

# Etat de l'art, SysML où est-on ?

---

Philippe Desfray – SOFTEAM / Modeliosoft



**SOFTEAM**

# Historique : motivation et situation initiale

- UML2 proche de la finalisation (2001)
  - Enfin le modèle « universel », ayant les éléments utiles pour la modélisation système
  - Mais UML est généraliste, avec orientation « software »
- Des pratiques d'analyse système
  - Datées (SADT, IDEF0)
  - Ou « bricolant » des langages généraux(UML)
- Une communauté active dans la création du standard : INCOSE
  - Décide d'adapter UML au domaine de l'ingénierie système
  - RFP lancé en mars 2003
  - Adoption Nov 2006
- Juin 2012 : SysML V 1.3




# Un standard bien accueilli

- Un marché demandeur
  - Défense, Automobile, Aérospatial, Appareils Médicaux et Télécoms, Nucléaire ... ont adopté SysML ou prévoient de l'adopter
  - Exemple sociétés : IBM, EADS/AIRBUS, BOEING, Northrop Grumman
- SysML : « the lingua franca of systems »
  - Langage reconnu par les entreprises et organismes du secteur
  - Langage enseigné (ex: STI2D)



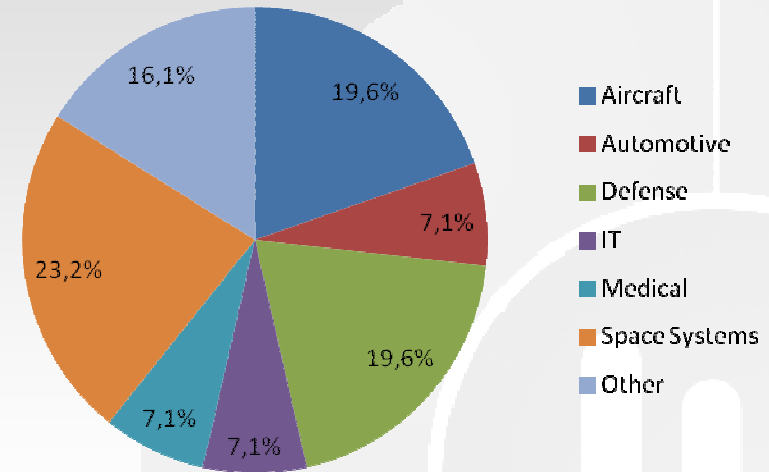
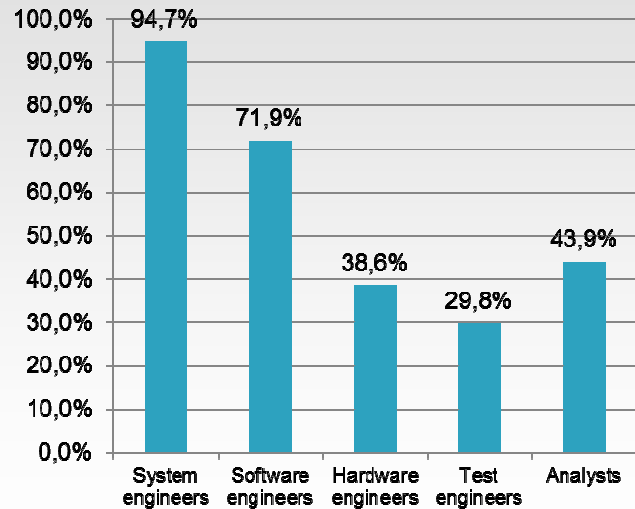
# SysML, un succès croissant

The first part of the table below looks at the demand for **SysML** skills in IT jobs advertised across the UK.

| <b>Systems Modeling Language (SysML)</b>  |    |                            |                     |                     |
|--|----|----------------------------|---------------------|---------------------|
| Location   | UK | 3 months to<br>24 Oct 2012 | Same period<br>2011 | Same period<br>2010 |
| Average salary   |    | <b>£65,000</b>             | £41,500             | £37,500             |
| Average salary % change year-on-year   |    |                            | +56.62 %            | +10.66 %            |

- Un très grand choix d'outils implémentant SysML :
  - Open source : Modelio, Papyrus, TopCased ...
  - Commerciaux : Modelio/Modeliosoft, Artisan, Rapsodhy, Magic Draw, EA, RSA, ...

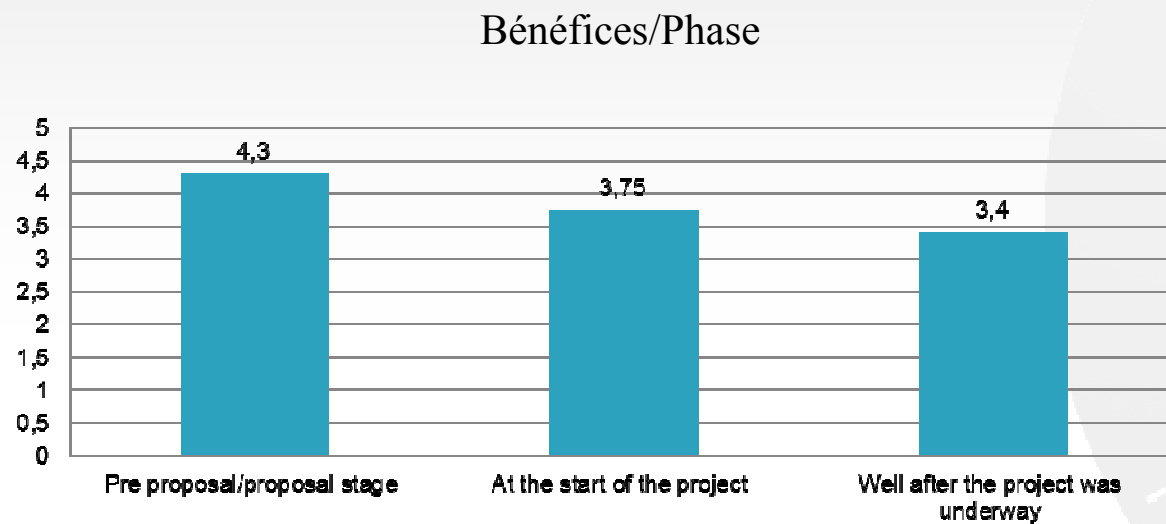
# SysML, Sondage sur retours utilisation 1/3 (OMG Survey – 2009)



- 128 réponses
  - 45 entités différentes
  - 16 Pays (USA 79%)
  - 61 % Ing Système, 17% Ing logiciel, 22% autres (managers, universitaires, ...)
  - Utilisation majeure en Défense/aérospatiale
  - Gros projets ( 80% > 1 an, 45% > 3 ans), équipes > 10 personnes, voir au-delà de 1000 personnes (10%)
  - La majorité prévoit d'accroître et approfondir l'usage de SysML
  - Notation bénéfiques SysML : 3,89/5

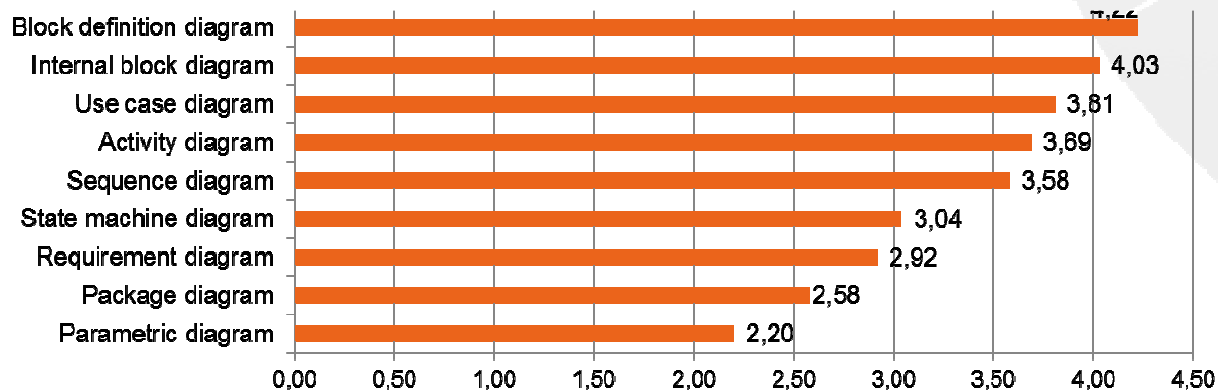
# SysML, Sondage sur retours utilisation 2/3

- Bénéfices ressentis de SysML



# SysML, Sondage sur retours utilisation 3/3

- Réussites SysML
  - Permet de représenter les concepts clé du système
  - Représentation suffisamment précise et non ambiguë
- Limitations/Nouveaux besoins
  - Représentation du temps
  - Multiple façons de représenter la même chose
  - Limité pour les systèmes adaptatifs ou dynamiques
  - Intégration à d'autres modèles pour une couverture plus complète
- Diagrammes les plus utilisés
  - Les diagrammes paramétriques sont les moins compris et utilisés



# SysML combiné avec d'autres cibles/domaines

- Architecture d'entreprise (liaison DODAF/MODAF et SysML)
- Maths, Physics, CAD
  - Couplages MATLAB, Harmony Process
- Hardware, embedded systems
  - SysML/SystemC, SysML / Verilog
  - SysML / MARTE
- Etendu à d'autres domaines
  - AUTOSAR, EAST-ADL (Automobile)
  - Avionique , autres
  - EAST-ADL reprend des concepts SysML (Description d'architectures dédié à l'électronique des véhicules)



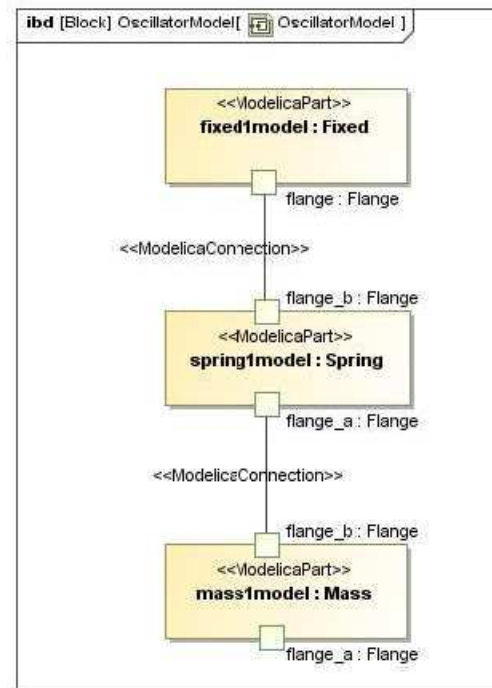
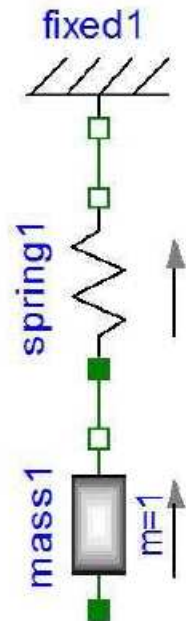
## Exemple d'extension SysML : SysML/Modelica (1/2)

- Modelica : Langage objet pour représenter différentes équations algébriques associées à des événements discrets. Il est fréquemment utilisé pour modéliser des flux d'énergie, de matériaux, de signaux ou d'autres interactions continues entre composants de système.
  - A des similitudes avec SysML (« sub-models »/blocks, ports, flux)
  - Langage déclaratif, sous forme d'équations
  - Riche ensemble de bibliothèques dédiées à différents domaines.
- Constitue un complément logique enrichissant SysML
- ➔ efforts de standardisation du mapping

## Exemple d'extension SysML : SysML/Modelica (2/2)

- Pratique usuelle : Réalisation d'un profile SysML4Modelica
  - Définir Modelica comme une extension SysML
  - Fournir une transformation SysML4Modelica => Modelica
  - Exécuter un « modelica solver » sur une partie d'un modèle SysML
  - Supporter un reverse engineering Modelica => SysML4Modelica
- Constitue un complément logique enrichissant SysML

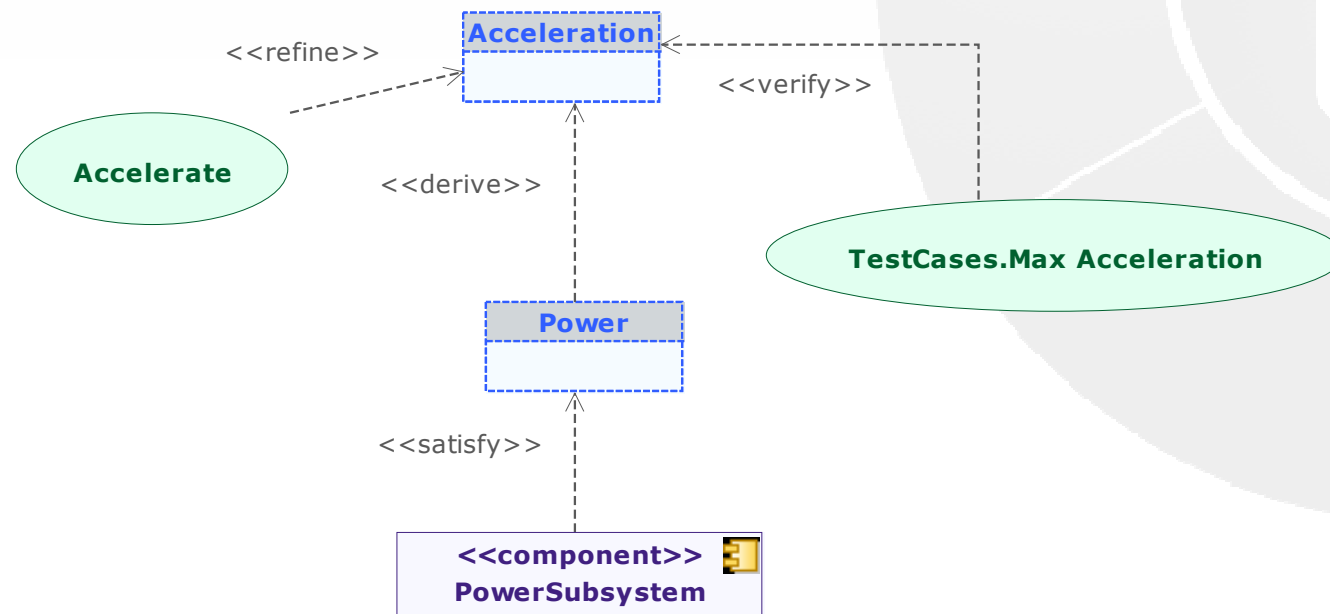
Modelica



SysML

# Modélisation des exigences : Une grande valeur ajoutée

- Analyse des exigences : Une pratique très répandue
- Un large marché d'outils dédiés (DOORS, Requisite Pro, ...)
- Liaison des exigences avec le reste du modèle
  - Use Cases, liens d'implémentation, de vérification, de spécification, ...
- Un modèle repris dans d'autres contextes
  - Exemple Modelio TOGAF Architect

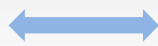


# Modélisation des exigences, modèles, tableaux, textes ...



Modelio

Doors



| * | Name                             | Text                                | Origin     | Benefit  | Risk   |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|------------|----------|--------|
| 0 | Extensible insurance offers      | Other insurance options (repatriati | CDC Ceisar | Critical | 0 High |
| 1 | Clients information storage      | VOYAGES DISCOUNT intends to store t | CDC Ceisar | Critical | 0 Low  |
| 2 | Evolution targeting age brackets | For the evolutions in future, VOYAG | CDC Ceisar | Critical | 0 Low  |

MS-Word



Excel



Les exigences sont majoritairement définies sous forme textuelle, ou tabulaire

# SysML Sujet clé pour tester l'interopérabilité des ateliers

## OMG Model Interchange Working Group

- Six tool vendors, including Atego, IBM, NoMagic, Sodus (supporting IBM Rhapsody), SOFTEAM/Modelio, and Sparx Systems, supporting six tools, are participating in the model interchange testing using XMI<sup>®</sup> as the interchange standard. The test results encompass a test suite of sixteen test cases that provide test coverage of a majority of the commonly used UML and SysML functionality.

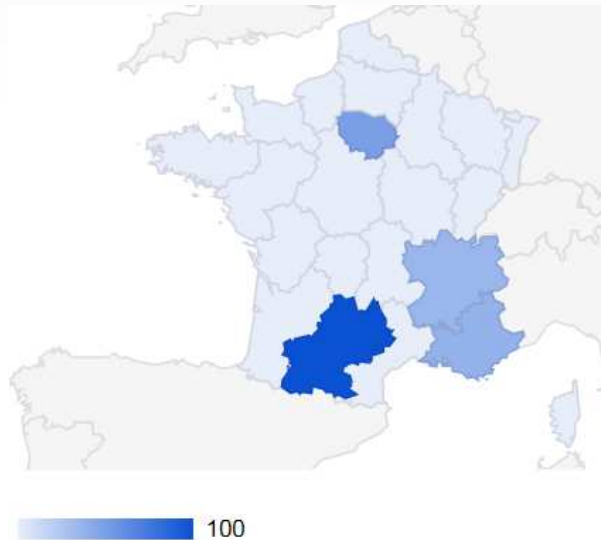
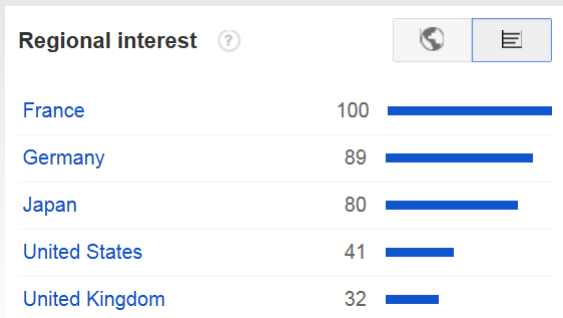


# SysML : limites et études complémentaires

- Le standard SysML ne supporte pas des aspects comme le temps, les performances, worst case execution time, schedulability;
- Une architecture SysML n'est décrite qu'en termes de blocks : il n'est pas possible par exemple de mettre en avant une différence entre composants hardware ou software.
  - Pas de niveau de détail plus spécifique. Ex pour un processeur, fréquence d'horloge, nombre de cœurs, etc. → extension de SysML ou utilisation de MARTE
- Beaucoup de projets de recherche Européens pour augmenter/combiner SysML avec d'autres techniques:
  - COMPLEX, INTERESTED, SATURN, **MADES, PRESTO**
  - Combinent SysML avec d'autres standards (AUTOSAR, MARTE) ou mettent en œuvre d'autres standards.

# SysML – La France en pointe!

## Selon Google trends



# Modelio SysML : Le succès où on ne l'attendait pas

- SysML est au programme des (1eres & terminales) STI2D
- Modelio, avec son offre académique (gratuite) ou open source y rencontre un succès inattendu.



The screenshot shows a web browser window displaying the website of the Académie d'Orléans-Tours. The page is titled "[STI2D] Modelio, un outil pour la modélisation SysML" and is a tutorial for installation and use. The page includes a navigation menu on the left, a main content area with a title and author information, and a preview of the tutorial document at the bottom.

Vous êtes ici : Accueil > Ressources pour STI2D > [STI2D] Modelio, un outil pour la modélisation SysML

**[STI2D] Modelio, un outil pour la modélisation SysML**  
Par : Baudouin MARTIN  
Publié : 4 septembre 2011

Tutorial d'installation et prise en main de Modelio

Ce court tutorial de 3 pages permet d'installer et de prendre en main Modelio. Bien sûr il y a beaucoup plus à dire que ces quelques images, et je posterai dans les jours qui viennent une ou plusieurs vidéo d'utilisation.

Installation et prise en main de Modelio



## Plus d'information

---

- [www.OMG.org](http://www.OMG.org)
- [www.incose.org](http://www.incose.org)
- [www.modelio.org](http://www.modelio.org)
- <http://www.modeliosoft.com/en/products/solutions/system-architect-solution-overview.html>
- <http://www.modeliosoft.com/en/resources/sysml-examples.html>
- [http://www.modeliosoft.com/en/resources/white-papers.html#incose\\_2012](http://www.modeliosoft.com/en/resources/white-papers.html#incose_2012) (Video, Case Study white paper & Projet Modelio)