

---

# Concepts fondamentaux de l'IDM

## De l'Ancienne Egypte à l'Ingénierie des Langages

### *Tutorial*

**Jean-Marie Favre**

*Archéologue des langages logiciels*

*Université Joseph Fourier*

*Grenoble, France*

<http://www-adele.imag.fr/~jmfavre>



métamodèle ougaritique cunéiforme

---

Au-delà du standard MDA de l'OMG, l'Ingénierie Dirigée par les Modèles (IDM) est devenue en quelques années un thème de discussion chez les informaticiens, aussi bien dans le monde académique que dans l'industrie. Le nombre de conférences et d'ateliers portant sur ce thème est en pleine expansion comme en témoigne par exemple la section "événements" de <http://planetmde.org>. Les discussions portant sur l'IDM mènent souvent à des polémiques entre détracteurs et prophètes visionnaires.

Ponctuées d'acronymes (MDA, CWM, PIM, HUTN, MOF, CIM, EXPRESS, SDAI, MDR, EMOF, JMI, EMF, ECORE, QVT, SPEM, XMI, pour n'en citer que quelques uns), mais aussi de standards aussi variés que complexes à maîtriser, le ticket d'entrée dans la jungle de l'IDM est très élevé. Derrière ce foisonnement de technologies plus ou moins obscures, et cette terminologie qui semble ésotérique, certains se demandent d'ailleurs si la communauté du MDA n'est pas en train de tenter de "ré-inventer la roue", sans même peut être s'en apercevoir.

Ce qui avant s'appelait un "fichier", s'appelle désormais un "modèle" ; une grammaire s'appelle désormais "métamodèle", etc. En fait le jargon méta-tralala n'est pas fait pour arranger les choses. Il a même plutôt tendance à jouer le rôle de repoussoir. Déjà que le monde de la modélisation et ses dessins "à la UML" n'avait pas nécessairement bonne presse dans le monde des "vrais" développeurs, rajouter des niveaux d'abstractions semble le meilleur moyen de se déconnecter définitivement de la réalité informatique, c'est-à-dire du code.

Pour aggraver encore plus la situation, le monde de l'IDM est sous actuellement l'emprise de luttes de clans plus ou moins faciles à identifier depuis l'extérieur : aux pro-UML-exécutable s'affrontent les pro-DSLs-à-chacun-son-langage, eux même en opposition aux pro-UML-à-tout-faire. Et ce n'est là sans parler des problèmes byzantins "d'alignements" de langages aux multiples versions plus ou moins incompatibles. Bref, s'approprier l'IDM consiste à essayer tant bien que mal à comprendre la raison d'être de ces technologies et langages instables, mais aussi la complémentarité entre les certitudes assénées par chaque clan. Face à cette complexité accidentelle et à ces positions quelques fois dogmatiques, ce tutorial vise à déterminer ce qu'est l'essentiel. Dans ce tutorial nous cultivons le doute ; car comme le dit Descartes c'est le doute qui mène à la vérité. Qu'a-t-on inventé depuis l'invention de la roue? Le MDA ?

L'objectif de ce tutorial est d'étudier les concepts fondamentaux de l'IDM en montrant leurs incarnations concrètes non seulement dans les approches actuelles mais aussi leur rôle dans l'histoire de l'humanité. Ces concepts fondamentaux seront représentés sous la forme d'un ... "mégamodèle". Derrière ce terme, qui n'a finalement peu d'importance, en repartant de l'invention de la roue, en traversant les millénaires, ce tutorial montre comment l'on arrive progressivement aux notions fondamentales de l'IDM. Par exemple les notions de "modèle", de "langage", de "métamodèle", de "mégamodèle", ainsi que les problèmes associés se retrouvent dès l'antiquité.

Par exemple la sculpture présentée ci-dessous modélise la relation entre la notion de modèle et de langage en respectant la disposition que l'on retrouve dans les pyramides. Le dieu Thot, inventeur du langage selon la mythologie égyptienne, aurait fait le don de métamodèles aux hommes. Ce n'est pourtant là qu'un mythe. Par contre le lecteur trouvera au sommet de la page précédente l'un des premiers métamodèles ougaritiques créé par les hommes sous la forme d'une tablette cunéiforme. En fait comme nous le verrons dans ce tutorial cette tablette d'argile est l'un des témoins d'une étape majeure dans l'histoire de l'humanité, le point de départ de la démocratisation de la modélisation.



**Mégamodèle égyptien représentant le dieu Thot et le scribe Imothept. Musée du Louvre.**

Tout au long des derniers millénaires on retrouve donc les concepts fondamentaux de l'IDM. Ce n'est finalement pas surprenant, car lorsque des concepts sont réellement *fondamentaux*, il est quelque peu présomptueux au regard de l'histoire de l'humanité d'imaginer qu'ils viennent d'être "inventés". Il nous semble ainsi difficile de défendre la position selon laquelle, la nouveauté de l'Ingénierie Dirigée par les Modèles serait l'utilisation de modèles. Au contraire, l'une des nouveautés, est la matérialisation systématique des langages de modélisation utilisés, et ce sous la forme de métamodèle. On devrait ainsi parler plus justement d'Ingénierie Dirigée par les Métamodèles.

Au-delà du MDA, et de l'Ingénierie Dirigée par les Modèles, nous pensons plus globalement que l'informatique s'oriente à plus ou moins long terme vers l'Ingénierie des Langages. Différents indices étayant cette thèse seront présentés en montrant autant des exemples tirés de l'histoire de l'écriture, de la cartographie ou encore de l'art conceptuel que des différents espaces techniques actuels (Modelware, Grammarware, XMLware, Dataware, Ontologyware, ...). Bien que cette approche puissent surprendre au départ, les concepts fondamentaux de l'IDM sont si généraux et stables qu'il n'est finalement pas étonnant de les retrouver dans d'autres domaines, et ce depuis l'antiquité. Par exemple l'histoire de l'écriture montre une cohabitation pacifique entre langages spécifiques de domaines et langages généralistes. Considérons aussi par exemple l'héraldique, les partitions de musique, les numérations, les calendriers, les transcriptions phonétiques, etc. Dans la plupart des domaines on retrouve, sous une forme ou sous une autre, les notions d'évolution des langages, d'adaptation de langages, de composition et d'extension de langages, etc. La notion de style ou de profile existait bien avant UML.

En partant de multiples exemples et en le mettant en relation avec les problématiques concrètes auxquelles le monde de l'IDM doit faire face, ce tutorial esquissera les contours de ce qui pourrait devenir un nouveau thème de recherche que nous appelons "linguistique logicielle", c'est-à-dire l'étude des langages logiciels et de leur évolution dans le temps et dans l'espace. Les différentes branches de la linguistique, traditionnellement appliquées aux langages dites naturelles, peuvent en fait considérées dans le contexte des langages logiciels. C'est le cas par exemple de la socio linguistique, de la politique linguistique, de l'étude de l'acquisition des langages, de leur usage, etc. Notons que l'on fait ici référence à la notion de langage qu'il soit décrit aussi bien sous forme de grammaires, de métamodèles, d'ontologies, de DSLs, de schémas, ou encore sous toute autre forme.

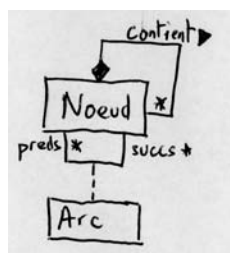
Une telle vision unificatrice permet non seulement de rassembler ou de confronter des problématiques étudiées par des communautés différentes en informatique (Génie Logiciel, Web sémantique, Ingénierie des systèmes interactifs, Ingénierie des systèmes d'informations, etc.), mais aussi de les relier à des disciplines plus anciennes telle que la sémiotique, la linguistique, etc. Nous montrerons que la démarche poursuivie dans ce tutorial est directement compatible d'une part avec l'évolution technologique actuelle, mais aussi avec les racines même de l'informatique, qui rappellent le, proviennent en partie de la linguistique. L'héritage de Thot est bel et bien toujours présent, et les hommes sont encore loin d'en avoir fait le tour. Et ce n'est certainement ni Champollion, ni Kosuth, ni Chomsky qui nous contrediront...



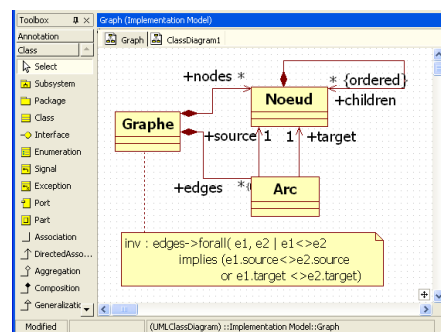
**Modèle égyptien. Musée de Grenoble.**

Le tutorial sera ponctué de différentes "énigmes" qu'il s'agira de résoudre. Voici ci-dessous quelques exemples.

- Vous êtes vous une fois posé la question de l'origine du mode de représentation étrange des personnages dans les fresques égyptiennes? Est-ce un pur hasard ou un choix de modélisation conscient et raisonné ?
- Dans quels langages sont exprimés les modèles suivants ?
- Comment regrouper les différents synonymes de modèles représentés dans le modèle du mot modèle figurant au bas de cette page.



string sexe = «macho» ;



**NOUNS** ON OFF

- a simplified description of a complex entity or process
- a type of product
- a person who poses for a photographer or painter or sculptor
- representation of something (sometimes on a smaller scale)
- something to be imitated
- someone worthy of imitation
- a representative form or pattern
- a woman who wears clothes to display fashions
- the act of representing something (usually on a smaller scale)
- a category of things distinguished by some common characteristic or quality

**ADJECTIVES** ON OFF

- worthy of imitation

**VERBS** ON OFF

- plan or create according to a model or models

**ADVERBS** ON OFF

VISUAL THESAURUS (R) VERSION 3 | CREATED USING THINKMAP (R) | COPYRIGHT 2005 THINKMAP INC.