

ANALYSE FONCTIONNELLE EXTERNE

ANALYSE DU BESOIN

PRESENTATION

il s'agit d'une analyse qui part du besoin pour définir les fonctions attendues d'un produit. Lors de cette analyse, le produit n'existe pas encore, alors aucune solution n'est envisagée. On se place du point de vue du client.

LE PRODUIT : HISTOIRE D'UN BESOIN

Le besoin

Dans la société d'aujourd'hui, les individus sont amenés à acheter des **PRODUITS**, pour réaliser un rêve, satisfaire une envie ou pour répondre à un **BESOIN**.

Les entreprises réalisent donc des produits pour satisfaire le besoin du client. Le client sera content si le produit qu'il achète satisfait son besoin.

Au cours du **temps** les **besoins évoluent** :

De "répondre à une conformité d'usage (1960)", en passant par "répondre à une conformité de coût (1980)" ou encore "répondre à une exigence d'innovation (1980-1990)", les besoins se tournent aujourd'hui vers une exigence d'environnement.



Cette évolution des besoins va de pair avec l'évolution des produits, des processus de fabrication des produits... L'entreprise doit anticiper ces évolutions.

Dictionnaire : "Un besoin est une exigence qui naît de la nature, de la vie sociale ou économique".

NF X50 – 150 : "Un besoin est une nécessité, un désir éprouvé par un utilisateur".

Le besoin doit être exprimé (pas facile), il n'est pas toujours apparent, il est parfois suscité (société de consommation...), il peut être imposé (normes, lois...).

L'analyse du besoin va permettre de caractériser le besoin, pour rédiger le cahier des charges fonctionnel.

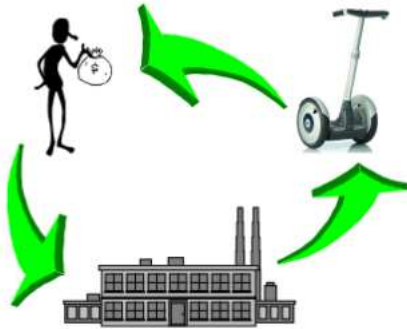
Le produit

Un produit est une réalisation de l'homme, il n'est pas le fruit de la nature : il a été imaginé et réalisé pour satisfaire un besoin de l'homme (exemple : une loi, un tableau, une voiture...).

Un produit peut être :

- Un objet
- Un processus
- Un service

On se limitera dans ce cours à l'analyse des produits industriels, c'est-à-dire aux produits qui sont le fruit de l'activité d'homme au sein d'un groupe socialement organisé pour cette réalisation et soumis aux impératifs des techniques et des coûts.



Dans un contexte industriel, le client achète le produit réalisé par l'entreprise.

Cependant, le client n'a pas de relation avec l'entreprise sinon au travers du produit qu'il se procure, et des attentes qu'il peut avoir.

Le produit est bien au cœur de la boucle.

La démarche

On peut penser que le cahier des charges doit être rédigé en langage littéral, pour être compréhensible par tous, mais c'est une source de problèmes majeurs car le langage littéral induit des imprécisions et des ambiguïtés qui devront être levées lors de la phase d'analyse.

En réalité, dans une approche de conception de produit, l'écriture du cahier des charges fait appel à une démarche structurée.

La démarche qui conduit le projet est jalonnée par les étapes ci-dessous :

Présentation générale du projet

- * Contexte général du produit et énoncé du besoin

Analyse du besoin

- * Expression du besoin: le diagramme « bête à cornes »
- * Validation du besoin

Expression fonctionnelle du besoin

- * Identification des fonctions de service : le diagramme « pieuvre »
- * Fonctions complémentaires et fonctions de contraintes
- * Caractérisation des fonctions de service du produit
- * Hiérarchisation des fonctions de service

Le cahier des charges fonctionnel est un document qui permet de formaliser avec précision le besoin du demandeur.

En effet, le CDCF est un tableau de bord qui définit le projet et détaille les conditions dans lesquelles il doit être réalisé ; il décrit l'ensemble des caractéristiques attendues des fonctions de service.

C'est le lien de compréhension entre l'entreprise et le client.

Contexte général du produit et énoncé du besoin

Une description rapide du produit souhaité par le client énoncée dans un langage littéral simple. Les mots utilisés sont proches de ceux utilisés par le client. Aucune solution technique n'est avancée.

Description sommaire du contexte général de l'utilisation.

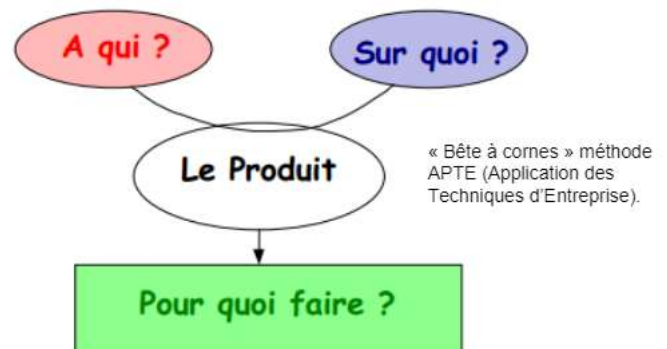
ANALYSE DU BESOIN

Expression du besoin – Diagramme « bête à cornes »

Cet outil a pour objectif d'explicitier l'exigence fondamentale qui justifie la conception du produit.

La méthode d'expression du besoin repose sur trois questions :

- **A qui le produit rend-il service ?**
À celui qui l'utilise : le client utilisateur
- **Sur quoi le produit agit-il ?**
Sur l'état d'une matière d'œuvre
- **Dans quel but ?**
Pour quoi faire ? Pour satisfaire le besoin exprimé



Le diagramme « bête à cornes » est le **schéma normalisé de l'expression du besoin**.

Le produit rend service au client en agissant sur la matière d'œuvre pour satisfaire le besoin.

La satisfaction du produit est générée par la **modification** de l'état d'une **matière d'œuvre**.

Exemple : Le Segway



Validation du besoin

Pour valider l'expression du besoin, il reste à poser trois questions complémentaires :

Pourquoi ?

Pourquoi le produit existe-t-il ? Cette question permet de valider l'effet de l'utilisation du produit sur la matière d'œuvre. Le produit existe pour faire évoluer la matière d'œuvre.

Evoluer ?

Qu'est-ce qui pourrait faire évoluer le besoin ? Afin de valider la stabilité du besoin donc de la grandeur physique qui évolue lors de l'utilisation du produit. Cette question permet d'anticiper les évolutions du besoin.

Disparaître ?

Qu'est-ce qui pourrait faire disparaître le besoin ? Cette question permet de valider la pérennité du besoin. Elle assure la pertinence de l'étude qui débute.

Conclusion : le besoin est exprimé, caractérisé et validé, on parle de Prestation, il est maintenant possible de procéder à l'analyse fonctionnelle du besoin.

ANALYSE FONCTIONNELLE DU BESOIN – Diagramme « Pieuvre »

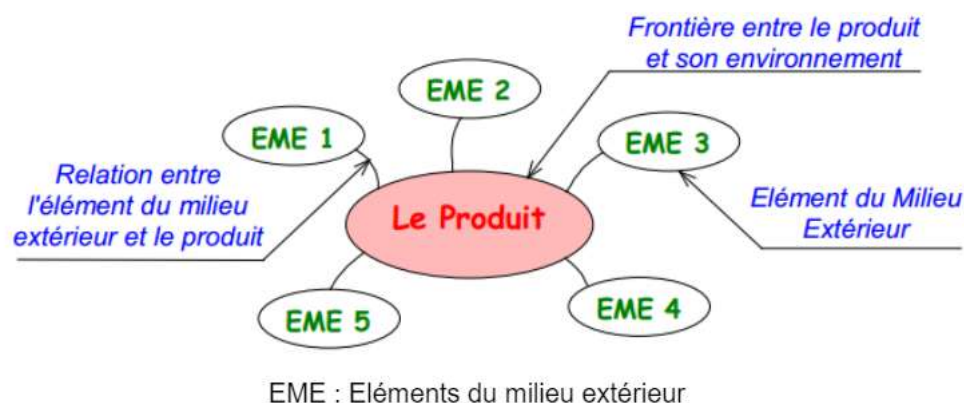
Présentation

L'analyse fonctionnelle du besoin, permet de caractériser les **fonctions de service** attendues et générées par **l'usage** du produit.

On a vu que le besoin exprimé par le client est satisfait si lors de son utilisation le produit répond à ses attentes. Il s'agit donc d'étudier le **produit en situation d'utilisation**, dans un milieu environnant.

Il faut en particulier imaginer les interactions du produit avec son environnement. On considère le produit comme "générateur de services", d'où le nom de fonctions de service entre le produit et les éléments du milieu extérieur.

Conséquence : le produit (toujours au stade de concept et non de solution) est au cœur de son **environnement**. Cet environnement est constitué de tous les éléments du milieu extérieur, en relation avec le produit. La notion de frontière est primordiale.



« La Pieuvre » méthode APTE (Application des Techniques d'Entreprise).

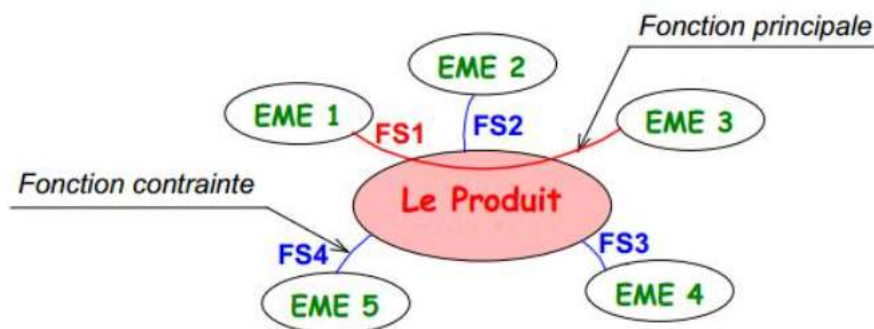
Définition des relations du graphe des fonctions de service (ou interacteurs)

La définition des relations entre le produit et les éléments du milieu extérieur est généralement une "histoire" de spécialistes, qui "racontent" l'utilisation du produit, pour envisager toutes les interactions avec l'extérieur. On peut alors construire le graphe des interacteurs.

- **Les Eléments du Milieu Extérieur (EME) peuvent être de différente nature :**
 - Physique (relatif à des matériaux, au milieu ambiant...)
 - Humain (relatif à l'ergonomie, au poids, à la maintenance...)
 - Technique (relatif à la source d'énergie...)

Ils sont nommés et numérotés afin de pouvoir être identifiés facilement.
- **Les relations sont les fonctions de service du produit.**
 - **Relations entre deux EME par l'intermédiaire du produit :**
Ce sont les fonctions principales ou fonctions d'usage. Elles satisfont le besoin, elles assurent la prestation.
 - **Relation entre un EME et le produit :**
Ce sont des fonctions contraintes ou fonctions d'adaptation. Elles caractérisent l'adaptation et l'action du produit à l'environnement ou les contraintes de l'environnement sur le produit.

Les fonctions de services sont numérotées.



Remarque : bien que les relations ne soient pas orientées, on peut distinguer :

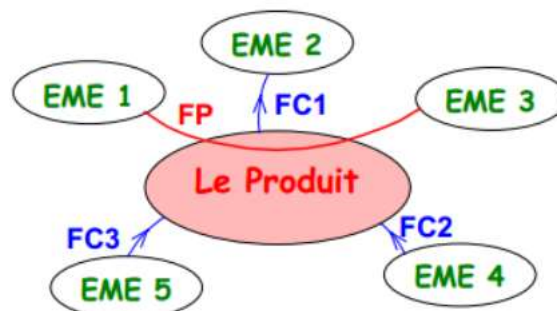
- les relations qui indiquent que le produit modifie l'état de l'EME ;
- les relations qui indiquent que le produit est modifié par l'EME ;

Ainsi par exemple :

FP : le produit permet à l'EME 1 de modifier l'état de l'EME 3

FC1 : le produit modifie l'état de l'EME 2

FC2 (FC3) : le produit est modifié par l'EME 4 (l'EME 5)



La formulation des fonctions de service est normalisée : un verbe ou un groupe verbal pour caractériser l'action ; des compléments représentant les éléments du milieu extérieur concernés.

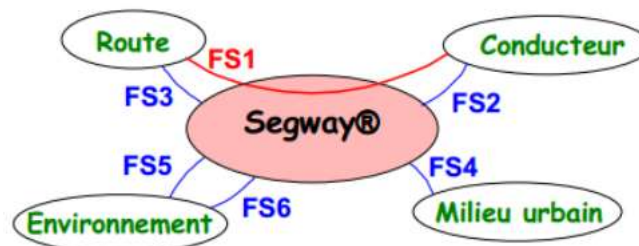
Une fonction de service est l'action attendue d'un produit (ou réalisée par lui) pour répondre à un élément du besoin d'un utilisateur donné"

→ Il faut souvent plusieurs fonctions de service pour répondre à un besoin.

→ Les fonctions de service comprennent les fonctions d'usage (partie rationnelle du besoin) et les fonctions d'estime (partie subjective du besoin)

Remarque importante : le graphe des interacteurs est établi pour une phase d'utilisation, au cours de la durée de vie d'un produit, il y aura donc autant de graphes que de phases.

Exemple : Le Segway®



FS1 : Permettre au conducteur de se déplacer aisément sur la route (en ville).

FS2 : Donner au conducteur une sensation de stabilité

FS3 : Rester insensible aux perturbations provenant de la route

FS4 : Rester manœuvrable dans la circulation

FS5 : Etre peu encombrant

FS6 : Contribuer au respect de l'environnement

Caractérisation des fonctions de service attendues

Comme pour le besoin, il faut maintenant caractériser les fonctions de service :

- **Qualifier** par des mots les critères de performance de l'action décrite par le verbe. Il s'agit d'identifier la grandeur physique qui évolue, et de préciser le critère qui va permettre son évaluation.
- **Quantifier** pour chaque critère le niveau de performance et les limites d'acceptabilité.

La Norme (NF X 50 – 150)

FONCTIONS DE SERVICE	CRITERES D'APPRECIATION	NIVEAUX D'APPRECIATION	FLEXIBILITE	
			Limites d'acceptation	Classe

Critères d'appréciation : caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie ou une contrainte respectée.
 Pour chaque fonction, il y a souvent plusieurs critères d'appréciation de nature différente. Un critère est le plus souvent un mot.

Niveaux des critères d'appréciation : grandeur repérée sur une échelle adoptée pour un critère d'appréciation d'une fonction.
 Ce niveau peut être chiffré avec ou sans tolérance ou non chiffré.
 On peut distinguer les niveaux dont l'obtention est imposée ou souhaités mais révisables.

Flexibilité d'un niveau : ensemble d'indications exprimées par le demandeur sur les possibilités de moduler le niveau recherché pour un critère d'appréciation.

Classe de flexibilité : indication littérale placée auprès d'un niveau d'un critère d'appréciation, permettant de préciser son degré de négociabilité ou d'impérativité

Limites d'acceptation : niveau de critère d'appréciation au-delà duquel le besoin est jugé non satisfait.
 Toute solution ne respectant pas une limite d'acceptation est inacceptable.

Exemple : Le Segway®

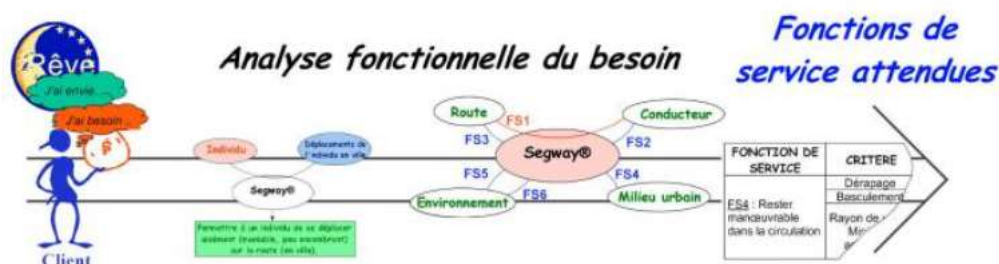
FONCTION DE SERVICE	CRITERE	NIVEAU		
FS4 : Rester manoeuvrable dans la circulation	Dérapiage	Aucun		
	Basculement	Aucun		
	Rayon de virage minimum admissible	Vitesse	Rayon minimum	
		5 km/h	0,5 m	
		10 km/h	2,5 m	
20 km/h	10 m			

Remarques :

- les éléments du milieu extérieur doivent aussi être caractérisés, à l'aide de critères et de niveaux.
- Comme pour le besoin, les fonctions de service sont ensuite validées.

Conclusion sur le cahier des charges fonctionnel

Le Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF) représente l'ensemble des graphes des fonctions de service caractérisées, ainsi que les caractéristiques des Eléments du Milieu Extérieur, et ce pour chaque phase du produit, de la naissance jusqu'au recyclage.



PHASES ET CYCLE DE VIE D'UN PRODUIT

L'**analyse du cycle de vie** (ACV) se base sur la notion de développement durable en fournissant un moyen efficace pour évaluer les impacts environnementaux d'un produit, d'un service, d'une entreprise ou d'un procédé.

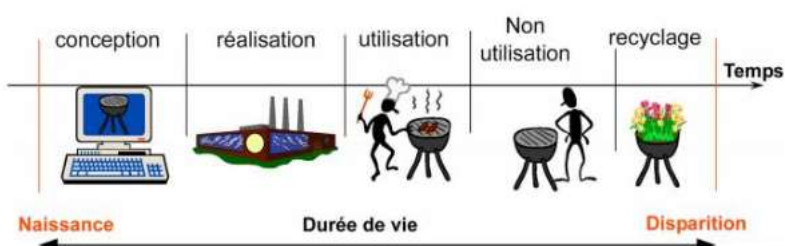
Une meilleure prise en compte des problématiques environnementales passe par une connaissance de plus en plus fine des impacts sur l'environnement et la santé humaine liés à la composition, la fabrication, l'utilisation et la fin de vie des produits. (mise en décharge, recyclage, ...)



L'ACV est une **méthode d'évaluation environnementale** qui permet de quantifier les impacts d'un produit (qu'il s'agisse d'un bien, d'un service voire d'un procédé) sur l'ensemble de son cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie, en passant par les phases de distribution et d'utilisation.

Outil normalisé et reconnu, l'**ACV** est la méthode la plus aboutie en terme d'évaluation globale et multicritère. Elle résulte de l'interprétation du bilan quantifié des flux de matières et énergies liés à chaque étape du cycle de vie des produits, exprimée en impacts potentiels sur l'environnement.

Malgré le nom de cette méthode, il est important de comprendre que l'analyse du cycle de vie s'occupe **d'étudier la fonction du produit**.



Le cycle de vie d'un produit est défini par ses différentes **phases d'utilisation**.

Le besoin est différent pour chaque phase, les éléments du milieu extérieur, et les fonctions de service changent également.