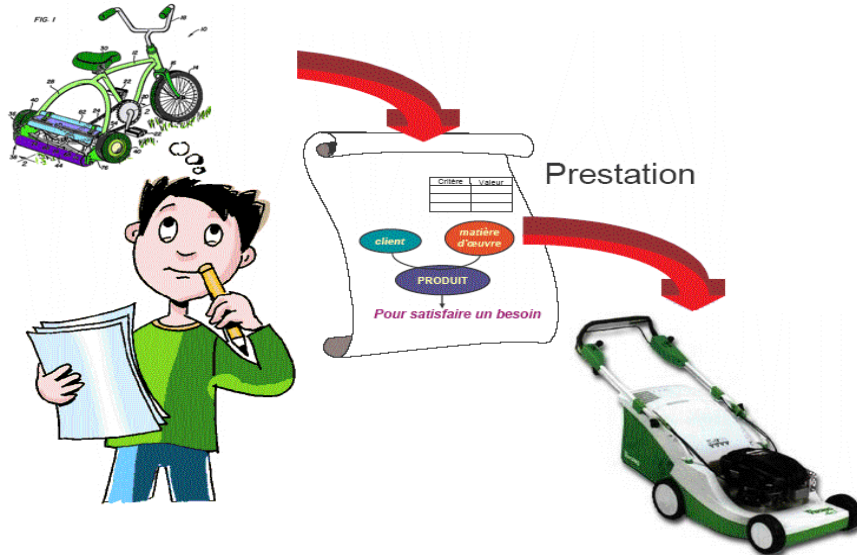


## 1- Analyse fonctionnelle

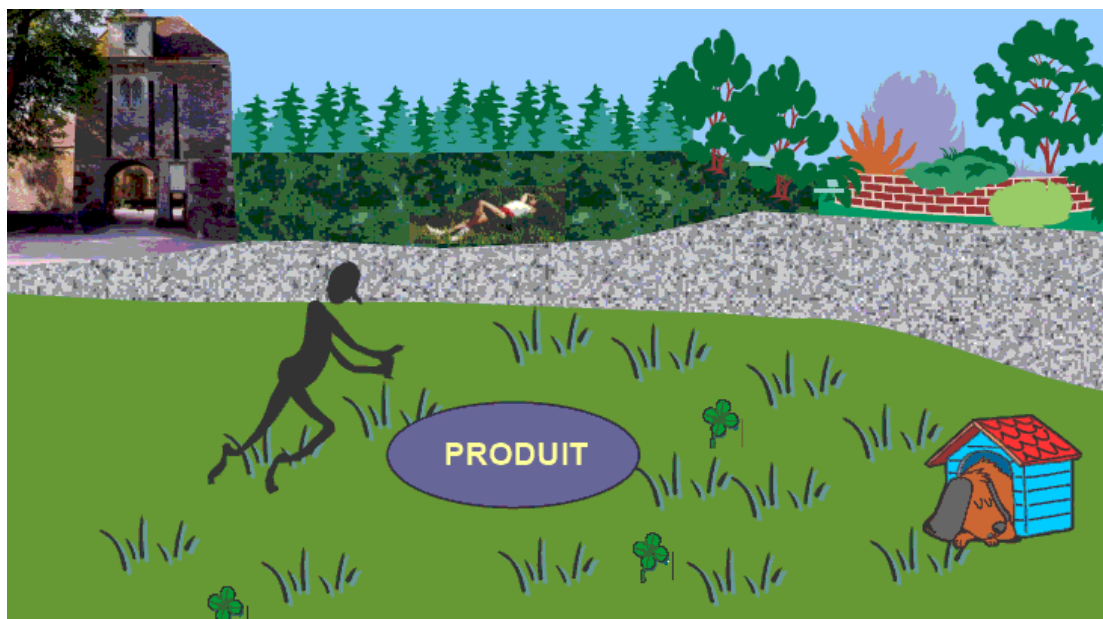
Lors de la préparation et du suivi du développement d'un produit, il est essentiel d'être capable de décrire avec précision le besoin (ce que veut l'utilisateur)



L'analyse fonctionnelle consiste à identifier, caractériser, ordonner, hiérarchiser et valoriser toutes les fonctions d'un produit pendant son cycle de vie. Elle participe à une définition rigoureuse du besoin.

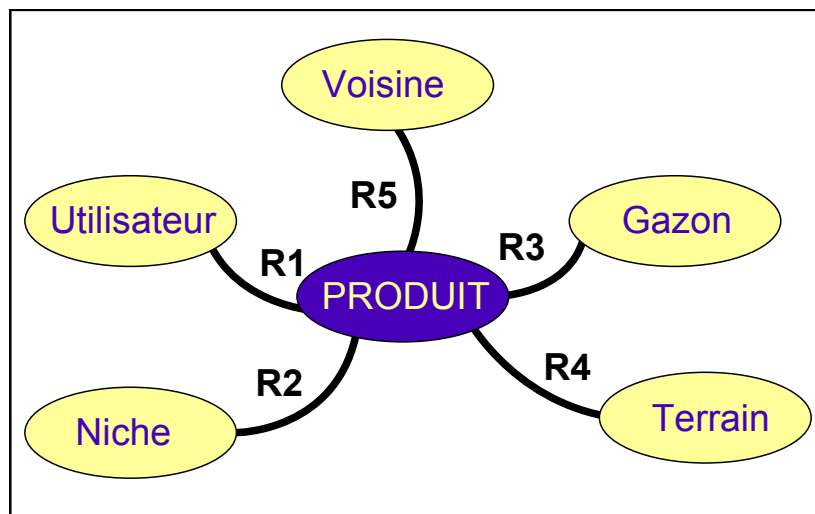
### 11- La frontière d'étude

Il faut imaginer le produit dans son environnement : le produit est représenté par une ellipse.  
L'environnement est appelé milieu extérieur



### 12 – Les relations

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.



### 13- Les interactions

On ne retient, parmi les relations, que celles qui sont matérialisées par des actions. Comme ce sont des relations avec l'extérieur, on ne retient que les **interactions**. La formulation de l'interaction place le produit en position de sujet du verbe qui exprime l'action.

**Exemple :** corriger la vue pour une paire de lunettes

<p>Le produit permet à l'utilisateur de modifier le gazon</p>	<p><i>Le produit peut modifier l'état de la niche OU Le terrain peut modifier l'état du produit</i></p>

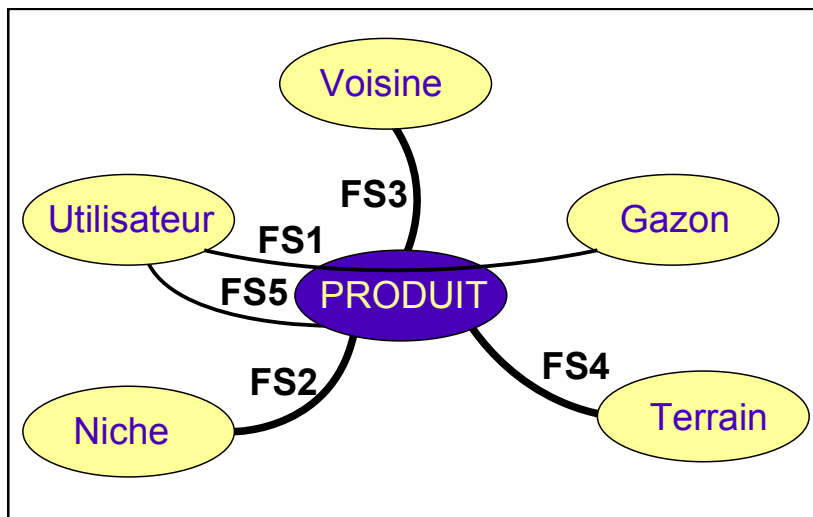
### 14- Fonctions de service

Ces interactions sont modélisées par des **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 fonctions de service :

- les **fonctions d'usage ou principales** : ce sont les fonctions qui satisfont le besoin, elles assurent la prestation
  - « corriger la vue » est une fonction d'usage pour une paire de lunettes
  - « avoir une image sportive » est une fonction d'estime pour une automobile

- 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 du produit.
  - « Avoir des phares blancs » est une contrainte de service imposée par la loi aux automobiles



- FS1 : permettre à l'utilisateur de tondre le gazon (fonction principale)  
FS2 : ne pas détériorer la niche (fonction contrainte)  
FS3 : de pas déranger la voisine (fonction contrainte)  
FS4 : être adapté au terrain (fonction contrainte)  
FS5 : être entraîné par l'utilisateur (fonction contrainte)

#### Remarque :

Cette exemple n'est traité que superficiellement, on trouve souvent beaucoup d'autres fonctions :

- les fonctions d'estime
- les contraintes liées à l'énergie disponible, au coût
- etc.

### 15- Fonctions techniques

Les fonctions de service sont voulues et directement perçues par le client : elle font la valeur d'un produit.

Les fonctions techniques sont le plus souvent ignorées du client et ne donnent pas directement de valeur au produit. Cependant la qualité du produit et la parfaite réalisation de ses fonctions de service en dépendent.

**Fonctions techniques** : elles résultent d'actions internes au produit et dépendent de la conception et des solutions technologiques choisies pour réaliser les fonctions de service.

**Exemple** : « filtrer l'air » est la fonction technique principale d'un filtre à air automobile (pour le client de l'automobile). Cependant pour le technicien chargé de la réalisation du filtre, cette fonction technique apparaît comme une fonction de service.

## 16- Critères d'appréciation

Il est nécessaire de préciser des **critères d'appréciation** pour apprécier, évaluer ou mesurer la manière dont une fonction est réalisée.

**Exemples** : performances, consommation, niveau sonore, niveau de confort, taux d'équipement, fiabilité, durabilité...

**Niveau d'un critère d'appréciation** : dans une échelle de mesure choisie, c'est le niveau souhaité ou attendu par la fonction du produit.

**Exemples** : consommation prévue de 5,5 L au 100 km pour une automobile roulant à 120 km/h à vitesse stabilisée. Dimension nominale de 60 mm pour la cote de 60H7.

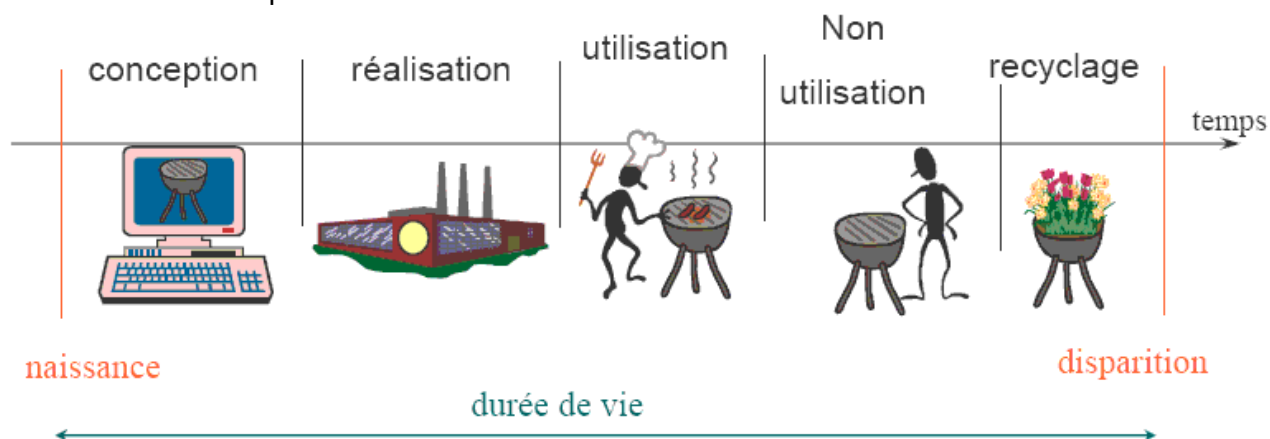
**Flexibilité d'un critère** : elle précise les variations possibles du niveau exigé d'un critère d'appréciation. C'est une caractéristique fondamentale du cahier des charges

**Exemples** : tolérer une variation de 5 % de la consommation pour une série de voiture identiques utilisées dans les mêmes conditions.

La qualité 7, indiquant une tolérance de 30 µm pour la cote tolérancée 60 H7.

## 2- Cycle de vie d'un produit

Le **cycle de vie d'un produit** est l'ensemble de toutes les phases de l'existence d'un **produit**, de sa naissance à sa disparition.



Un besoin peut n'exister que pendant une partie de la vie du produit.

Les fonctions de services sont différentes dans chacune des phases du cycle de vie. Une phase se caractérise par une stabilité des fonctions de service, c'est à dire de chacune des caractéristiques.

## 3- Cahier des charges fonctionnel

Le **cahier des charges fonctionnel (CdCF)** est un outil méthodologique normalisé nécessaire pour détecter et formuler fonctionnellement le besoin (ce que veut le client).

Il donne l'ensemble des caractéristiques attendues des fonctions de service.

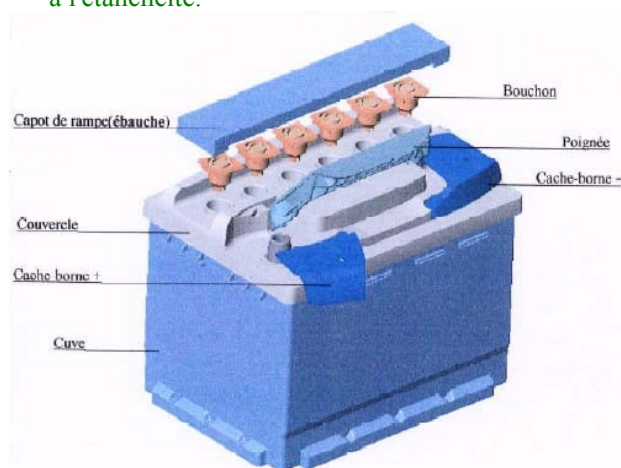
Il est élaboré en suivant la démarche suivante

- 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 et les schématiser
- 4- caractériser les Fonctions de Service
- 5- Caractériser les Éléments du milieu Extérieur
- 6- Valider les Fonctions de service
- 7- Réaliser le Cahier des Charges Fonctionnel

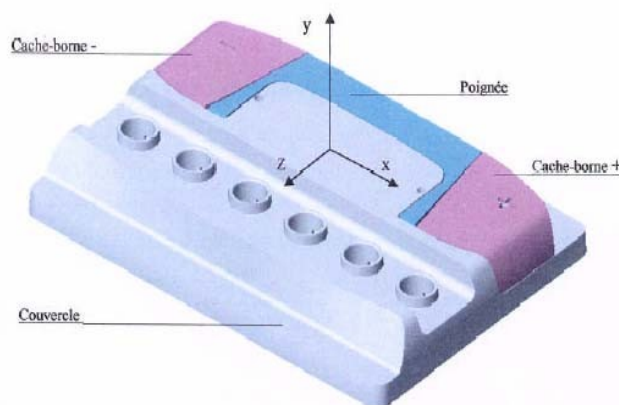
### Exemple :

Présentation du produit étudié :

Le produit étudié est un capot de rampe d'une batterie qui est un des éléments du couvercle de batterie. Le capot permet la mise en place des bouchons et leur enlèvement simultané lors des visites. De plus, il participe à l'étanchéité.



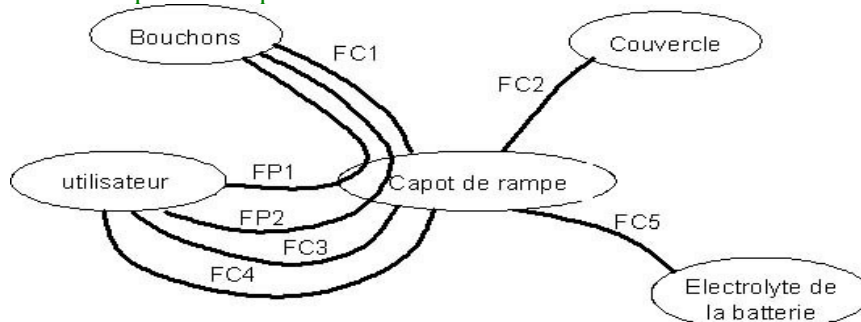
Présentation du couvercle : capot et bouchons enlevés, cache-bornes et poignée fermés.



Les autres composants de la batterie sont:

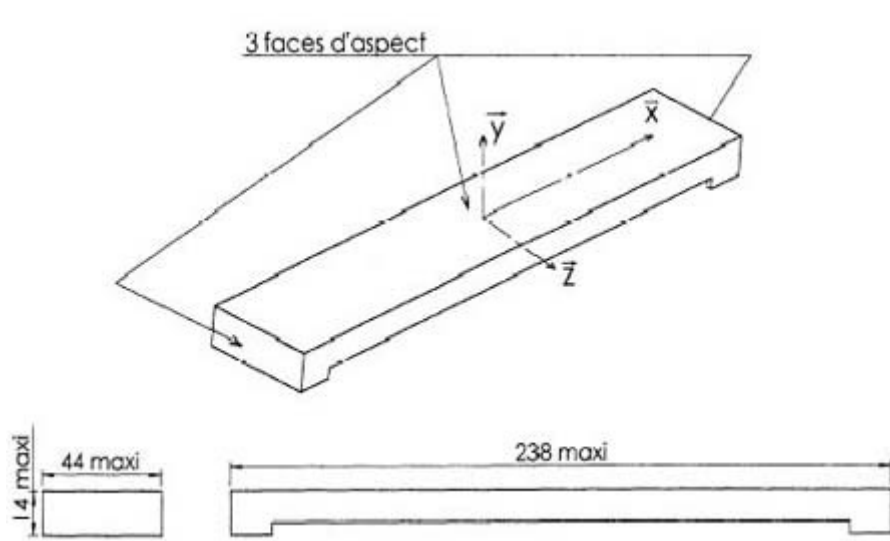
- la cuve: compartimentée, elle permet de recevoir les éléments et l'électrolyte. Son embase permet la fixation sur le véhicule.
- le couvercle: thermosoudé sur la cuve, il assure l'étanchéité de l'ensemble. Il comporte deux inserts constituant les bornes + et -. Six orifices de section circulaire permettent l'introduction de l'électrolyte et les visites pour l'entretien. En utilisation, ces orifices sont obturés par des bouchons. (cliquez ici pour avoir le plan du couvercle)
- une poignée: articulée sur le couvercle, elle facilite le transport de la batterie
- des caches bornes: ils contribuent à la sécurisation de la batterie et participent à l'esthétique de l'ensemble ainsi qu'au repérage des différents modèles (couleurs différentes)

Analyse fonctionnelle du Capot de rampe



- FP1: Permettre la mise en place simultanée des bouchons par l'utilisateur  
 FP2: Permettre la dépose par soulèvement des bouchons par l'utilisateur  
 FC1: Recevoir les bouchons par clipsage  
 FC2: S'adapter aux formes et aux dimensions du couvercle  
 FC3: Faciliter l'intervention de l'utilisateur lors du démontage  
 FC4: S'intégrer à l'esthétique de l'ensemble  
 FC5: Résister aux agents acides présents dans la batterie

Tableau incomplet

	<i>Critère d'appréciation</i>	<i>Valeur</i>
FP1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- appui plan entre la face supérieure des bouchons et le capot</li> <li>- autopositionnement des bouchons dans leurs orifices de montage par une liaison glissière suivant l'axe x:</li> <li>- course limitée suivant x par butée. Décalage maxi bouchon/orifice                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- jeu fonctionnel suivant y</li> <li>- jeu fonctionnel suivant z</li> </ul> </li> <li>- espacement entre les orifices</li> <li>- jeu latéral suivant z entre capot et couvercle</li> </ul>	6 bouchons - plan mini 210 x 24  e=3mm 0.15±0.15 0.75±0.15 38mm jeu mini =0.5 mm
FC1	- angle d'entrée favorisant le montage	angle d'entrée maxi 60°
FC2	surface enveloppe du couvercle   <p>3 faces d'aspect</p> <p>44 maxi</p> <p>14 maxi</p> <p>238 maxi</p>	Voir figure ci-contre
	-écart maxi entre les profils capot/couvercle	1 mm
FC4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- traces d'injection sur les faces visibles capot monté</li> <li>- présence d'un positionneur longitudinal calant le capot au montage pour éviter le débordement</li> </ul>	aucune  débordement maxi 1mm
FC5	Matière choisie résistant aux acides	PP Stamyln