


**Introduction à l'Ingénierie Système**



- ✓ Pourquoi l'ingénierie système ?
- ✓ Définitions
- ✓ Principe généraux

Philippe Meyne – [philippe.meyne@ensta-paristech.fr](mailto:philippe.meyne@ensta-paristech.fr) Janvier 2012

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pourquoi l'ingénierie système ?**



Philippe Meyne – [philippe.meyne@ensta-paristech.fr](mailto:philippe.meyne@ensta-paristech.fr) 2

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pourquoi l'ingénierie système ?**



Philippe Meyne – [philippe.meyne@ensta-paristech.fr](mailto:philippe.meyne@ensta-paristech.fr) 3

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pourquoi l'ingénierie système ?**



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 4

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pourquoi l'ingénierie système ?**



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 5

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pourquoi l'ingénierie système ?**



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 6

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pourquoi l'ingénierie système ?**



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 7

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pourquoi l'ingénierie système ?**



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 8

---

---

---

---

---

---

---

---

**A votre avis, pourquoi ?**

Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 9

---

---

---

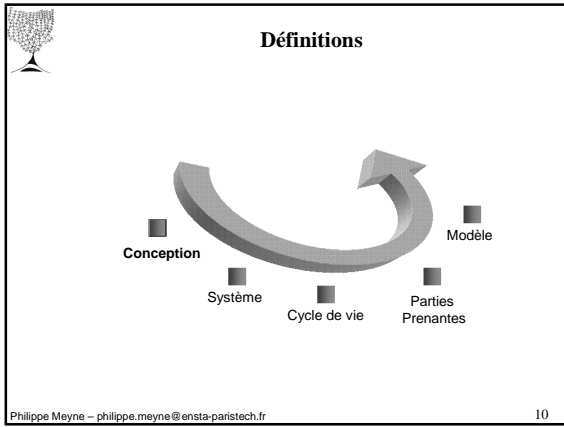
---

---

---

---

---




---

---

---

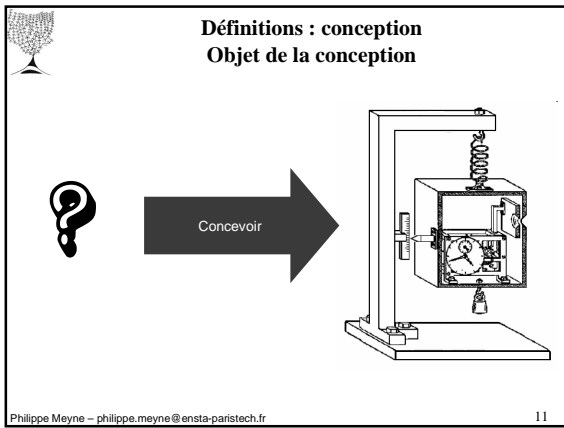
---

---

---

---

---




---

---

---

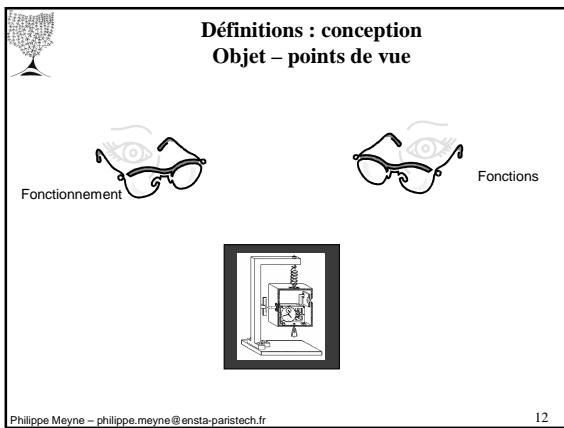
---

---

---

---

---




---

---

---

---


---

---

---

---

**Définitions : conception**  
**Concept d'expansion**



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 13

---

---

---

---

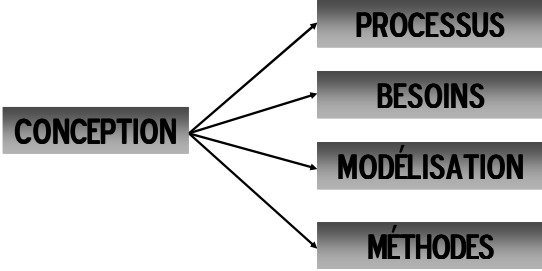
---

---

---

---

**Définitions : conception**  
**A retenir**



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 14

---

---

---

---

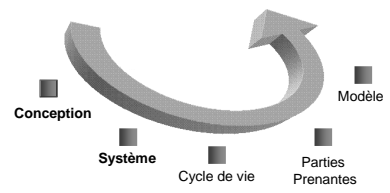
---

---

---

---

**Définitions**



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 15

---

---

---

---

---


---

---

---

**Définitions : Système**

Un système est une construction qui répond à une finalité dans un environnement.



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 16

---

---

---

---

---


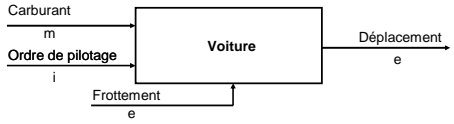
---

---

---

**Définitions : Système**

Une construction, un point de vue : boîte noire

Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 17

---

---

---

---

---

---


---

---

**Définitions : Système**

Une construction, un point de vue : boîte blanche

Un système est constitué d'éléments qui coopèrent en vue d'une fonctionnalité finale



Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 18

---

---

---

---

---

---

---

---

**Définitions : Système**  
**Une construction, un système de système**

Pression m → Mâchoire de Frein → Pression e → Pla...

Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 19

---

---

---

---

---

---

---

---

**Définitions : Système**  
**Une construction, produit contributeur**

Démantelé  
 Outillage  
 Système de triage  
 Four  
 ...

Simulé  
 Logiciel de simulation  
 Ordinateur  
 ...

Produit  
 Outillage  
 Machine outil  
 ...

Monté  
 Outillage manuel  
 Poste opérateur  
 ...

Exploité  
 Système d'accrochage  
 Alimentation  
 ...

Maintenu  
 Outillage  
 Garage  
 ...

Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 20

---

---

---

---

---

---

---

---

**Définitions : Système**  
**Une construction, produit contributeur**

Système

Sous Système ... Sous Système

Produits contributeurs

⋮

⋮

Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 21

---

---

---

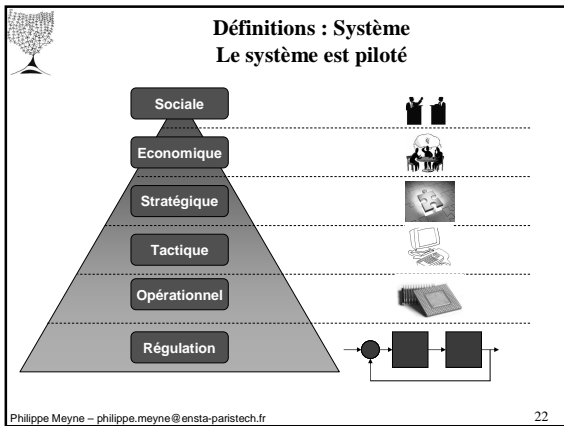
---

---

---

---

---




---

---

---

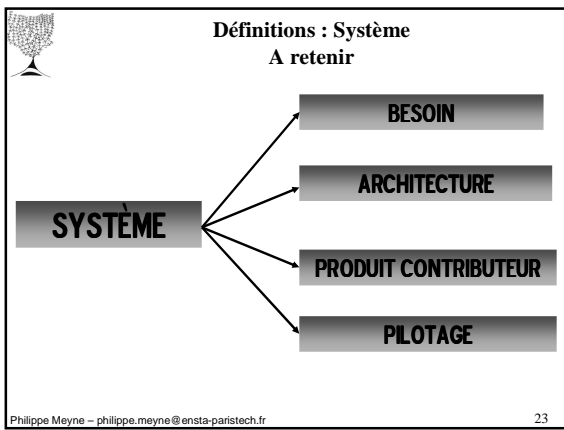
---

---

---

---

---




---

---

---

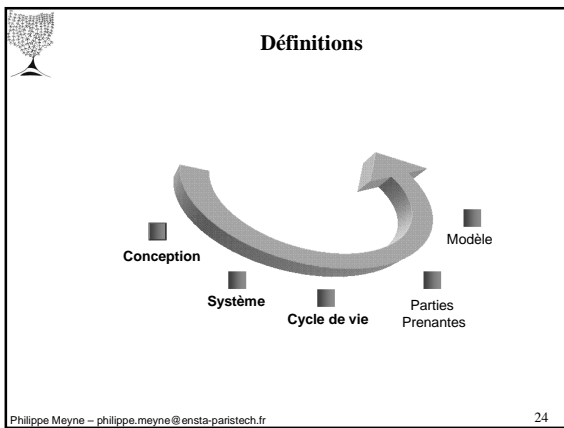
---

---

---

---

---




---

---

---

---

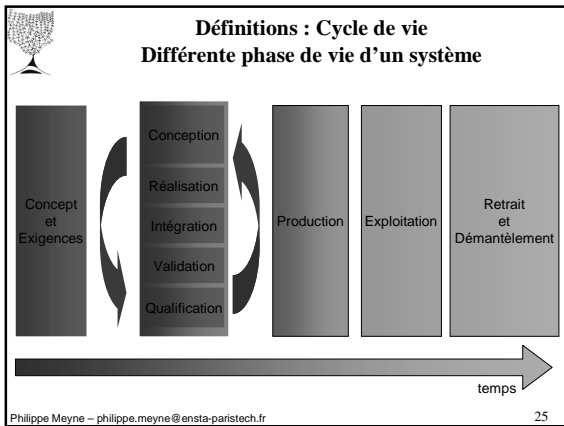
---

---

---

---






---

---

---

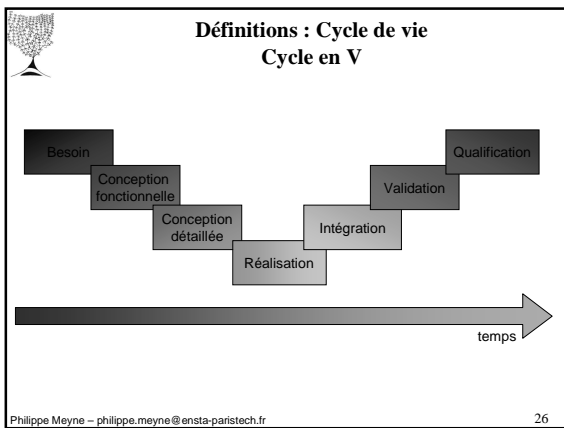
---

---

---

---

---




---

---

---

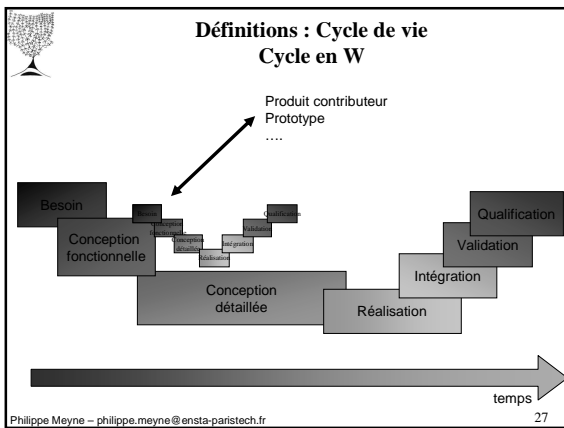
---

---

---

---

---




---

---

---

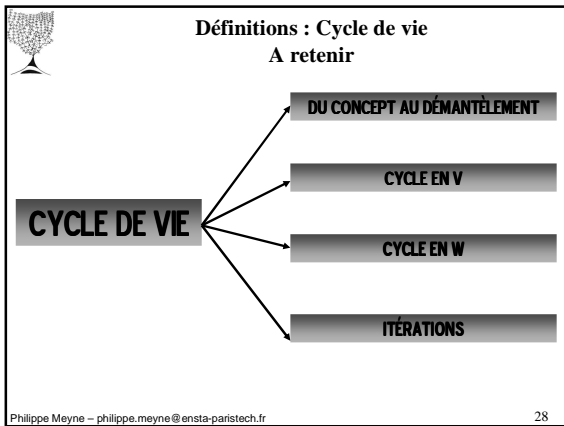
---

---

---

---

---




---

---

---

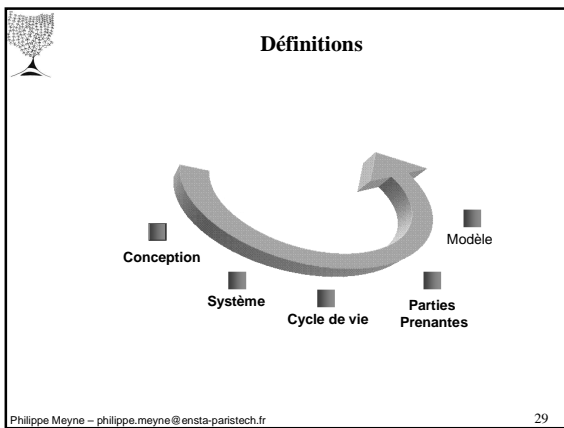
---

---

---

---

---




---

---

---

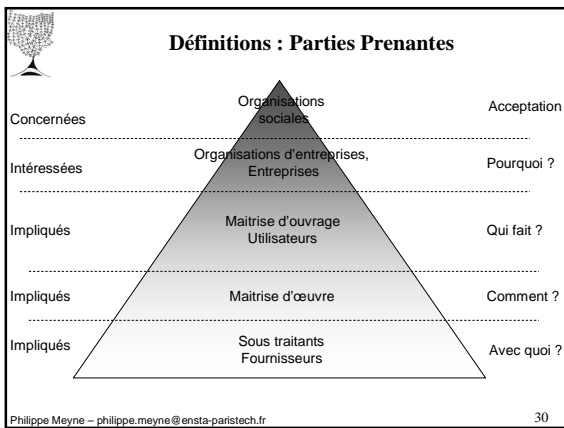
---

---

---

---

---




---

---

---

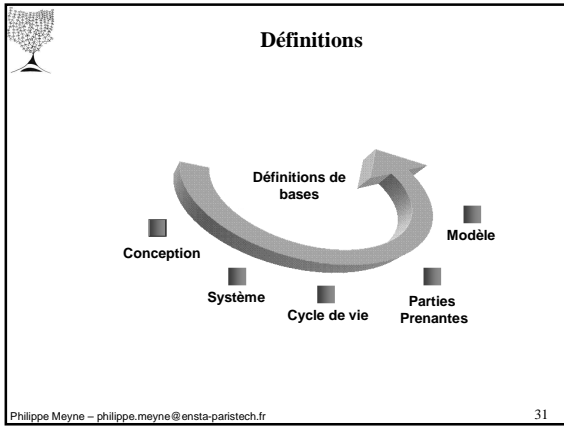
---

---

---

---

---




---

---

---

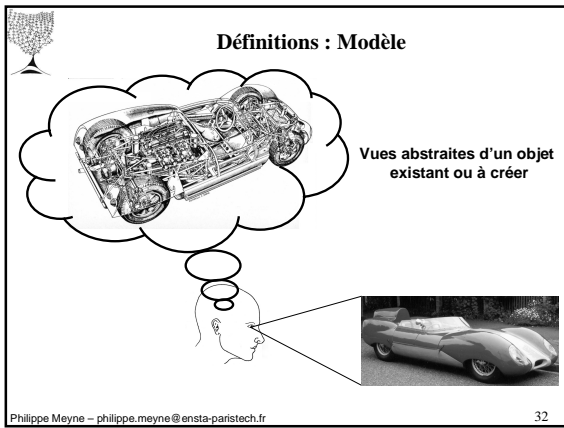
---

---

---

---

---




---

---

---

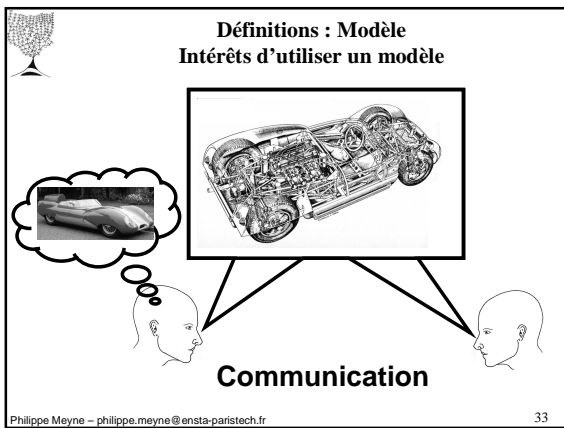
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**Définitions : Modèle**  
**Intérêts d'utiliser un modèle**

**Simulation**

Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 34

---

---

---

---

---

---

---

---

**Définitions : Modèle**  
**Points de vue**

**Fonction** ↔ { **Besoin**  
**Exigences** }

- ✓ Ce que doit faire le système
- ✓ Contraintes de fonctionnement

**Fonctionnement** ↔ { **Architecture**  
**Comportement** }

- ✓ Eléments interne
- ✓ Assemblage des éléments
- ✓ Flux internes et externes

- ✓ Etat
- ✓ Interaction avec l'environnement
- ✓ Activité des éléments internes

Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 35

---

---

---

---

---

---

---

---

**Définitions : Modèle**  
**A retenir**

**MODÈLE**

- ABSTRACTION**
- EXIGENCE**
- ARCHITECTURE**
- COMPORTEMENT**

Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 36

---

---

---

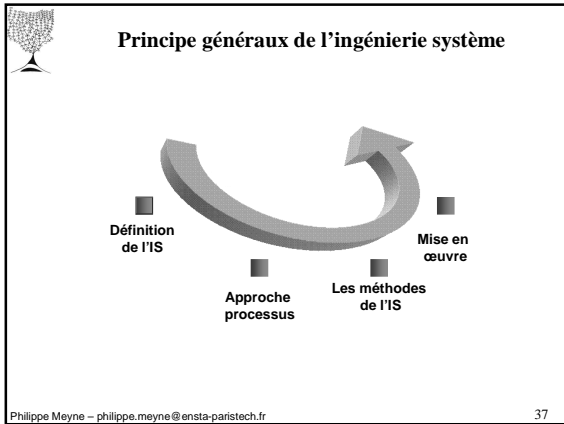
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Principe généraux de l'ingénierie système

#### Définition de l'IS

L'ingénierie système est une **démarche méthodologique coopérative et interdisciplinaire** qui englobe l'ensemble des activités adéquates pour **concevoir, développer, faire évoluer et vérifier** un ensemble de produit, processus et compétences humaines apportant une **solution économique et performante aux besoins des parties prenantes et acceptable par tous.**

Philippe Meyne – philippe.meyne@ensta-paristech.fr 38

---

---

---

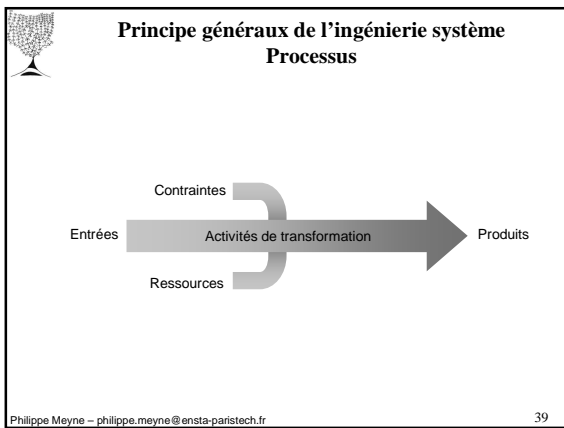
---

---

---

---

---




---

---

---

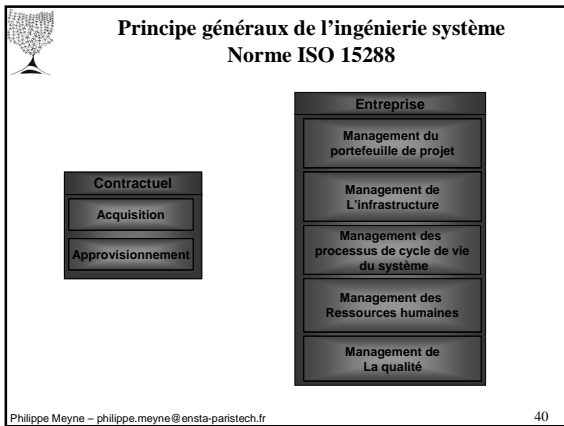
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

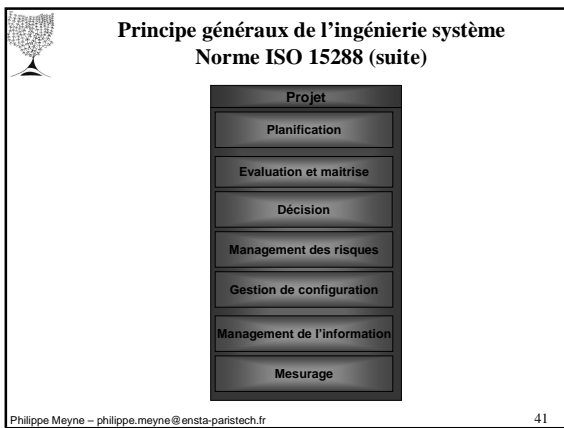
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

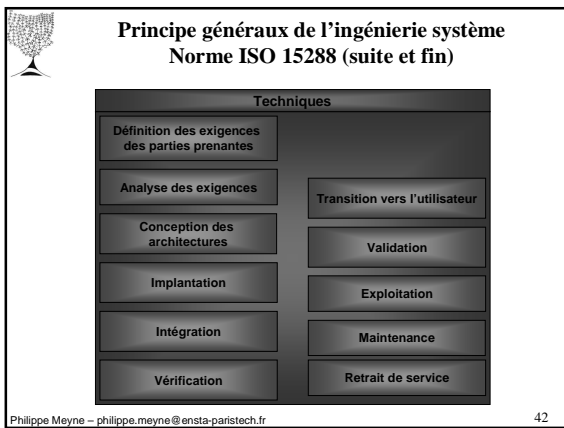
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Bibliographie

- **INCOSE Systems Engineering Handbook, V3.1.** INCOSE, Août 2007
- **Découvrir et comprendre l'ingénierie système. V3,** Afis, février 2009
- **NASA System Engineering Handbook,** Nasa 2007,6105, Rev 1
  
- Martin J. N. :System Engineering Handbook, CRC press, 1997.  
Pédagogie de l'approche des processus d'IS par l'un des pères de la norme IEEE 1220
- Meinadier J.P. : Ingénierie et intégration des systèmes, Paris, Hermès, 1998.  
Les méthodes techniques et outils des activités des processus techniques de l'IS.
- Meinadier J.P. : Le métier d'intégration des systèmes, Paris, Hermès Lavoisier, 2002.  
Concepts, approche système et modélisation de l'ensemble des processus d'IS : techniques, contractuels, projet, entreprise.  
(Jean-Pierre Meinadier a été conseiller scientifique de l'AFIS)

---

---

---

---

---

---

---

---