

Systems Engineering I

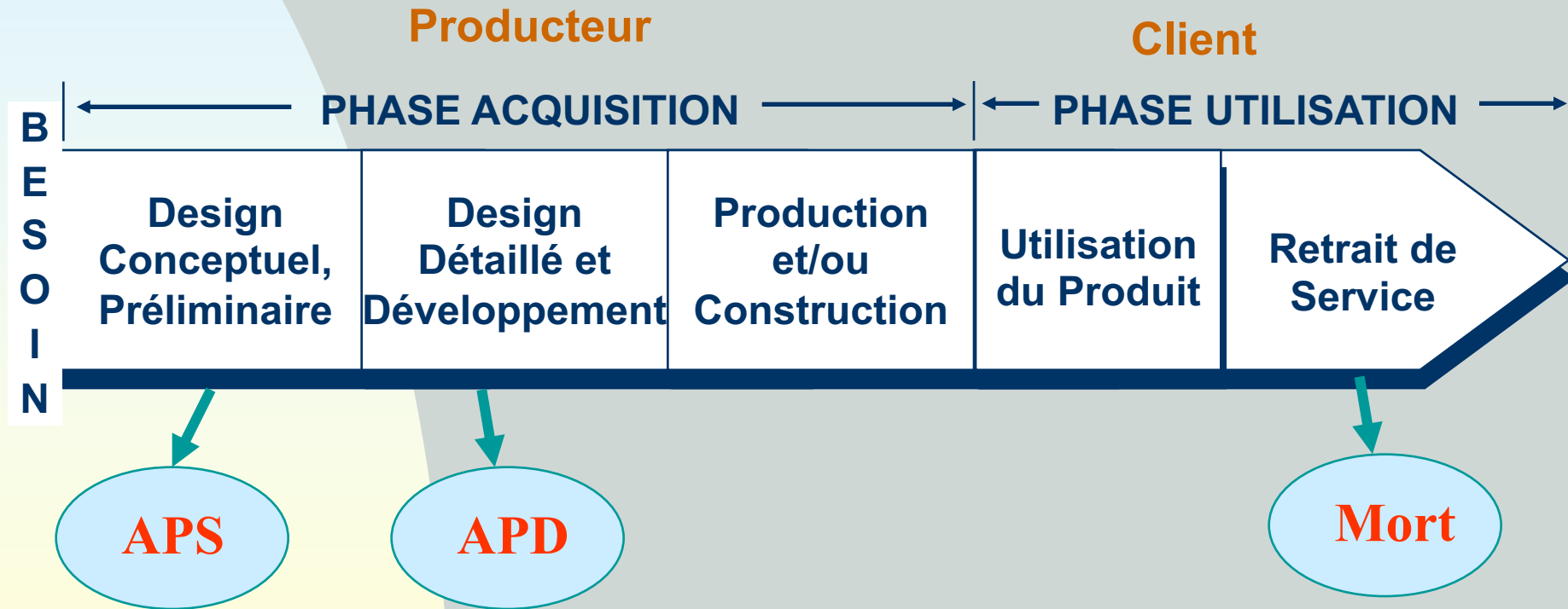
Abdellatif MEGNOUNIF

Chap. 2

Processus d'un système

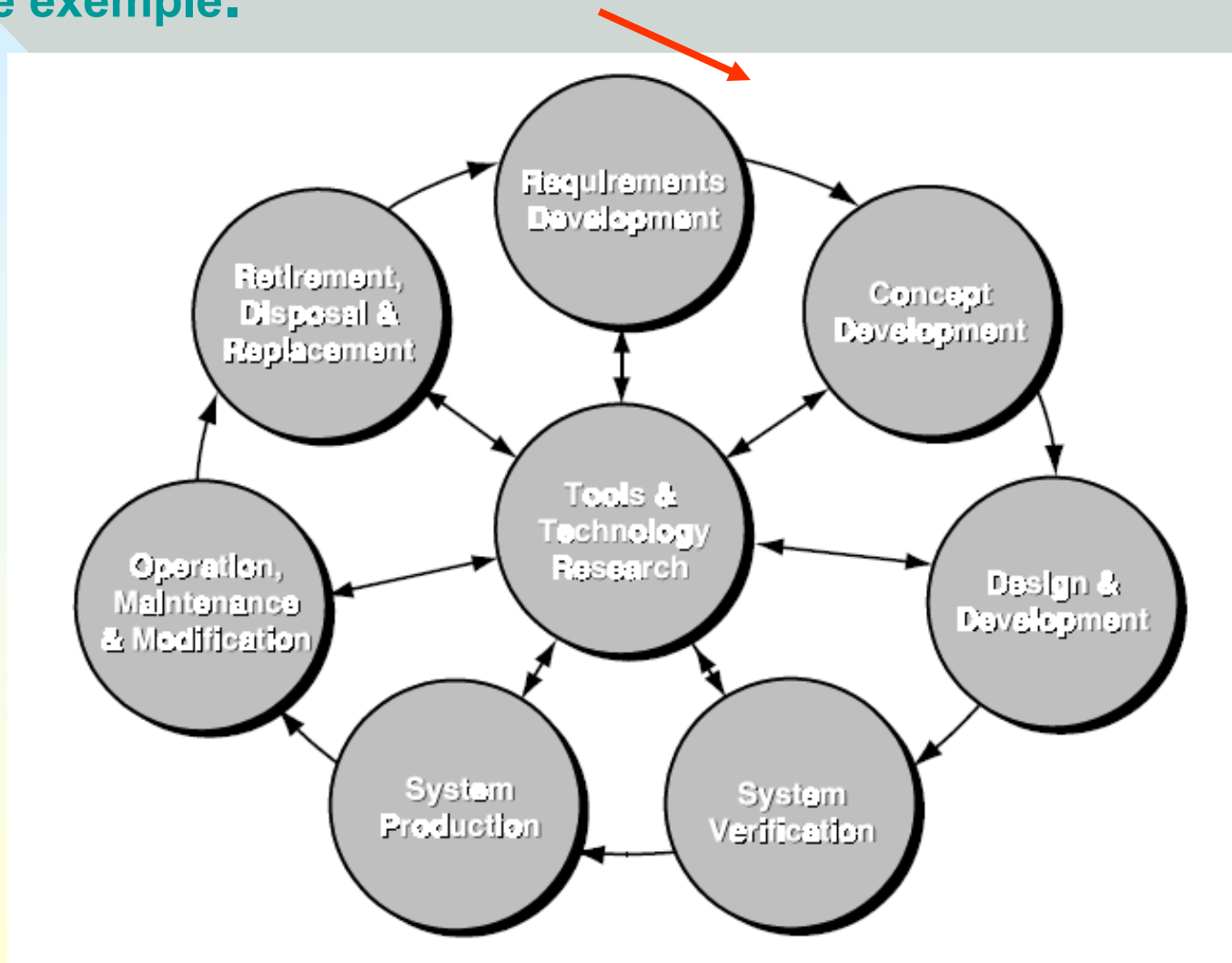
Cycle de Vie d'un Système

Exemple de cycle de vie.



Cycle de Vie d'un Système

Un autre exemple.



Design Conceptuel

- ❖ **État de besoin finalisé.**
- ❖ **Analyse de faisabilité (analyse des besoins, exigences opérationnelles du système, Mesures des performances techniques, Analyse fonctionnelle et allocation**

Design Préliminaire

- ❖ Analyse fonctionnelle du système (analyse fonctionnelle, fonctions opérationnelles du système, fonctions de maintenance du système)
- ❖ Synthèse préliminaire et allocation des critères de design (Allocation des facteurs de performance, facteurs de design, et exigences de l'efficacité)
- ❖ Optimisation du système (Compromis du système et sous système et évaluation des alternatives)
- ❖ Synthèse du système et définition. (performance du design préliminaire, configuration et arrangement du système choisi, spécifications détaillées)

Design Détaillé

- ❖ Design du produit-système (design détaillé du système fonctionnel, design détaillé de la maintenance du système et des éléments de support logistique, design des fonctions de support, analyse du système et évaluation, révision du design)
- ❖ Développement d'un prototype du système (Modèle, développement des exigences de la maintenance et du support logistique)
- ❖ Test et évaluation du prototype du système (préparation du test, données du test analyse et évaluation, analyse du système et évaluation, modification pour des actions correctives.

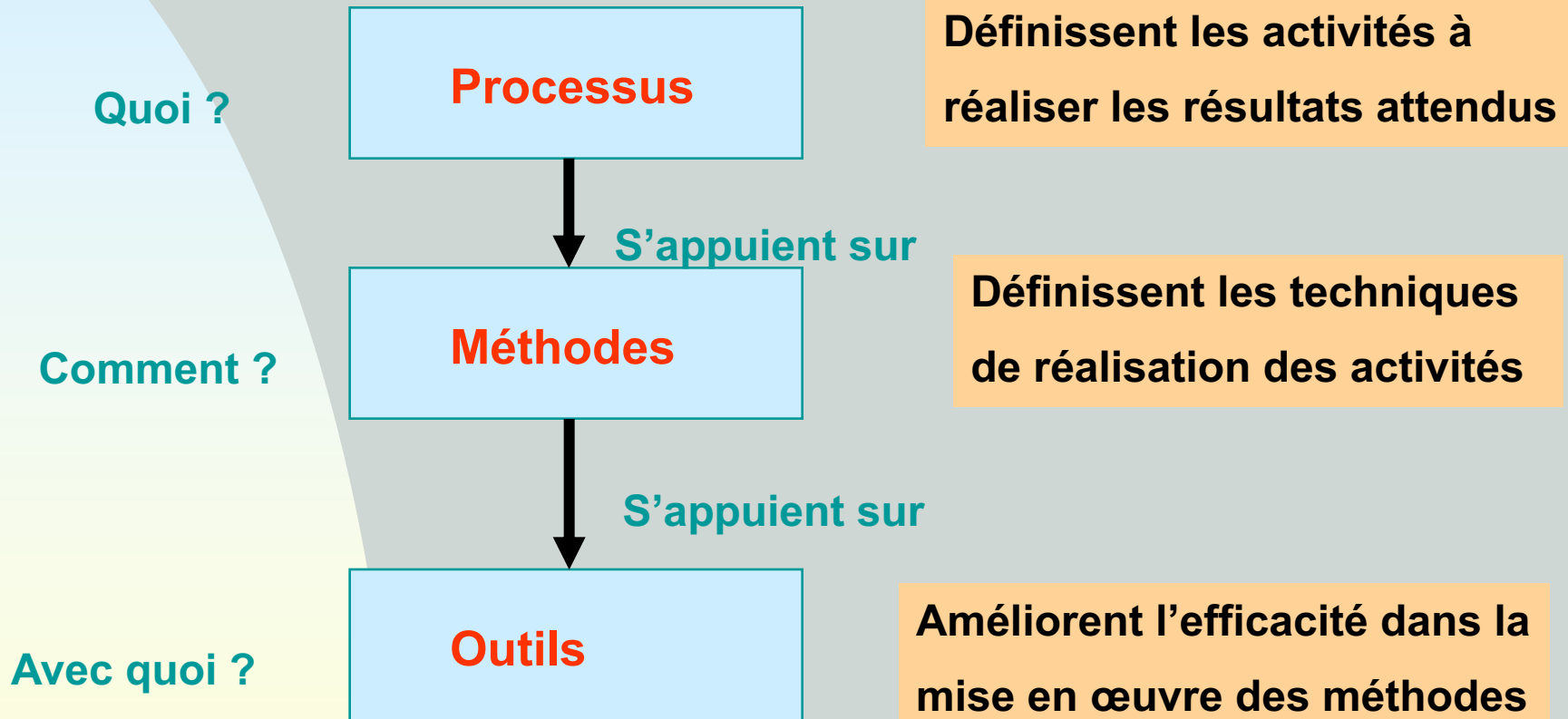
Production et/ou construction ▀ Utilisation et Support

- ❖ Analyse, estimation du système et évaluation
- ❖ Modification pour des actions correctives et/ou pour l'amélioration du produit.

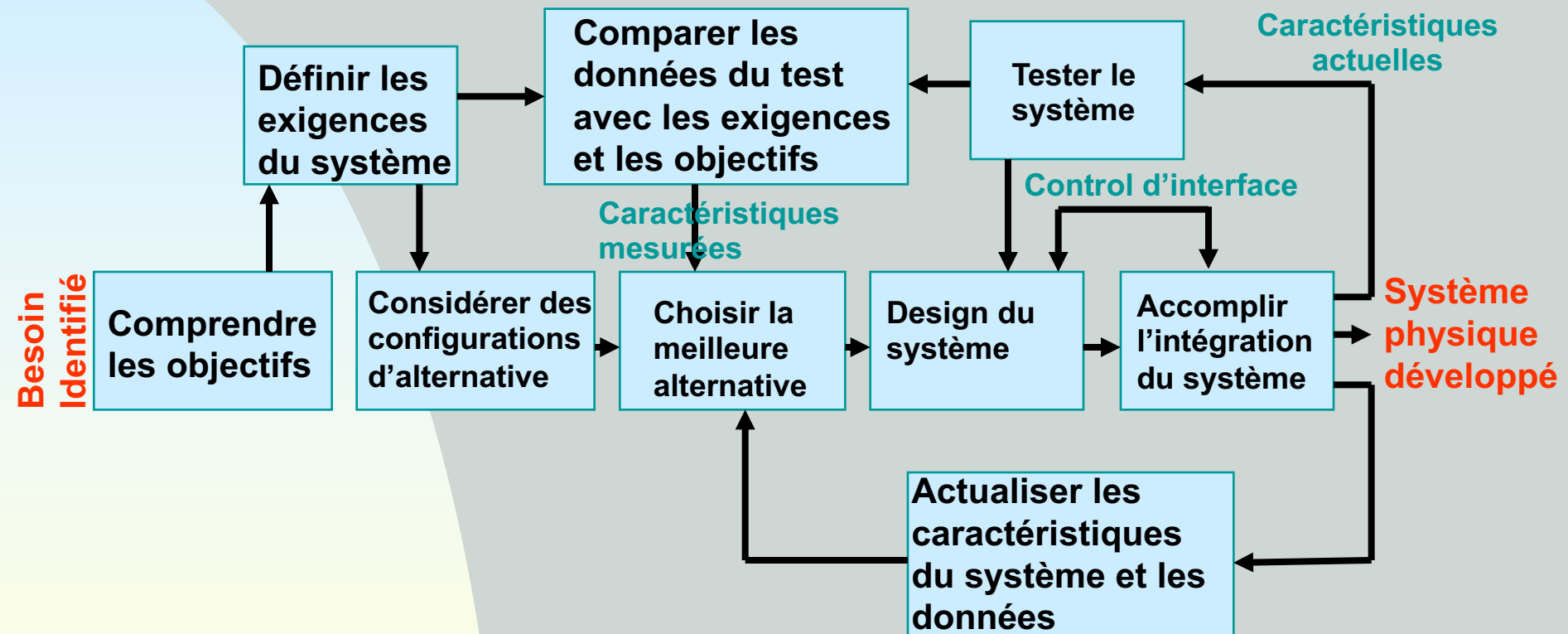
Mise hors service et Cession

- ❖ Design pour cession
- ❖ Engineering « vert ».

Fonctionnalités d'un système

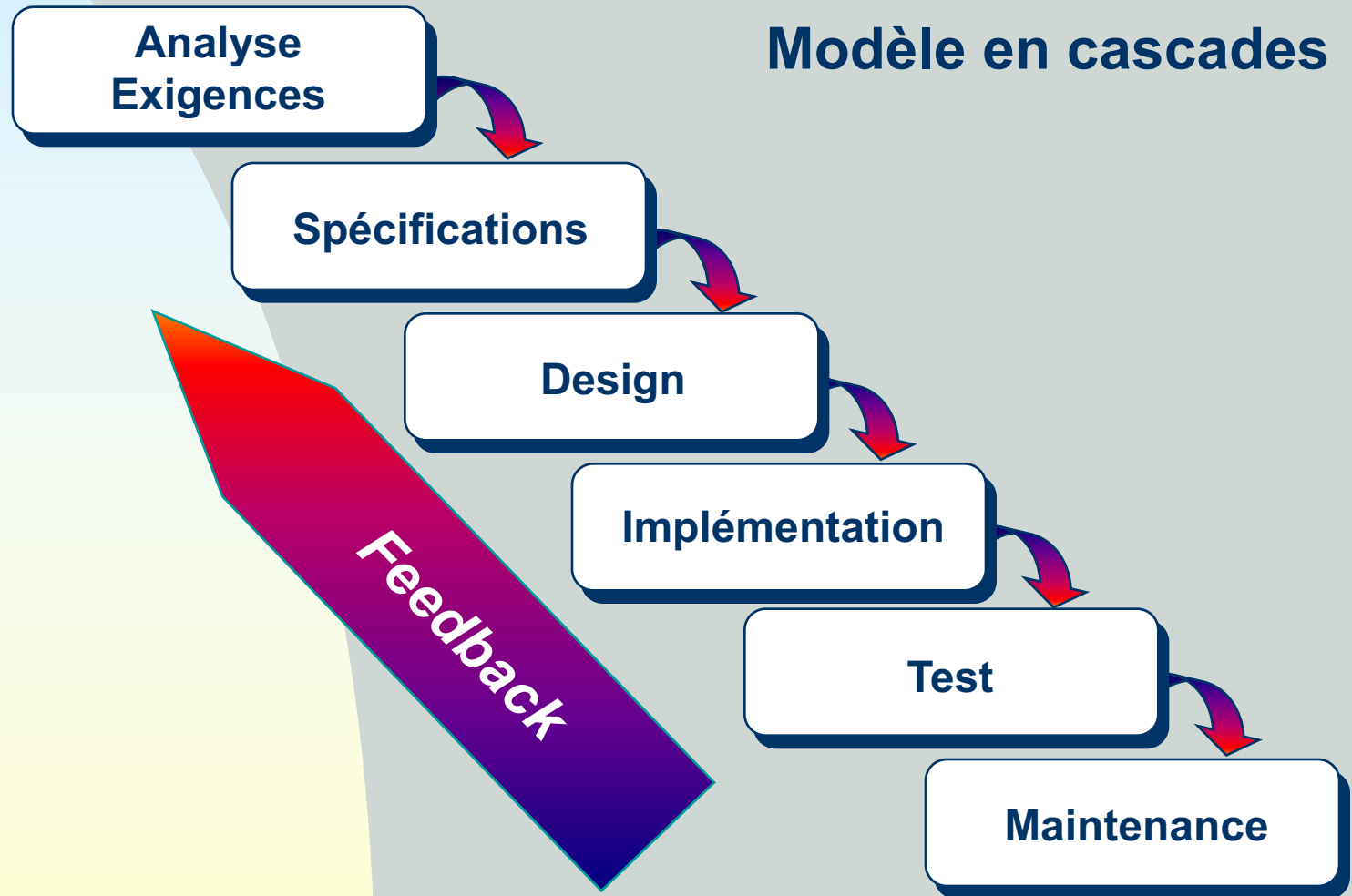


Convergence du système



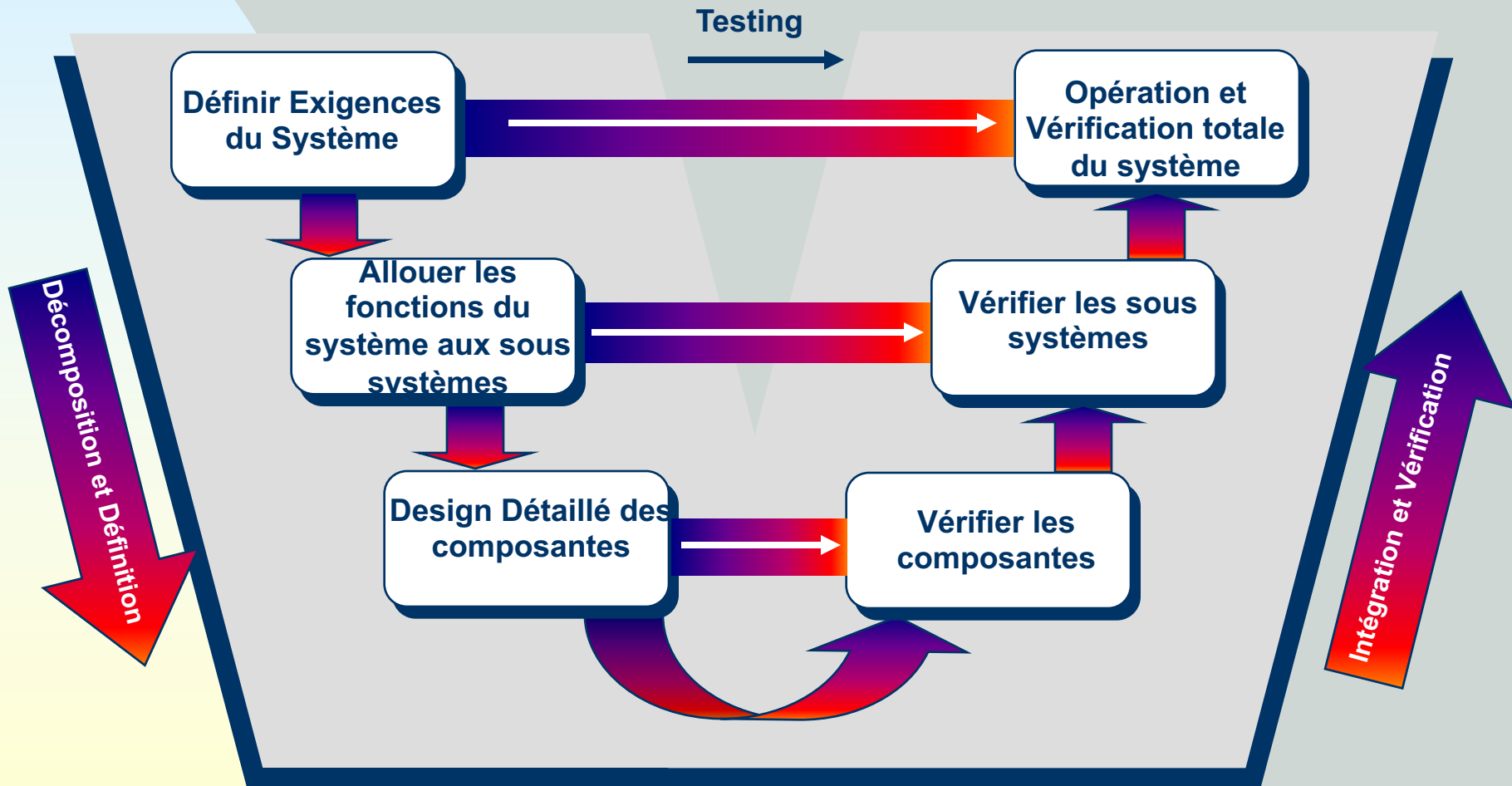
Le procès de l'ingénierie du système est continu, itératif et doit incorporer des actions de feedback pour assurer convergence

Autres modèles de processus.



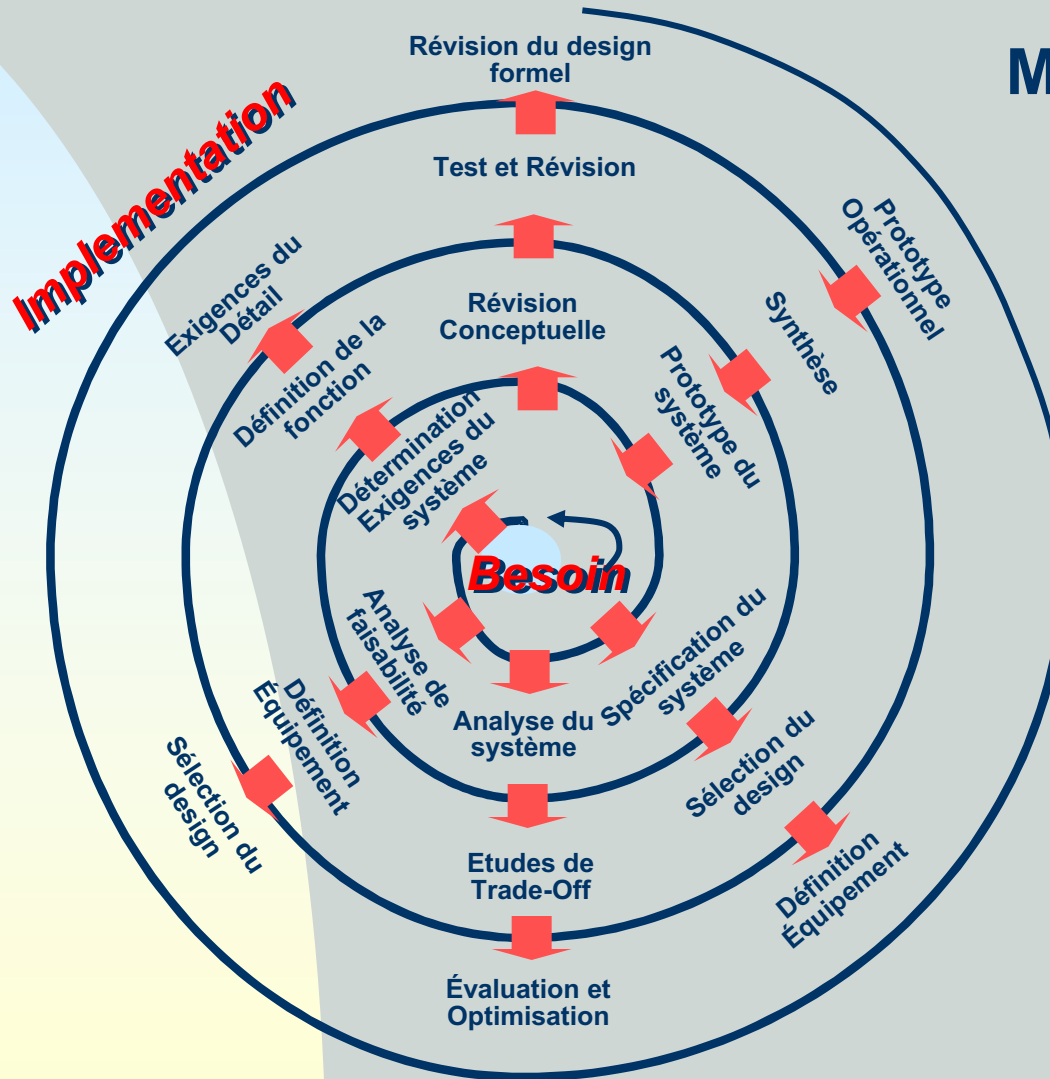
Autres modèles de processus.

Modèle en "V"



Autres modèles de processus.

Modèle en Spirale



Évaluation du design du système

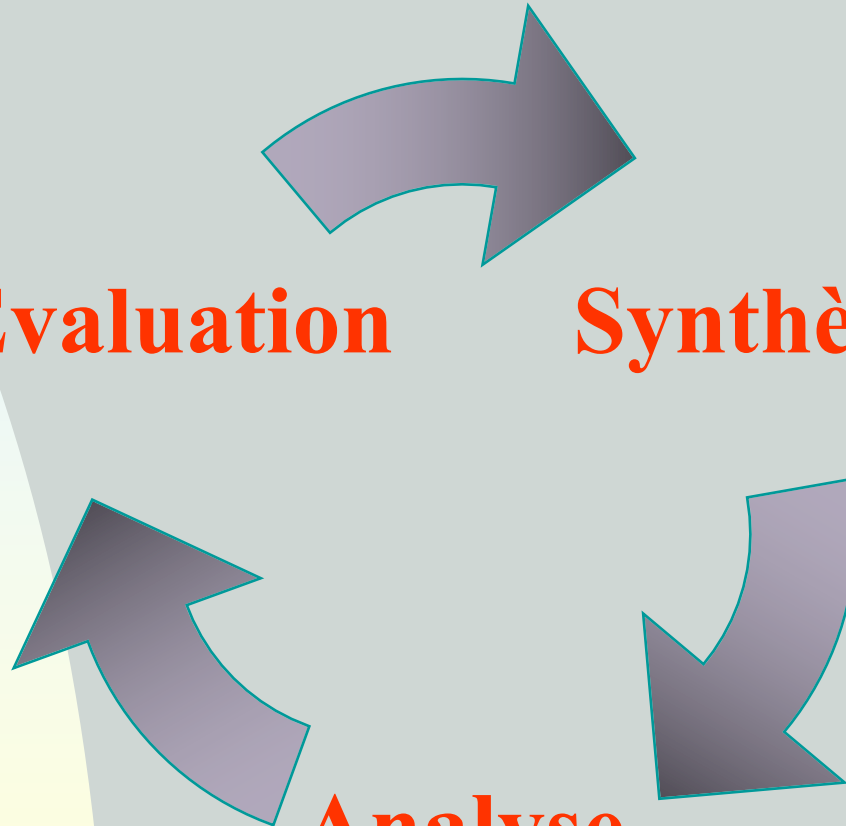
- ❖ Évaluation du design du système est une activité essentielle dans le processus de l'ingénierie des systèmes.
- ❖ Elle doit être faite régulièrement le long du design.
- ❖ C'est l'assurance de la continuité de l'amélioration du design.
- ❖ Design c'est synthétiser (Mettre des éléments connus ensemble dans une nouvelle combinaison)
- ❖ Alternative de Design Qu'est ce que ça va être?
- ❖ Évaluation : Prédiction de combien ça va être excellente l'alternative choisie

Évaluation du design

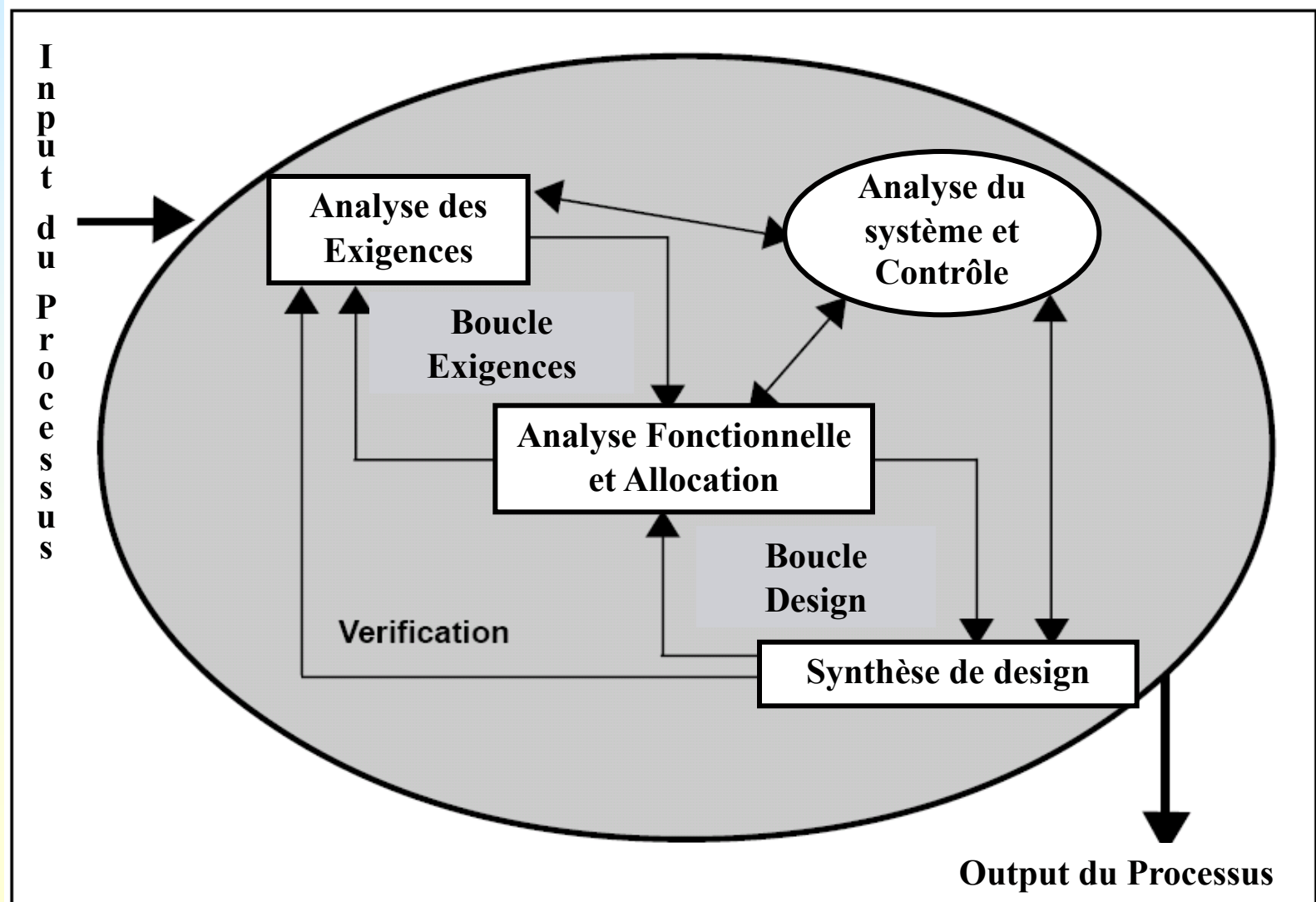
Évaluation

Synthèse

Analyse



Feedback dans l'évaluation du design



Développement des critères de design

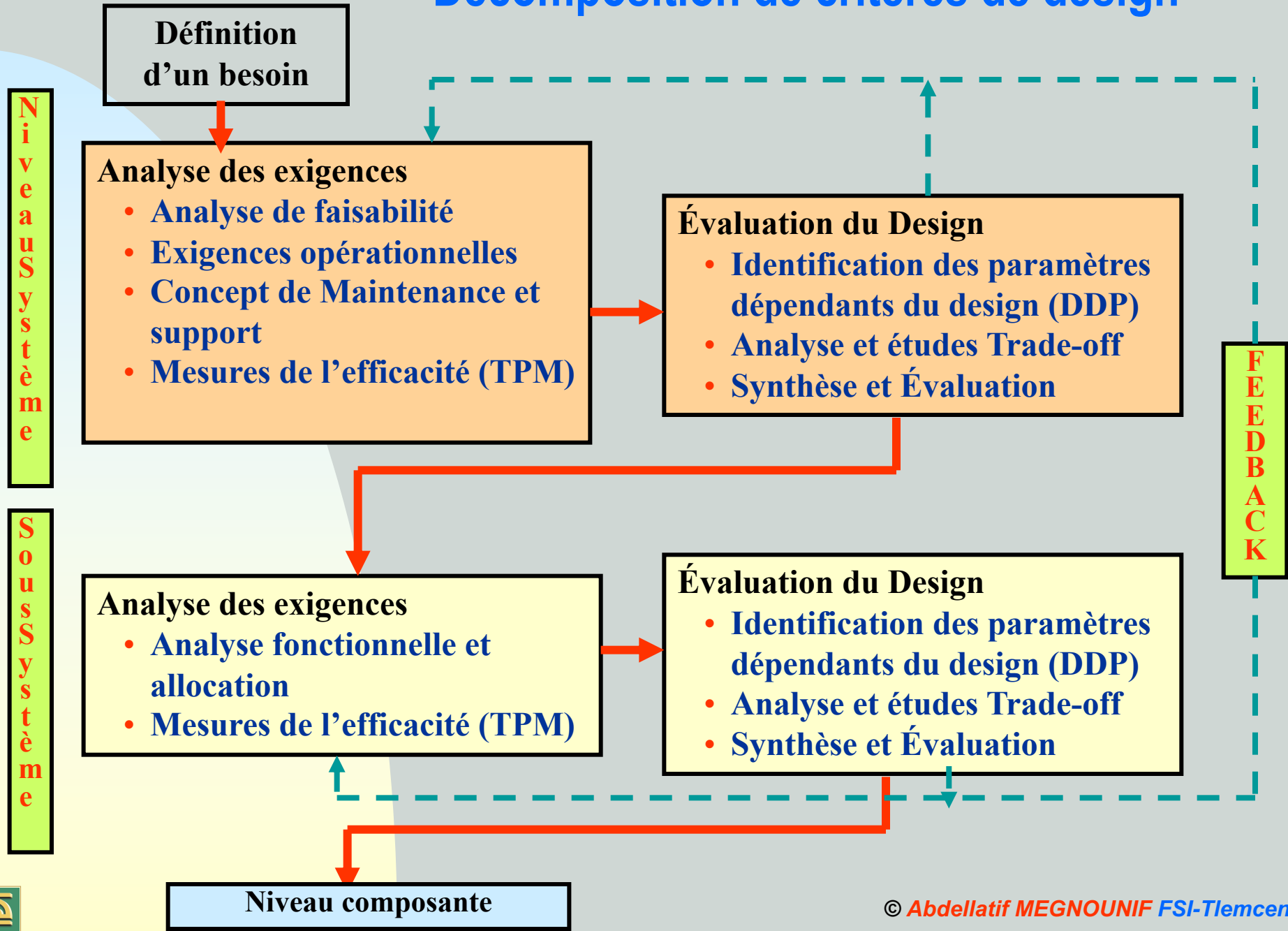
A l'échelle du système

Avant l'évaluation, il faut établir une **base de référence**, qui sera définie à travers le processus itératif de l'analyse des exigences, qui sont:

- ❑ Identification du besoin
- ❑ Analyse de faisabilité
- ❑ Définition des exigences opérationnelles du système
- ❑ Concept de maintenance
- ❑ Mesures des performances techniques (TPM).

Les fonctions du système établies pour satisfaire le besoin du client doivent être décrite en fonction de **facteurs temps, fréquence, efficacité, coûts...**

Décomposition de critères de design



Évaluation du design et Critères multiples

Attributs du système:

surviennent de/dans l'état de besoins (taille et poids du système, rang et précision, vitesse et performance, capacité, disponibilité opérationnelle, fiabilité et maintenabilité, supportabilité, coût...)

Mesures Techniques de performance (TPM)

Doivent être spécifiées en fonction du niveau d'importance, généralement déterminé par le client et la criticité des fonctions à accomplir. (i.e: Si pour une certaine mission, la fiabilité n'est pas importante et qu'il y a un système de maintenance, alors l'intervention, en cas de Pb est facile. Par contre, pour une mission donné, la maintenance n'est pas possible alors la fiabilité devienne importante)

Paramètres dépendants du design (DDP)

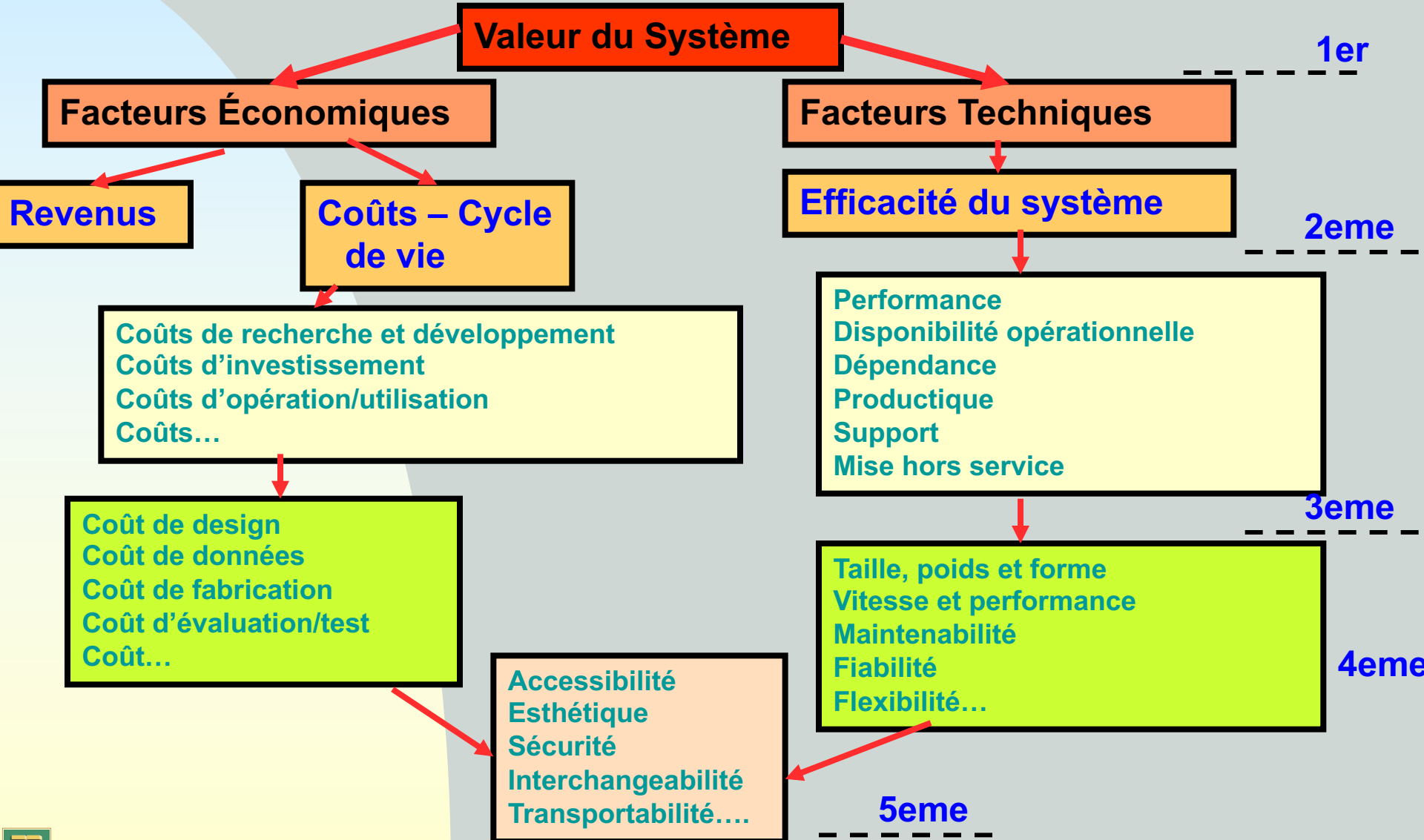
Peuvent être établis tôt dans le design conceptuel puis le long du cycle de design.

A partir de ces DDP, les tradeoffs doivent être faits.

Comment définir les DDP?

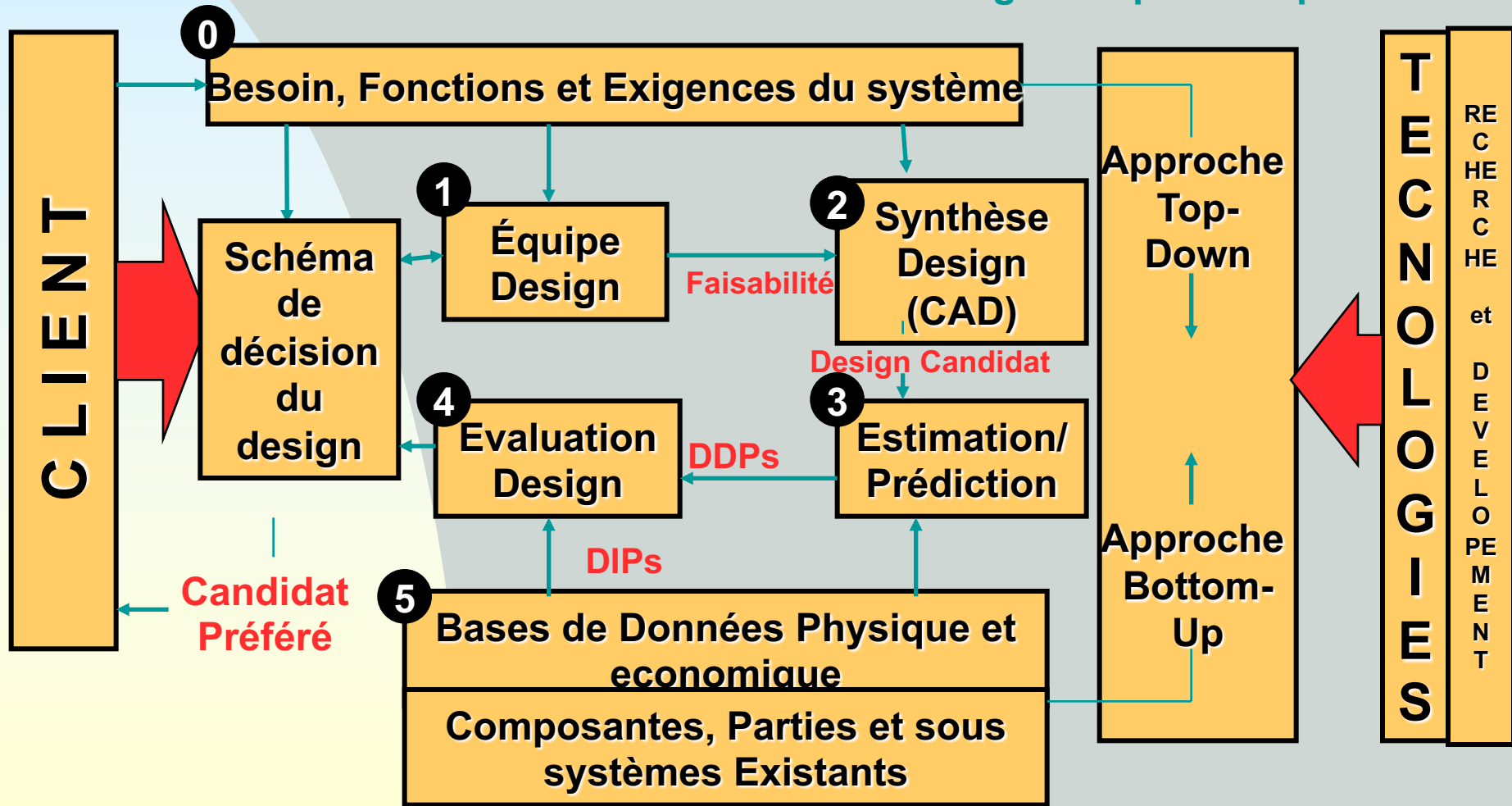
Considérations
Ordre

En considérant plusieurs niveaux. (Top-Down)



Comment générer des alternatives de design?

DDP: Design dependent parameter
DIP: Design independent parameter



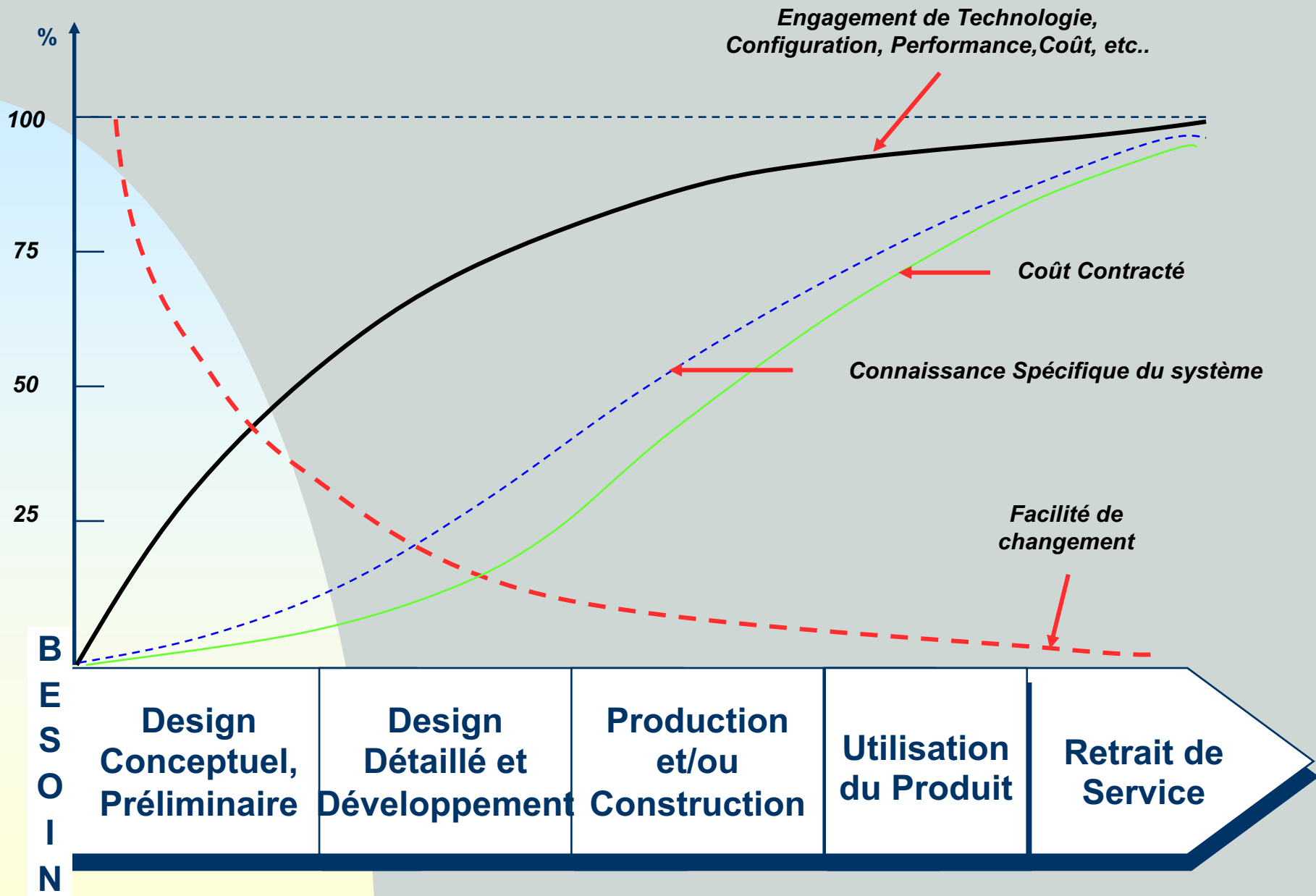
Implémentation de l'ingénierie des systèmes

Autrefois « **deliver it now and fix it later** »
(Bottom-up approche)

ça ne marche plus (compétition, surcoûts, complexité des systèmes...)

Prendre beaucoup de temps au début pour garantir la réussite du système.

Ces décisions ont un impact important dans la suite.



Systems Engineering I

Abdellatif MEGNOUNIF

Semaine Prochaine

Design Conceptuel

Merci. Fin du Chapitre 2