

# USAL1G - Intégration et architecture des systèmes

## Présentation

### Objectifs pédagogiques

Permettre au étudiants d'aborder la dimension " système " liée à une réalisation informatique. Ceci inclut les aspects architecturaux, les aspects liés aux décisions de conception, les processus du cycle de vie depuis l'analyse du concept jusqu'au retrait du système, les relations maître d'œuvre - client et maître d'œuvre - fournisseur, etc. Il s'agit également de donner aux étudiants les bases pour comprendre et appliquer les approches et techniques de l'ingénierie et intégration de systèmes, de manière à maîtriser la conception architecturale de grands systèmes à logiciel prépondérant.

## Programme

### Contenu

The course is organised in five main parts:

- *The basic concepts of System Engineering: System Engineering and Integration.* Concept of "system". Generic life cycle of a system. Process of System Engineering. Context analysis, requirement analysis, functional analysis. Functional and non-functional requirements, constraints, quality and environmental factors. Typology of systems. Typology of users and stakeholders. Time structuring. Hierarchical control. Modelling control systems. From contextual view to system architecture. Functional architecture, technical architecture. Middleware and integration of " COTS ".
- *System Engineering activities and processes :* The basic activities in the main major standards (IEEE 1220, EIA 632, ISO 15288). The Requirement engineering approach. Mitigation analysis: issues, decisions, justifications. Integration, Verification, Validation, Qualification (IVVQ). An example of system analysis: an automated transportation system. The System Engineering project management. WBS (Work Breakdown Structure), PBS (Product Breakdown Structure). Risk management.
- *Foundations of systems theory:* variety, constraint, entropy, information. Dynamic and evolution of a system, attractors. Modes of control: feedback, feed forward, buffering. Structure of a regulator, control loop, hierarchy of control. Systems and environment. Systems and sub-systems, quality of a decomposition, metrics. Systems and time. Systems and control. Emerging properties, typologies of system properties, decomposition, system architecture,
- *Fundamental aspects of system modelling:* functional aspects (functional Flow Diagrams, SADT notation); Semantic aspects (the Entity-Relationship model, class model); Dynamic aspects (automata, statecharts, Petri nets); Behavioural aspects (Activity diagrams, Extended Functional Flow Diagrams (EFFBD)); Modelling by objects; UML2 and SysML notations.

## Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Ingénierie et Intégration des Systèmes, et Le métier de l'Intégration des Systèmes (Hermès)	J.P. Meinadier
Systems Engineering. Copyng with complexity Prentice Hall	R. Stevens, K. Jackson, P. Brooks, S. Arnold (Pearson,

Validé le 18-01-2019

**Code : USAL1G**

6 crédits

**Responsabilité nationale :**

EPN05 - Informatique / Yann

POLLET

**Contact national :**

Gestionnaire pédagogique

01 40 27 22 58

[secretariat.aisl@cnam.fr](mailto:secretariat.aisl@cnam.fr)