

Démarche de PROJET

1- Préambule

L'analyse fonctionnelle propose un ensemble d'outils permettant d'optimiser la conception (ou la reconception) d'un produit. Elle intervient dès le début d'une étude, c'est à dire lors de l'élaboration du Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF).

Partant de là, les fonctions globales (ou fonctions de service) du produit sont correctement définies et le concepteur peut poursuivre l'analyse fonctionnelle pour :

- identifier les fonctions techniques assurant la fonction globale souhaitée,
- rechercher des solutions techniques assurant ces fonctions techniques.

2- Cahier des Charges Fonctionnelles

Le CdCF est un document contractuel entre le client et son fournisseur. Sa rédaction est une tâche primordiale. Elle conditionne en grande partie la réussite du produit concerné.

Il est élaboré le plus souvent par le Bureau d'Étude (B.E.) et le demandeur (émetteur du besoin) avec la collaboration d'autres spécialistes.

Le B.E. ne pourra satisfaire pleinement le demandeur que si le CdCF a été exhaustif. Il faut donc trouver le meilleur moyen d'éviter toute interprétation subjective ou l'oubli de certains paramètres fondamentaux. Pour cela, il faut être en mesure de répondre aux questions suivantes :

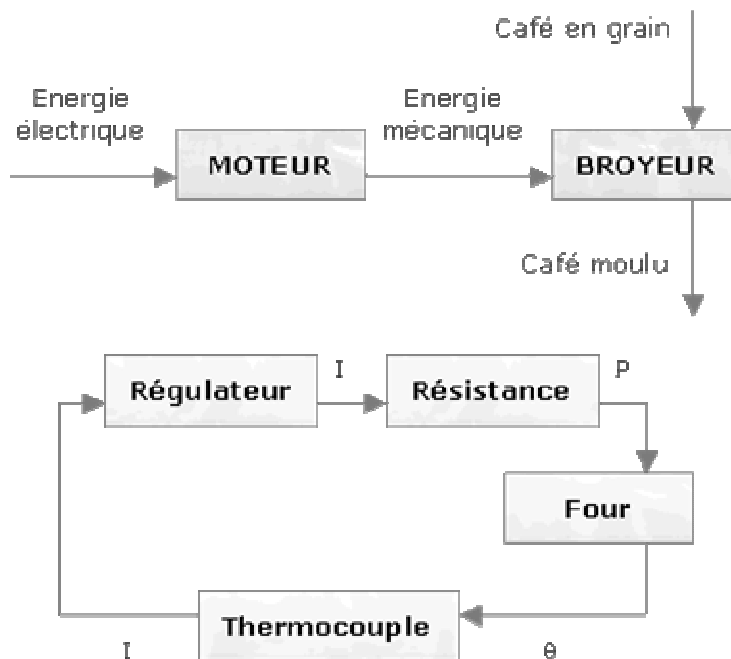
- Comment exprimer le besoin fondamental ?
- Quel est l'environnement du produit ?
- Quelles sont les fonctions à réaliser ?
- Comment décomposer un produit en fonctions ?

3- Chaînes fonctionnelles

Une chaîne fonctionnelle - **ou schéma bloc** - permet de représenter des flux de grandeurs ou de données comme le montrent les figures ci-dessous, respectivement pour un moulin à café électrique et pour une régulation de température de four électrique.

Chacun des composants du système que l'on veut représenter est décrit par un bloc pour lequel on caractérise les grandeurs ou les données d'entrée et de sortie.

Exemple :



4- Les Outils

🔵 Pourquoi des outils ?

L'analyse fonctionnelle est une démarche qui consiste à **recenser, caractériser, ordonner, hiérarchiser** des fonctions.

Elle s'applique lors de la création ou de l'amélioration d'un produit et a pour objectif de décomposer le produit pour y distinguer :

- Les fonctions de services permettant de répondre au besoin.
- Les fonctions techniques assurant les fonctions de service.
- L'organisation de l'ensemble de ces fonctions (leurs interactions).

🔵 Quelques définitions

Un **besoin** est une nécessité ou un désir éprouvé par un utilisateur.

Un **besoin** concerne la nature des attentes de l'utilisateur.

Un **besoin** ne concerne pas le volume du marché.

Un **besoin** peut être latent ou potentiel.

Un **besoin** s'identifie par la ou les fonctions de service.

Un **produit** est ou sera fourni à l'utilisateur pour répondre à un besoin.

Une **fonction de service** est une action du produit pour répondre au besoin d'un utilisateur.

Une **fonction de service** est formulée par un verbe à l'infinitif suivi d'un ou plusieurs compléments.

Une **fonction de service** doit, dans son expression, faire abstraction du produit qui pourrait la matérialiser.

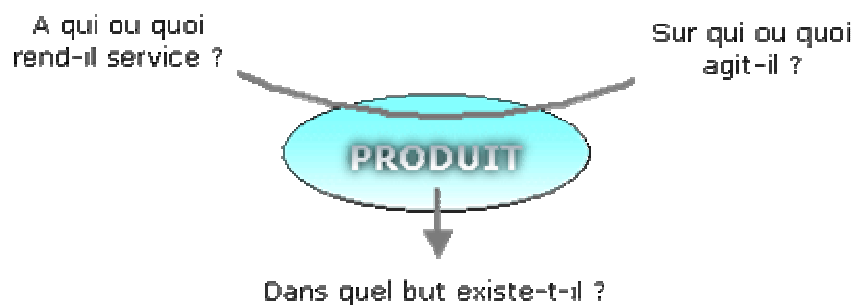
Une **fonction** doit être définie par des caractéristiques qualifiables.

Une **fonction technique** représente une action entre les constituants du produit. Elle assure ainsi, dans le cadre d'une solution technologique, une ou des fonctions de service.

Une **fonction technique** Pour satisfaire le besoin, le produit possède des organes internes transparents pour l'utilisateur. Ce sont les relations établies entre ces éléments qui constituent les fonctions techniques.

🔵 Diagramme "bête à cornes"

C'est un outil de **recherche**. Il pose 3 questions essentielles :

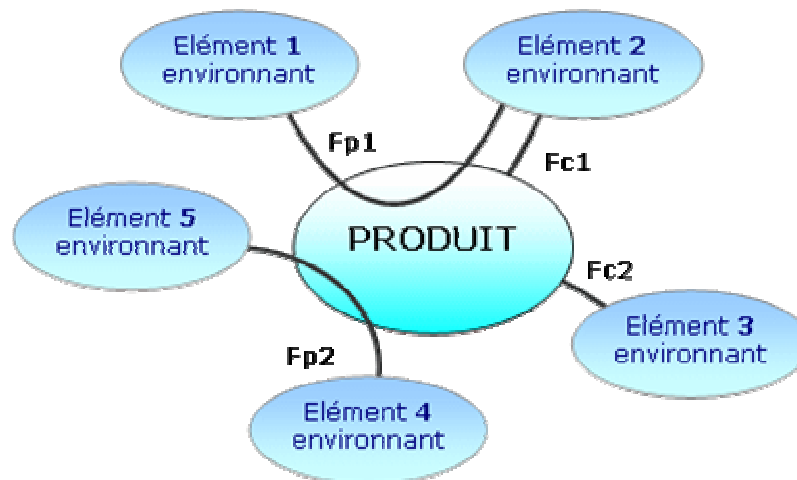


Il explicite ainsi l'exigence fondamentale qui justifie la conception du produit. La démarche est fondée sur la dématérialisation du produit, c'est à dire sur la considération exclusive de la satisfaction qu'offre le produit afin de combler le besoin latent ou potentiel de l'utilisateur.

Diagramme "pieuvre"

C'est un outil de **recherche** des fonctions de services. Sa mise en oeuvre consiste :

- 1- Identifier l'environnement du produit (ou milieu extérieur),
- 2- Caractériser les interacteurs (éléments de l'environnement),
- 3- Identifier les fonctions du produit par rapport aux interacteurs,
- 4- Rédiger les différentes fonctions ainsi identifiées.

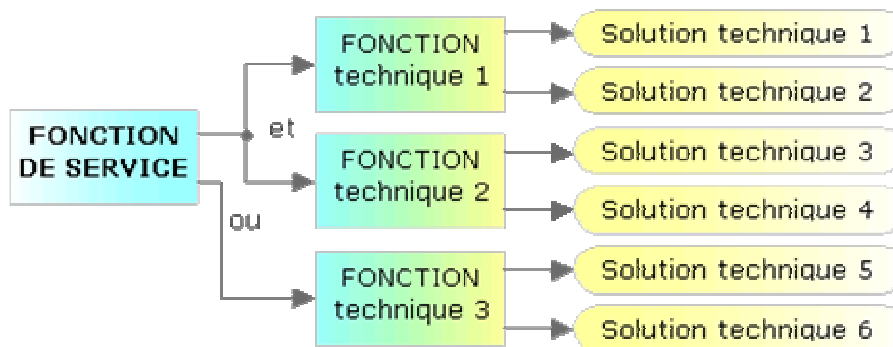


Nous observons donc qu'un produit :

- crée des relations entre plusieurs éléments de son environnement. A ces relations correspondent les fonctions d'interaction, le plus souvent principales (Fp1, Fp2, ...), qui expriment les services rendus par le produit pour répondre au besoin de l'utilisateur.
- doit s'adapter à un ou plusieurs éléments de son environnement. Les fonctions d'adaptation, le plus souvent des contraintes (Fc1, Fc2, ...), traduisent les limitations imposées au concepteur.

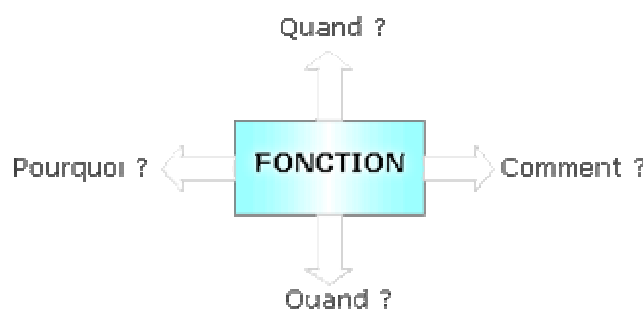
Diagramme "F A S T"

C'est un outil de **description** mais aussi de **créativité**.



Partant de chaque fonction de service, sa mise en oeuvre s'appuie sur une technique interrogative :

- Pourquoi, cette fonction doit-elle être assurée ?
- Comment cette fonction doit-elle être assurée ?
- Quand cette fonction doit-elle être assurée ?



De fait, l'intérêt du diagramme FAST est de mettre en lumière le processus de conception en faisant apparaître les relations entre besoin et solutions.

Sens de lecture :

>>>> permet de chercher et trouver des solutions technologiques pour une fonction de service (pour qu'une solution soit plausible, on considère qu'il faut avoir trouver une réponse 5 fois de suite dans ce sens),

<<<< permet de valider une fonction de service (pour qu'une fonction soit considérée comme stable, ou valide, on doit trouver une réponse plausible 5 fois de suite dans ce sens).

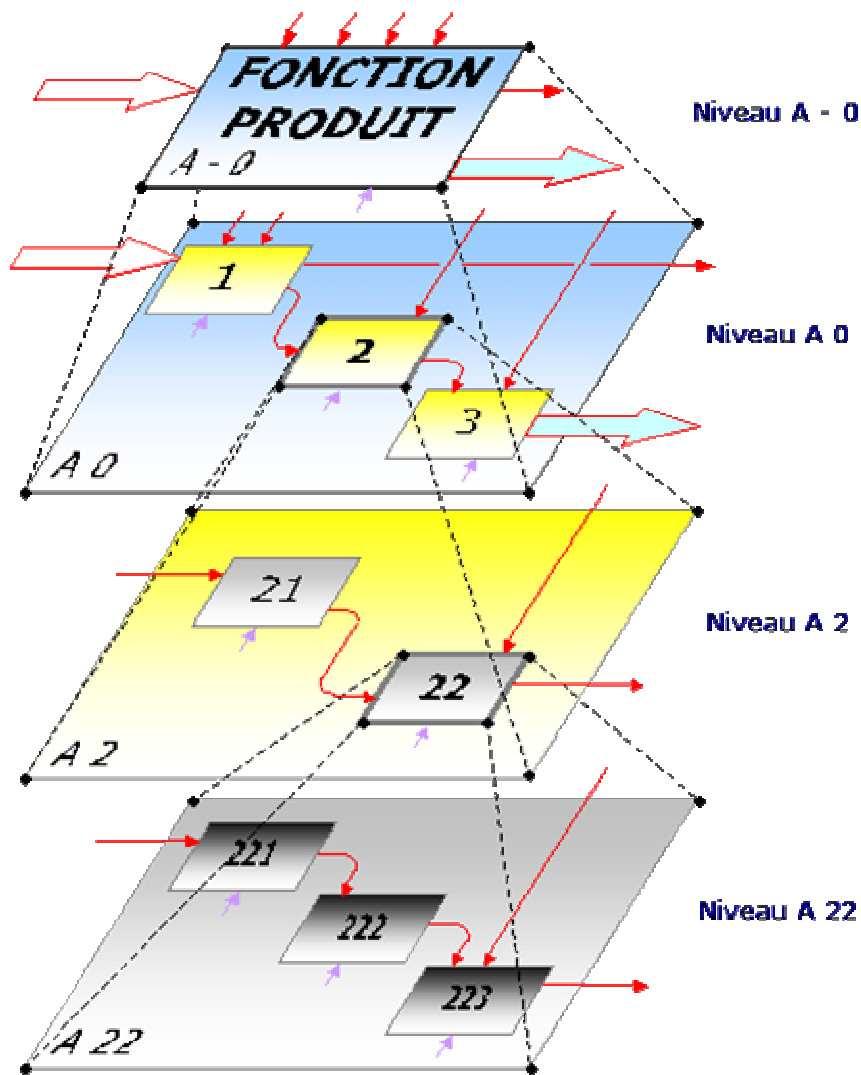
Diagramme "S A D T"

C'est un outil de **description** particulièrement adapté à des systèmes complexes et décomposables en modules (comme des systèmes automatisés).

Sa mise en œuvre est une méthode graphique partant du concept général du produit pour aller aux concepts particuliers.

Le but est de faciliter la communication entre spécialistes de différentes disciplines intervenant dans la conception et la fabrication du produit.

Ainsi ce diagramme est constitué d'une suite cohérente d'**actigrammes**.



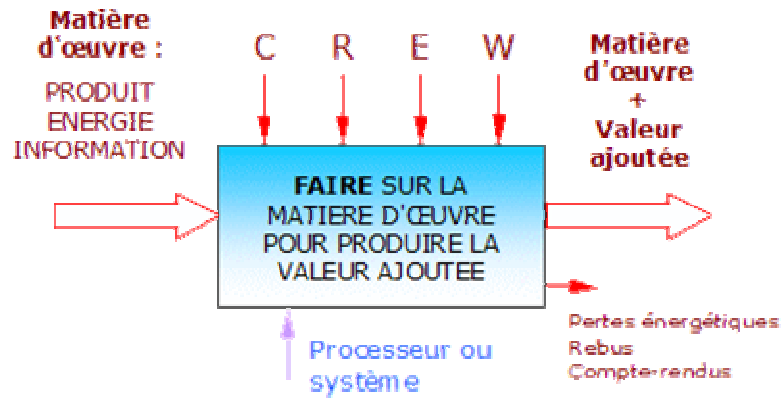
Le diagramme de plus haut niveau représente la finalité du système technique.

Chaque diagramme de niveau inférieur définit les sous-fonctions du système ainsi que leurs relations, leurs agencements dans le système.

Chaque diagramme s'intègre exactement dans le diagramme de niveau supérieur en préservant les relations de chaque composant avec son environnement.

Actigramme A - 0

C'est le premier niveau de l'outil de description S A D T.



Fonction d'un **système**

Elle est globale et caractérisée par une action sur des matières d'œuvre, ou entrées. Les termes d'une fonction seront du type "Faire sur les entrées pour produire de la valeur ajoutée".

Données d'entrée

Les données d'entrée, ou entrées, sont les matières d'œuvre modifiées par la fonction considérée. Elles peuvent être de trois types : Produit (matière), Énergies, Informations.

Données de **sortie**

Principalement les matières d'œuvre munies de leur valeur ajoutée. Des comptes-rendus (d'ordre informationnel), Des pertes énergétiques et des rebus.

Données de **contrôle**

Paramètres qui déclenchent ou modifient la réalisation d'une fonction. Ils se classent en quatre catégories :

C : paramètres de configuration
R : paramètres de réglage
E : données d'exploitation ou consignes de fonctionnement
W : mise en énergie ou présence de la matière d'œuvre

Processeurs

Ce sont les éléments physiques ou technologiques qui réalisent la fonction (machine, appareil, moteur, capteur, ...). Une activité peut être supportée par plusieurs processeurs ou par une partie d'un processeur (qui réalise plusieurs fonctions).