



Ingénierie des systèmes

Présenté par: REMACI Zeyneb Yasmina

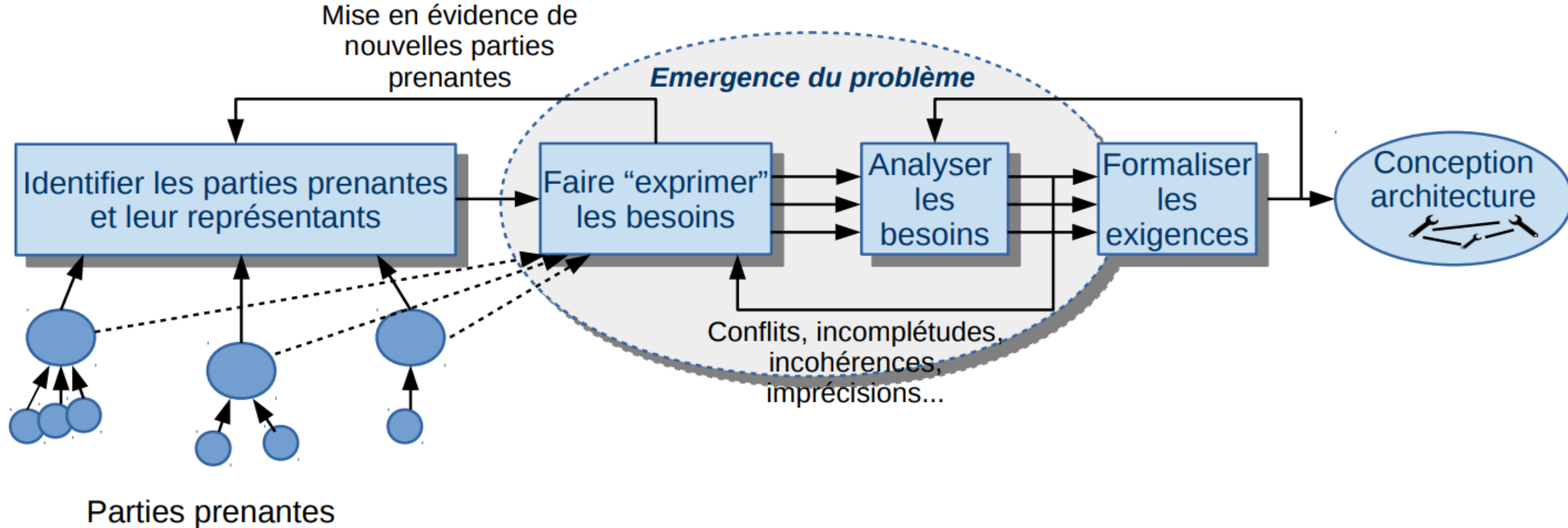


Conception du système

Introduction à la conception

- Tout système est vu comme une composition d'éléments en interaction entre eux et avec un environnement.
- Face à un problème complexe, la quête d'une solution immédiate est souvent vouée à l'échec.
- La conception devient essentielle pour transformer un problème complexe en une série de sous-problèmes plus simples, qui peuvent être résolus individuellement.
- Etape cruciale de recomposition ou de synthèse, permettant de réintégrer ces solutions partielles en une solution globale et cohérente.

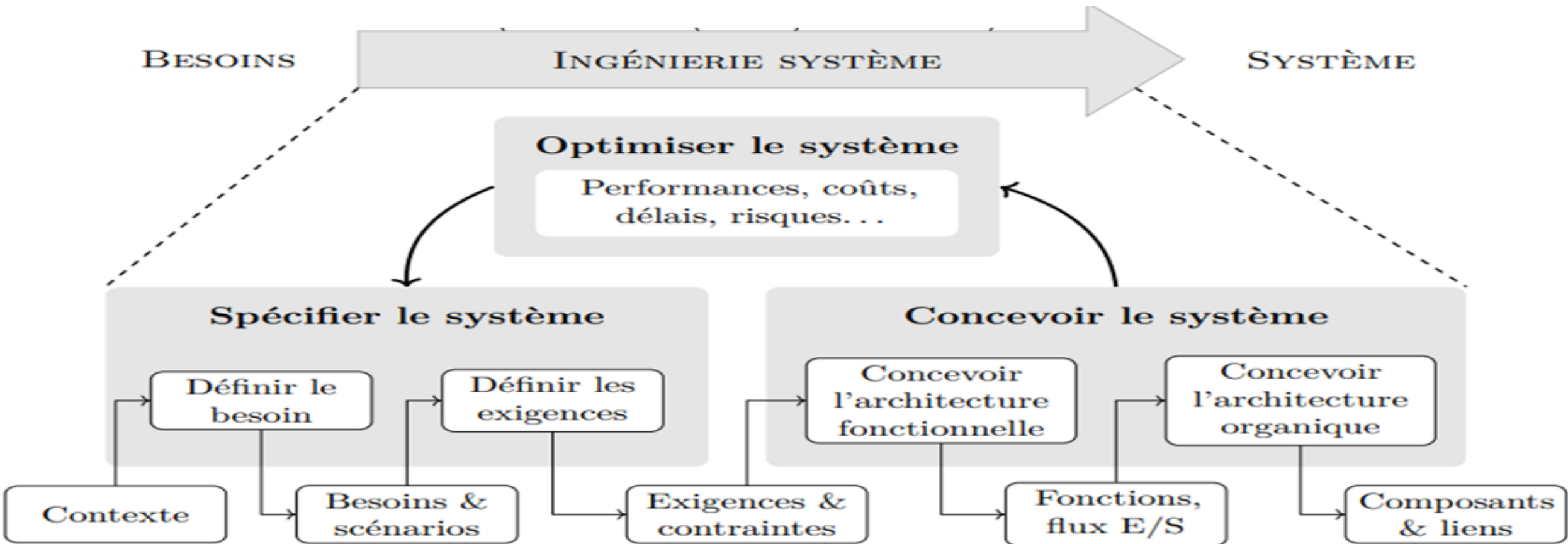
Introduction à la conception



Introduction à la conception

- **Conception de haut niveau : concevoir une architecture** de système de haut niveau répondant aux caractéristiques techniques et permettant la maintenance, les mises à jour et l'intégration à d'autres systèmes.
- **Conception détaillée : détailler la conception** jusqu'au niveau des composants et allouer les exigences à ce niveau. Les composants seront identifiés de manière à permettre leur développement ou leur achat dans le respect du budget initial.

Processus IS

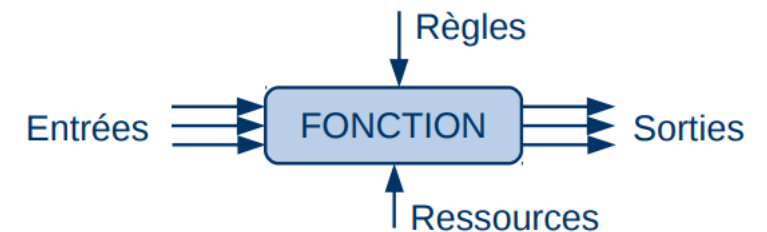


Définition de la conception

- La conception de systèmes est un processus itératif dans lequel prend part une équipe multidisciplinaire qui tente de transformer des besoins client en une solution optimisée [**INCOSE2004**].

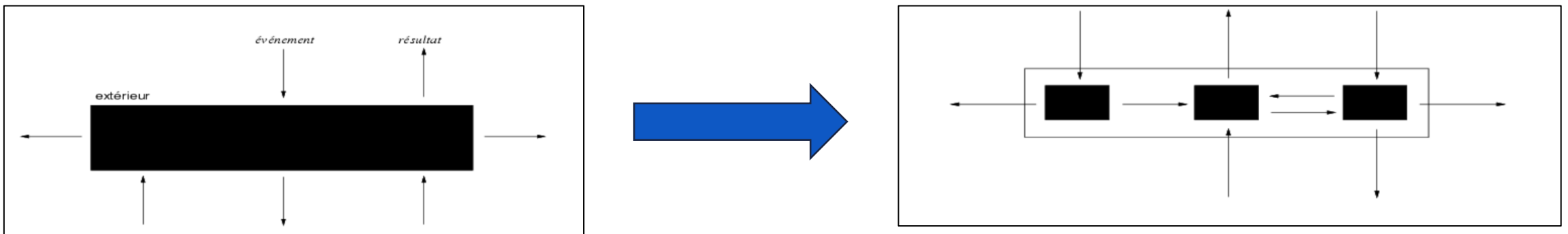
Analyse fonctionnelle

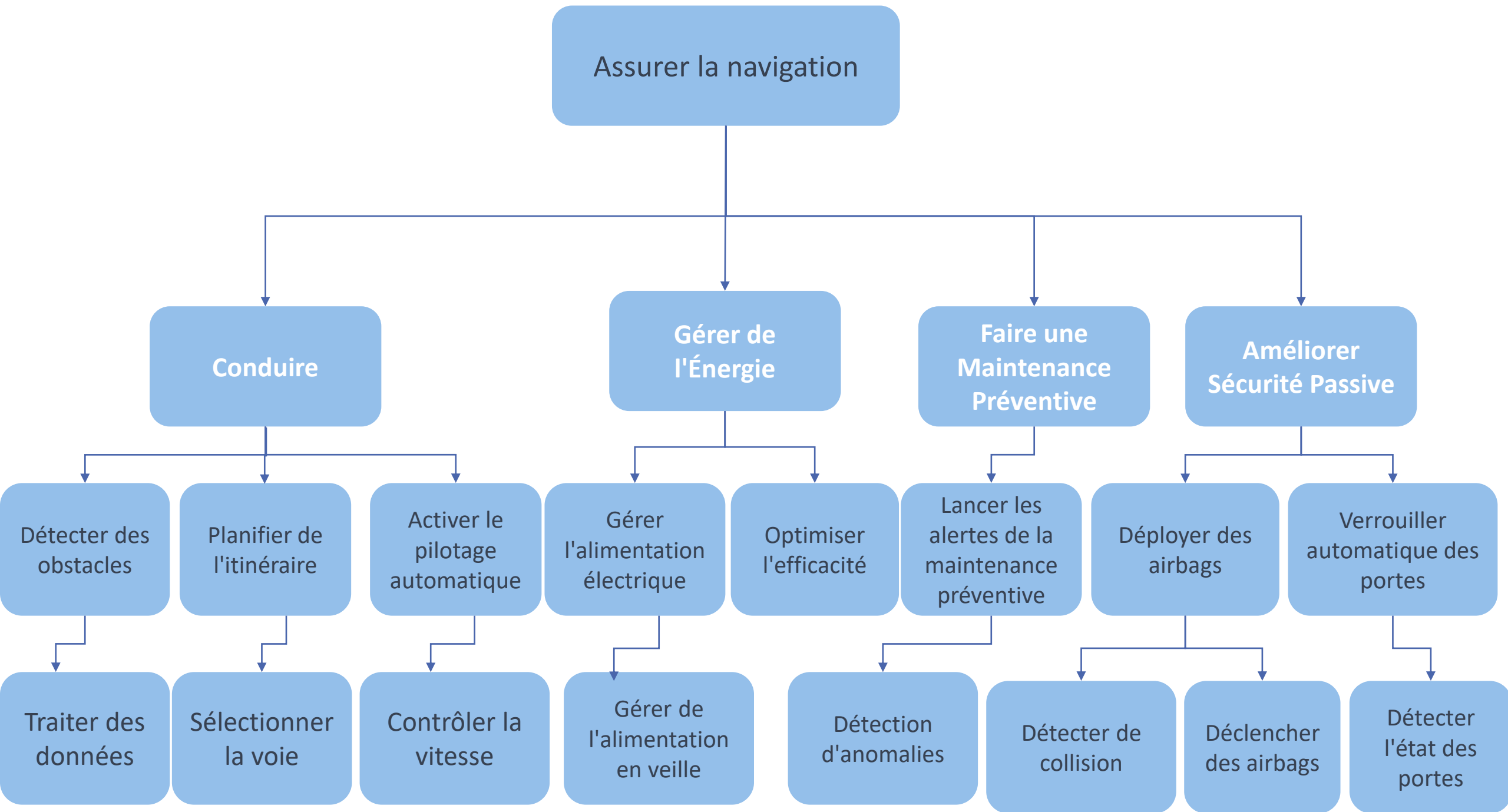
- **L'Analyse Fonctionnelle** est la démarche qui consiste à recenser, caractériser, ordonner, hiérarchiser et valoriser **les fonctions**.
- Une **fonction** est une transformation de ses entrées pour produire des sorties en utilisant des ressources et en respectant des règles de contrôle.
- Elle décrit ce que fait le (sous-)système, sa “fonction”, indépendamment de la façon dont elle le fait
- Cahier des charges fonctionnelles.



Décomposition fonctionnelle

- Ouvrir la boîte noire.
- Développer l'architecture fonctionnelle du système par **décomposition itérative des fonctions**.
- **La décomposition fonctionnelle découlera l'architecture fonctionnelle du système.**





Décomposition fonctionnelle

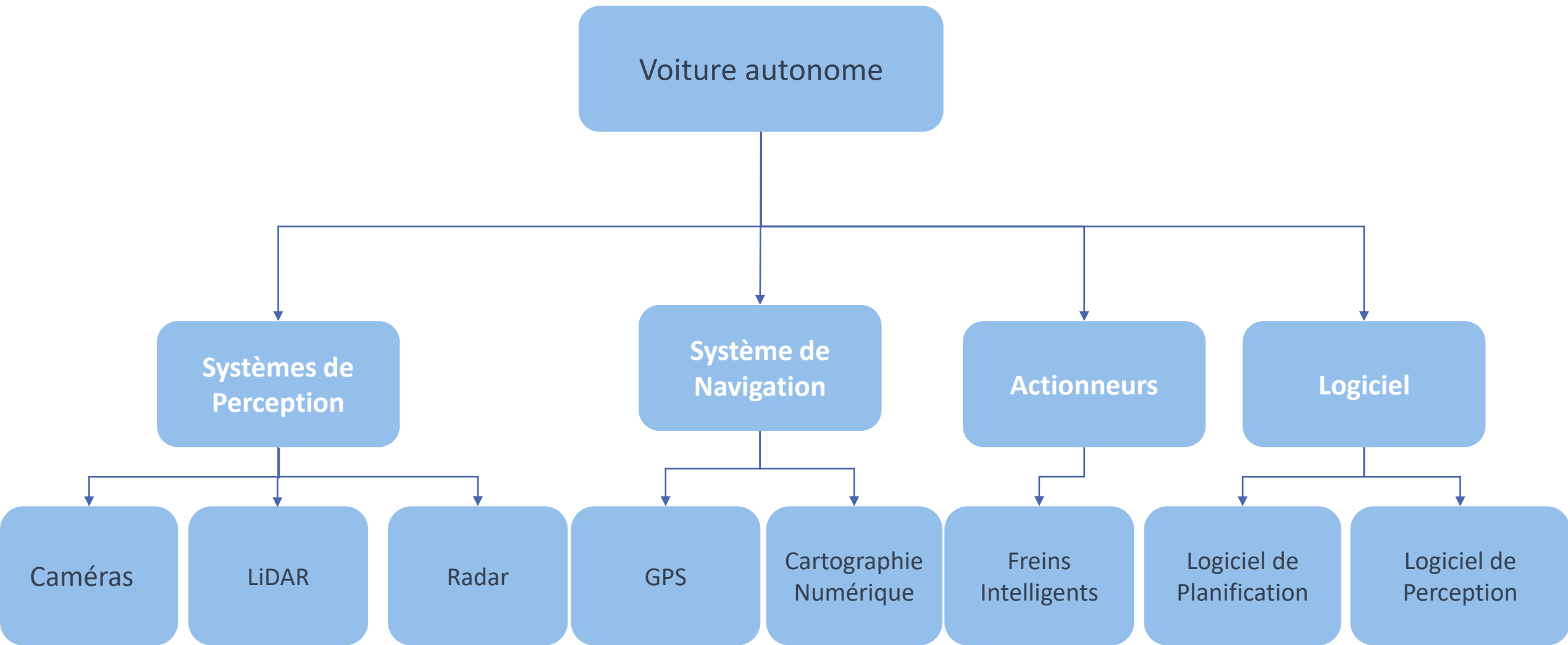
- Gestion de la complexité
- Pour gagner en lisibilité, il est généralement recommandé de ne pas dépasser :
 - 4 Etages de profondeur.
 - 7 Eléments de large.

Arrêter la décomposition

- Condition d'arrêt:
 - On s'arrête lorsqu'une fonction est associée à un seul et unique composant.
 - S'arrêter quand ce n'est plus possible de décomposer.
 - Quand c'est possible d'utiliser un composant déjà développé en interne (réutilisation):
 - Implique une opération de vérification avec les exigences.
 - Implique une adaptation de conformité ou d'interface.

De la décomposition fonctionnelle vers une décomposition physique

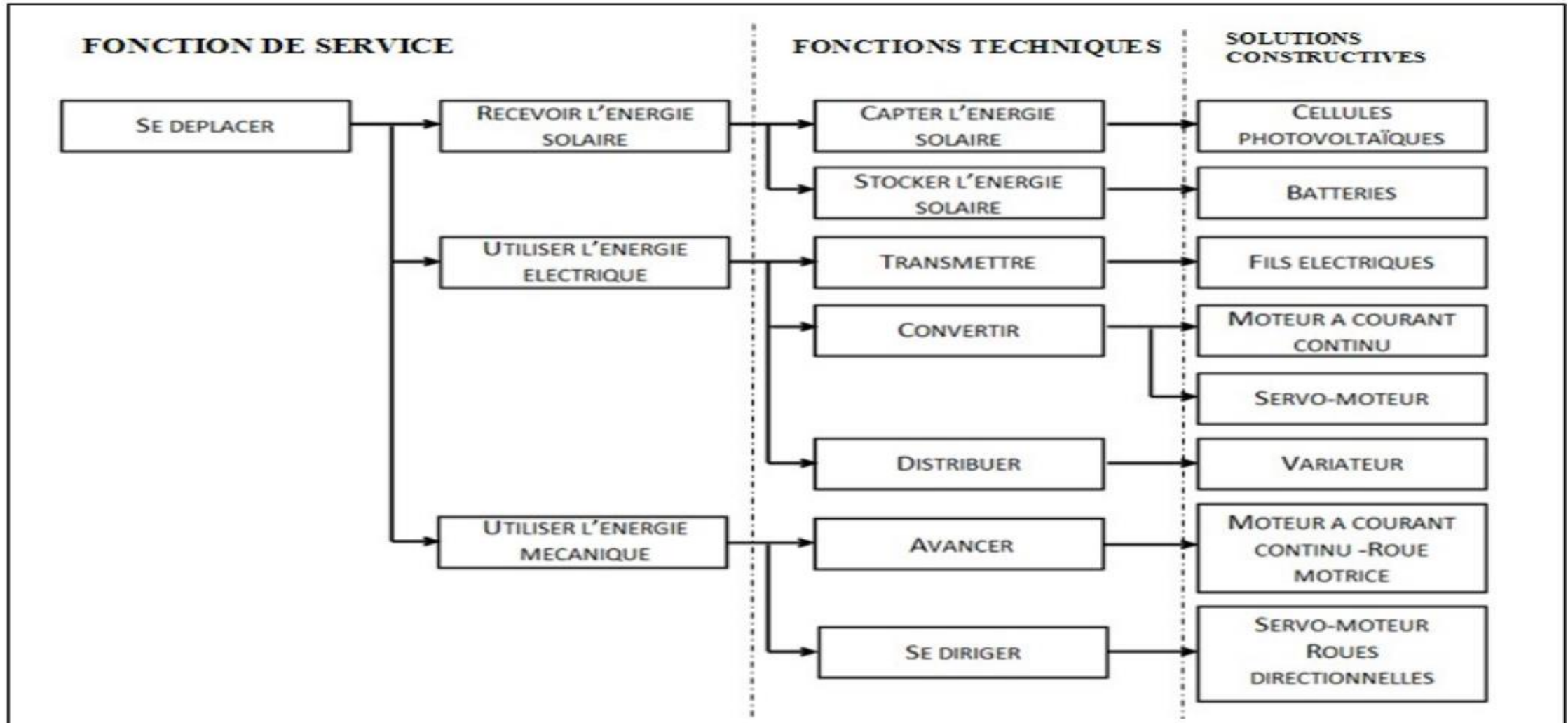
- Physique ou organique : le système est appréhendé comme des constituants physique (organes) en interaction.
- Décomposition en termes fonctionnelle ensuite physique
- Les fonctions sont allouées à des organes qui les réalisent.
- Alors le système est vu comme une composition d'organes aptes à réaliser des fonctions.
- Le résultat est l'arborescence physique.
- Exemple : Product Breakdown Structure (PBS)



Functional Analysis System Technic

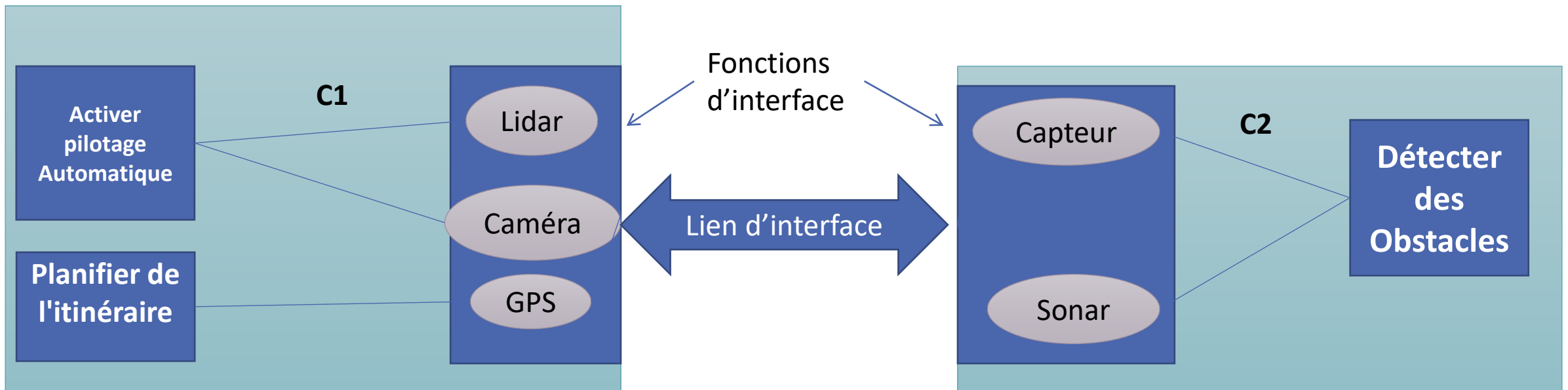
- Le FAST est un diagramme qui traduit chaque fonction de service en fonction technique puis matériellement en solution constructive. Il se lit de gauche à droite dans une logique du pourquoi au comment.

Diagramme de décomposition fonctionnelle : FAST



Interfaces entre composants

- Identification des interactions entre les éléments de la décomposition
→ interfaces dans les architectures



Architecture du système

- 2 types d'architecture:
 - Fonctionnelle : arrangement de fonctions.
 - Physique : Agencement d'éléments physiques.
- Langages de descriptions d'architecture :
 - UML (Unified modeling language)
 - SysML (System Modeling Language)
- La description de l'architecture doit satisfaire toutes les parties prenantes.
- Conception : raffinement par construction de modèles de plus en plus précis et détaillés.

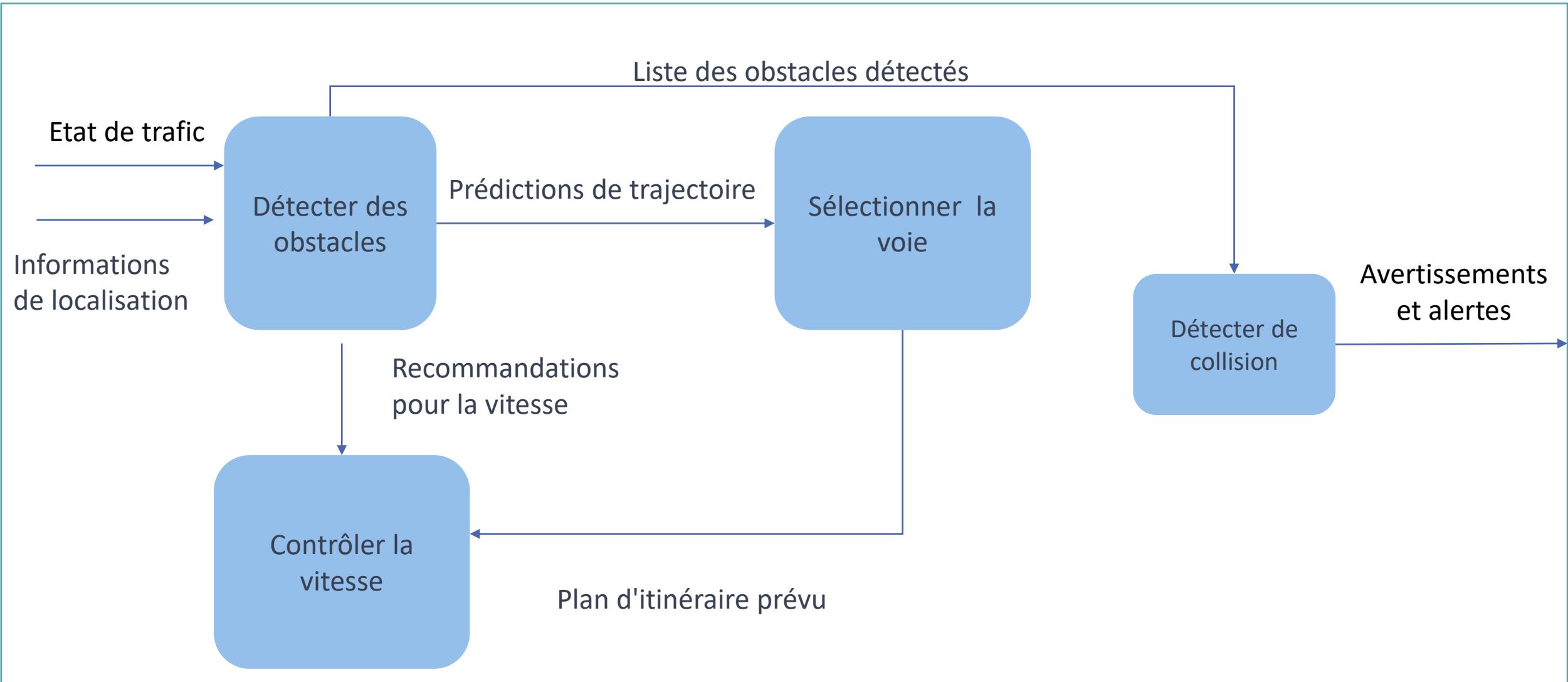
Architecture fonctionnelle

- Description du système sous forme d'un arrangement de fonctions, de leurs sous-fonctions et de leurs interfaces définissant le séquençement de leur exécution, les flux de données et de contrôle qui le conditionnent et les performances requises pour répondre aux exigences. [**IEEE Computer Society**]

Architecture fonctionnelle

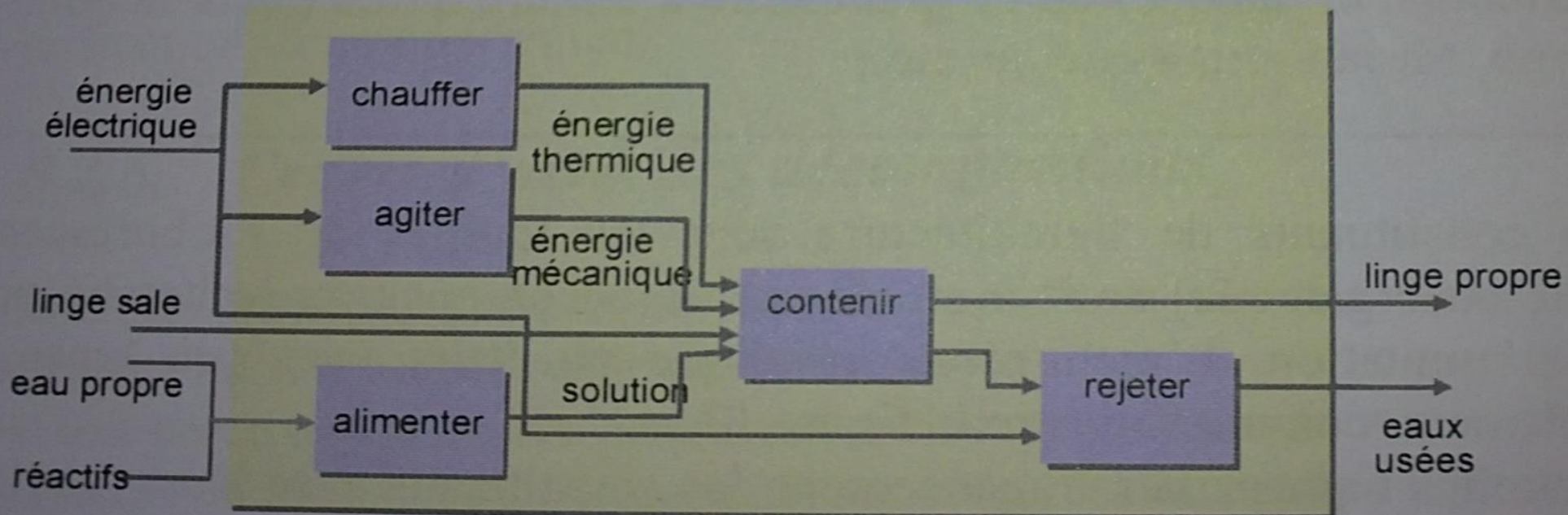
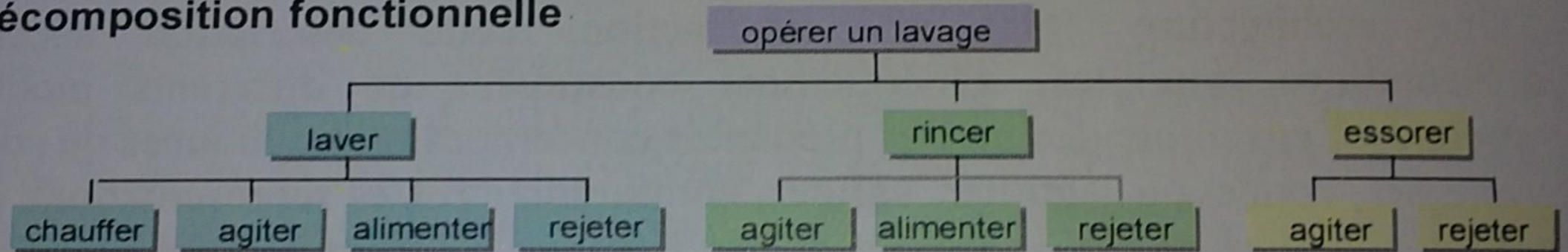
- Elle se concentre sur la manière dont les différentes fonctions du système sont organisées et interagissent pour réaliser les objectifs du système.
- Vous commencez à définir la structure du système, en identifiant les composants fonctionnels et leurs interactions. C'est le passage du "quoi" (conception fonctionnelle) au "comment" (architecture fonctionnelle).
- Architecture = résultat de la recomposition
- La possibilité d'éléments de solutions et d'agencement → Plusieurs recompositions possibles
→ architectures candidates
- Le choix de la solution retenue doit prendre en compte son coût, son délai, sa fiabilité (maturité technologique).
- Peut être représentée par plusieurs modèles pour pouvoir comprendre, investiguer, concevoir, simuler, valider, communiquer, réutiliser, ...

Architecture fonctionnelle



Architecture fonctionnelle

Décomposition fonctionnelle



Aspect structurel

Diagramme de flux (de données) du système opérant

Architecture physique

- Modélise une solution sous la forme d'un assemblage de constituants:
 - Existants.
 - Ou réalisables par les différents génies.
- Attribution de fonctions spécifiques et de critères de performance à chaque composant conformément à l'architecture fonctionnelle.
- Définition des interfaces pour chaque composant et spécification des caractéristiques de chaque élément physique.
- Détermination des caractéristiques des composants à créer.

