

Edité le 16/05/2006

Jean-Loup PRENSIER - Jean-Marie VIRELY

1 – Objet de l'analyse fonctionnelle du besoin

L'objet de l'Analyse Fonctionnelle du Besoin est de caractériser les fonctions de service attendues à partir des prestations caractérisées. Dans cette démarche, les contraintes liées à l'environnement du produit seront caractérisées, au risque parfois de dégrader les prestations caractérisées.

L'Analyse Fonctionnelle du Besoin permet de caractériser les **fonctions de service** attendues et générées par l'**usage** du produit

2 – Le concept

2.1 - Le contexte

Le client potentiel rêve. Son rêve a été caractérisé par une prestation. La prestation est satisfaite par l'utilisation du produit acheté par le client.

Le besoin du client est satisfait par l'utilisation du produit

2.2 - Le concept

Le point de vue retenu est de considérer le produit comme un générateur de services. Le service est caractérisé par une liste de prestations attendues. Ces prestations sont satisfaites pendant les phases d'utilisation du produit par l'action du produit sur son environnement.

La méthode propose d'imaginer cet environnement d'utilisation et les interactions du produit avec les éléments de cet environnement. Ces interactions sont modélisées par des fonctions.

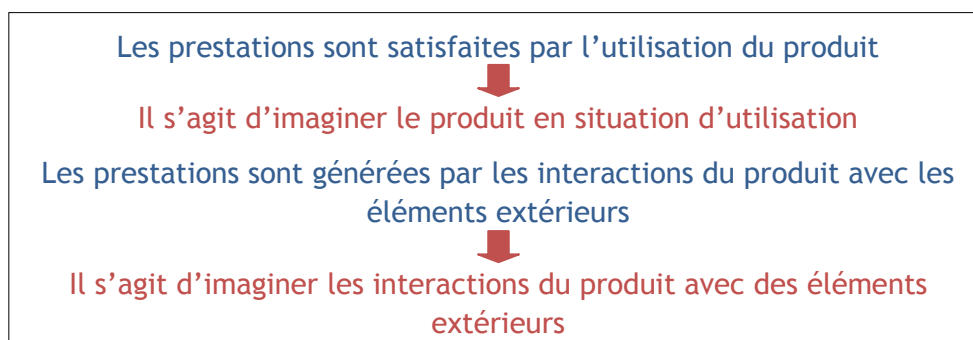


Figure 1 : Le produit est un générateur de services

3 – Les Éléments du Milieu Extérieur

3.1 - La frontière d'étude

Imaginer le produit dans son environnement, la frontière est la limite entre le produit et l'environnement. Cette limite est la frontière d'étude. L'environnement peut être défini par tout

ce qui n'est pas dans le produit, et réciproquement, le produit est constitué de tout ce qui n'est pas à l'extérieur.

Le produit, représenté par une ellipse, n'est pas l'objet de l'étude : l'objectif est d'analyser les interactions du produit.

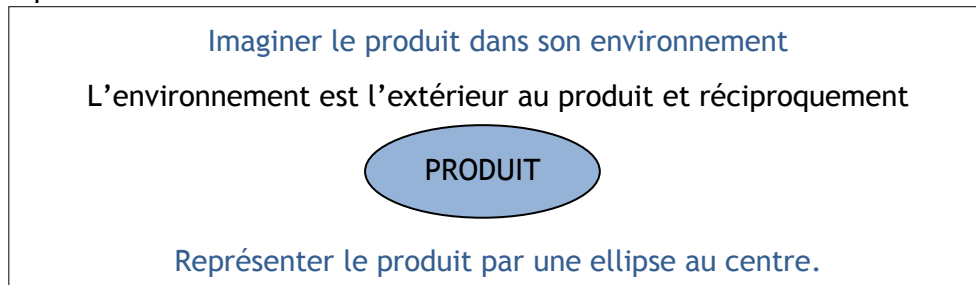
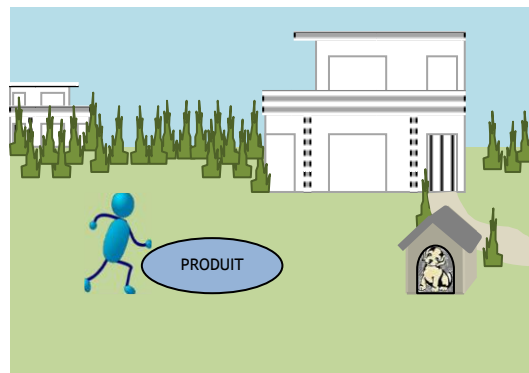


Figure 2 : L'environnement est appelé milieu extérieur

3.2 - L'utilisation

On imagine le produit dans son environnement d'utilisation. A ce stade de l'analyse, le produit n'est pas une solution.



3.3 - La méthode

Il s'agit de découper le milieu extérieur en sous ensembles caractérisés par une relation physique ou virtuelle avec le produit. Ces sous ensembles doivent être indépendants. Le découpage du milieu, c'est-à-dire la frontière de l'élément, dépend de la relation identifiée. On ne retient que les éléments qui sont en relation, lien virtuel ou physique, avec le produit. L'extérieur est constitué des seuls éléments qui sont en relation avec le produit. La décomposition de l'extérieur en éléments est fonction de l'étude à réaliser. La relation est représentée par une ligne (et non un segment).

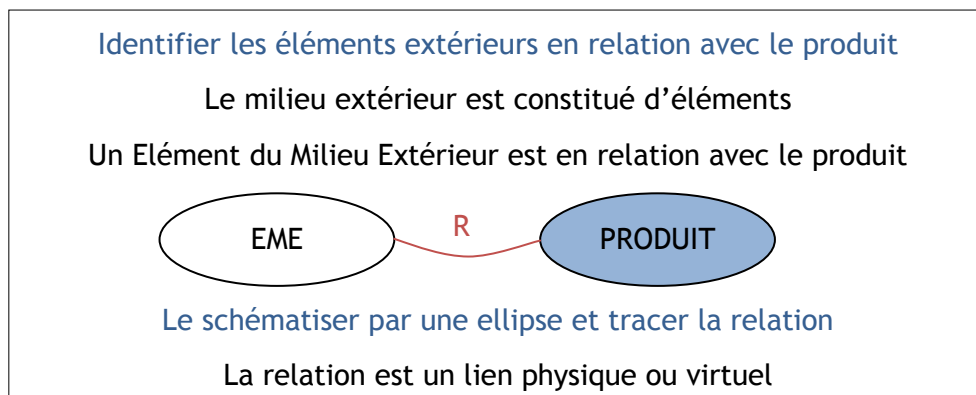
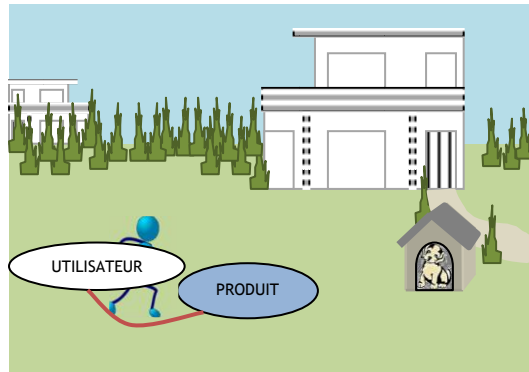


Figure 3 : L'EME existe car il est en relation avec le produit

3.4 - Les relations

L'utilisateur est en relation avec le produit, cette relation est représentée par le lien R1. On ne s'intéresse pas aux relations entre les EME.



3.5 - L'expression

Il s'agit d'imaginer les relations attendues du produit avec son environnement. La méthode utilisée est de regrouper les spécialistes et de les faire parler. Ils sont raconter « l'histoire ».

3.6 - Les Eléments du Milieu Extérieur (EME)

L'objectif est l'identification de l'environnement dans lequel se trouve le produit. Le milieu extérieur est formé des éléments en relation avec le produit. L'ensemble des EME constitue l'environnement du produit.

Les EME sont numérotés pour les identifier, il est même préférable de donner un nom à l'EME qui permette de le reconnaître. Les relations sont identifiées par un numéro qui n'a pas d'autre signification.

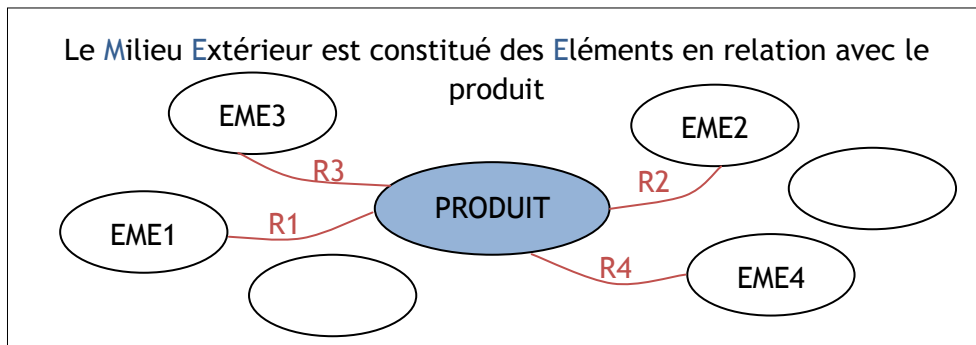
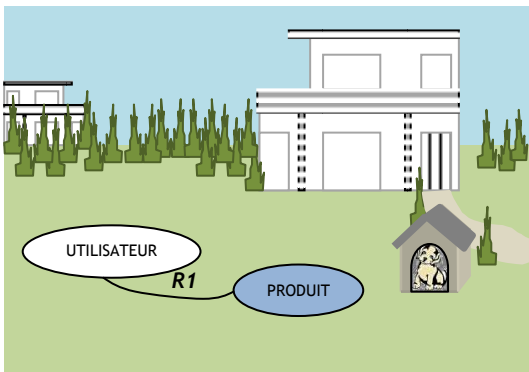
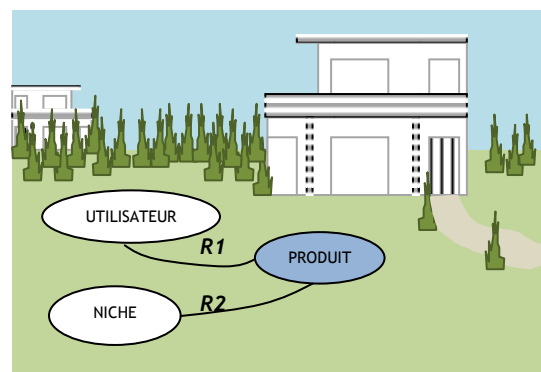


Figure 4 : L'ensemble des EME constitue l'environnement

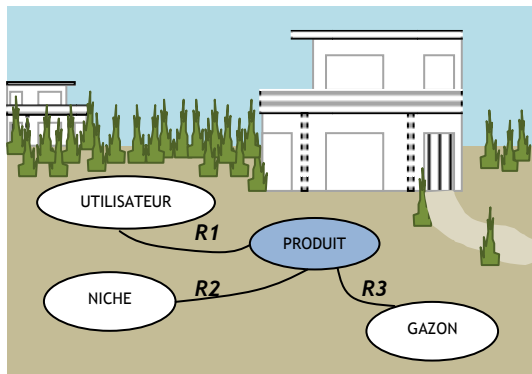
Les relations : exemple



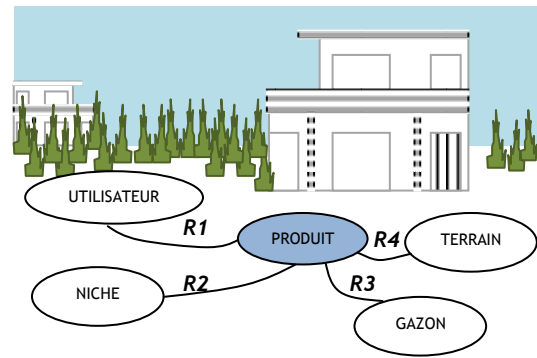
L'utilisateur est en relation avec le produit



La niche est également en relation avec le produit dans la phase d'utilisation étudié



Le gazon est en relation avec le produit



Le terrain est en relation avec le produit. Par contre, la maison n'est pas, dans cette phase, en relation avec le produit

4 – Les Fonctions de service

4.1 - Les interactions

On ne retient parmi les relations, que celles qui sont matérialisées par des actions. Comme ces ont des relations avec l'extérieur, on ne retient que les interactions. La formulation de l'interaction place le produit en position de sujet de verbe qui exprime l'action. Le produit permet à l'EME1 de modifier l'état de l'EME2 ; le produit modifie l'état de l'EME3 (figure 5).

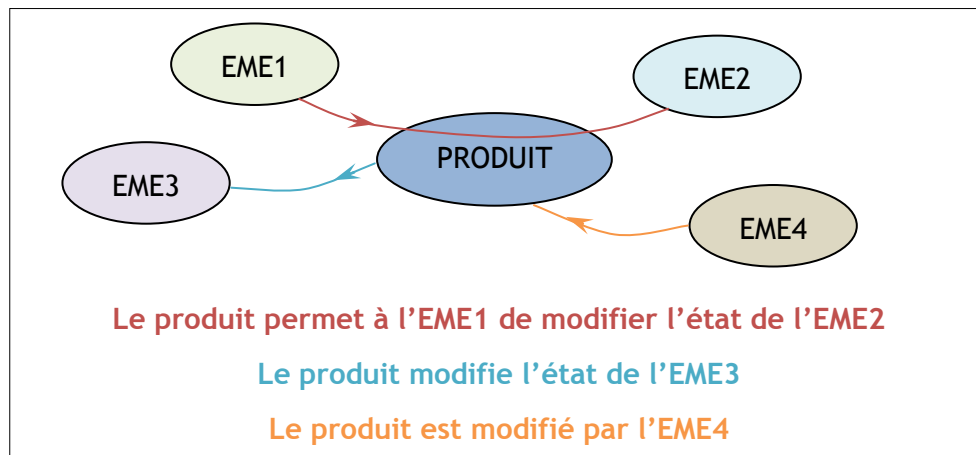


Figure 5 : Parmi toutes les relations, on ne retient que 3 types d'interactions

Remarques : dans la norme, les relations ne sont pas orientées et il peut y avoir plusieurs relations avec un même EME dans la limite de 3.

4.2 - Les fonctions de service

La structure de l'expression de la fonction de service est normalisée. Elle se compose d'un verbe ou d'un groupe verbal qui caractérise l'action, et de compléments représentant les éléments du milieu extérieur concernés par la fonction.

On distingue deux familles de fonction de service :

- Les fonctions d'usage ou principales : ce sont les fonctions qui satisfont le besoin. Elles assurent la prestation.
- Les fonctions d'adaptation ou contraintes : ce sont les fonctions qui caractérisent l'adaptation et l'action du produit à l'environnement ou les contraintes de l'environnement sur le produit. Généralement ces contraintes dégradent la performance de produit donc la prestation générée.

Les fonctions de service sont numérotées pour les identifier. Le graphe est appelé graphe des fonctions de service.

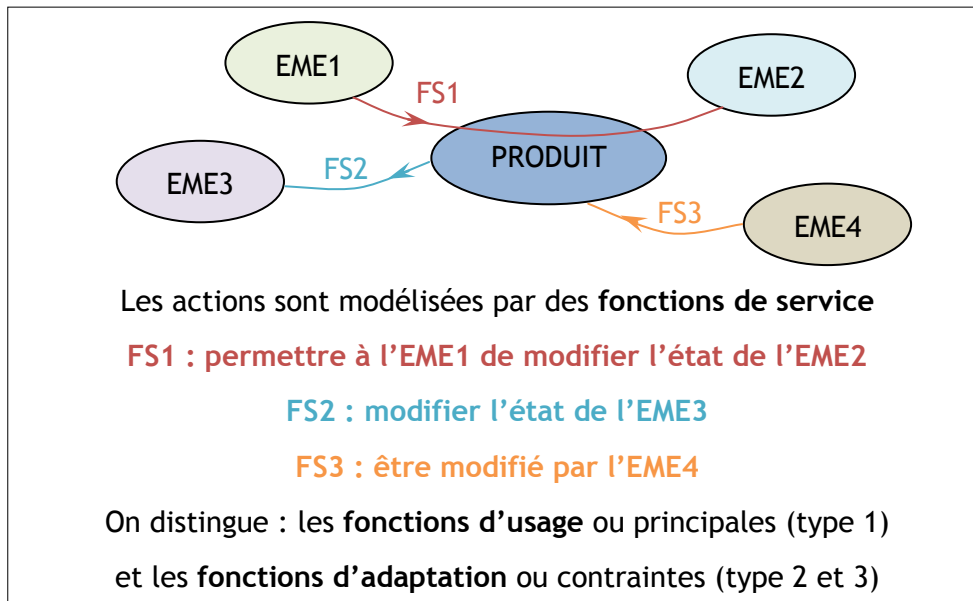


Figure 6 : Les fonctions de service

4.3 - La norme NF X 50-150

La norme est la référence. Cependant depuis sa publication, l'usage au quotidien a généré de légères modifications. Il est important d'en tenir compte sans trahir la norme de référence.

Une **fonction** est l'action d'un produit exprimée exclusivement en termes de finalité. Une fonction est formulée par un verbe à l'infinitif suivi d'un ou plusieurs compléments. La formulation de la fonction doit être indépendante des solutions susceptibles de la réaliser.

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). On peut distinguer :

- Les fonctions qui correspondent aux services rendus par le produit pour répondre aux besoins de l'utilisateur.
- Les fonctions qui traduisent des réactions, des résistances ou des adaptations à des éléments du milieu extérieur.

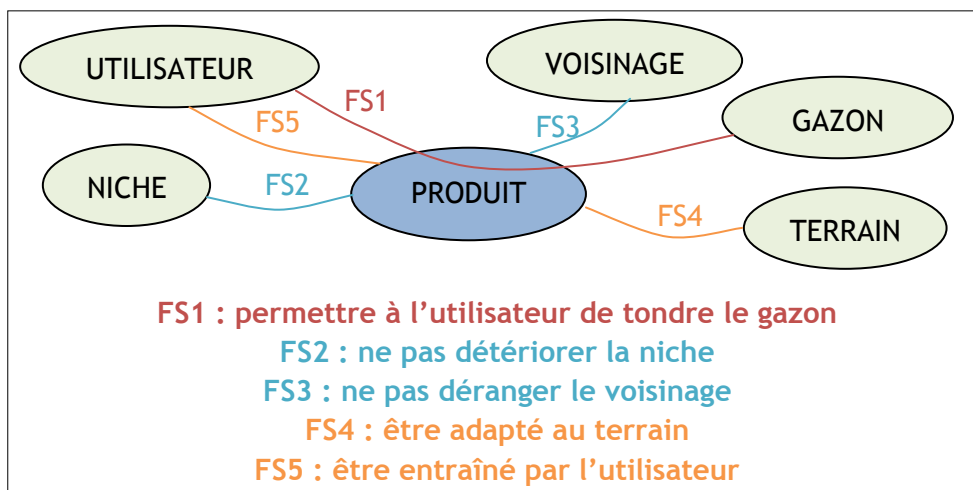


Figure 7 : Les fonctions de service

Généralement, on trouve également comme EME la législation et l'environnement.

Remarques : beaucoup d'entreprise ont un glossaire de mots génériques ; le choix des mots est important pour faciliter la communication de l'entreprise ?

5 – La caractérisation

Il s'agit de parler avec des chiffres. Il faut caractériser le verbe qui exprime l'action. Il s'agit d'identifier la grandeur physique qui évolue, de préciser le critère qui va servir à son évaluation, ainsi que le niveau que doit atteindre cette grandeur pour conclure quant à la réalisation de l'action concernée. Une fonction peut générer l'évolution de plusieurs grandeurs physiques.

Caractériser les Fonctions de Service = Qualifier + Quantifier

Pour chaque fonction de service :

- **Qualifier** par des mots les critères de performance de l'action décrite par le verbe ou le groupe verbal :
 - Où ?
 - Comment ?
 - Quand ?
 - Combien ?
- **Quantifier** pour chaque critère, le niveau de performance attendu et les limites d'acceptabilité
- **Contrôler** la validité et la stabilité de ces critères et de ces valeurs

Figure 8 : Caractérisation des fonctions

5.1 - La norme NF X 50-150

L'expression de la caractérisation est normalisée par l'AFNOR. Dans cette norme, la flexibilité englobe la classe, les limites d'acceptation et le taux d'échange. La classe relève du même concept que la hiérarchisation. Le taux d'échange injecte la notion de coût dans l'analyse. Il ne s'agit pas de faire de la qualité totale à n'importe quel prix mais le juste nécessaire.

FONCTION	CRITERES	NIVEAUX	FLEXIBILITE		
			Classes	Limites d'acceptation	Taux d'échange

Critère : caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie ou une contrainte respectée.

Niveau : grandeur repérée dans une échelle adoptée pour un critère d'appréciation d'une fonction

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

Classe de flexibilité : (F0 à F3) indication littérale placée auprès du niveau d'un critère d'appréciation permettant de préciser son degré de négociation ou d'impérativité

Limite d'acceptation : niveau de critère d'appréciation au-delà duquel le besoin est jugé non satisfait

Taux d'échange : rapport déclaré acceptable par le demandeur entre la variation du prix et la variation correspondante du niveau d'un critère d'appréciation.

Figure 9 : La norme NF X 50-150

5.2 - Le tableau

Le tableau permet une présentation des caractéristiques des fonctions, sachant que :

$$\text{Niveau} + \text{Limite} = \text{Valeur}$$

N°	Expression	Critère	Niveau	Limite

Figure 10 : Le tableau regroupe la caractérisation des fonctions

5.3 - La caractérisation des EME

Les EME sont représentés par des ellipses. Pour valider la pertinence des fonctions de service, il est indispensable de disposer des caractéristiques concernées des EME : chaque EME est donc caractérisé

Caractériser les EME = Qualifier + Quantifier

Pour chaque élément du milieu extérieur :

- **Qualifier** les EME :
Exprimer par des mots les matières d'œuvre concernées
 - Qui ?
 - Géométrie (G) ?
 - Quoi ?
 - Matière (M) ?
 - Situation (S) ?
- **Quantifier** les EME :
Définir un critère c'est-à-dire la grandeur physique mesurable et
Préciser une valeur c'est-à-dire le niveau, avant usage.
 - **Contrôler** la validité et la stabilité de ces critères et de ces valeurs

Figure 11 : La caractérisation des EME

6 – Le cycle de vie

L'objectif est de déterminer les différentes situations dans lesquelles le produit doit répondre à des exigences. Il convient de distinguer les situations d'utilisation de celles hors utilisation. Les fonctions de service sont différentes dans chacune des phases du cycle de vie. Une phase se caractérise par la stabilité des fonctions de service, c'est-à-dire de chacune des caractéristiques.

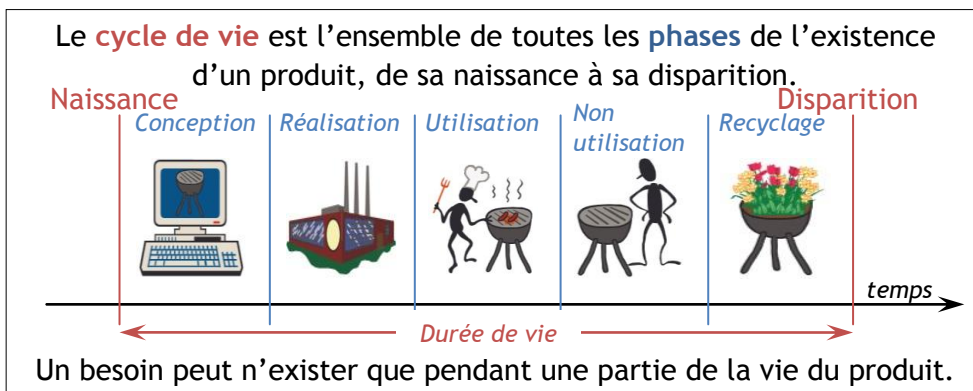


Figure 12 : Le cycle de vie

La prestation est réalisée par l'utilisation du produit, donc pendant une phase dite d'usage. Pendant cette phase, l'utilisation du produit doit générer une modification de la matière d'œuvre de l'un ou de plusieurs éléments du milieu extérieur. Cette modification engendre un changement de niveau de la même grandeur physique que celle qui définit la prestation. Concrètement on doit retrouver le même critère dans la fonction principale de la phase d'utilisation que dans la matière d'œuvre de la caractérisation du besoin. La prestation est réalisée pendant la phase d'utilisation.

Pour cette phase, les EME peuvent être appelés EMEU, comme Élément du Milieu extérieur d'Utilisation. Les fonctions contraintes traduisent l'intégration du produit dans son environnement, elles peuvent parfois dégrader les prestations attendues.

Les fonctions de service dites principales ou d'usage contribuent à la réalisation des prestations.

La prestation est réalisée pendant les phases d'usage du produit.

Il est nécessaire de retrouver le critère de la prestation dans les caractéristiques de la fonction de service dite d'usage.

Les fonctions contraintes dégradent généralement les performances des fonctions de service donc des prestations potentielles.

7 – La validation

Les fonctions d'adaptation n'ont pas de but, elles n'ont que des causes.

Une fonction disparaît si :

- un des EME disparaît,
- le but disparaît,
- la cause disparaît.

Une fonction évolue si :

- un EME évolue,
- le but évolue,
- la cause évolue.

Objectif : s'assurer de l'existence, de la stabilité et de la bonne formulation des fonctions.

Méthode : Pour chaque fonction :

Pourquoi la fonction d'usage **existe-t-elle** ? « pour ... »

Pourquoi la fonction d'adaptation **existe-t-elle** ? « parce que ... »

Qu'est-ce qui pourrait faire **disparaître le but** (la cause) de la fonction de service ?

Qu'est-ce qui peut faire **évoluer** la fonction de service ?

Figure 13 : La validation des fonctions de service

8 – Le Cahier des Charges Fonctionnel

Le Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF) est constitué du diagramme des interacteurs et de l'ensemble des fonctions de service de chacune des phases du cycle de vie et des caractéristiques de tous les Éléments du Milieu Extérieur.

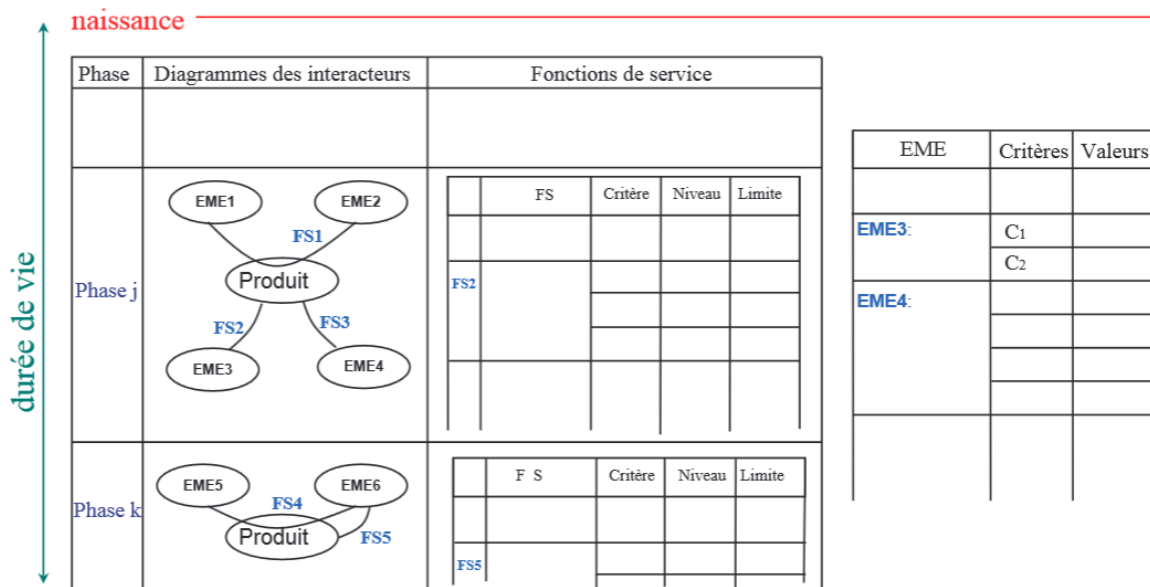


Figure 14 : Le Cahier des Charges Fonctionnel donne l'ensemble des caractéristiques attendues des fonctions de service

La méthode de l'Analyse Fonctionnelle du Besoin se décompose en sept étapes, le résultat final étant le Cahier des Charges Fonctionnel. L'Analyse Fonctionnelle du Besoin est un outil de travail en groupe, les outils de créativité (par exemple la carte mentale) sont utilisés par l'animateur des les phases d'imagination.

- 1 - Imaginer toutes les phases du cycle de vie du produit.
- 2 - Imaginer le milieu d'utilisation et représenter le produit par une ellipse au centre.
- 3 - Identifier les éléments extérieurs en relation avec le produit, les schématiser par une ellipse et tracer les relations.
- 4 - Caractériser les Fonctions de Service.
- 5 - Caractériser les Eléments du Milieu extérieur.
- 6 - Valider les Fonctions de Service.
- 7 - Réaliser les Cahier des Charges Fonctionnel.

Figure 15 : Les sept étapes de l'Analyse Fonctionnelle du Besoin