

# Analyse Fonctionnelle

## Plan du diaporama

### ■ Analyse Externe

- ◆ Nécessité de l'Analyse du Besoin
- ◆ Analyse du Besoin
- ◆ Verbalisation du Besoin
- ◆ Caractérisation du Besoin
- ◆ Validation du Besoin
- ◆ CdC des Prestations
- ◆ Objet de l'Analyse Fonctionnelle
- ◆ Analyse Fonctionnelle du Besoin
- ◆ CdC Fonctionnel

### ■ Analyse Interne

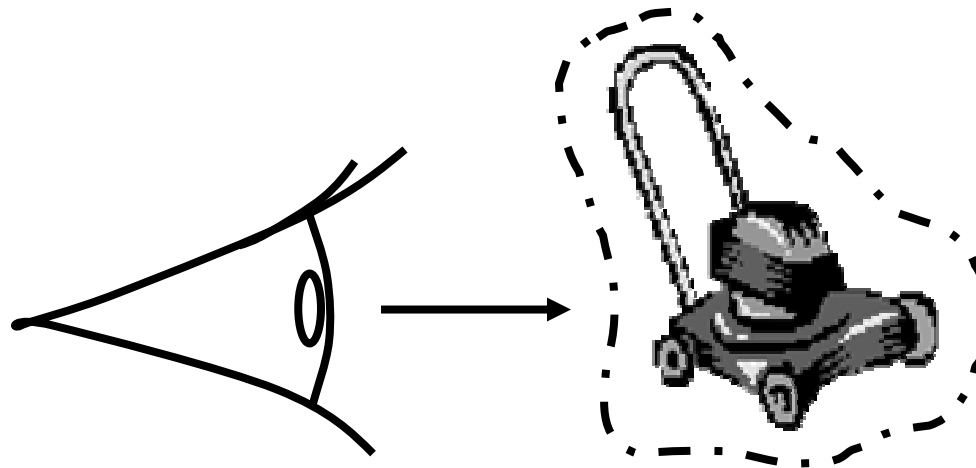
- ◆ Analyse Fonctionnelle Interne
- ◆ Outil graphique FAST
- ◆ Outil graphique SADT
- ◆ Bloc-Diagramme
- ◆ CdC des Conditions de Fonctionnement.
- ◆ Chaînes Energie/Information
- ◆ Fonctions Techniques Génériques
- ◆ Composants associés

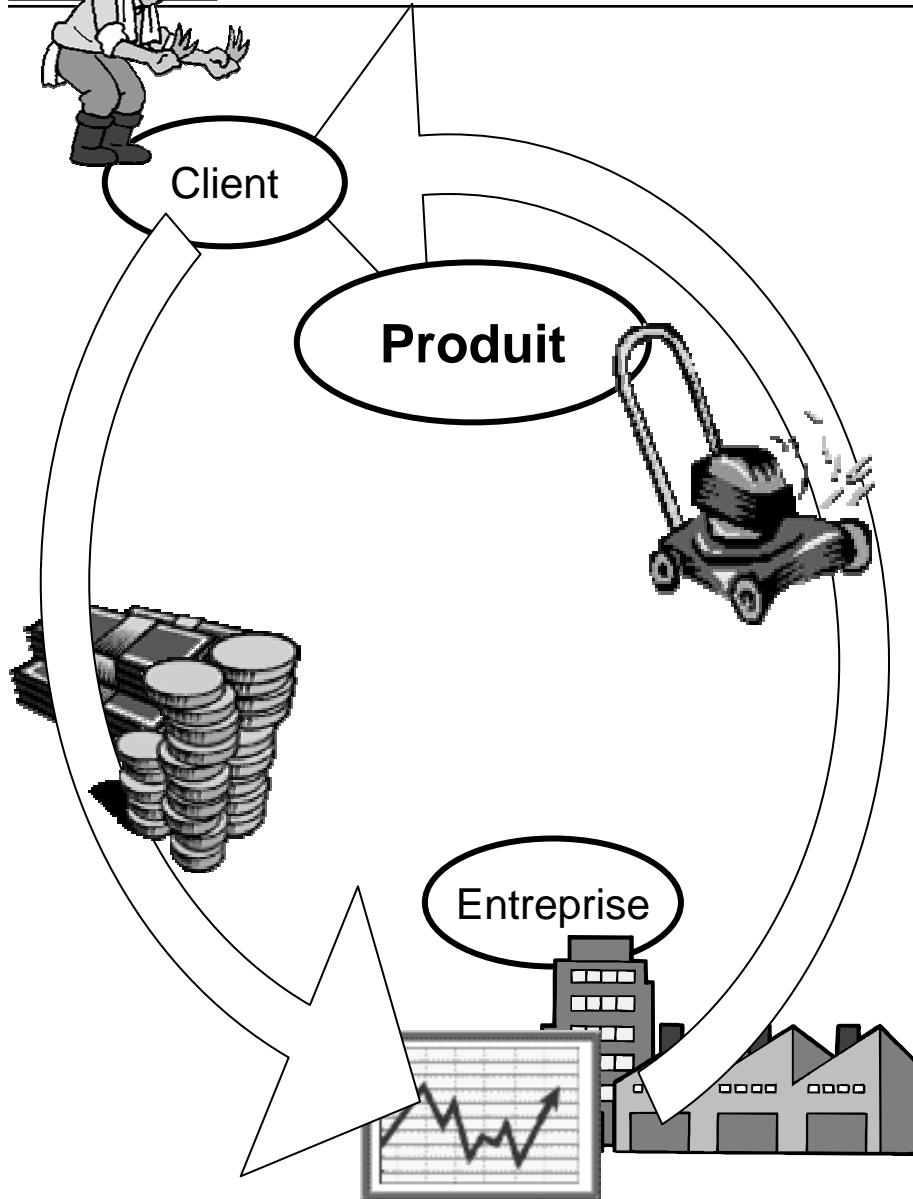
### ■ Synthèse

- ◆ Fonctions de Service réalisées
- ◆ Faisabilité / Non-conformité
- ◆ Cycle de vie d'un produit

# Objectifs, méthodes et outils de l'Analyse Fonctionnelle

## 1. Point de vue externe





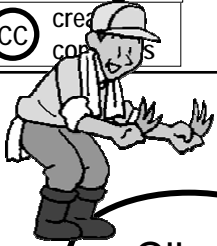
# Nécessité de l'Analyse du Besoin

- Pour se développer et survivre, l'entreprise doit vendre ses produits.
- Le client achète le produit si celui-ci répond à un besoin et qu'il le satisfait.

Il y a obligation pour l'entreprise d'ajuster le produit en fonction du besoin du client.

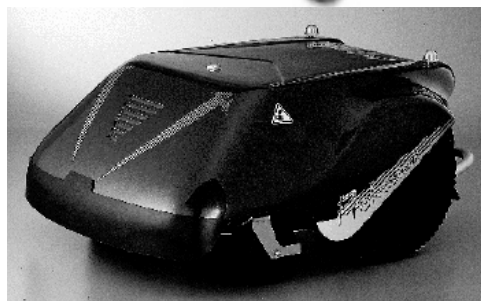
Percevoir le **besoin** du client, le formaliser et caractériser le taux de **satisfaction** attendu est un enjeu vital pour l'entreprise.

Enquêtes  
Sondages  
Etudes de marché



Client

Produit



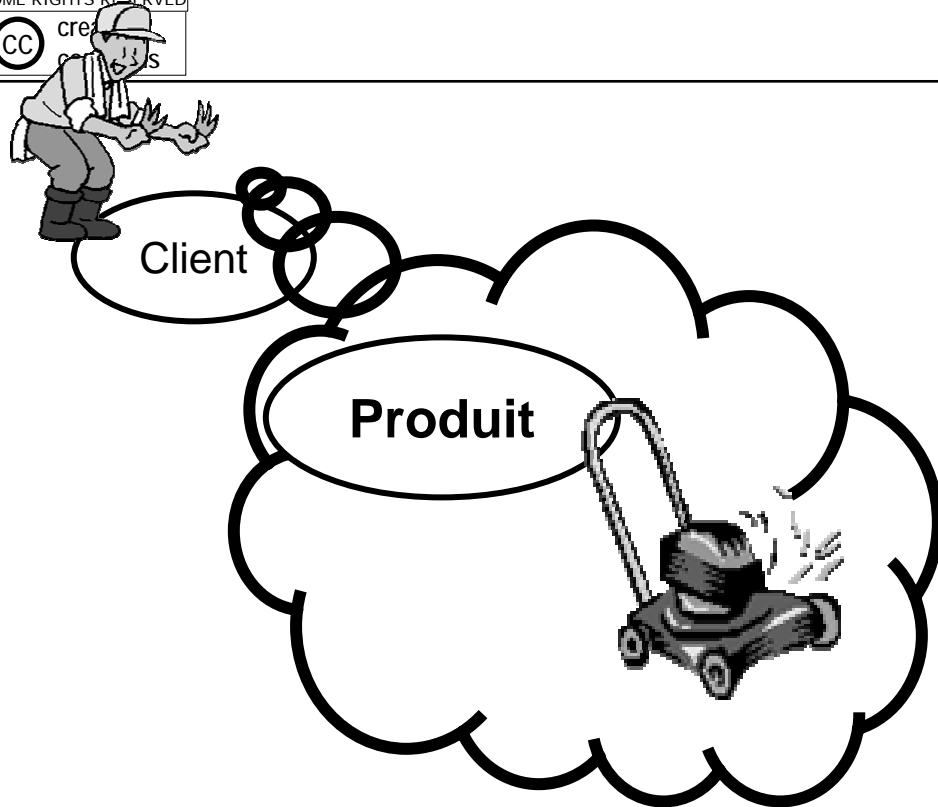
# Nécessité de l'Analyse du Besoin

- Le client est sensible à l'évolution du contexte économique, social, environnemental... et au degré d'innovation.

⇒ Le besoin évolue.

- L'entreprise doit anticiper sur les besoins de demain pour rester compétitive.

⇒ Le produit évolue



- Un **besoin** est une **exigence** qui naît de la nature, de la vie sociale ou économique (Larousse).
- Un **besoin** est une **nécessité** ou un **désir** éprouvé par un utilisateur (NF X 50-150)

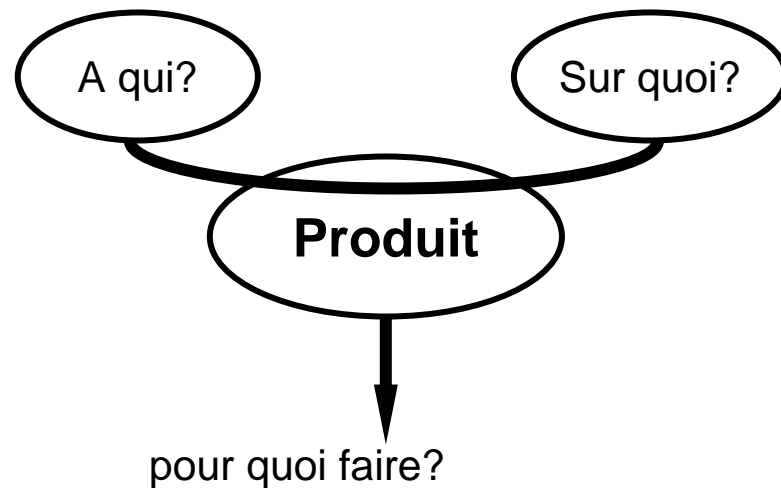
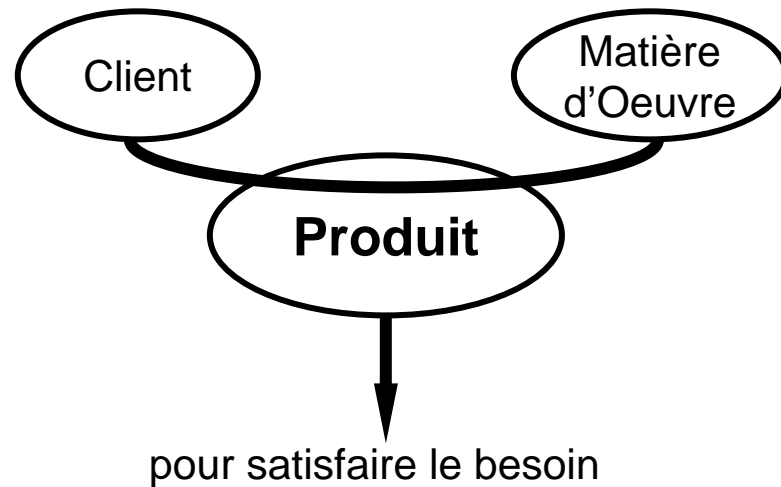
Le client achète un produit

- pour réaliser un **rêve**
- pour satisfaire une **envie**
- pour répondre à un **besoin**



**Le client est content si le besoin est satisfait par le produit.**

# Verbalisation du Besoin



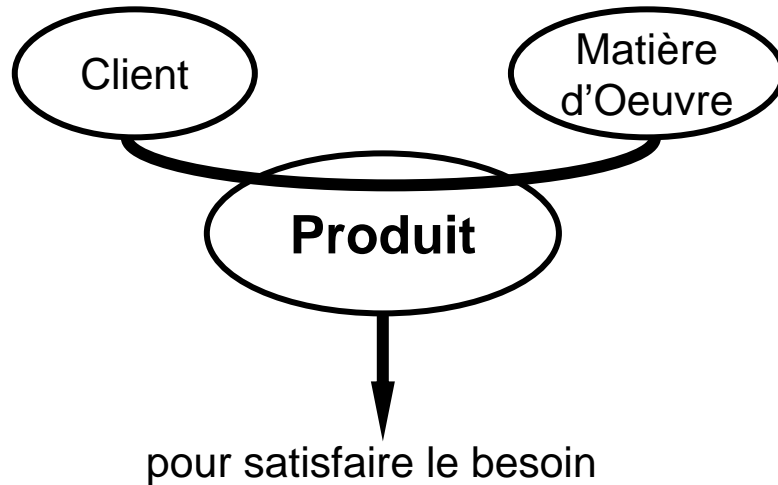
Graphes des prestations ou « bête à cornes »

- On retient l'idée que le **produit** agit sur un élément de son environnement nommé « **matière d'oeuvre** » et que la transformation apportée correspond à un service souhaité par le **client** et satisfait ainsi le **besoin** exprimé.

- La verbalisation du besoin est normalisée:  
Le **produit** rend service au **client** en agissant sur la **matière d'oeuvre** pour satisfaire le **besoin**.

- Elle se synthétise par 3 questions:  
**A qui** le **produit** rend-il service?  
Au **client**  
**Dans quel but?**  
Satisfaire le **besoin**  
**Sur quoi** le produit agit-il ?  
La **matière d'oeuvre**

## 1. Analyser

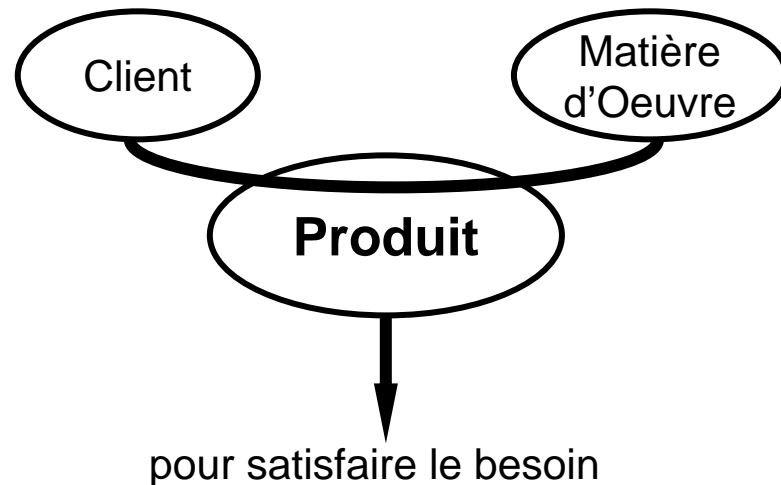


## 2. Caractériser

Critère	Valeur

- La seule verbalisation ne suffit pas, le degré de satisfaction attendu du client doit être quantifié.
- On définit un ou plusieurs **critères** associés à des grandeurs physiques mesurables caractérisant la matière d'œuvre.
- On précise pour chaque critère une **valeur** correspondant au niveau attendu de satisfaction du besoin.

## 1. Analyser



## 2. Caractériser

Critère	Valeur

## 3. Valider

Pourquoi le produit existe-t-il? Parce que ...

Qu'est-ce qui pourrait faire évoluer le besoin? Que ...

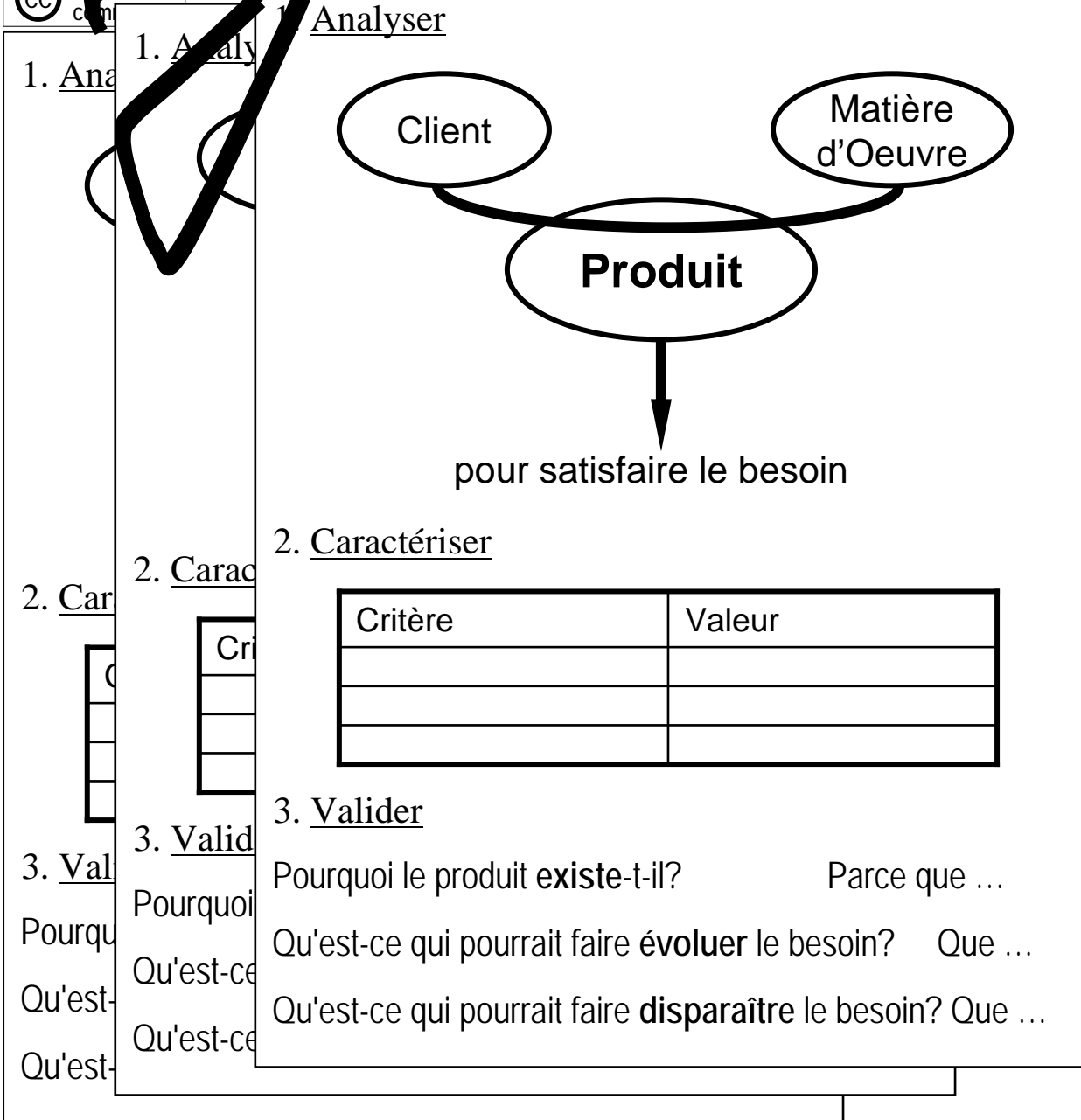
Qu'est-ce qui pourrait faire disparaître le besoin? Que ...

- Pour assurer la pertinence de l'étude, 3 questions complémentaires sont posées et garantissent:
  - la **validation** du produit quant à la nécessité d'agir sur la matière d'oeuvre
  - la **stabilité** du besoin
  - la **pérennité** du besoin





# CdC des Prestations



- Un besoin exprimé et caractérisé devient une **prestation**.
- Le **cahier des charges des prestations** est constitué de l'ensemble des prestations attendues par le client



# Objet de l'Analyse Fonctionnelle

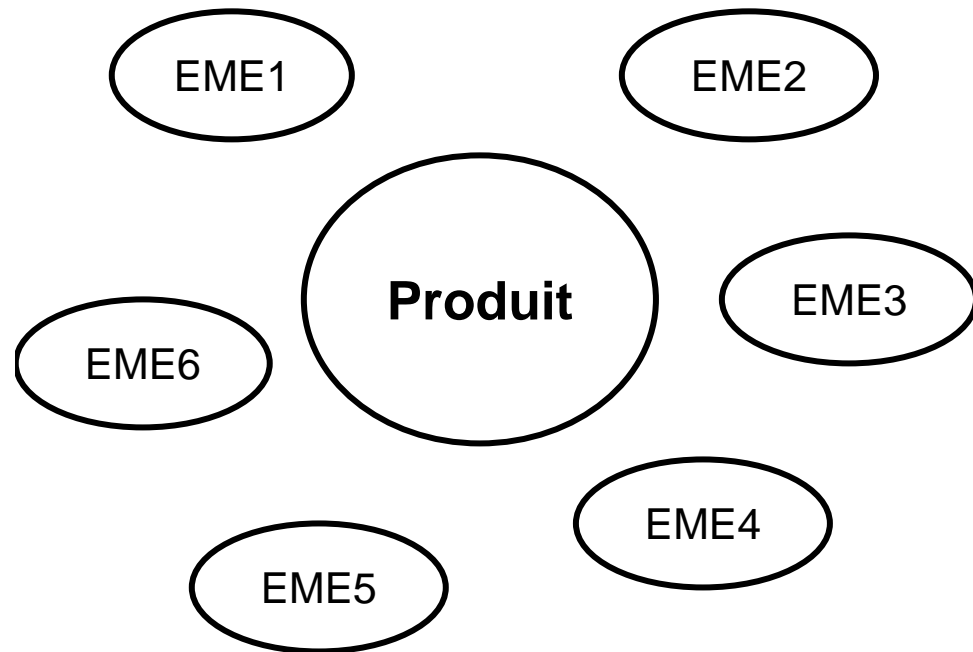
- L'Analyse Fonctionnelle est une méthode qui a pour objet:
  - **L'identification des fonctions** attendues ou réalisées du produit
  - **L'expression** de ces fonctions (verbe d'action+complément)
  - **La caractérisation** de ces fonctions (critères, niveaux, flexibilité)
  - **La hiérarchisation** de ces fonctions



- L'objectif est de proposer un **modèle de l'usage du produit** qui permette la simulation de la satisfaction du client.

# Analyse Fonctionnelle du Besoin

Phase ...



- L'Analyse Fonctionnelle du Besoin modélise les interactions attendues du produit avec son environnement.
- Méthode:
  - ◆ Définir une **phase** d'utilisation
  - ◆ Définir une **frontière** séparant le produit de son milieu extérieur pour cette phase
  - ◆ Identifier les **Éléments du Milieu Extérieur**
    - ★ **Physique** (matières à proximité, milieu ambiant,...)
    - ★ **Technique** (sources d'énergie,...)
    - ★ **Humain** (ergonomie, esthétique, poids, bruit, sécurité,...)
    - ★ **Economique** (critères de qualité: coût, maintenance,...)

# Analyse Fonctionnelle du Besoin

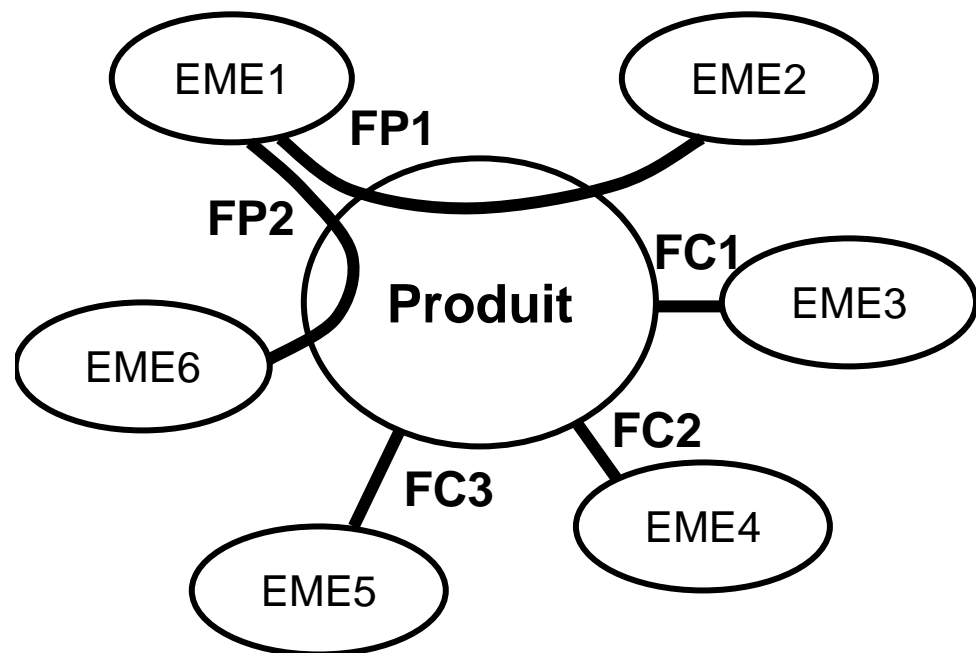


Diagramme des Interacteurs  
ou diagramme « pieuvre »

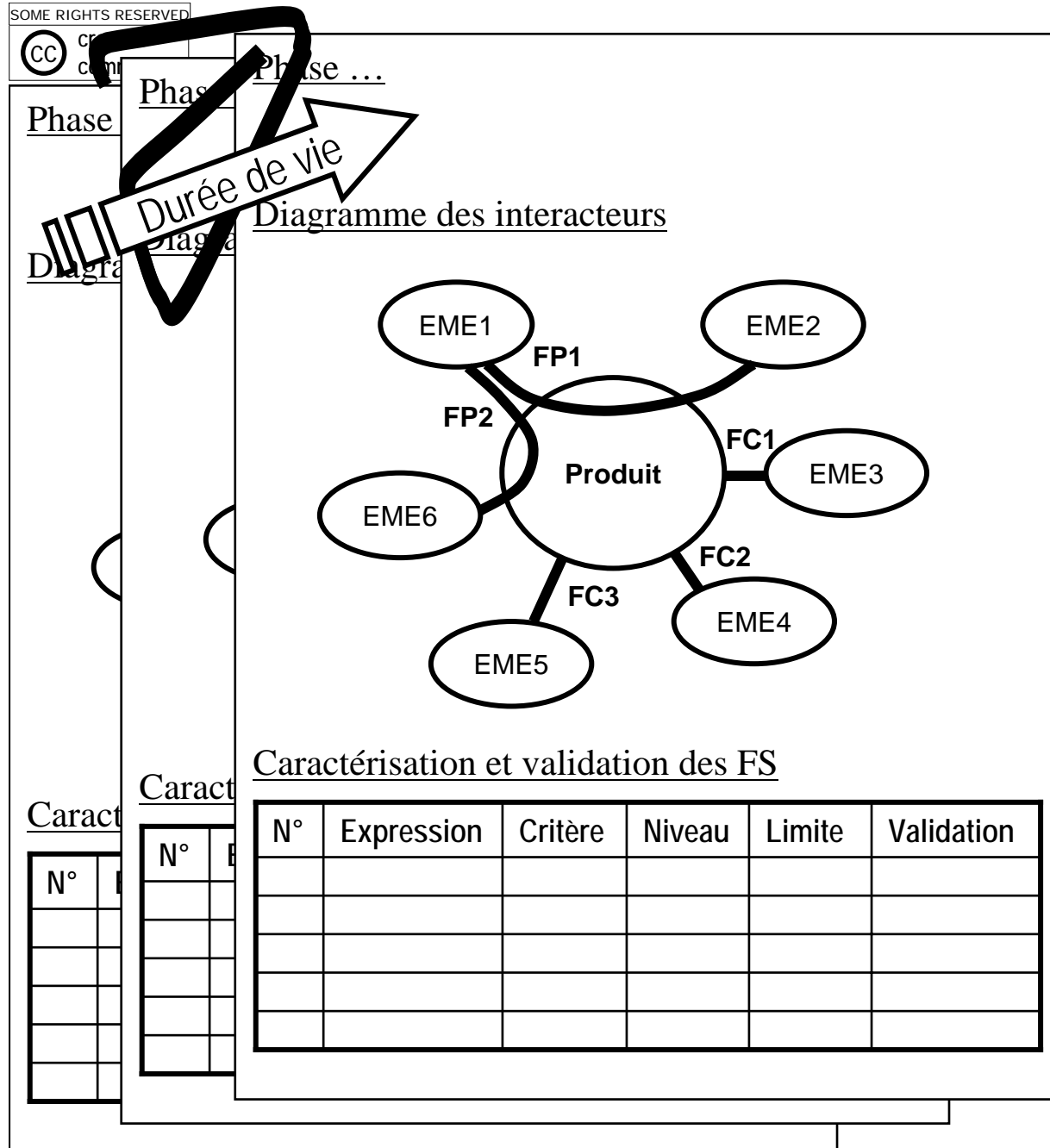
◆ Identifier, exprimer, caractériser, valider et hiérarchiser les **Fonctions de Service**:

- ★ **Principales** ou **d'usage** (reliant 2 EME par l'intermédiaire du produit)
- ★ **Contraintes** ou **d'adaptation** (reliant 1 EME au produit)

Remarque: Chaque FS peut-être validée à partir des questions:

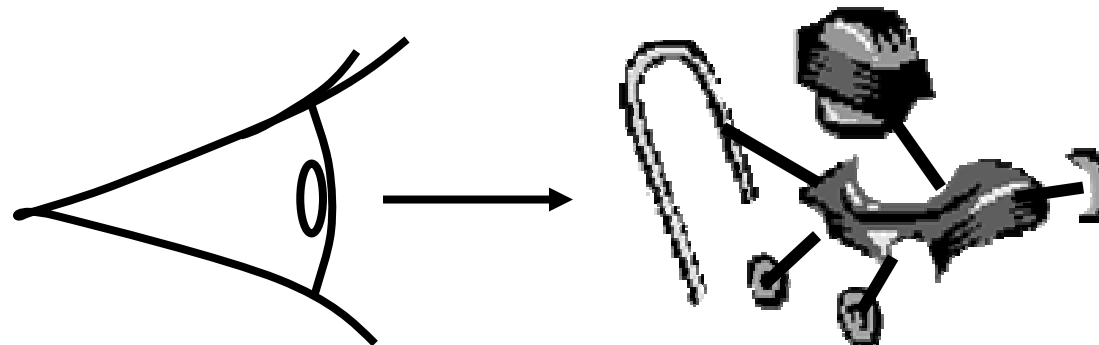
Dans quel but la FS existe-t-elle? Parce que ...  
 Qu'est-ce qui pourrait faire évoluer la FS? Que ...  
 Qu'est-ce qui pourrait faire disparaître la FS? Que ...

- Le **Cahier des Charges Fonctionnel** donne l'ensemble des caractéristiques des Fonctions de Service attendues par le client pour **l'ensemble des phases** correspondant à la durée de vie du produit.

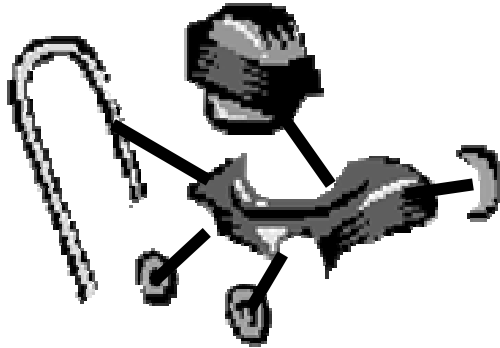


# Objectifs, méthodes et outils de l'Analyse Fonctionnelle

## 2. Point de vue interne

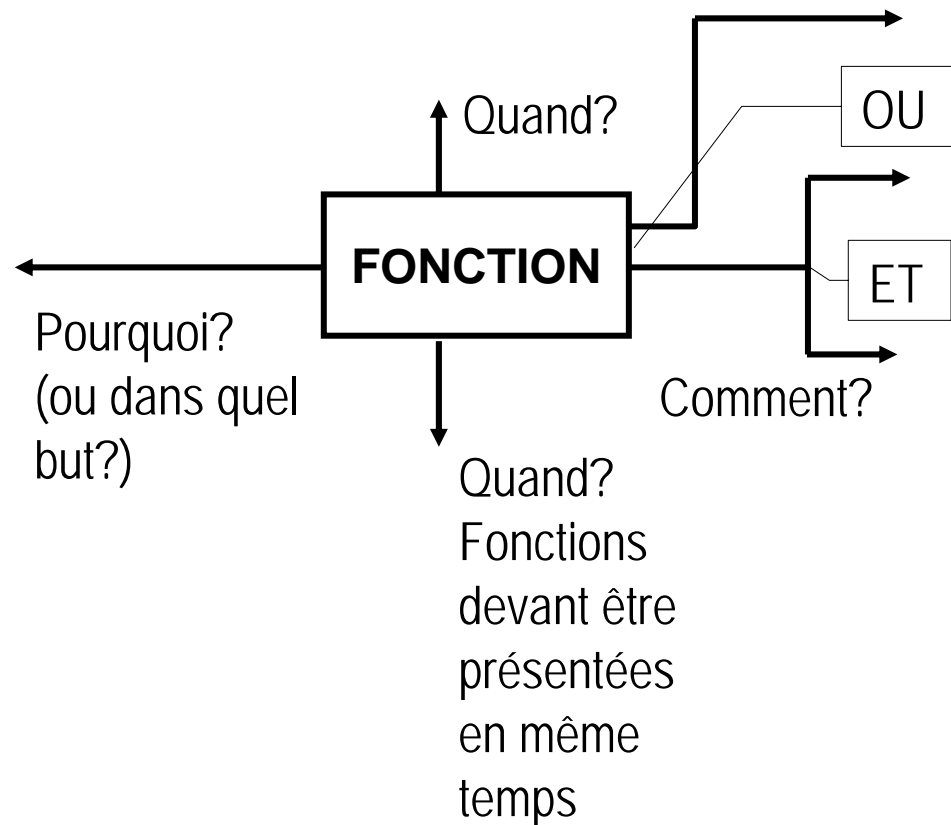


# Analyse Fonctionnelle Interne



- L'Analyse Fonctionnelle Interne modélise les interactions réalisées du produit avec son environnement en observant l'organisation des **solutions techniques** qui le constituent et leur degré de performance dans la satisfaction du besoin.
- Plusieurs outils graphiques peuvent être utilisés:  
FAST, SADT, Bloc Diagramme,...

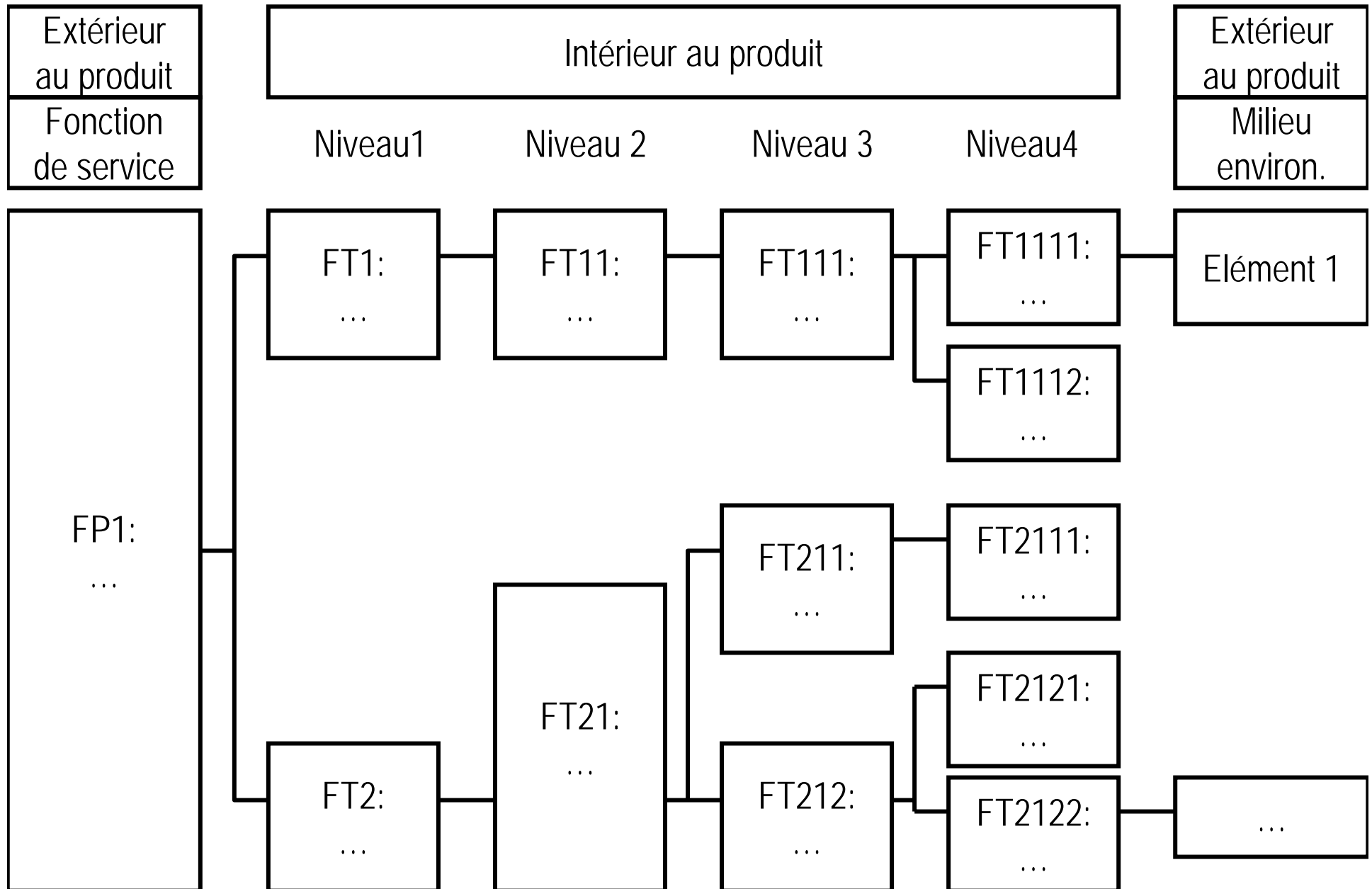
# Outil graphique FAST: Principe



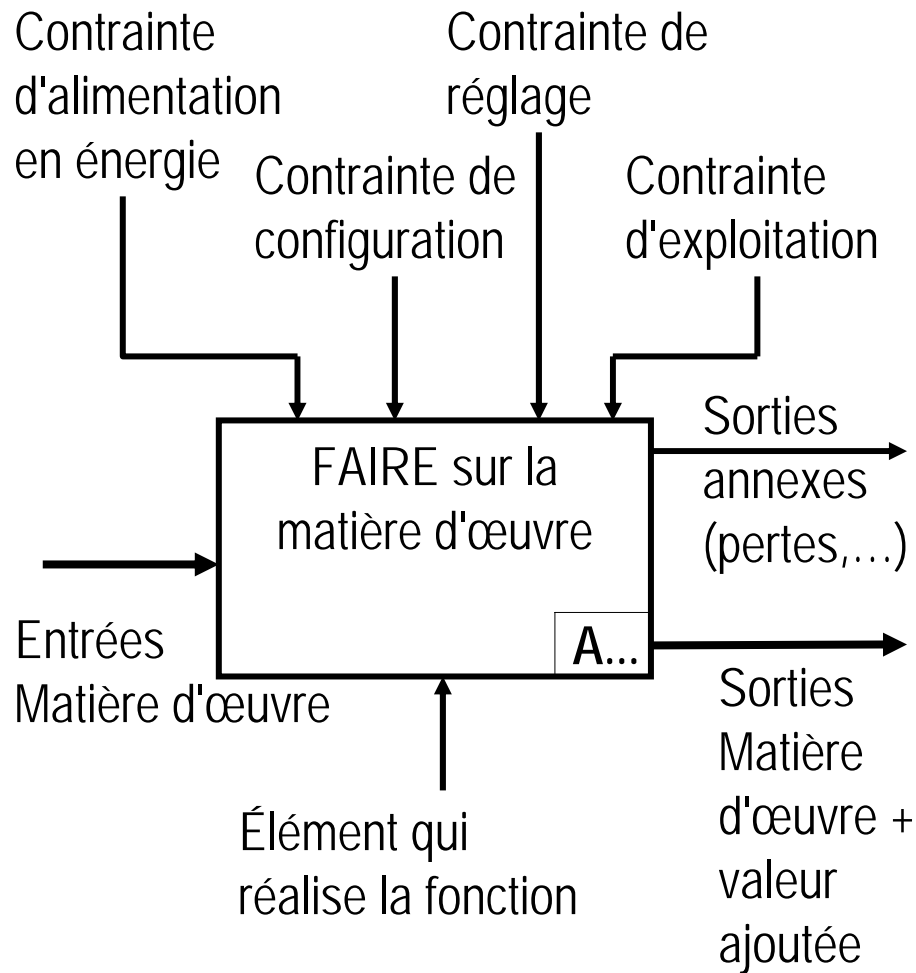
- Le diagramme FAST (Function Analysis System Technic) détaille en plusieurs niveaux la réalisation d'une ou plusieurs fonctions de service.
- La lecture de ce diagramme se fait de gauche à droite en posant la question "**Comment?**" ou de droite à gauche en posant la question "**Pourquoi?**".
- Chaque fonction technique est exprimée par un verbe à l'infinitif et ses compléments.



# FAST: hiérarchisation des fonctions techniques

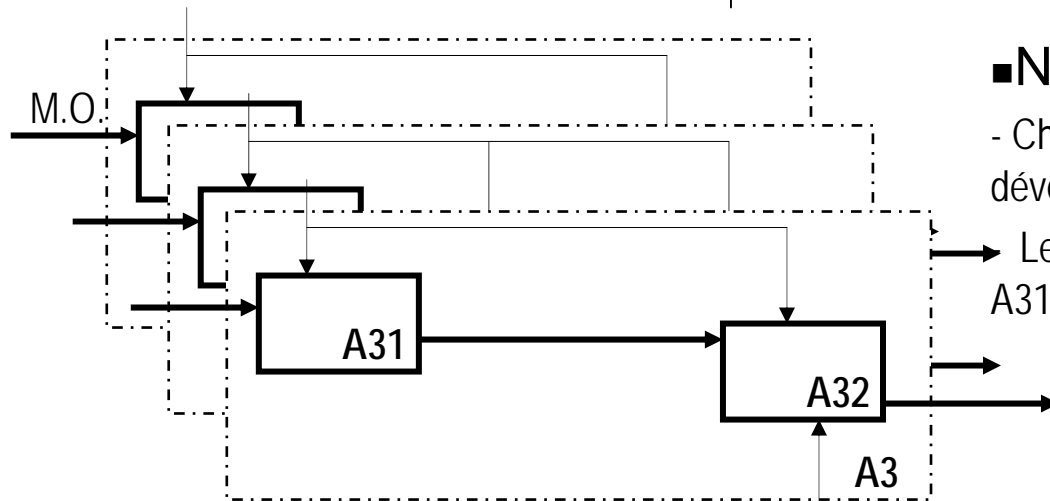
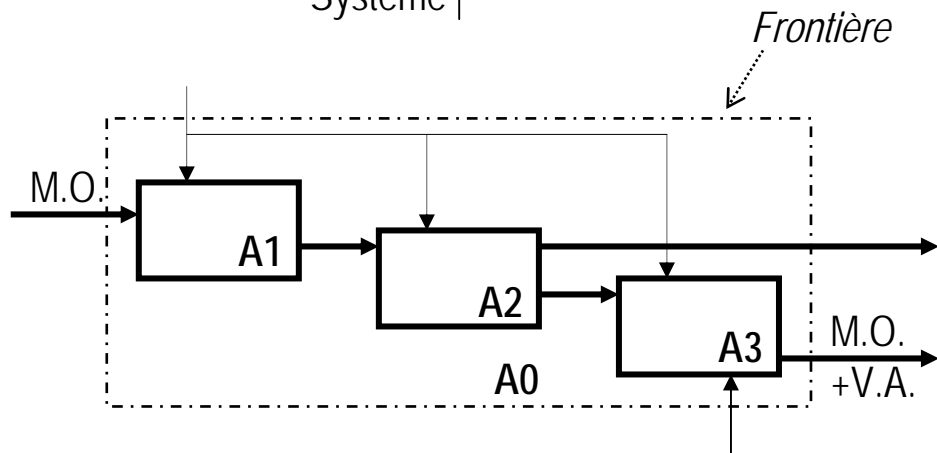
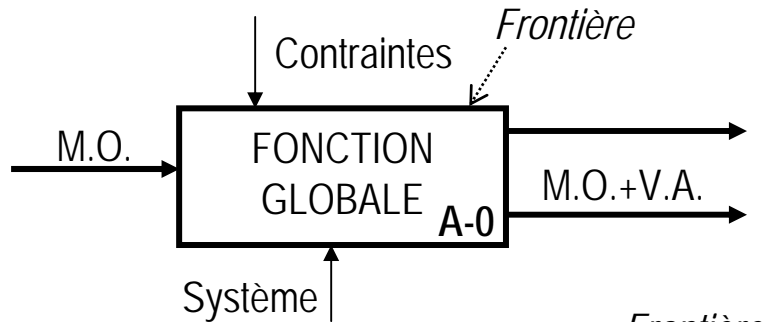


# Outil graphique SADT: Principe



- L'outil S.A.D.T. (Structured Analysis and Design Technique) décrit le système en utilisant des boîtes et des flèches représentant des flux entrant ou sortant de ces boîtes.
- Une boîte, appelée **actigramme**, contient l'expression d'une action à accomplir, à l'aide d'un verbe à l'infinitif.
- Un **flux** comporte un label précisant les données véhiculées par ce flux.
- A... désigne le niveau d'analyse

# Outil graphique SADT: Niveaux d'analyse descendante



## ■ Niveau A-0 (A moins zéro)

Il définit par une boîte:

- la frontière d'isolement et les relations du système avec les éléments du milieu environnant;
- la **FONCTION GLOBALE** (ou fonction d'usage) du système.

## ■ Niveau A0 (A zéro)

- Chaque boîte du niveau A0 représente une **fonction principale** du système pour satisfaire la fonction globale.
- Les boîtes sont nommées A1, A2, A3, ...

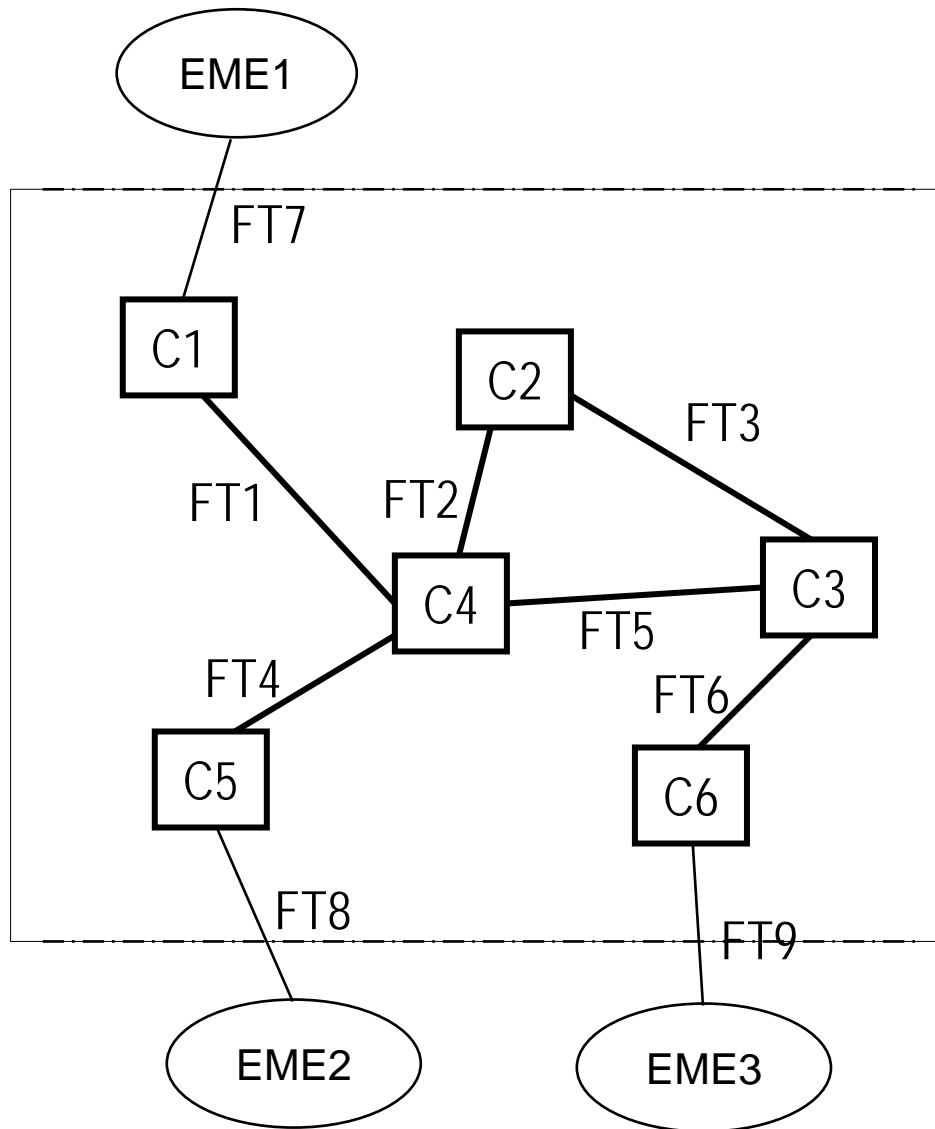
## ■ Niveaux A1, A2, A3,...

- Chaque boîte du niveau A0 peut à son tour être développée.

Les boîtes sont nommées A11, A12, ..., A21, A22, ...  
 A31, A32, ...

■ Et ainsi de suite...

Phase ...

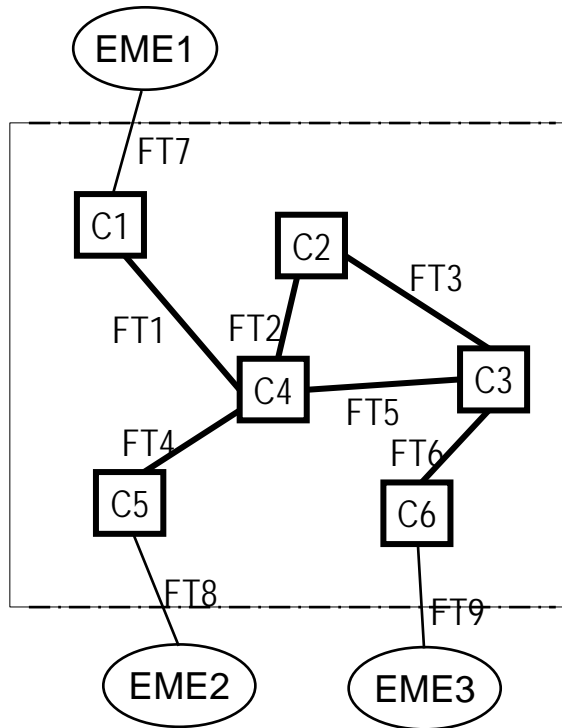


- Le bloc diagramme est un outil d'analyse structurelle qui situe les **Fonctions Techniques réalisées** entre les composants d'un produit dans une **phase** donnée.
- Chaque fonction technique s'exprime par un **verbe d'action à l'infinitif** et un **complément**
- La frontière du produit est symbolisée par deux lignes horizontales
- Les éléments du milieu extérieur peuvent compléter le bloc-diagramme.



Phase ...  
Phase ...  
Phase ...  
Bloc-Diagramme

**Durée de vie**



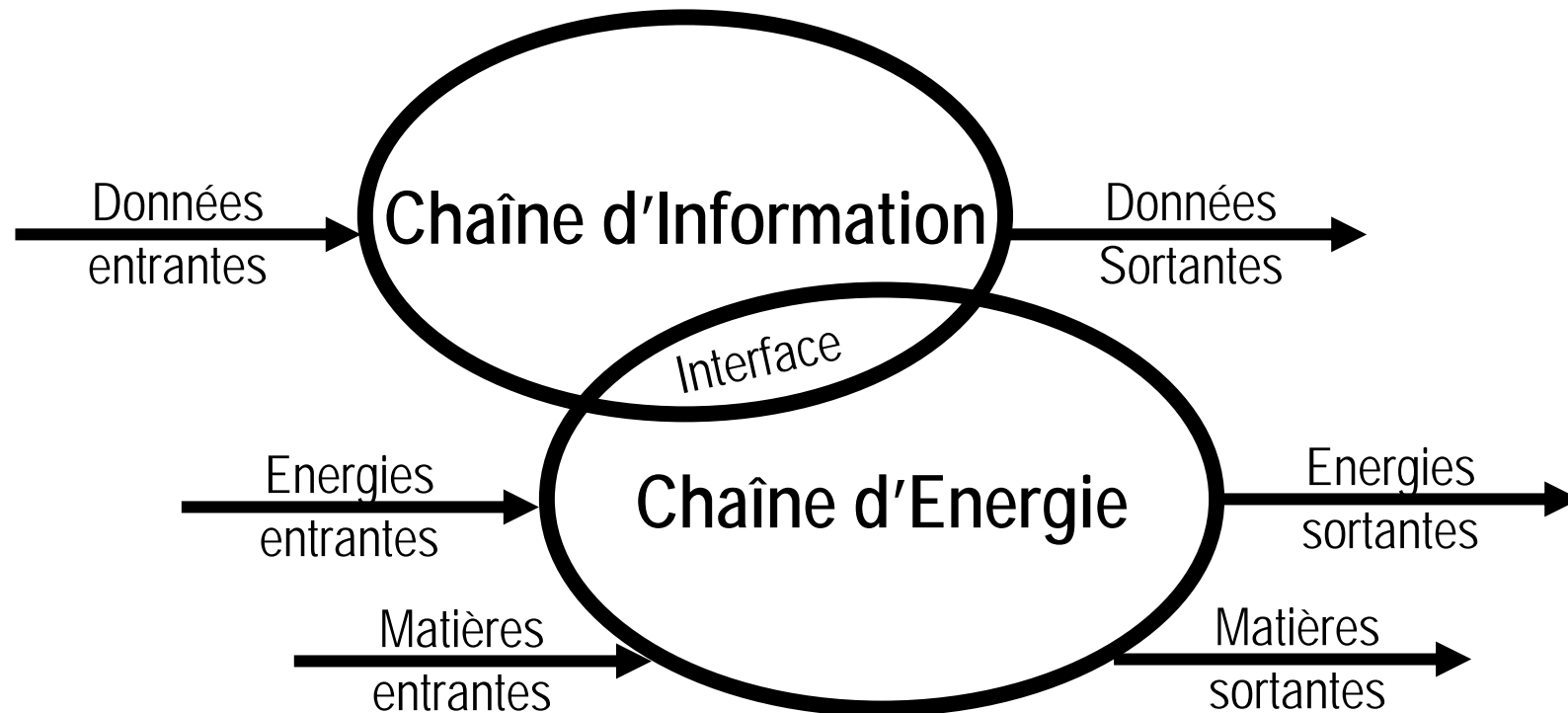
Caracté Caractérisation des FT

N°	N°	N°	Expression	Critères	Niveaux	Limites

- Chaque Fonction Technique est **nommée** et on lui associe des **critères** ou **conditions de bon fonctionnement** permettant de caractériser son **niveau** de performance qui est chiffré.
- Le **Cahier des Charges des Conditions de Fonctionnement** donne l'ensemble des caractéristiques des FT réalisées pour **l'ensemble des phases** de la durée de vie du produit.

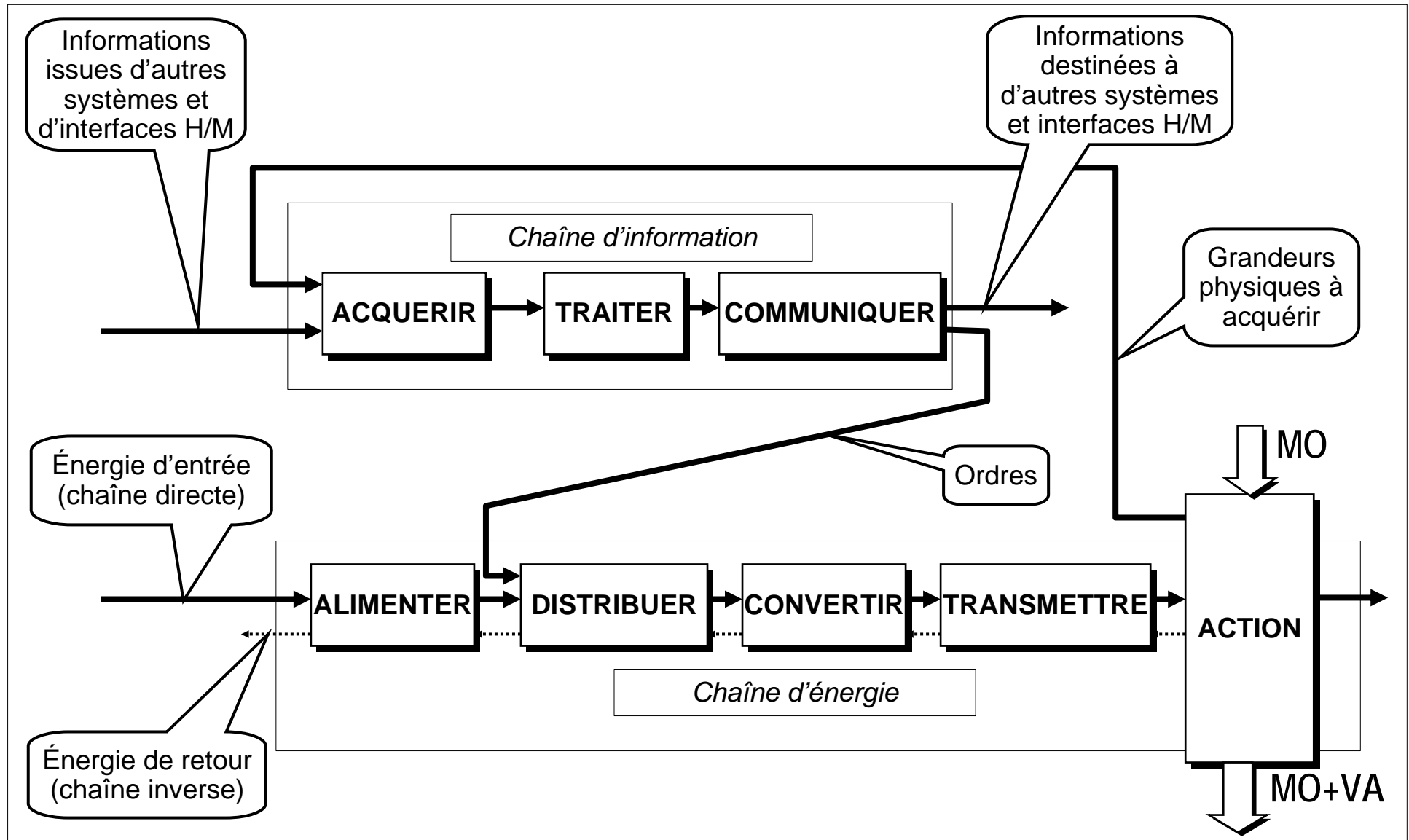
# Structure Chaînes Energie/Information: Principe

- Il s'agit d'établir une **architecture fonctionnelle** d'un produit à partir des **flux matière - énergie - information** ...

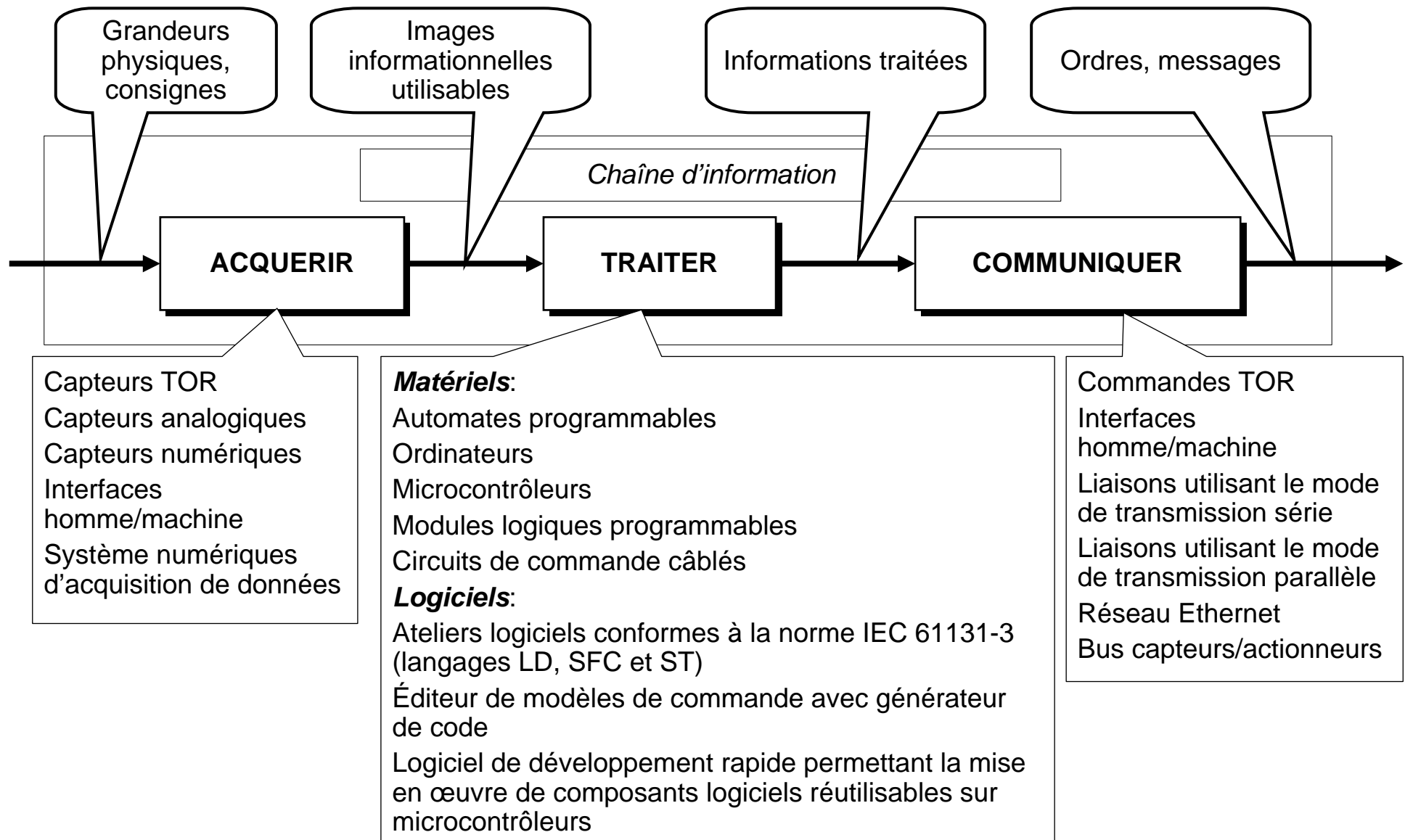


# Fonctions Techniques Génériques

- ... et d'en identifier les **fonctions techniques génériques**.

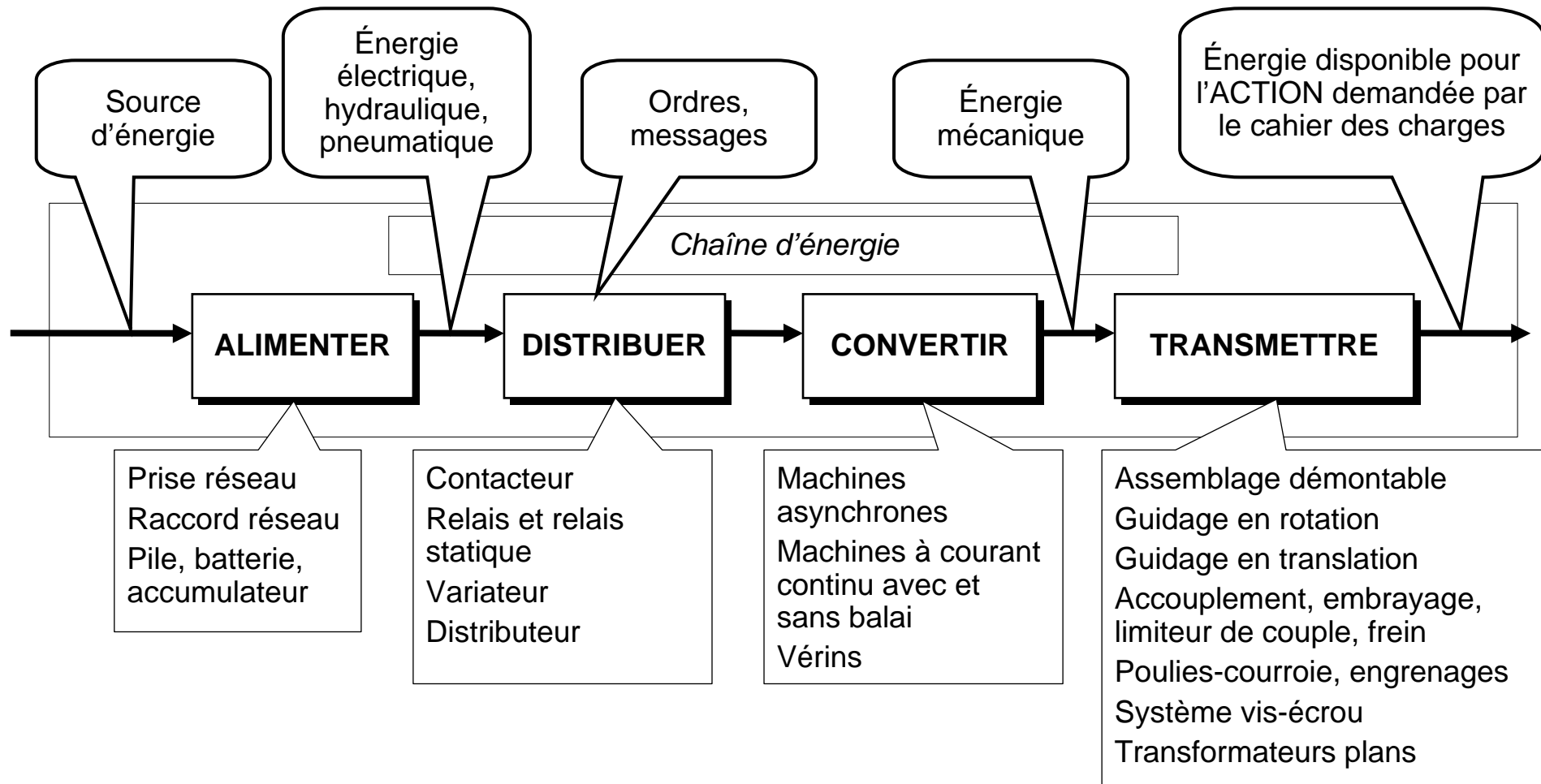


# Composants industriels associés aux fonctions génériques



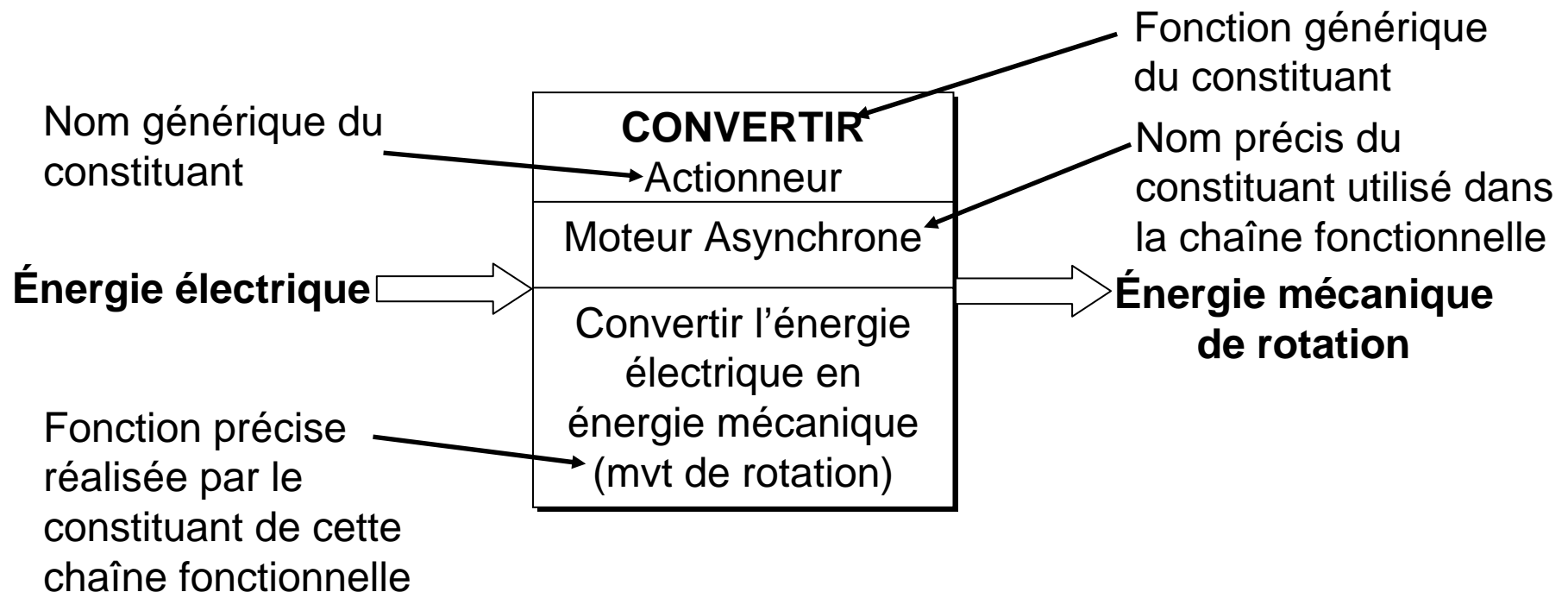


# Composants industriels associés aux fonctions génériques



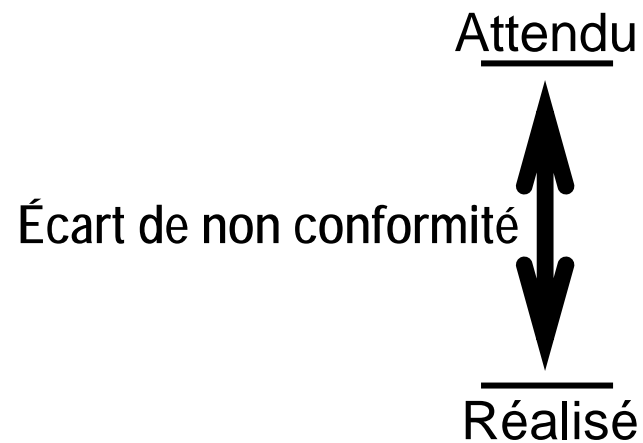
# Caractérisation d'une fonction générique

- Pour les fonctions génériques simples :
    - ACQUERIR, TRAITER, COMMUNIQUER
    - ALIMENTER, DISTRIBUER, CONVERTIR, TRANSMETTRE, AGIR
- la caractérisation peut se faire comme dans l'exemple qui suit:



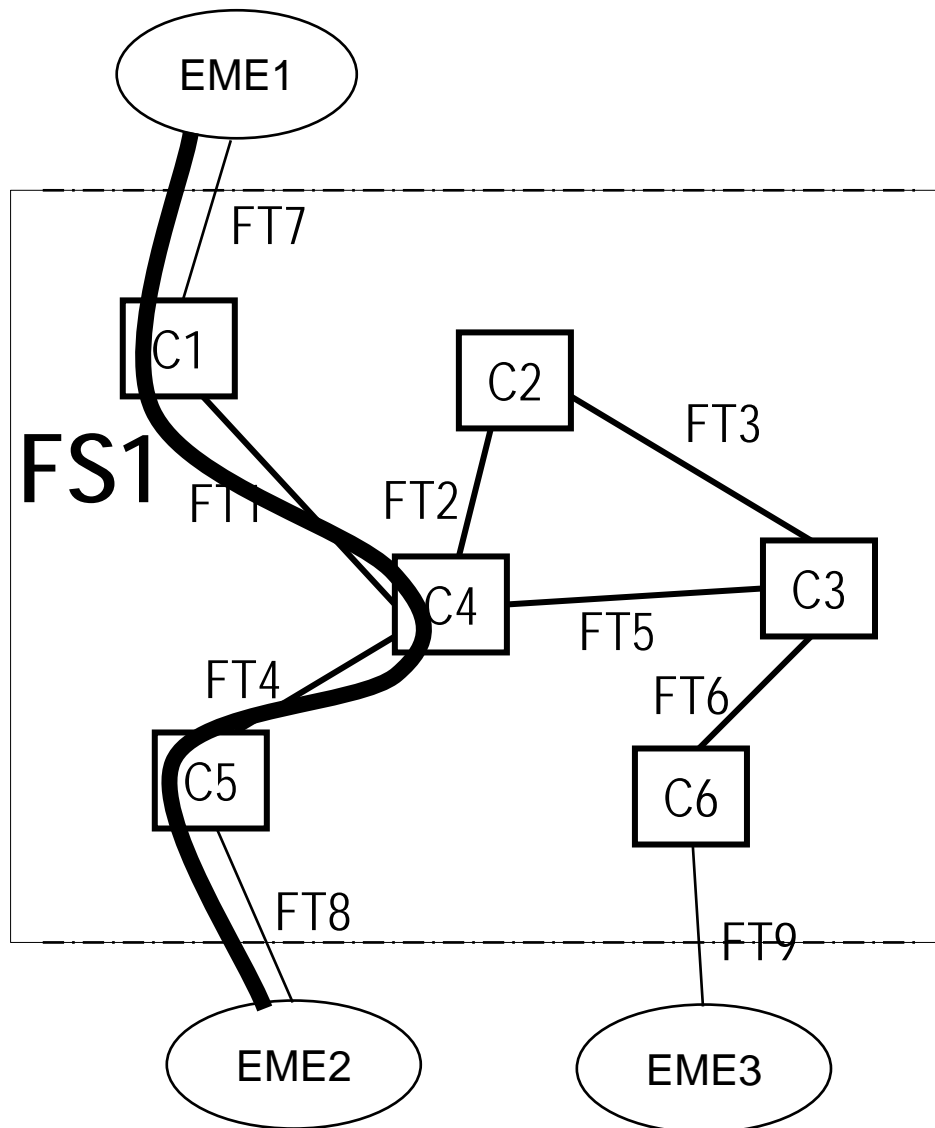
# Objectifs, méthodes et outils de l'Analyse Fonctionnelle

## 3. Synthèse



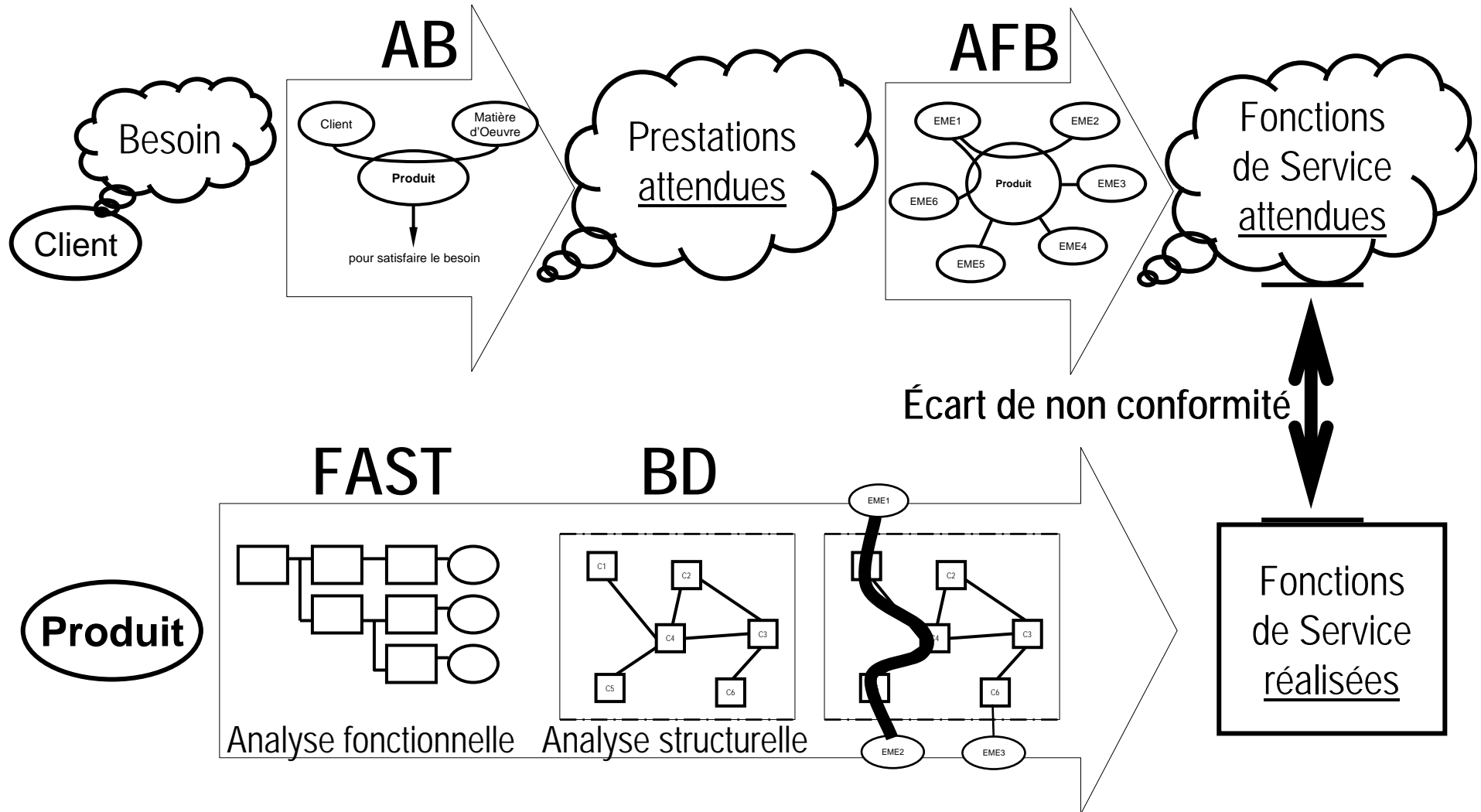
# Fonctions de Service réalisées

Phase ...



- A partir d'un Bloc-Diagramme, il est possible de construire des liens entre EME passant par les composants du produit et représentant les fonctions de service.
- Les fonctions techniques composant un lien caractérisent comment la fonction de service attendue associée et ainsi réalisée.

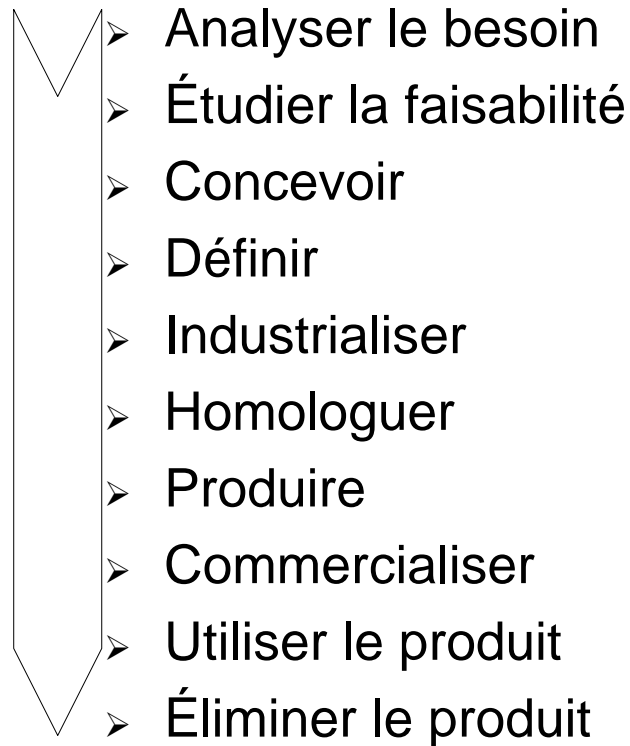
Exemple: Ici FS1 est réalisée à l'aide de FT7, FT1, FT4 et FT8 en utilisant les composants C1 C4 et C5.



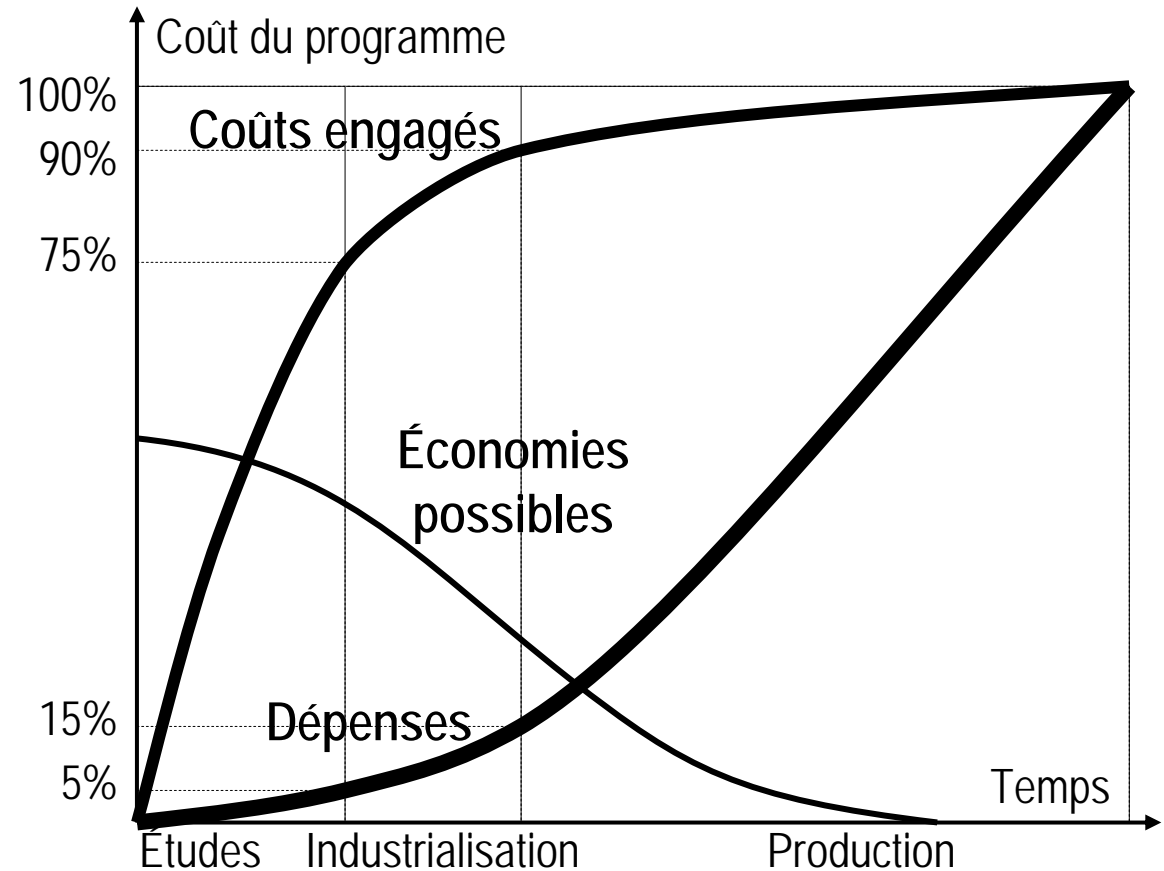
L'Analyse Fonctionnelle permet de quantifier l'écart de **non conformité** et renseigne sur la **faisabilité du produit** → revoir CdCF et conception

# Cycle de vie d'un produit et enjeu économique

- Le cycle de vie d'un produit se découpe en 10 activités:



- C'est au **début de l'étude** que les coûts engagés sont les plus importants:

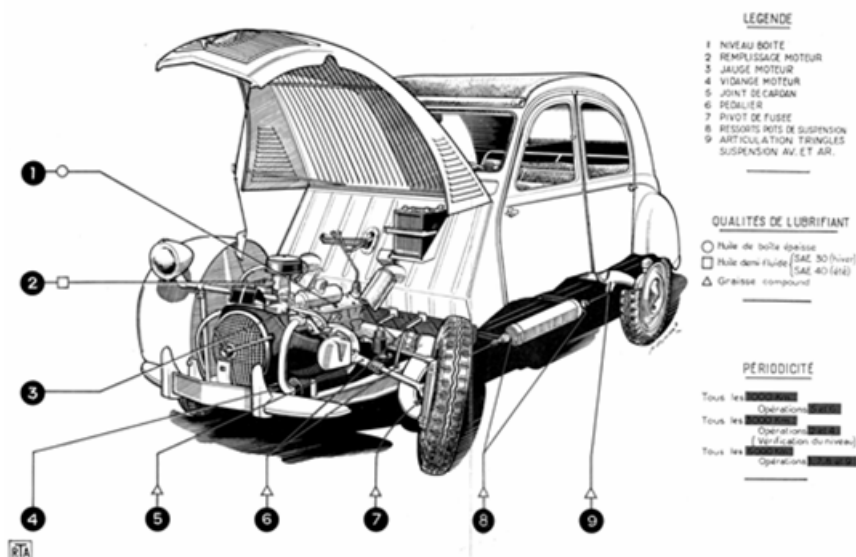




Prototypé de 1939

## CITROËN 2 CV

### VUE D'ENSEMBLE ET PLAN DE GRAISSAGE



### ■ Cahier des charges de la 2CV

établi par M. Boulanger, responsable Citroën, à M. Brogly, directeur du BE (1936):

■ « Faites étudier par vos services une voiture pouvant transporter deux cultivateurs en sabots, 50kg de pommes de terre ou un tonnelet à une vitesse maximum de 60km/h, pour une consommation de 3 litres aux cent.

La voiture pourra passer par les plus mauvais chemins; elle devra pouvoir être conduite par une conductrice débutante et avoir un confort irréprochable.

Son prix devra être inférieur au tiers de celui de la traction avant 11CV.

Le point de vue esthétique n'a aucune importance. »

2CV: 1949-1990 - 3.868.633 exemplaires vendus.