

L'analyse fonctionnelle externe du besoin

1. Introduction

L'analyse fonctionnelle est une démarche normalisée de recherche et de présentation des fonctions à satisfaire par un produit. Son but est la rédaction du cahier des charges fonctionnel.

2. Recherche et expression du besoin

Pour énoncer le besoin fondamental d'un produit, on utilise l'outil ou diagramme de "**bête à cornes**", qui pose 3 questions fondamentales :

- À qui le produit rend-il service ?

À qui le produit
rend-il service ?

Sur quoi le
produit agit-il ?

Produit

Dans quel but le produit existe-il ?

- Sur quoi agit-il ?
- Dans quel but ?

Exemple: Aspirateur ménager

Utilisateur

Poussières

**Aspirateur
ménager**

Permettre à l'utilisateur d'enlever la poussière sur les objets.

Remarque: La réponse à la question " Sur quoi le produit agit-il ?" détermine en général **la matière d'œuvre** sur laquelle agit le produit.

3. Validation du besoin

La validation du besoin est une action indispensable pour donner suite à l'initiation du projet d'étude du produit répondant au besoin.

Cette action se réalise à travers la réponse aux questions suivantes :

1. Pourquoi ce besoin existe-il ?

- but ?
- raison ?

2. Qu'est-ce qui pourrait le faire disparaître ou le faire évoluer ?

Conclusion : Si la réponse à ces 2 questions est positive on dit que le besoin est validé.

Exemple : Aspirateur ménager

1. Pourquoi ce besoin existe-il ?

- **But:** pour nettoyer les objets domestiques des poussières qui s'y déposent.
- **Raison :**
 - a- parce que chez les ménages il y a des objets
 - b- parce que l'air ambiant contient des poussières.
 - c- parce que certaines de nos activités au foyer génèrent des débris fins.

- d- parce que les ménages ne réservent plus beaucoup de temps aux activités de ménage.

2. Qu'est-ce qui pourrait le faire disparaître ou le faire évoluer ?

- b. il n'y a plus d'objets chez les ménages : *impossible*.
- c. il n'y a plus de poussières dans l'air ambiant : *impossible*.
- d. nos activités au foyer ne génèrent plus des débris fins: *impossible*.
- e. les ménages réservent tout le temps nécessaire aux activités manuelles de ménage. *Nécessite la disponibilité d'une personne et revient plus chère.*

Conclusion : Le besoin à satisfaire est donc validé.

4. Les fonctions de service

Une **fonction** est l'action d'un produit - ou de l'un de ses constituants - exprimée uniquement en terme de finalité.

4-1. Définition

Les **fonctions de service** sont les fonctions réalisées par le produit pour répondre au besoin de l'utilisateur.

Les fonctions de service peuvent être classées en deux catégories:

- Une fonction **principale (FP)** est une fonction de service qui justifie la création du produit.
- Une fonction **contrainte (FC)** est une fonction de service qui limite la liberté du concepteur; (La contrainte est une limitation à la liberté de choix du concepteur/réalisateur d'un produit).

Remarque :

Une fonction est exprimée à l'aide d'un verbe à l'infinitif suivi d'un complément.

Exemple :

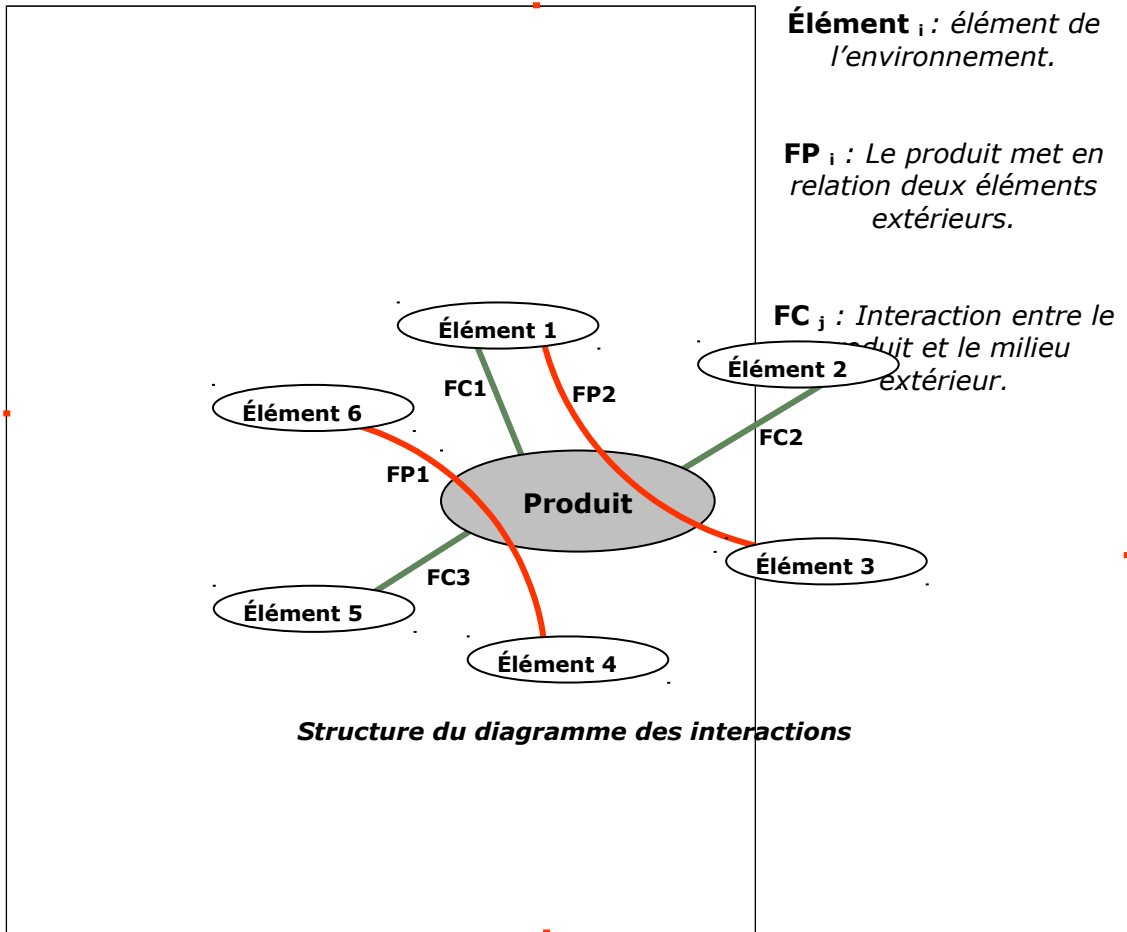
- Quelle est la fonction d'une machine à laver ?
Nettoyer les vêtements exprime la fonction de service mieux que *laver les vêtements* qui fait allusion à la solution technologique.

5. Recherche des fonctions de service :

Elle consiste à trouver les relations du produit avec son milieu environnant. Ces relations représentent les fonctions de service du produit. Pour cela on utilise le diagramme des interactions souvent appelé « Diagramme pieuvre ».

5-1. Etapes de construction de la pieuvre.

- Etape 1 :** Replacer l'objet étudié dans un milieu d'utilisation afin de déduire les éléments extérieurs en relation.
- Etape 2 :** Relier les éléments extérieurs par l'intermédiaire d'un produit afin de déduire les fonctions principales (FP).
- Etape 3 :** Relier les éléments extérieurs au produit afin de déduire les fonctions contraintes (FC).
- Etape 4 :** Formuler pour chacune des relations le but visé.



Remarques

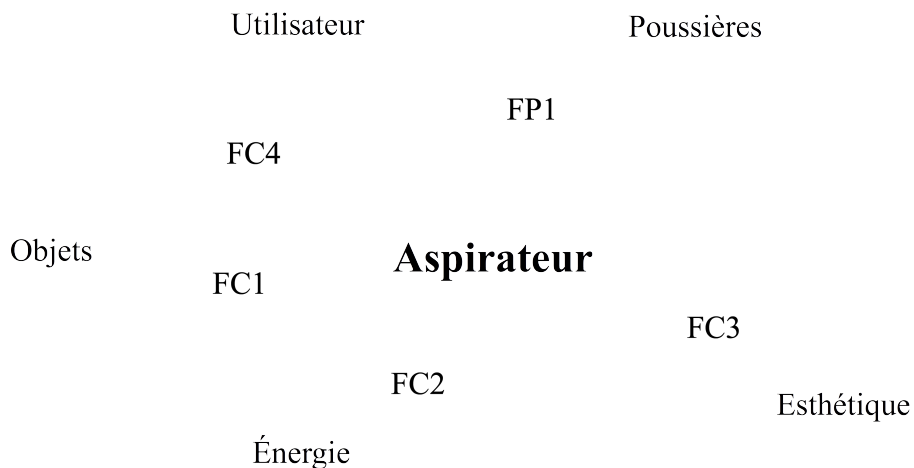
L'identification des fonctions de services (principales et contraintes) pour un produit donné peut être réalisée:

- De manière globale.
- Ou par phases: on entend par phases, la phase d'utilisation, celle de maintenance, celle de stockage ou celle de transport...

Pour chaque phase on peut élaborer un diagramme des interactions spécifique.

Exemple: Aspirateur ménager

Diagramme des interactions



Liste des fonctions



| | |
|-----|---|
| FP1 | Permettre à l'utilisateur d'enlever la poussière sur les objets. |
| FC1 | S'adapter aux formes spécifiques des objets. |
| FC2 | Fonctionner sous la tension secteur. |
| FC3 | Avoir un aspect et une couleur qui s'adaptent au décor environnant. |
| FC4 | Être facilement transportable |

Nota: ce diagramme décrit l'environnement de l'aspirateur en phase d'utilisation seulement. Les phases de maintenance et de stockage par exemple imposent d'autres contraintes.

6. Etablissement du C.D.C.F**6-1. Définition**

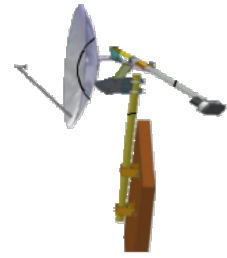
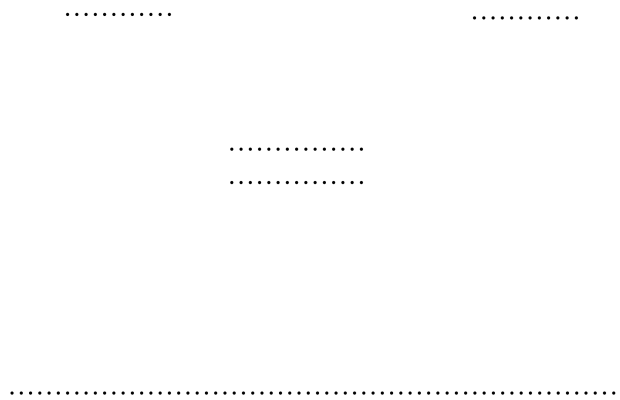
Le cahier des charges fonctionnel est un document par lequel le demandeur exprime son besoin (ou celui qu'il est chargé de le traduire) en termes de fonctions de service et de contraintes. Pour chacune d'elles sont définis des critères d'appréciation et leurs niveaux. Chacun de ces niveaux doit être assorti d'une flexibilité.

6-2. Extrait du cahier des charges fonctionnel de l'aspirateur ménager

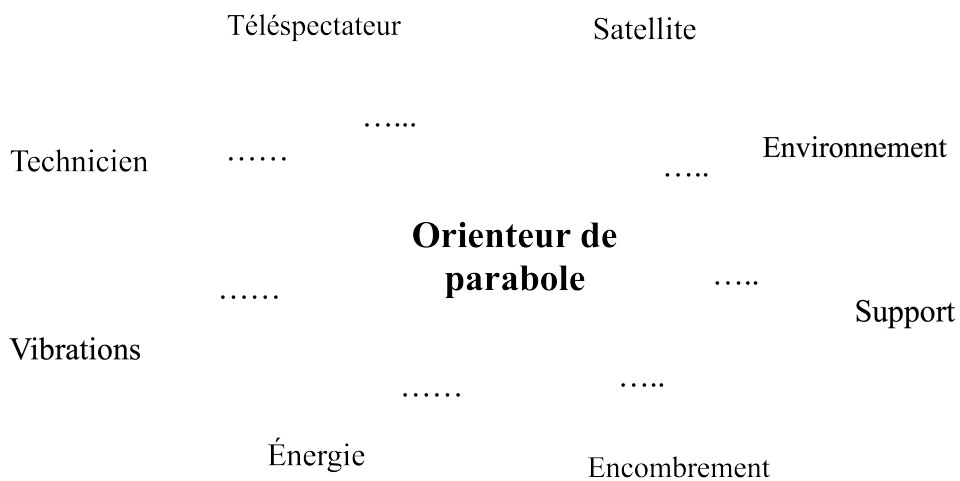
| Fonction de service | Critères | Niveau | flexibilité | | |
|--|---|-------------|-------------|-----------------------|----------------|
| | | | Classe | Limites d'acceptation | Taux d'échange |
| Permettre à l'utilisateur d'enlever la poussière sur les objets. | Dépression | 4 bars | F1 | -1 bar | |
| Être facilement transportable | Poids | 3 Kg | F1 | ± 0.5 Kg | |
| Fonctionner sous la tension secteur. | Tension | 220 V;50Hz | F0 | | |
| S'adapter aux formes spécifiques des objets... |  | 250 x 80 mm | F1 | | |
| | | ∅ 20 mm | F1 | | |
| |  | 20 x 10 mm | F1 | | |

**Application: Orienteur de parabole**

- ✓ Compéter diagramme de bête à cornes du produit Orienteur de parabole.



- ✓ Le graphe d'interaction incomplet du produit " Orienteur de parabole". Désigner sur le graphe chaque fonction par Fp_i ou Fc_j (i, j : numéros d'ordre).



| | |
|-------------|--|
| FP1: | Permettre de régler la position angulaire de la parabole |
| FC1: | Etre accessible et interchangeable facilement |
| FC2: | Supporter les vibrations |
| FC3: | S'adapter à l'énergie d'alimentation domestique |
| FC4: | Ne pas gêner la parabole dans son mouvement |
| FC5: | S'adapter au support de fixation |
| FC6: | Résister à l'environnement |

SYSTEME TECHNIQUE

Définition

Un système est un ensemble d'éléments en relation, organisés pour satisfaire un ou plusieurs besoins.

Matière d'œuvre

Définition

La matière d'œuvre est l'élément de l'environnement physique ou humain sur lequel le système agit.

La matière d'œuvre avant l'action du système est la matière d'œuvre entrante (M.O.E.), après son action est la matière d'œuvre sortante (M.O.S.).

Types

La matière d'œuvre peut être classée selon sa nature en trois grandes catégories:

- **Matière** : pièce, voiture, ...etc.
- **énergie** : l'énergie électrique transformer en énergie mécanique,...
- **information** : données à traitées ou à transmettre...

Valeur ajoutée

Définition

La valeur ajoutée est ce que le système apporte à la matière d'œuvre.

$$\text{Valeur ajoutée} = (\text{état de M.O.S.}) - (\text{état de M.O.E.})$$

Types

Pour une matière d'œuvre, il existe trois types de valeurs ajoutées :

- ✓ **Transformation** : intervention liée à la forme. (cylindre → ensemble de disques, eau → glace ou signal électrique → texte sur papier)
- ✓ **Déplacement** : intervention liée à l'espace.
- ✓ **Stockage** : intervention liée au temps. (stockage d'énergie, d'information ou d'objets).

Exemple

| Système | Type : M.O. | M.O.E. | M.O.S. | Valeur ajoutée | Type: V.A. |
|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| Voiture | Matière | Personnes à déplacer | Personnes déplacées | Transport | Déplacement |
| Centrale thermique | Energie | Energie thermique | Energie électrique | Conversion | Transformation |
| Ordinateur | Information | Données à traitées | Données traitées | Traitement | |