

# Principaux concepts de l'Ingénierie Système

---

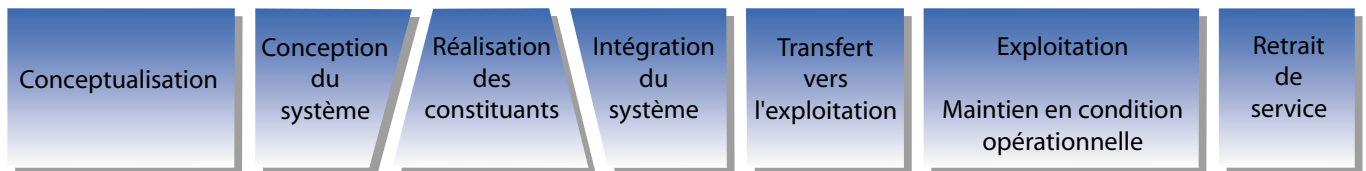
## Les systèmes

---

**Un système** ou produit relevant de l'Ingénierie Système (IS) est formé d'éléments (matériels, logiciels, compétences humaines, processus) intégrés de telle sorte qu'ils fournissent, du fait de leurs interactions, les services correspondant à sa mission.

### Cycle de vie d'un système

Un système passe par différentes phases de vie allant de l'émergence de son besoin jusqu'à son retrait de service.



L'IS doit non seulement définir le système, mais aussi tous les processus et produits nécessaires à son cycle de vie.

---

## Les systèmes relevant de l'IS

---

### Un large champ d'application

Les démarches de l'IS ont été mises en œuvre initialement pour développer les **grands systèmes technologiques** et **produits complexes** (systèmes spatiaux, systèmes de défense, installations nucléaires, lanceurs, véhicules terrestres, aéronefs, ...). Elles se sont avérées applicables de manière très large, tant dans les applications industrielles et d'ingénierie plus traditionnelles, que dans le domaine tertiaire où elles fournissent une démarche rigoureuse à l'**ingénierie des organisations complexes** et de leurs **systèmes d'information**.

L'homme peut jouer de multiples rôles, actifs ou passifs, dans certains systèmes : usager, opérateur, pilote, décideur, maintenancier, .... L'organisation et l'ergonomie sont donc des disciplines importantes pour l'ingénierie de ces systèmes.

### Structuration des systèmes

Les systèmes se décomposent **itérativement** en sous-systèmes et constituants en identifiant leurs interactions, jusqu'à ce qu'on atteigne des **composants** existants ou réalisables par un métier. Ceci induit un besoin d'intégration pour réaliser le système à partir de ses constituants. Elle est préparée par la définition de l'**architecture** qui représente le système par ses constituants et les interfaces sièges des interactions.

Les exigences auxquelles doivent satisfaire le système, ses constituants et les interfaces sont déduites des besoins et des contraintes techniques et économiques des multiples parties prenantes.



## L'Ingénierie Système

L'**Ingénierie Système** (ou ingénierie des systèmes) est une démarche méthodologique coopérative et interdisciplinaire qui englobe l'ensemble des activités adéquates pour **concevoir, développer, faire évoluer et vérifier** un système apportant une solution **optimisée** sur tout le cycle de vie aux besoins d'un client tout en étant acceptable par tous (IEEE1220).

### Activités et processus

On a constaté que les types d'activité à réaliser constituaient des invariants par rapport aux différents projets et secteurs d'application.

C'est donc sur les **processus** qui enchaînent ces activités que s'est peu à peu fondée une certaine formalisation générique du métier d'IS. Il en résulte des **normes** définissant les **processus** d'IS et leurs **activités** (Cf page processus).

### Bonnes pratiques et maturité

L'expérience a permis de dégager progressivement les **bonnes pratiques** pour maîtriser les processus et l'on a constaté que les grandes étapes de progression dans ces pratiques étaient des invariants.

On en a déduit des **modèles de maturité** permettant d'évaluer la capacité d'un organisme d'IS à maîtriser son métier à l'aune de sa maîtrise des processus, ainsi que de définir des chemins de progression (Cf page déploiement).

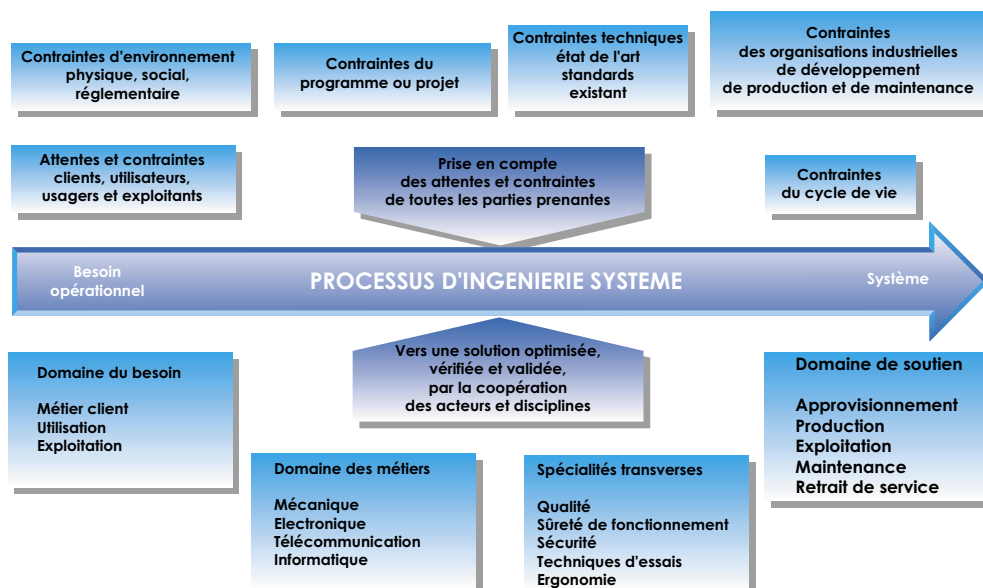
### Méthodes et outils

Les **méthodes** d'Ingénierie Système fournissent des démarches techniques pour réaliser les activités. Elles reposent notamment sur des approches de **modélisation** et de **simulation** pour valider des exigences, vérifier, évaluer ou comparer des solutions. Elles dépendent des secteurs d'application et résultent de choix industriels. La mise en œuvre des méthodes est assistée par des **outils** informatisés que l'on cherche à intégrer dans l'atelier d'IS dont ils partagent les informations de la base de données intégrée.

### Les acteurs de l'IS

L'objectif de l'IS est de satisfaire les besoins et contraintes des **parties prenantes**, parties intéressées par l'utilisation et l'exploitation du système (voire par ses impacts sur son environnement), mais aussi parties prenantes participant à sa conception, sa production, son déploiement, sa commercialisation, son maintien en condition opérationnelle et son retrait de service, cf. figure ci-dessous.

Pour cela l'IS est mise en œuvre par une **équipe intégrée** réunissant les différentes disciplines du **secteur d'application**, des génies, des **spécialités transverses**, des **métiers** de l'entreprise, (essais, production, achat, soutien logistique, ...).



Le **management de l'IS** s'opère au niveau des projets (planification, suivi, maîtrise), ainsi qu'au niveau des entreprises (déploiement de l'IS et progression en maturité, management des domaines communs aux différents projets).

