Outils de conception



1. Analyse fonctionnelle

Definition

Selon la norme NF x50-151¹ « L'analyse fonctionnelle (AF) est une démarche qui consiste à rechercher, ordonner, caractériser, hiérarchiser et/ou valoriser les fonctions du produit attendu par l'utilisateur »,. C'est une étape clés de tout processus de conception.

Il faut distinguer entre analyse fonctionnelle externe et interne. La première vise à décrire exhaustivement le besoin du client à travers les fonctions du produit. Elle a pour but de relier fonctions du système et besoins de l'utilisateur.

La deuxième permet de caractériser les fonctions internes du produit afin d'en améliorer les performances brutes.

Les deux approches sont complémentaires, dans le processus de conception préliminaire, l'analyse fonctionnelle externe est souvent utilisée.

Diagramme bêtes à cornes

Le diagramme bête à cornes est un outil d'analyse fonctionnelle qui permet de faire le lien entre l'utilisateur (a qui rend il le service), le produit (sa fonction) et le besoin.



Diagramme Pieuvre

Le diagramme pieuvre est la représentation visuelle du lien entre le produit et son environnement à travers ses fonctions.

On distingue entre deux types de fonctions :

- -Fonctions principales ou fonction d'usage dont le but est la satisfaction du besoin de l'utilisateur.
- -Fonctions contraintes

Selon la norme NFX50-151², "Une contrainte est une limitation de la liberté de choix du concepteur-réalisateur d'un produit".



¹https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-16271/management-par-la-valeur-expression-fonctionnelle-du-b esoin-et-cahier-des-c/fa164075/1322

UTT ET-LIOS 11

² https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/nf-en-16271/management-par-la-valeur-expression-fonctionnelle-du-b esoin-et-cahier-des-c/fa164075/1322

2. Analyse Eco-fonctionnelle

Description

L'analyse éco-fonctionnelle est une méthode d'éco-conception préliminaire combinant l'analyse fonctionnelle avec les impacts environnementaux sur tout le cycle de vie.

Le produit de référence est analysé par composants, l'objectif est d'identifier les paramètres clés à optimiser pour réduire les impacts environnementaux du produit.

1. Identification des composants

La première étape consiste à identifier les composants du produit/système. Un composant est un soussystème contribuant à la finalité du système global.



2. Identification et hiérarchisation des fonctions

Ensuite, il s'agit de définir les fonctions du système et de les prioriser selon une échelle d'importance de 0 à 2, 2 signifiant une fonction essentielle à la finalité du produit, 1 une fonction secondaire, 0 une fonction annexe. Les fonctions peuvent être reprises du diagramme pieuvre.

Transformer des ondes radio-téléphoniques en ondes sonores et		Inventaire des fonctions				
		Nom	Description		Importance	
E1 réciproquement		Transformer des ondes radio-téléphoniques en ondes sonores et				
i i reciproquernent	F1	réciproquement	proquement			
F2 Enregister des impulsions du doigt de l'utilisateur	F2	Enregister des impulsions du doigt de l'utilisateur			1	
F3 Diffuser la voix du correspondant	F3	Diffuser la voix du correspondant			1	
F4 Visualiser les paramètres d'appel	F4	Visualiser les paramètres d'appel			1	
F5 Recevoir/capter les ondes téléphoniques	F5	Recevoir/capter les ondes téléphoniques			1	
F6 Respecter la réglementation	F6	Respecter la réglementation			1	
F7 Protection du produit	F7	Protection du produit			1	
F8 Plaire à l'utilisateur	F8	Plaire à l'utilisateur			1	

3. Intéraction composants/cycle de vie

Une fois les fonctions identifiées et hiérarchisées, la prochaine étape est de décrire la contribution de chaque composant aux différentes étapes du cycle de vie du produit. Une matrice composants/ étapes du cycle de vie est construite, chaque composant est mis en lien avec le cycle de vie du produit avec une légende descriptive de la contribution. (voir exemple ci-dessous)

12 UTT ET-LIOS

4. Matrice fonctions/composants

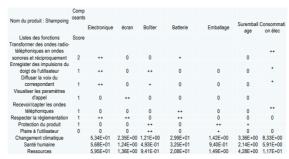
Il s'agit ici de décrire la contribution de chaque composant aux fonctions du produit.



5. Matrice final F-C-IE

Le résultat final est la matrice présentée ci-dessous.

Cette matrice combine les impacts environnementaux de chaque composant avec leur contribution aux fonctions, elle permet de savoir en un seul visuel, les composants les plus impactants et leur criticité face aux fonctions du système. Les composants les moins critiques, c'est-à-dire contribuant aux fonctions les moins significatives **ET** ayant des impacts environnementaux élevés sont à optimiser en priorité. De l'autre côté, les fonctions les moins significatives induisant un impact élevé peuvent être supprimées ou repensées.



3. Conception assistée par ordinateur (CAO)

La conception assistée par ordinateur permet d'élaborer des modèles 2D/3D du produit final et de les tester via des simulations mécaniques et thermiques. Il existe de nombreux outils de CAO dont les plus célèbres : Catia¹, Solidworks².

Par ailleurs, pour faciliter l'éco-conception, solidworks permet l'integration des données d'analyse de cycle de vie.

Pour en savoir plus: Solidworks sustainibility³.

UTT ET-LIOS 13

¹https://www.3ds.com/fr/produits-et-services/catia/

² https://www.solidworks.com/

³ https://www.solidworks.com/fr/solutions/sustainability