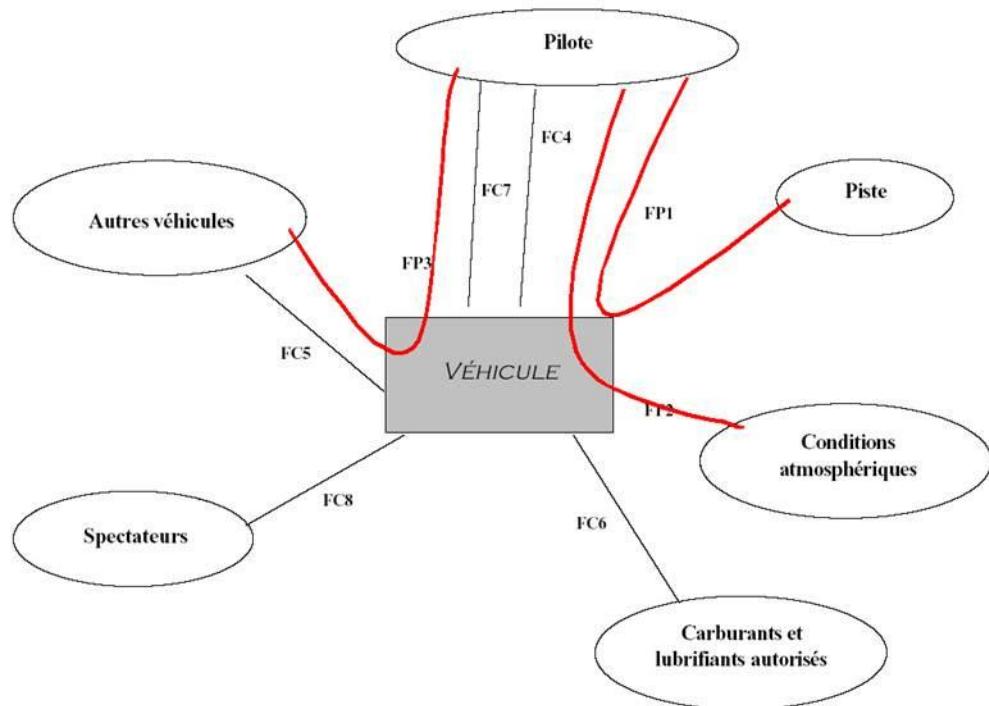


# OUTILS PROJETS : Analyse Fonctionnelle

Mise à jour du 22 décembre 2012

La dernière version de ce [cours d'analyse fonctionnelle](#) est disponible en ppt, pdf, et vidéo

Cours distribué sous licence **Creative Commons**, selon les conditions suivantes :



Source des images indiquées au-dessous ou en cliquant sur l'image

École Centrale de Lille

Cité Scientifique - BP 48 F-59651 Villeneuve d'Ascq Cedex

# Objectifs

À l'issue de cette présentation, vous devez être capable :

1. D'expliquer à quoi sert l'analyse fonctionnelle
  - Coût d'obtention de la qualité
  - Besoin et bête à cornes
2. De conduire une analyse fonctionnelle basique :
  - Définir le système et le diagramme d'environnement
  - Trouver les éléments du milieu
3. De définir des fonctions :
  - Fonctions principales et contraintes..
  - Les énoncer de manière rigoureuse
  - Le livrable validé par le client : le Cahier des Charges Fonctionnelles

# Ce à quoi sert l'analyse fonctionnelle

- 1. Coût d'obtention de la qualité**
- 2. Besoin et bête à cornes**

# L'analyse fonctionnelle : Quoi ?

1. Obtention exhaustive des données nécessaires à la conception du système (Ne pas oublier des fonctions...)
2. Aide à la conception par une démarche structurée (Ne pas raisonner en terme de solutions )
3. Communication : avec le client, vos consultants...(outil de formalisation)

## L'analyse fonctionnelle : Résultats

- Concevoir un produit innovant
- Optimiser l'efficacité du projet de conception
  - Coût engendrés par une modification, selon le stade ...

Études	Production	Retour client
€ 1	€100	€ 10 000

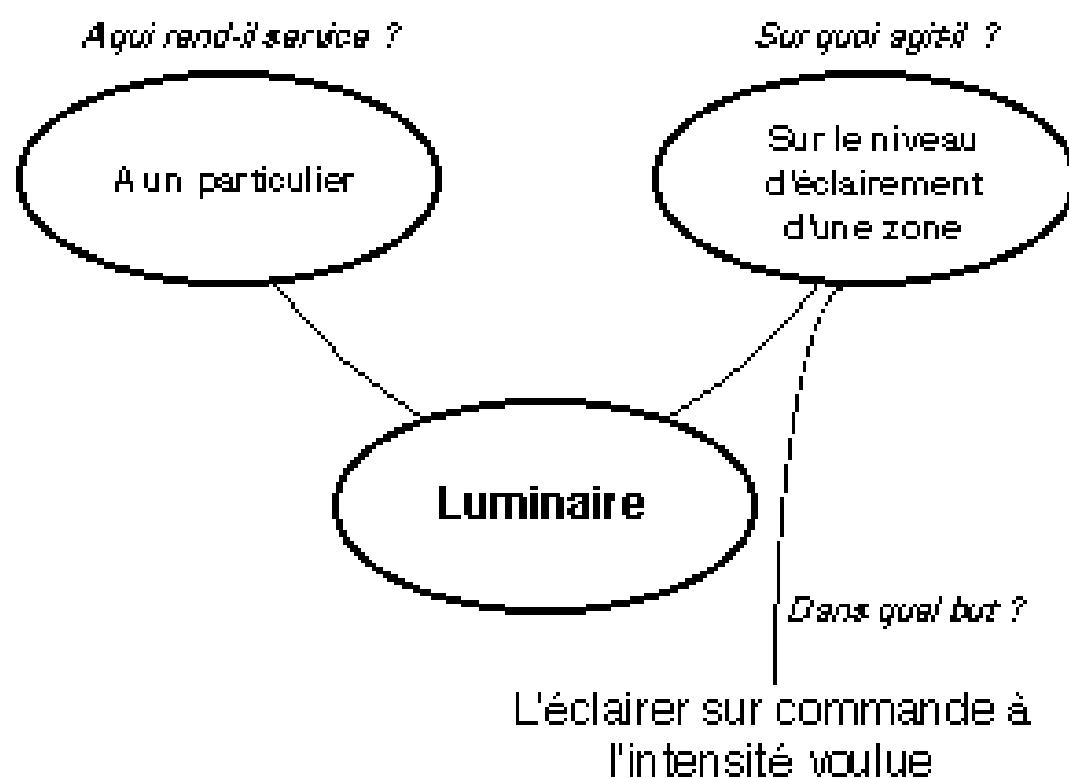
# Nécessité ou désir éprouvé par un utilisateur

- Un besoin peut être *exprimé ou implicite, avoué ou inavoué, latent ou potentiel*

- Exemple : <http://www.camarchepas.ch>

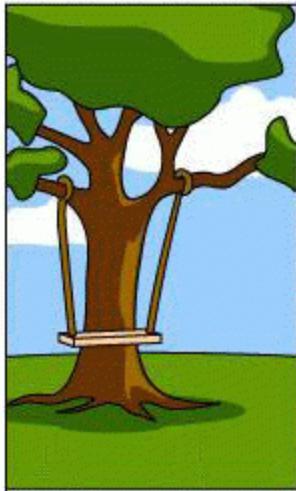
Pour étudier le besoin,  
on établi la « Bête à  
cornes »  
(méthode APTE)

Ne jamais commencer une analyse fonctionnelle sans avoir d'abord validé que le produit que l'on va concevoir répond à un besoin bien identifié





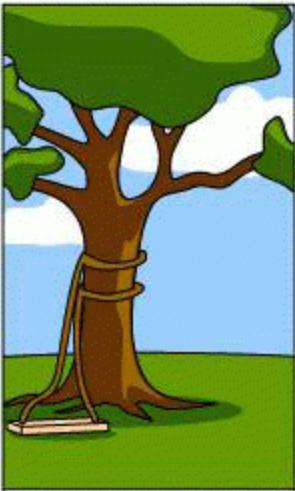
Comment le client l'a souhaité



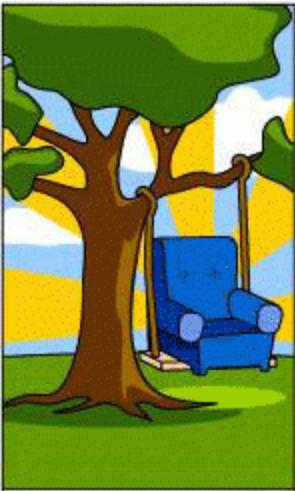
Comment le chef de projet l'a compris



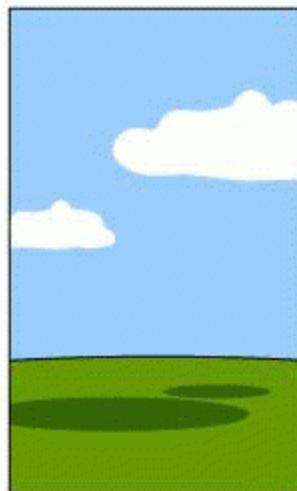
Comment l'analyste l'a schématisé



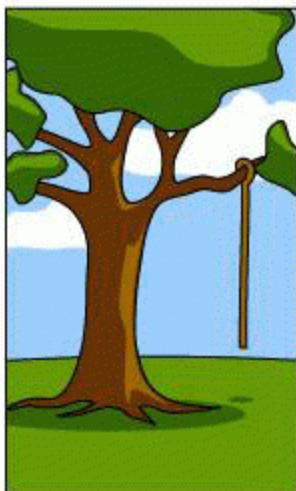
Comment le programmeur l'a écrit



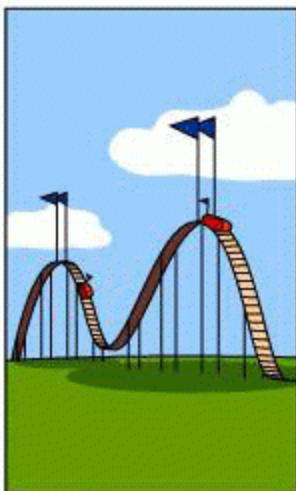
Comment le Business Consultant l'a décrit



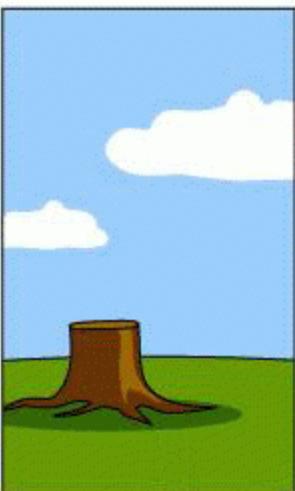
Comment le projet a été documenté



Ce qui a été installé chez le client



Comment le client a été facturé



Comment le support technique est effectué



Ce dont le client avait réellement besoin

Image : [Source](#)

# Conduire une analyse fonctionnelle

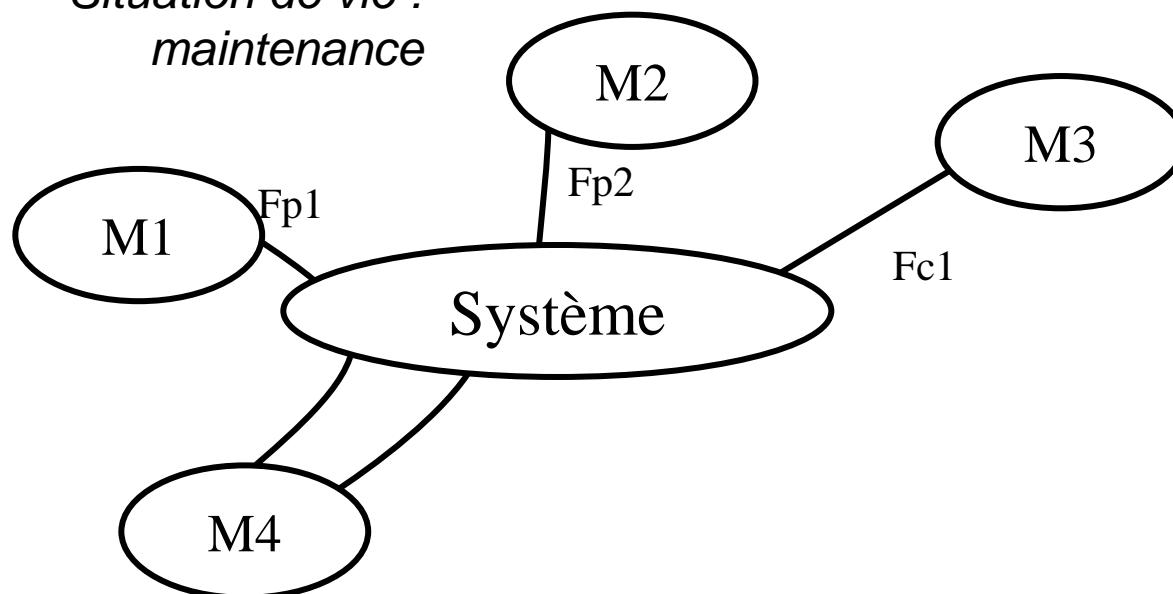
- 1. Définir le système et le diagramme d'environnement**
- 2. Trouver les éléments du milieu**

# Le diagramme d'environnement

## Inventaire du Milieu Extérieur : (Méthode A.P.T.E)

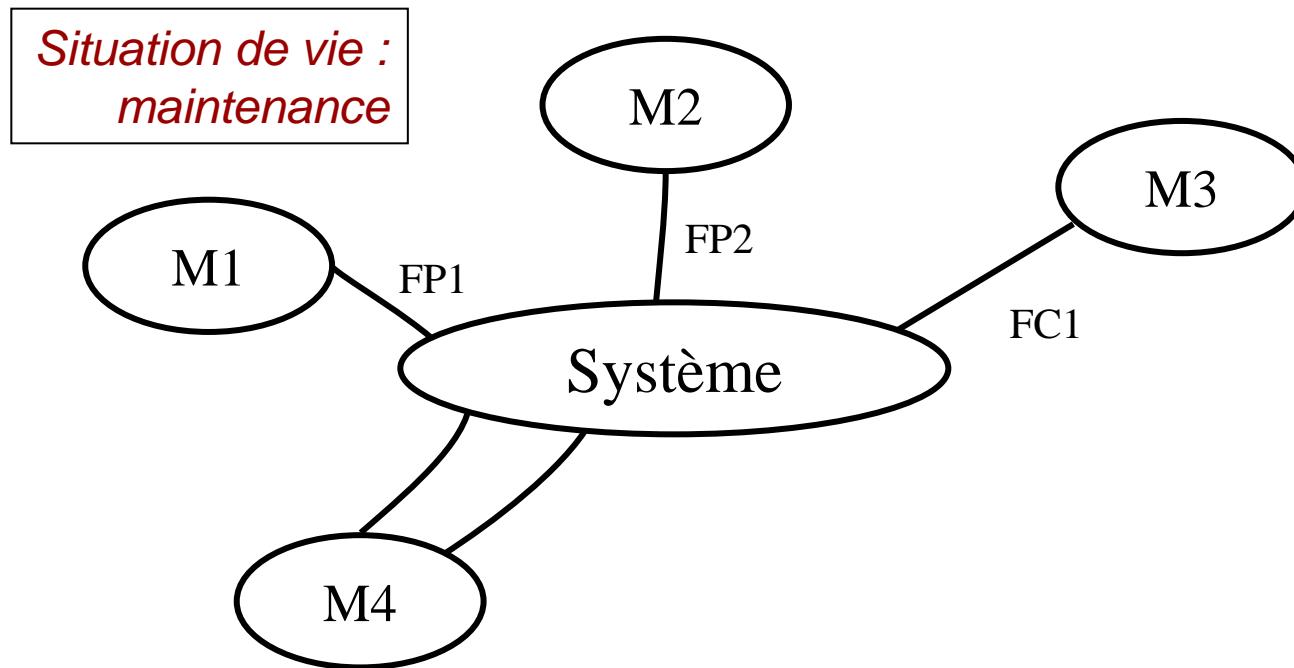
- Bien définir les limites du système
- Préciser la 'situation de vie' analysée  
=> un diagramme pieuvre dans chaque situation de vie
- Pour la 'situation de vie' analysée inventorier les éléments d'environnement
- Expliciter les relations entre ces éléments et le système (les fonctions)

*Situation de vie :*  
*maintenance*



# Comment bien définir le système ?

- Confusion : le système n'est pas « un objet matériel » ou très rarement
  - *la documentation, la formation des utilisateurs en font partie.*
- Le système c'est ce qui est contrôlé par le concepteur.
  - *... et tout qui est en relation mais n'est pas contrôlé entre dans ... le milieu*



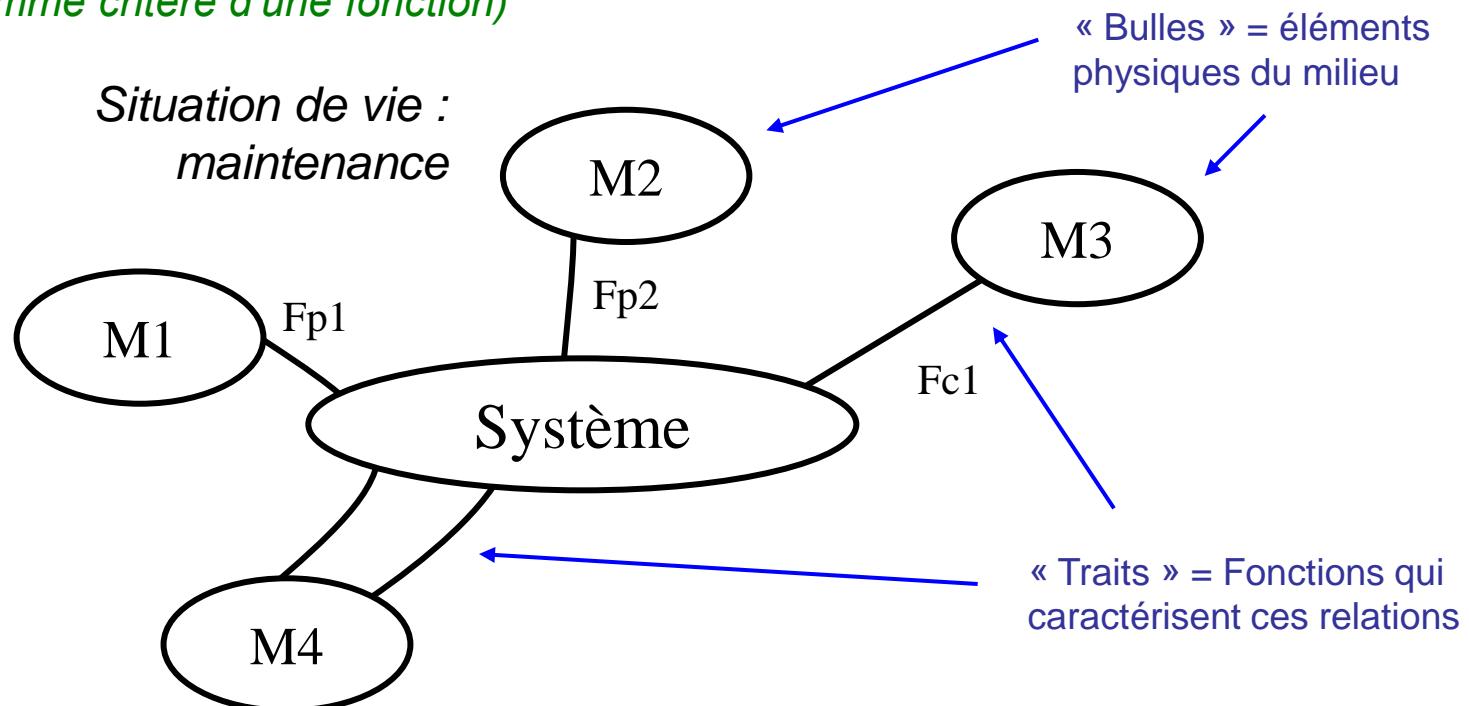
# Les éléments du milieu

## Attention dans la recherche des éléments du milieu (les bulles)

En se mettant à la place du système, on se demande "Qu'est-ce que je vois autour de moi ?"

⇒ Il s'agit d'objets matériels, concrets, physique

- au lieu de parler de "la loi", on prendra en compte "le policier" qui la fait respecter dans la pratique
- « L'air » est un élément physique concret ( $T^\circ$ , pression ...)
- « facilité d'utilisation » n'est \*pas\* un élément de l'environnement (*il apparaîtra comme critère d'une fonction*)



# Les fonctions et le livrable final

- 1. Fonctions principales et fonctions contraintes..**
- 2. La caractérisation des fonctions**
- 3. Le CdCF ou Cahier des Charges Fonctionnel**

**Définition** "Action d'un produit ou de l'un de ses constituants exprimée exclusivement en terme de finalité. Une fonction est formulée par un verbe à l'infinitif suivi d'un complément »- Réf.:Afnor

## Comment les formuler :

### Choix des mots

- Reprendre les éléments du milieu en relation avec le système : « Mains humides », « source d'énergie »

### Choix des verbes

- Ne doit pas préjuger ni d'une solution technique : (*lier mieux que visser*)
- Refuser la forme passive, les négations...: (*"faciliter" au lieu de "ne pas être gênant"*)

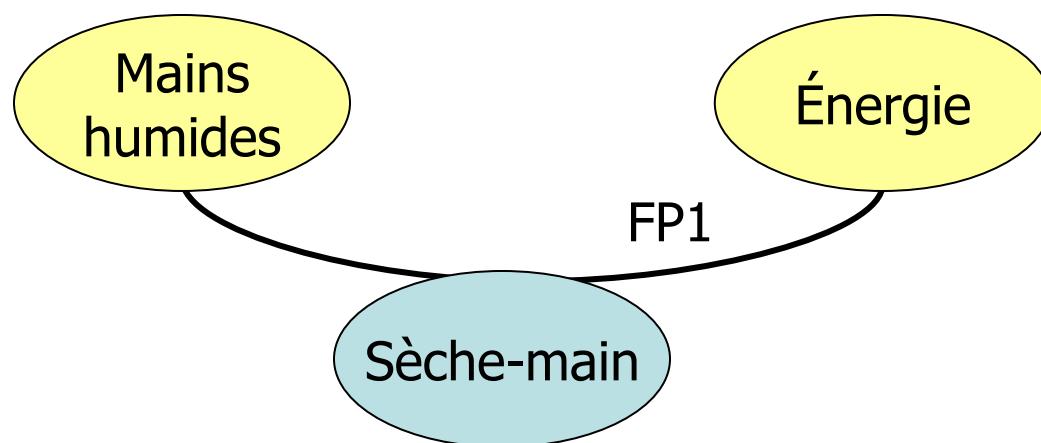
# La fonction principale (FP)

"Les raisons pour lesquelles le produit a été créée"

→ (*une liaison entre deux éléments du milieu d'environnement créée par le système*)

# Les fonctions principales

- FP : Fonction principale ou (FT)
  - Correspond à une relation entre deux ou plusieurs éléments extérieurs avec le produit ou par son intermédiaire



FP1 : « *Sécher les mains humides à partir d'une source d'énergie* »

# Les fonctions contraintes ( FC)

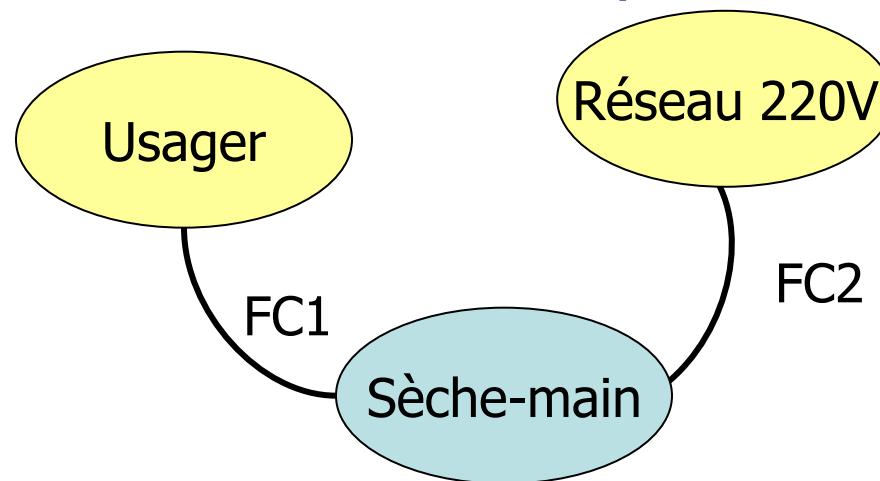
« *La contrainte c'est la limitation à la liberté de choix du concepteur réalisateur d'un produit* » -Réf.:Afnor

- Limitation à la liberté du concepteur – réalisateur du produit
  - Viennent de l'environnement, de la technologie, du marché...
  - Exemples :
    - Sécurité
    - Respect d'un standard, d'une norme
    - Interchangeabilité avec une pièce existante
    - Contrainte fixée par le client
    - ...

# Les fonctions contraintes

## FC : Fonction Contrainte

- Correspond à une relation directe d'un élément extérieur avec le produit

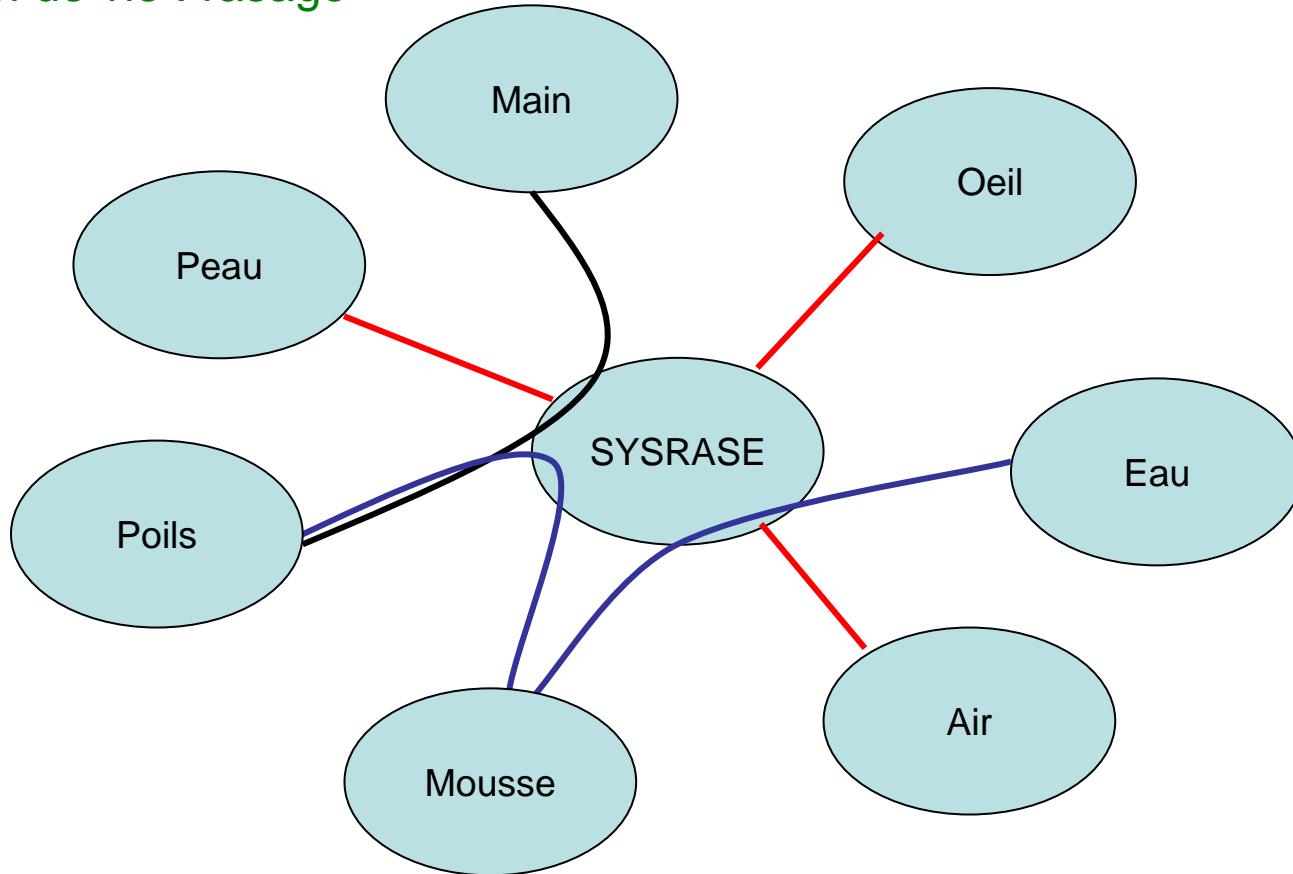


FC2 : *s'alimenter sur le réseau EDF*

FC1 : *résister aux actes de malveillance de l'usager*

# Diagramme d'environnement = Pieuvre

Situation de vie : rasage



**Que manque t-il ?**

# La caractérisation des fonctions

FP1 : sécher les mains humides à partir d'une source d'énergie

Critère d'appréciation d'une fonction	<p><i>C'est le caractère retenu pour apprécier la manière dont une fonction est remplie ou une contrainte respectée</i></p>
Niveau d'un critère	<p><i>C'est une grandeur qui quantifie le critère et représente la performance attendue du service à rendre</i></p> <p><i>Ex : en 60 secondes</i></p> <p><i>220V 50Hz</i></p>
La flexibilité de chaque niveau	<p><i>Ensemble d'indications exprimées par le demandeur sur les possibilités de moduler le niveau recherché pour un critère d'appréciation. F0, F1, F2, F3, F4</i></p>

# La caractérisation des fonctions

La limite d'acceptation

*C'est le niveau de critère d'appréciation au delà duquel- ou en deçà suivant le cas – le besoin est jugé non satisfait*

Le taux d'échange associé

*Rapport déclaré acceptable par le demandeur entre la variation du prix (ou du coût) et la variation correspondante du niveau d'un critère d'appréciation ou entre les variations de niveau de deux critères d'appréciation.*  
*=> Analyse de la valeur*

# Conclusion

- 1. Le Cahier des Charges Fonctionnel**
- 2. Documents à disposition**
  - Pour approfondir...

# Le Cahier des Charges Fonctionnel (ou CdCF)

## Définition –Réf: AFNOR- Norme X50-151

*Le cahier des charges fonctionnel est un document par lequel le demandeur exprime son besoin en termes de fonctions principales (FP) et de contraintes (FC).*

*Pour chacune d'elles sont définies les critères d'appréciations et leurs niveaux..*

*Chacun de ces niveaux doit être assorti d'une flexibilité  
(F0 => F4)*

*C'est un document évolutif...*

# Un modèle de cahier des Charges

- **CAHIER DES CHARGES FONCTIONNEL PRÊT À L'USAGE**

- Ce document permet de « cadrer le projet », puis de réaliser une analyse fonctionnelle. Il est également prêt pour le « versionning » : les versions successives sont annotées et approuvées par le client, qui valide ainsi ce qui est attendu du projet.

Pour réutiliser ce modèle : <http://goo.gl/xGnz>



### Cahier des charges fonctionnel - Projet XX

**Acteurs**

Nom / mél	Qualité / rôle
	Projet/Responsable du cahier des charges
	Client/Chef de département <b>ingénierie</b>
	Client/Chef de département <b>vente</b>
	Projet/Coordonnateur pôle soudure

**Validations**

Nom	Date	Validation O/N	Commentaires

**Historique des modifications**

Version n°	Date	Etat	Description de la modification

Liste de diffusion/partage du document : r ...

**Cadrage du projet**

- Demande du client
- Acteurs concernés
- Autres systèmes/projets en relation avec celui-ci
  - Lister les documents existants (contrat, commandes, rapports etc..)

**Analyse fonctionnelle**

On utilise ci-dessous l'analyse fonctionnelle, méthode APTE (voir par exemple les diapos de la formation à l'analyse fonctionnelle). Mais il est possible de mettre en oeuvre d'autres approches : SADT, FAST... On préférera des Diagrammes UML lorsque l'on met au point une application informatique.

**Description du besoin**

Schéma "bête à cornes" commenté, pour chaque client du projet

Voici un diagramme d'environnement sous Lucidchart, prêt à l'usage : il permet d'établir votre analyse fonctionnelle pour une ou plusieurs situations de vie du système que l'on souhaite concevoir.

**Périmètre du système**

Préciser l'intégralité des objets sur lesquels le projet pourra agir. Les objets sur lesquels on ne peut pas agir sont des contraintes et donc des bulles du diagramme d'environnement.

**Situations de vie**

Lister toutes les situations de vie du système : *Fabrication, test, mise en route, utilisation, dépannage, panne de courant, recyclage...*

**Situation de vie 1 : utilisation**

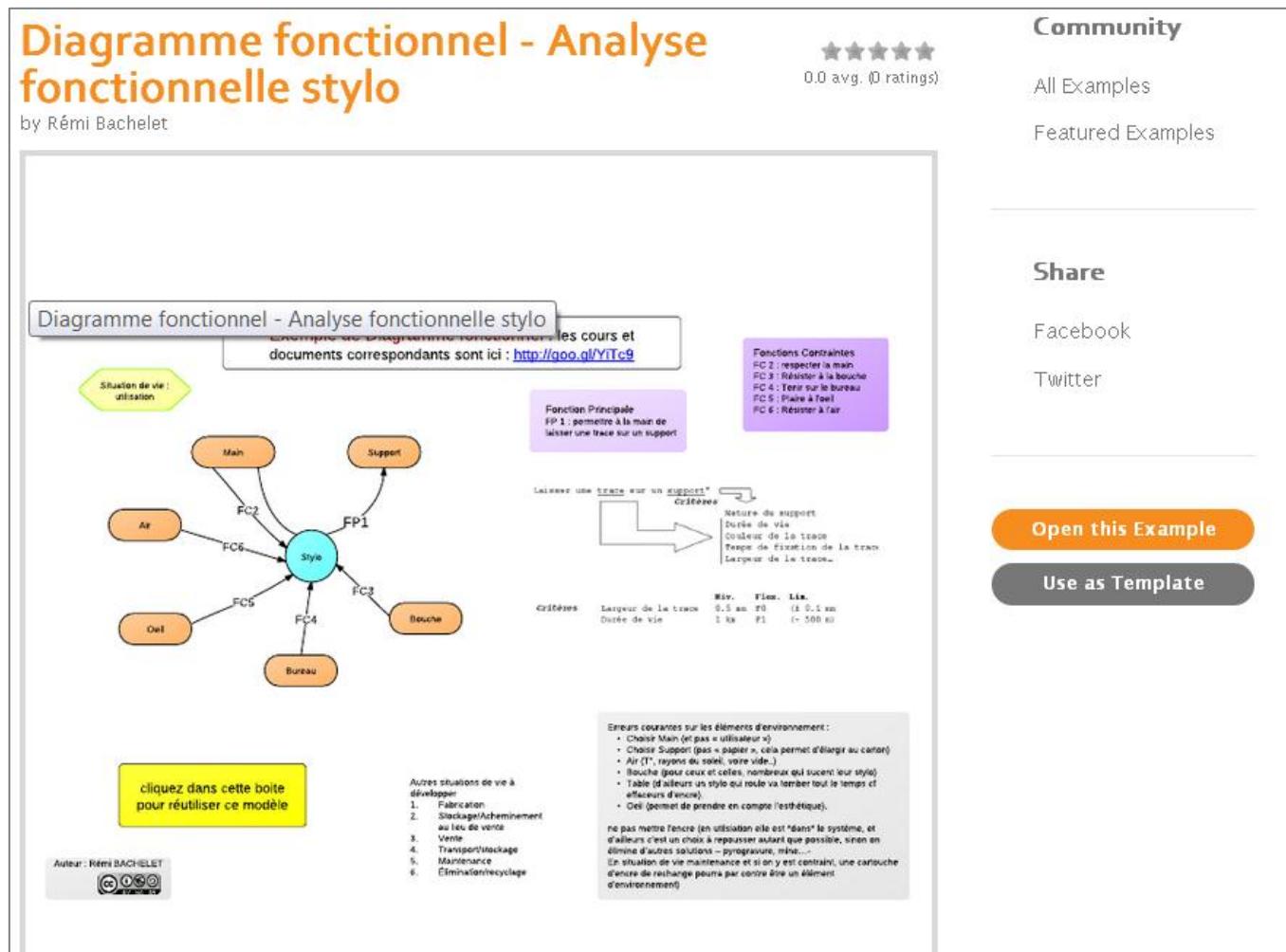
Description : le stylo est dans la main de l'usager

**Diagramme d'environnement**

# Modèle de diagramme fonctionnel

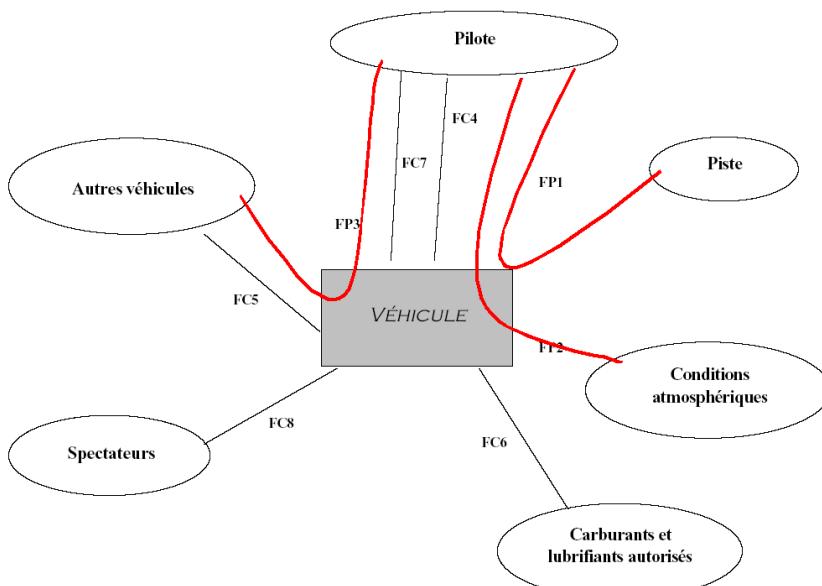
## • DIAGRAMME FONCTIONNEL

- Un diagramme d'environnement au format LucidChart.



# Autre documents à disposition

- Guide de l'**analyse fonctionnelle** avec une FAQ en [pdf](#).
- Une correction rapide du **cahier des charges fonctionnelles** d'un stylo en [slides](#), en [pdf](#) et [ppt](#),
- Un début de CdCF : une application à l'éco-marathon avec corrigé ([pdf](#) ancien sujet de concours [TIEP](#)).
- Un exemple de **caractérisation des fonctions** en milieu industriel ([pdf](#))



## Roulage - Fonctions principales :

- FP1 : Permettre au **pilote** d'effectuer **économiquement** six tours de **piste** en un **temps limité**.

### Critères :

<b>Pilote</b>	Formation de conduite Age Statut (Principal, Suppléant) Profil (pente, virages, devers...) Revêtement, état de la surface Longueur
<b>Piste</b>	Propulsion (décélération, accélération) Direction Vision de la route (angle solide...)
<b>Effectuer</b>	52min...
<b>Temps limité</b>	Normes de consommation
<b>Economiquement</b>	

- FP2 : protéger le pilote de l'environnement extérieur.

<b>Environnement extérieur</b>	Pluie Vent Rayonnement solaire Graviers, poussières
--------------------------------	--

- FP3 : informer le pilote de la position des autres véhicules

<b>Inform</b>	Information visuelle
<b>Autres véhicules</b>	Distance Position relative (en arrière ?)

## Fonctions contraintes :

- FC4 : respecter le pilote.

<b>Pilote</b>	Poids, taille du pilote + avec son équipement Température supportable Besoins en air
---------------	--

# Questions ?

– Pour approfondir/revoir :

- AF dans l'automobile
- 6 modèles de documents et exercices d'analyse fonctionnelle
- Les diapos et la vidéo du cours : Formation à l'analyse fonctionnelle

Maintenant, À vous de jouer en faisant l'exercice proposé ! <http://goo.gl/Hzuzq>

- Vous pouvez donner votre avis sur ce site et les cours/documents mis à disposition,
- Il est aussi possible de vous inscrire pour être prévenu lors de la mise en ligne de nouveaux cours et modèles.

# Pour en savoir plus :

## Mes autres cours :

- en vidéo (diapos + son des commentaires) :
  - [Fondamentaux de la gestion de projet](#) et [Animation d'équipe-projet et motivation](#)
- en diapositives animées :
  - [Fondamentaux de la gestion de projet](#)
  - Les bases des [outils d'organisation projet](#)
  - [Groupware et outils informatiques de gestion de projets](#)
  - Introduction à [l'analyse stratégique en management de projet](#)
  - Comment [animer un Brainstorming](#) et 4 topes de [Méthodes de Résolution de Problèmes](#)
  - [Cours d'analyse fonctionnelle](#)
  - [Introduction à la gestion des risques](#)
  - [Démarche de gestion des risques](#) et [plan de prévention](#)
- Sociologie des [organisations](#), recueil et [traitement de données](#), prévention du [plagiat](#), [marchés financiers](#), [qualité](#), établir des [cartes conceptuelles](#), utiliser [Wikipédia et MediaWiki](#)
- Enfin, voici des [cartes conceptuelles](#) résumant certains des cours



# Rémi BACHELET

*Enseignant-chercheur,  
Ecole Centrale de Lille*

Mon [CV est disponible ici.](#)

## Mes principaux cours à Centrale

Gestion de projet, sociologie des organisations, recueil, analyse et traitement de données, prévention du plagiat, module de marchés financiers, cours de qualité et méthodes de résolution de problèmes, établir des cartes conceptuelles, utiliser Wikipédia et CentraleWiki, formation au coaching pédagogique et à l'encadrement, référencement et SEO

