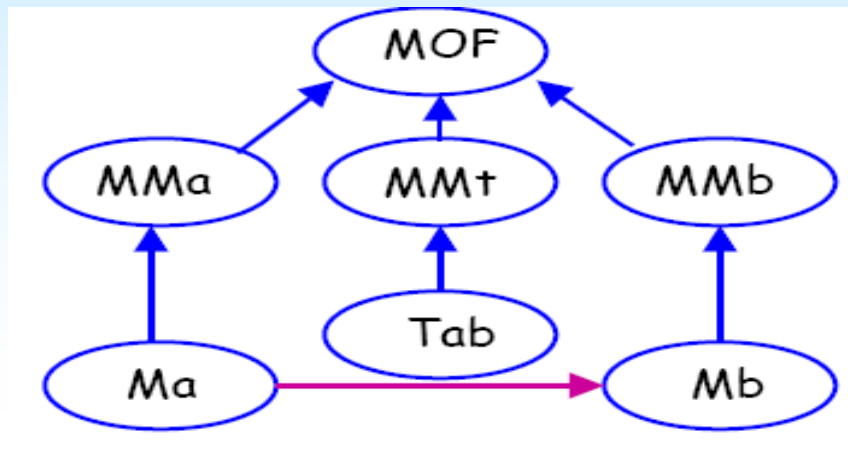
Platform-Independent
Model



Une perspective plus globale



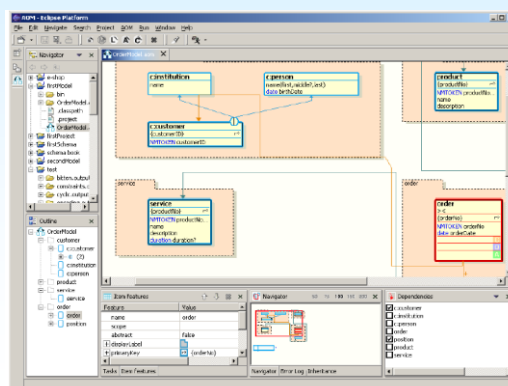
Transformation dirigée par les méta-modèles



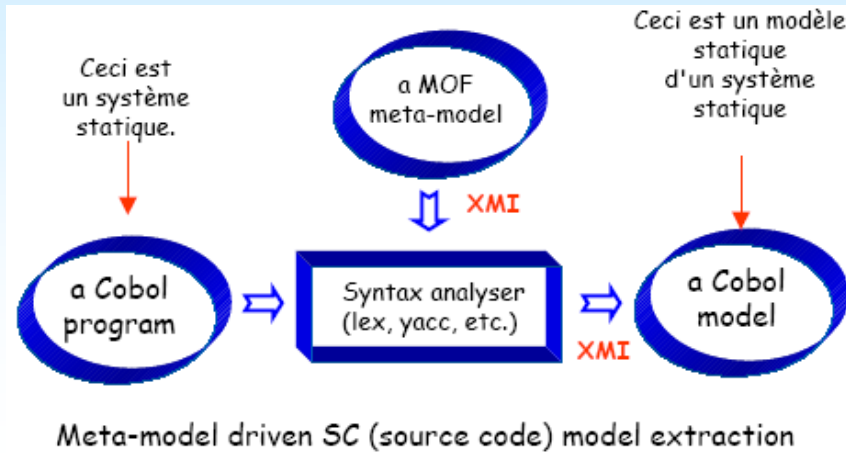
MDA en Pratique

Quelques preuves de faisabilité :

- Des exemples « MDA-like »
- Des IDE modernes
- De la génération de code
- Des standards pour la portabilité



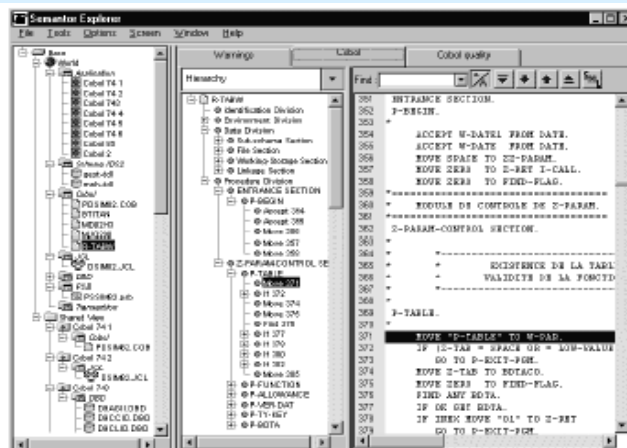
Ex: Extraction de modèles à partir de code sources



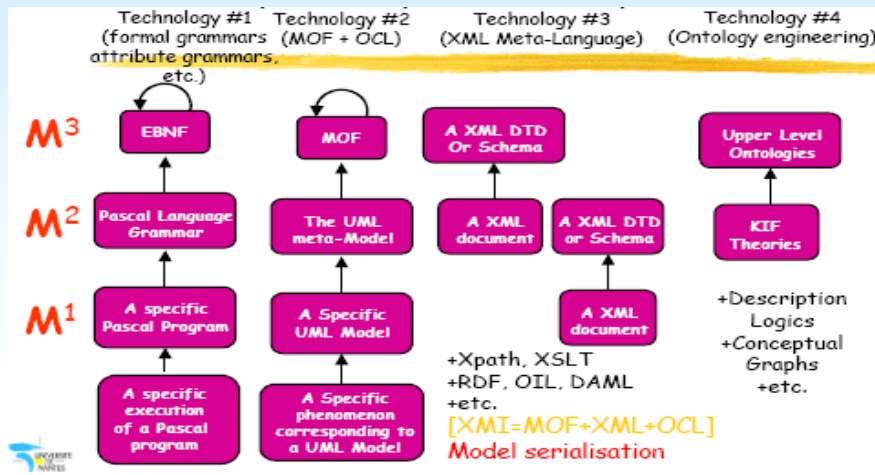
Exemple : Semantor Explorer

Full
Syntax
Source
Code
Model
Extraction

(une fois extraits,
les modèles peuvent
être travaillés)

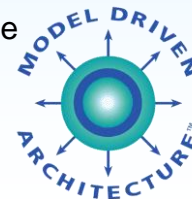


Comparaison des systèmes de syntaxe abstraite



Les groupes de marché intéressés

- De nombreux groupes de marché ont commencé à travailler sur l'approche IDM
 - Le commerce électronique
 - Les services financiers
 - La domaine de la santé
 - La recherche pour les sciences de la vie
 - La productique
 - L'aéronautique
 - Télécommunications



Standards liés au MDA

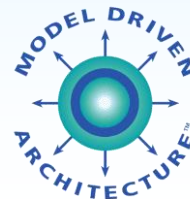
L'approche MDA est liée à de nombreux standards tels que :

- [CWM](#) (Common Warehouse Metamodel) ;
- [EDOC](#) (Enterprise Distributed Object Computing) ;
- [MOF](#) (Meta-Object Facility) ;
- [MOFM2T](#) (MOF Model-to-Text language) ;
- [QVT](#) (Query View Transform) ;
- [SPEM](#) (Software Process Engineering Metamodel) ;
- [UML](#) (Unified Modeling Language) ;
- [XML/XMI](#) (eXtended Markup Language & Metadata Interchange).

Il est à noter que le terme architecture dans MDA ne fait pas référence à l'architecture du système modélisé mais plutôt à l'architecture des différents standards qui forment la base technologique du MDA.

Le statut actuel de MDA à l'OMG

- UML 2.0 disponible, UML 3 en beta. La dernière version validée par l'OMG est la 2.5.1 (2017)
- Profils de transformation en cours d'adoption
 - EDOC (adopted)
 - CORBA (adopted)
 - EAI (Enterprise Application Integration)
 - EJB (adopted by JCP : Java Community Process)
 - SOAP/XML (in process)
 - .Net (in process)



Un bilan (vidéo) et + d'information...

OMG Chairman and CEO Dr. Soley discusses the pioneering history of the Object Management Group and its two managed consortia:

1. The Industrial Internet Consortium,
2. The Consortium for IT Software Quality.

See more :

- MDA Information Page
 - <http://www.omg.org/mda/>
- OMG General Information
 - <http://www.omg.org/>



Annexe 1 : PNL (en 1 slide...)

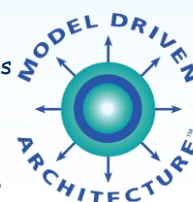
La PNL est une démarche en psychologie qui cherche à modéliser les compétences cognitives et comportementales des humains.

Le tout premier modèle linguistique proposé par Noam Chomsky et Alfred Korzybsky est un « **méta-modèle** »

Ce métamodèle sert :

1. à **mettre en évidence les mécanismes** utilisés par le sujet **pour transformer** son **expérience sensorielle en langage**,
2. à **enrichir la conception du monde** du sujet par le questionnement des figures linguistiques spécifiques
3. à **retrouver** ainsi **les représentations mentales** sensorielles initiales qui ont suscité l'expression verbale.

Ce méta-modèle est constitué de 12 types de « **violations sémantiques** », c'est-à-dire des expressions peu claires. Pour chaque type une question-clé invite le patient à éclaircir l'expression de sa pensée...



Annexe 2 : QUINE

Un quine en informatique est un exercice intellectuel produisant une sorte de métaprogramme et dont la sortie et le code source sont identiques.

Certains programmeurs essaient d'écrire le plus court quine dans un langage donné.

Ouvrir le fichier source et à l'afficher est considérée comme une tricherie. Voici un exemple en Python :

```
a='a=%s;print a%%`a`';print a%`a`
```



<https://www.techno-science.net/definition/11460.html>