



Fabrication Rapide & Éco-Design

# ANALYSE DE LA VALEUR

Jonathan NZISABIRA & Pierre DUYSINX  
Research Center in Sustainable Automotive  
Technologies of University of Liege  
Academic Year 2021-2022

PROGRAMME D'INNOVATION POUR LA COMPÉTITIVITÉ DES PME DE LA MÉCANIQUE, DE LA MACHINE SPÉCIALE,  
DE LA DÉFORMATION ET DES MATÉRIAUX DANS LES RÉGIONS WALLONIE-LORRAINE-LUXEMBOURG (WLL)



# Plan de la présentation

- Historique
- Définitions et Concepts de base
- Finalités de l'Analyse de la Valeur (AV)
- Concept de Valeur
- Démarche Normalisée
  - Orientation de l'action
  - Recherche d'informations
  - Analyse fonctionnelle
  - Recherche de solutions
  - Evaluation et choix de solutions
  - Bilan prévisionnel et prise de décision
  - Mise en œuvre des solutions

# Historique

- Apparue aux Etats-Unis en 1947 sur l'initiative de Lawrence D. MILES.
- Les années 60: **l'analyse de la valeur** se répand en Grande Bretagne, en Allemagne Fédérale, en France et au Japon.
- De 1947 à 1988, les applications de l'AV se multiplient avec succès dans tous les secteurs industriels: Airbus, Minitel, fusée ARIANE, du bâtiment à l'industrie textile, des constructeurs automobiles à la vente par correspondance
- En 1978, une Association Française pour l'AV (AFAV) est constituée en France
- Des normes (X 50.150 à X 50.153) sont établies et éditées en 1985
- La norme la plus importante porte sur le **Cahier des Charges Fonctionnel** (CdCF)
- Depuis 1999, une nouvelle norme européenne (NF EN 12973) propose un élargissement de la perspective des approches "Valeur" avec notamment la promotion du **Management par la Valeur**.
- Dans le même temps des certifications européennes ont été mises en place pour les animateurs et formateurs dans ces disciplines.

# Références et Normes

- **Référentiel Management par la Valeur**
  - EUR 1 6096 EN - The Value Management Handbook (1994) - Manuel du Management par la Valeur (1995; traduction française)
- **Recueil de textes normatifs**
  - De l'Analyse de la Valeur au Management par la Valeur, Paris, AFNOR 1998 (Recueil de normes)
- **Normes de base européennes et françaises**
  - NF EN 1325-1 (Novembre 1996) - Vocabulaire du Management par la Valeur, de l'Analyse de la Valeur et de l'Analyse Fonctionnelle - Partie 1 : Analyse de la Valeur et Analyse Fonctionnelle. Remplace la norme NF X 50-150, d'août 1990
  - NF EN 12973 - Management par la valeur - Principes; Mise en œuvre; Outils (Juillet 2000)
- **Normes outils françaises**
  - NF X 50-100 (Décembre 1996) - Analyse Fonctionnelle; Caractéristiques fondamentales
  - FD X 50-101 (Décembre 1995) - Analyse Fonctionnelle - L'Analyse Fonctionnelle outil interdisciplinaire de compétitivité
  - NF X 50-15 (Décembre 1991) - Analyse de la Valeur, Analyse Fonctionnelle- Expression fonctionnelle du besoin et cahier des charges fonctionnel
  - NF X 50-152 (Août 1990) - Analyse de la valeur; Caractéristiques fondamentales (révisée en 2007)
  - NF X 50-153 (Mai 1985) - Analyse de la valeur; Recommandations pour sa mise en œuvre (révisé en 2009)
  - XP X 50-155 (Décembre 1997) - Management par la Valeur; Coût Global

# Référence Bibliographique

- AFAV.- Exprimer le besoin. Applications de la démarche fonctionnelle.- Paris: AFNOR, 1989 [bibliogr. 169 réf.]
- Analyse de la valeur. Création, coût, compétitivité. Dossier paru dans Enjeux, ndeg.45, mars 1984, p 25 à 55
- ANVAR.- L'analyse de la valeur, méthode d'innovation.- Paris: ANVAR, 1986. 102 p (Coll. Gestion de l'innovation)
- BRUN (Guy).- Analyse de la valeur. Le cahier des charges fonctionnel et la norme. in Enjeux, ndeg. 25, mai 1982, p 33-37
- CHEVALIER (Jean).- Produits et analyse de la valeur. AV et analyse fonctionnelle; deux clés pour un produit performant.- Toulouse : CEPADUES éd., 1989.- [bibliogr. 40 réf.]
- DELAFOLLIE (Gérard). - Analyse de la valeur. - Paris: Hachette Technique, 1991. - 224 p.
- JOUINEAU (Claude).- L'analyse de la valeur.- Paris: Edition Moderne d'Entreprise, 1968.
- LACHNITT (Jacques).- L'analyse de la valeur.- Paris: PUF, 1980.- (Que sais-je? ndeg. 1815)
- LITAUDON (Maurice); REFABERT (Anne).- La dynamique de l'analyse de la valeur.- Paris: Ed. d'Organisation, 1988. (Mémentos E.O.)
- MICHEL (Jean) en collaboration avec SUTTER (Eric). - Pratique du management de l'information: analyse de la valeur et résolution de problème. - Paris: ADBS, 1992. - 431 p.
- MILES (L.D.).- L'analyse de la valeur, réduction scientifique du prix de revient.- Paris: Dunod, 1966. (Trad. de Technique of value analysis and engineering, 1961)
- MILES (L.D.), avec la participation de Louis Challier.- Comment appliquer l'analyse de la valeur pour réduire vos couts et améliorer la qualité des produits et des services.- Strasbourg, - (Les dossiers du Savoir-Faire)
- PETITDEMANGE (Claude).- La maîtrise de la valeur. Conception, développement, qualité et compétitivité d'un produit.- Paris: Afnor, 1985

# Les Piliers de l'AV

**BESOIN**




**FONCTIONS**



**PRODUIT**

- Problème posé
- Comment répondre au problème
- Réponse effective au problème

# Le Besoin

- **Nécessité** ou **désir** éprouvé par un **utilisateur** (NF X 50-150)
- Besoin utilisateur  Conception et réalisation d'un produit
- Nécessité de caractériser, traduire le besoin sous forme de fonctions à remplir par le produit
- Exprimé, implicite, avoué, inavoué, latent ou potentiel
- Utilisateur:
  - Un individu
  - Une collectivité
  - Une entreprise
  - Une administration

# Les Fonctions

- Ce qui est attendu d'un produit ou service dans un but ou usage déterminé
- Les **fonctions expriment le besoin des utilisateurs**
- Tout produit réalise un assemblage de fonctions
- La formalisation sera brève :
  - **Un verbe à l'infinitif**, qui précise la nature de l'action nécessaire à la satisfaction du besoin,
  - + **un complément**, indiquant l'élément sur lequel s'exerce l'action.
  - Le but visé est la description complète des finalités du produit.



# Le Produit

## → **Produit:**

- Résultat d'un processus de conception visant à répondre à un besoin.
- Support des fonctions de service (NF X 50-100) issues de l'analyse fonctionnelle du besoin.
- Un service, un bien matériel, une application informatique, un processus industriel ou administratif, etc.

# L'utilisateur, Le Milieu Environnant

## → Utilisateur:

- Personne ou entité pour qui le produit a été conçu et qui exploite les fonctions du produit
- Entité qui justifie l'existence du produit et satisfait son besoin par l'utilisation du produit
- C'est lui qui valide, in fine, l'adéquation du produit au besoin

## → Milieu environnant:

- L'enveloppe du système besoin-utilisateur-produit
- Source des contraintes supplémentaires
- Indépendant du produit

# C'est quoi la Valeur?

- Pour un utilisateur ou acteur donné
  - La VALEUR c'est la relation entre le niveau de satisfaction du besoin et le coût y relatif
  - la Valeur peut être approchée par les ratios *Service rendu/Coût (S/C)* ou *Qualité/Prix*
- la Valeur croît quand la satisfaction du client augmente ou quand le coût du produit diminue

- Coût d'achat matière et composants
- Coût de fabrication
- Coût de maintenance
- Coût de mise en disposition
- Charges

Prix de revient

Performances

- Fonctions
- Caractéristiques
- Sécurité
- Fiabilité
- Maintenance
- Disponibilité
- Durée de vie
- Facilité d'usage
- Satisfaction

# C'est quoi la Valeur?

→ Stratégies:

Services rendus (fonctions)		Coûts	
Enrichis	↑	Maintenus constants	=
Maintenus constants	=	Réduits	↓
Enrichis	↑	Réduits	↓
Enrichis Fortement	↑↑	Augmentés légèrement	↑
Dégradés légèrement	↓	Réduits fortement	↓↓

# Causes d'une dégradation de la valeur

- Les certitudes, le refus de la remise en cause
  - la confiance en soi, une force certes...
  - peut être positif mais ne pas en abuser!...
  - → **savoir se remettre en cause**
- La complication inutile des produits ou services
  - pourquoi faire simple quand on peut faire compliqué?
  - → **simplifier, alléger,**
  - → **éliminer l'inutile**
- La recherche irraisonnée de la performance pour elle-même
  - le syndrome
    - du toujours plus ...
    - grand
    - vite
    - puissant
    - etc.
  - → **satisfaire le "juste" besoin**

# Causes d'une dégradation de la valeur

- Les effets de mode et le "suivisme" en conception
  - on y va tous allègrement, mais où et pour quoi?
  - → analyser et résoudre son problème dans son contexte propre
- L'égo professionnel exacerbé et l'oubli du marché
  - nous sommes les meilleurs
  - nos clients sont attachés à notre marque maison
  - → priorité absolue au client
  - → écoute attentive du marché
- La tendance à n'agir qu'en pur technicien
  - Penser l'économie en même temps que la technique

# Définitions

- **Norme NF X 50-150** : méthode de compétitivité organisée et créative visant la satisfaction du besoin de l'utilisateur par une démarche spécifique de conception, fonctionnelle, économique et pluridisciplinaire
- Méthode de conception ou de re-conception de produits et services pour satisfaire au coût juste nécessaire le besoin des utilisateurs
- Plusieurs déclinaisons:
  - **Analyse de la Valeur** - Value Analysis: pour la re-conception ou la rationalisation de produits existants
  - **Ingénierie de la Valeur** - Value Engineering: pour la conception de produits nouveaux et pour l'innovation
  - **Management par la Valeur** - Value Management pour la performance globale d'un organisme

# Définitions

## → Approches connexes

- **Analyse fonctionnelle :**
  - Cahier des charges fonctionnel (CdCF)
  - Qualité fonctionnelle
  - Sûreté de fonctionnement
- **Conception finalisée (par les coûts...)**
  - Design to Cost (DTC), conception à coût objectif (CCO)
  - Life Cycle Cost, conception à coût global
  - Conception à objectif désigné (COD)



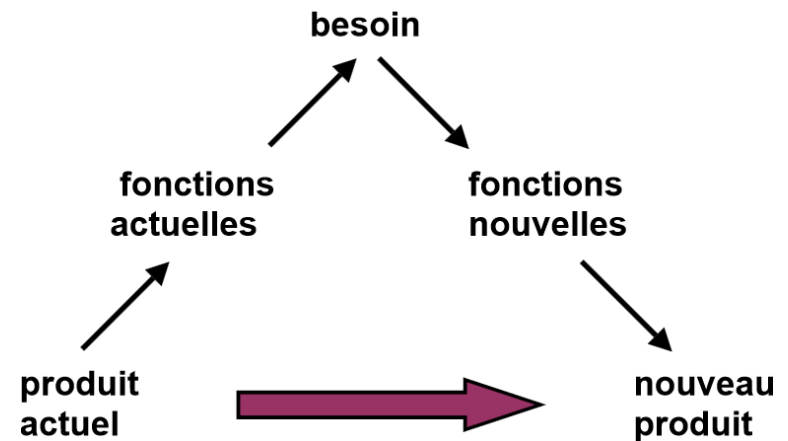
# Finalités de L'AV

- Concevoir un **produit** parfaitement **adapté aux besoins** de son utilisateur au **coût le plus faible**
- Extraire les **coûts inutiles** d'une prestation, d'un produit et en améliorer la qualité en s'attachant aux **fonctions utiles** à remplir
- Développer le compromis **coût/performance**
- Rechercher des **solutions créatives** répondant uniquement au **besoin du client** et permettant de faire des **économies**
- S'adapter aux évolutions externes
- Assurer la compétitivité durable

# Démarche Générale

→ Logique de résolution de problème

<b>besoin</b>	<b>problème à résoudre</b>
↕	
<b>fonction</b>	<b>réponse virtuelle</b>
↕	
<b>produit</b>	<b>réponse effective</b>



→ Logique de cheminement innovant

# Démarche Générale

→ Deux grands temps dans l'analyse:

- La phase d'analyse et de diagnostic
  - bien définir le problème
  - analyser le produit, ses coûts et ses fonctions
- Phase de créativité et d'innovation
  - trouver les réponses appropriées
  - rechercher et évaluer les solutions

# Démarche Normalisée

- La démarche normalisée NF X 50-1 53 propose un plan de travail en sept phases.
1. Orientation de l'action
  2. Recherche de l'information
  3. Analyse fonctionnelle (Analyse des fonctions et des coûts)
  4. Recherche d'idées et voies de solutions
  5. Etude et évaluation des solutions
  6. Bilan prévisionnel
  7. Suivi de la réalisation

# 1. Orientation de l'action

## → **Actions à réaliser :**

- Identifier l'objet de l'étude
- Définir les limites à respecter
- Fixer les contraintes à intégrer dans l'analyse
- Calculer l'enjeu économique
- Définir les délais & les budgets alloués à l'étude
- Définir les objectifs de : Coût, Performance, Fiabilité
- Constituer le groupe

## 2. Recherche d'informations

### → Objectif:

- Connaître le sujet à traiter et son contexte réel
- Favoriser la suite du déroulement

### → Démarche :

- Rechercher, inventorier, classer toutes les informations souhaitables qu'elles soient ;
  - Commerciales et techniques,
  - Economique,
  - Sociales,
  - Juridiques,
  - Internes ou externes.

### → Outils :

- Enquêtes
- Interview
- Classement

### → Personnel

- Spécialistes de chaque secteur concerné
- Personnes issues du groupe ou pas

### → Enjeux et cadre:

- Quel est le marché visé?
- Fourchette de prix, quantité...
- Quelles sont les solutions actuelles chez les concurrents?
- Quel est le besoin des clients?

# 3. Analyse Fonctionnelle

- Démarche structurée, collaborative et créative
  
- Identifie:
  - Le besoin fondamental,
  - L'environnement fonctionnel du produit,
  - La (ou les) fonction(s) principale(s),
  - Les fonctions complémentaires,
  - Les fonctions contraintes.
  
- Une analyse fonctionnelle détaillée → Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF):
  - Identifier et recenser les fonctions
  - Ordonner les fonctions
  - Caractériser les fonctions
  - Hiérarchiser les fonctions
  - Lister les contraintes et les limites
  - Synthèse: Cahier des Charges Fonctionnel (CdCF)

# 3. Analyse Fonctionnelle

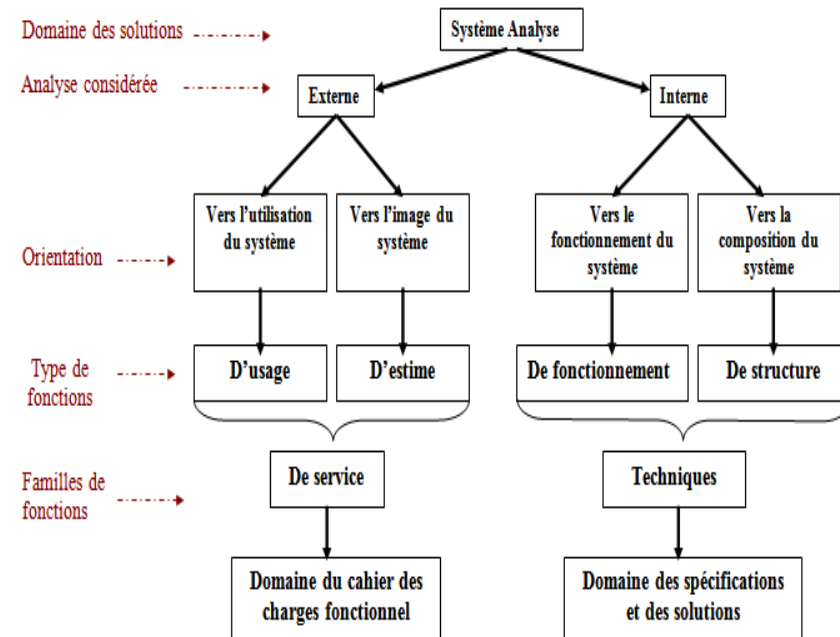
## → Identifier et recenser les fonctions

### • fonction de service ou fonction externe

- fonction d'usage (évaluable, mesurable)
- fonction d'estime (de nature subjective)
- elles traduisent le besoin de l'utilisateur
- elles expriment les relations avec l'environnement
- elles sont indépendantes des choix de solutions
- elles sont valorisées par l'utilisateur
- elles conditionnent l'achat ou le refus du produit
- elles figurent dans le cahier des charges fonctionnel

### • fonction technique ou fonction interne

- réponses du produit à des besoins de conception non explicitement demandés par l'utilisateur mais contribuant aux fonctions de service
- elles reflètent les choix du concepteur-producteur
- elles caractérisent le fonctionnement du produit
- elles dépendent des solutions et des technologies
- elles ne sont pas valorisées par l'utilisateur
- elles conditionnent le niveau de coût du produit
- elles ne doivent pas figurer dans le CdCF





# 3. Analyse Fonctionnelle

## → Les contraintes et les limites

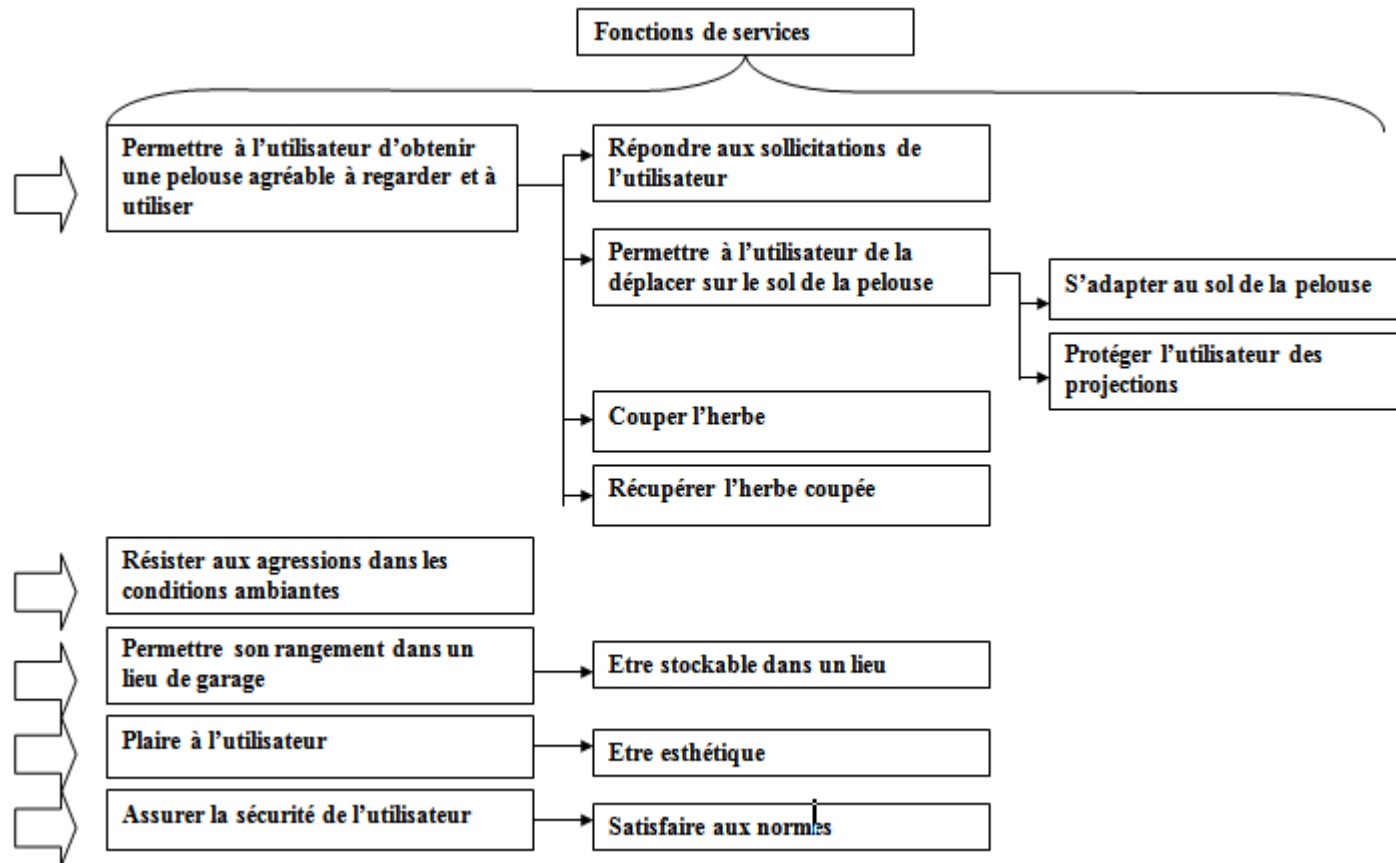
- La fonction fait naître beaucoup de solutions (« tremplin »).
- Les contraintes et limites vont ensuite restreindre le choix des solutions à retenir pour remplir une fonction.
- Les contraintes sont des choses que l'on ne peut pas changer, même si on le souhaitait.
- Les limites sont des choses que l'on pourrait changer mais que dans les circonstances actuelles on ne veut absolument pas changer : selon le cas le budget, le délai, une limitation du niveau de remise en cause, une interdiction ou une imposition d'un principe de solution...
- Deux pièges à éviter :
  - les fausses contraintes et limites, reflet des habitudes et des traditions,
  - il n'y a pas de contraintes ni de limites, allez-y !
- En conséquence, il est prudent de se demander chaque fois : cette contrainte ou cette limite a-t-elle encore bien cours ?

## 3. Analyse Fonctionnelle

- **Exemple: (André Citroën)**
- « Faites étudier par vos services une voiture pouvant transporter deux cultivateurs en sabots, cinquante kilos de pommes de terre ou un tonnelet, à une vitesse maximum de 60 km/h pour une consommation de 3 litres aux 100 km. La voiture devra pouvoir passer dans les plus mauvais chemins, pouvoir être conduite par une conductrice débutante, et avoir un confort irréprochable. Le point de vue esthétique n'a aucune importance. Le prix devra être inférieur au tiers de celui de la traction avant 11 CV. »

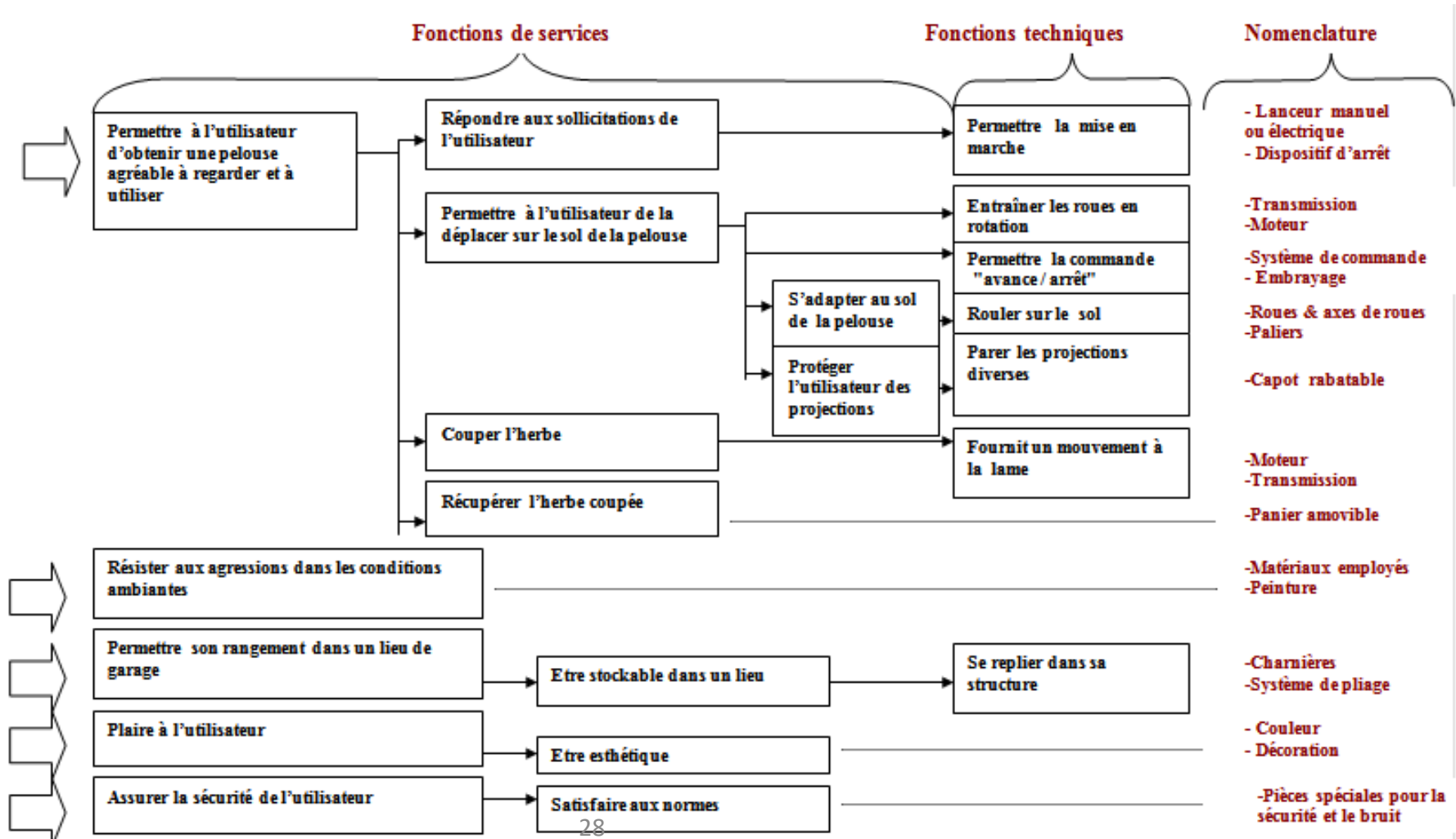
# 3. Analyse Fonctionnelle

→ Diagramme FAST pour un tondeuse à gazon



# 3. Analyse Fonctionnelle

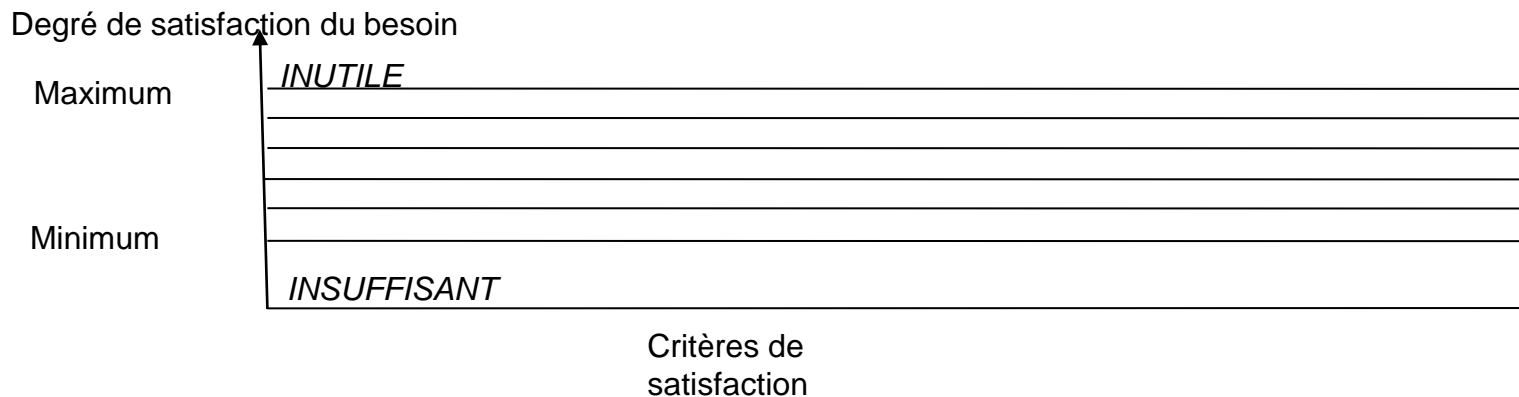
→ Rapprochement de l'arbre fonctionnel et de la nomenclature



# 3. Analyse Fonctionnelle

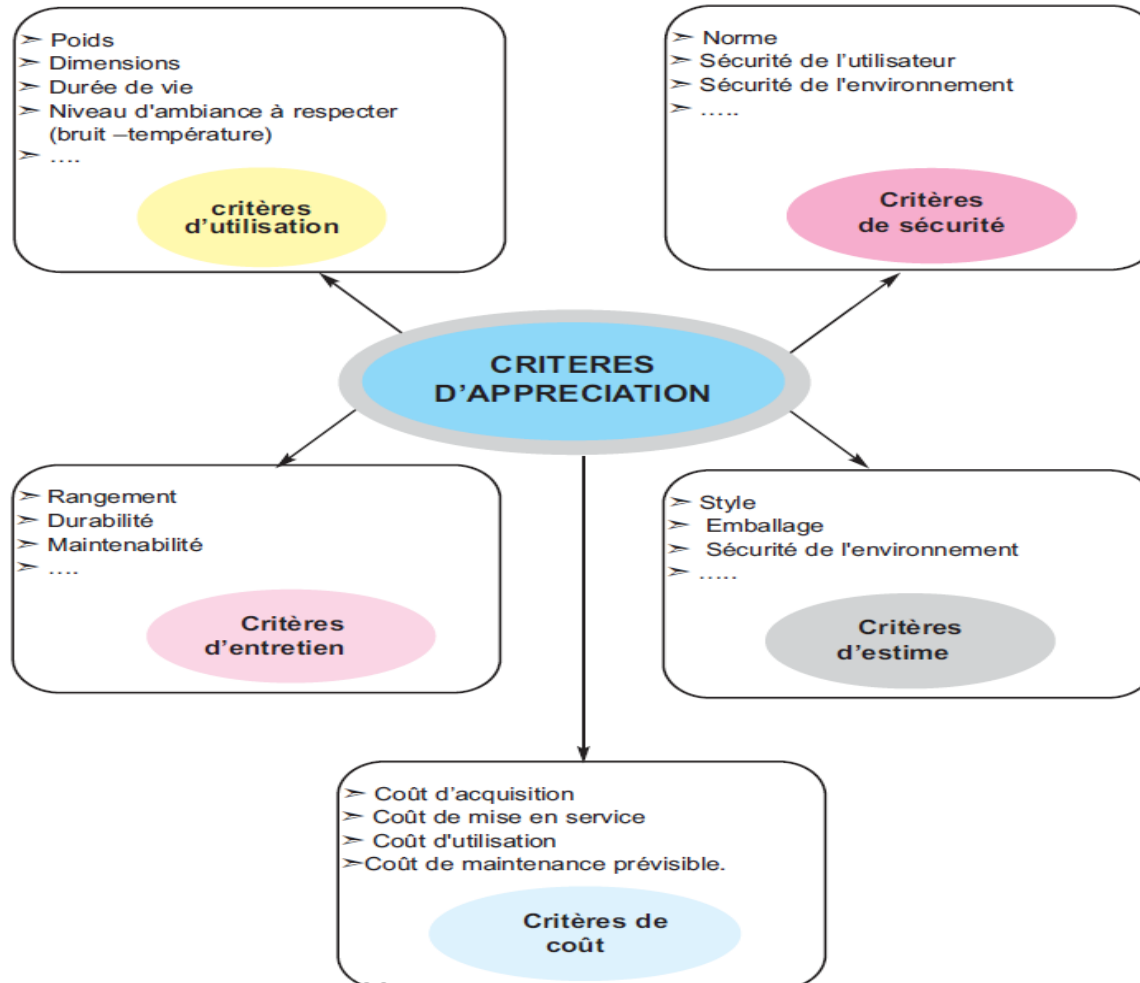
## Caractériser les fonctions

- Quantifier les performances attendues des différentes fonctions.
- On détermine d'abord le critère d'appréciation et ensuite, le niveau de performance attendu par le client - utilisateur.
- Puis on établira si ce niveau est impératif ou s'il y a une certaine flexibilité autour de ce niveau.
- Enfin on cherchera à mesurer cette flexibilité.
- La définition de limites d'acceptation est une méthode relativement simple mais efficace.



# 3. Analyse Fonctionnelle

## Choix des critères d'appréciation



# 3. Analyse Fonctionnelle

## 3. Caractériser les fonctions

FS	Expression	Critères d'appréciation	Niveaux-flexibilité
F1	Permettre à l'utilisateur d'avoir une pelouse agréable à voir et à utiliser	Hauteur de coupe Netteté de coupe	20mm±5mm Sans arrachement
F2	Résister aux agressions dans les conditions ambiantes	La corrosion	Pas de corrosion tolérée
F3	Permettre à l'utilisateur de se déplacer au sol sans difficultés	Effort Poids	3daN±10% 15 kg
F4	Permettre à l'utilisateur d'évacuer les déchets	Volume Temps Accès et facilité	0,125m <sup>3</sup> ±10% 2min±10%
F5	Plaire à l'oeil	Couleur forme	Selon les sensibilités
F6	Assurer la sécurité	Isolation Bruit	Normes 60 dB±6 dB

## 3. Analyse Fonctionnelle

### → L'analyse des coûts

- Grouper les coûts par fonctions et/ou ensembles significatifs,
- Dégager les masses de coût les plus importantes,
- Rechercher les facteurs qui les influencent,
- Rassembler (s'il y a lieu) les informations de coût global.
- La répartition des objectifs de coût ou de gain est établie suivant un découpage
  - par tâches compatibles avec les fonctions et les coûts retenus pour l'ensemble du produit.
- Cette analyse est effectuée par le groupe de travail de l'analyse fonctionnelle qui peut faire appel à des spécialistes complémentaires



# 3. Analyse Fonctionnelle

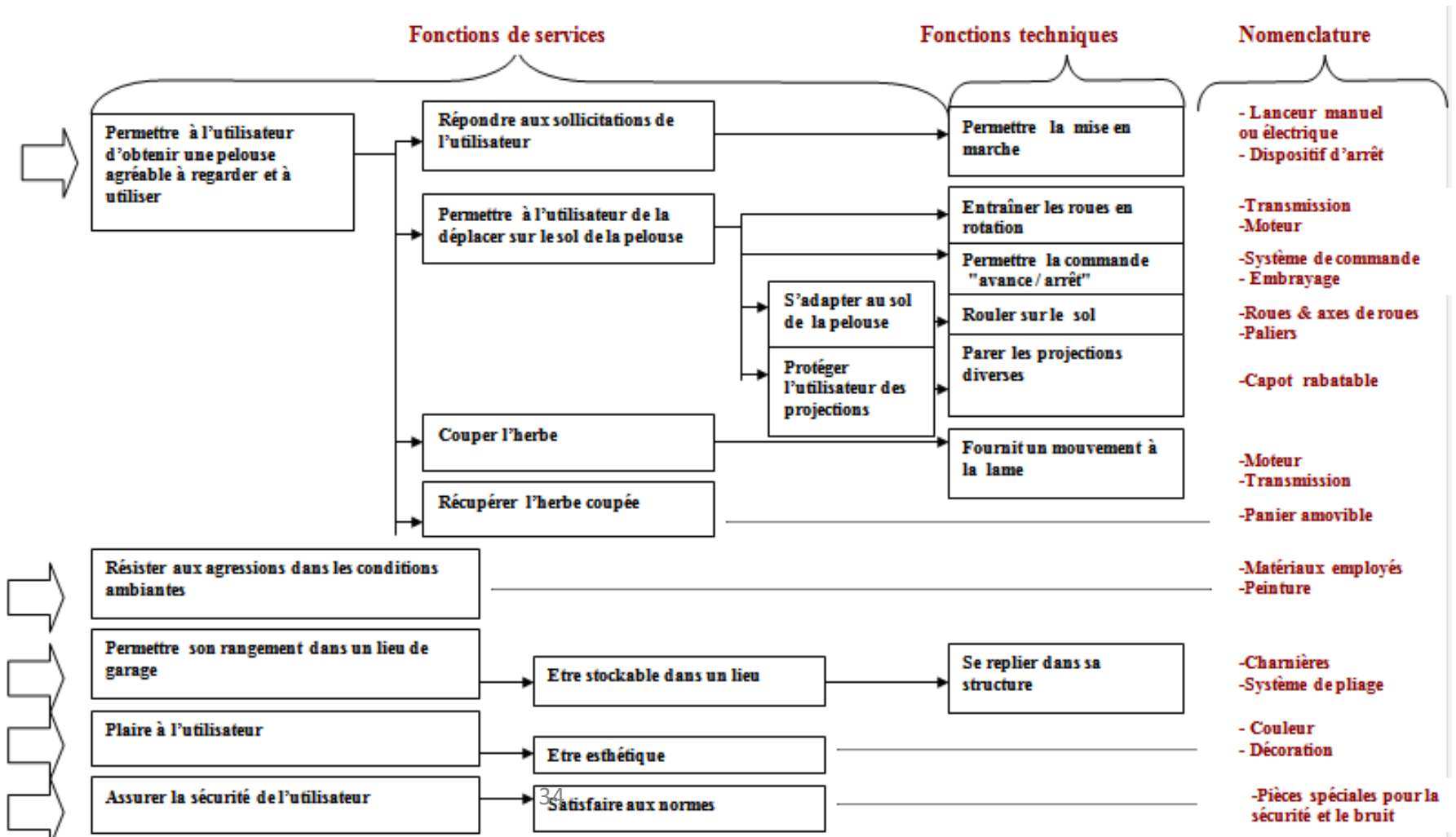
## → Chiffrage du coût des fonctions

- La démarche de chiffrage des coûts des fonctions est le résultat de **l'analyse externe** et de **l'analyse interne**.
- En regard du **diagramme FAST** obtenu, il suffit de positionner les solutions et composants mis en œuvre pour assurer les fonctions.
- On affecte donc chaque référence de la nomenclature à une ou plusieurs fonctions.
- On calcule pour chaque composant les coûts associés, ils seront ensuite affectés à la fonction.
- Le calcul de coût fait ici est celui du coût objectif (Coût d'acquisition + coût de maintenance).

Type de composants	Coûts associés	Fonctions dans l'ordre de leur classement					
		F1	F2	F3	F4	F5	...
A							
B							
C							
...							
Assemblage							
Somme des coûts / fonction		X	Y	Z	...	...	...

# 3. Analyse Fonctionnelle

→ **Chiffrage du coût des fonctions:** Rapprochement de l'arbre fonctionnel et de la nomenclature





## 4. Recherche de solutions

- Elle intervient
  - après que le problème ait été bien posé et analysé
  - après l'analyse économique et fonctionnelle - CdCF
- En cours d'analyse
  - énoncé spontané d'idées de solutions
  - les conserver mais ne pas se focaliser sur elles
  - rechercher méthodiquement des principes de solution
  - et recourir si nécessaire aux méthodes de créativité
- Cette recherche est suivie d'un classement des idées émises en utilisant dans chaque cas les critères les plus adaptés, notamment
  - fonctions,
  - coûts, délais, etc.
- Il s'agit de retenir un premier ensemble d'idées à étudier en phase 5.

# 5. Evaluation et choix de solutions

- Confronter les solutions envisagées au CDCF afin de détecter les éventuels écarts qualitatifs et quantitatifs
- Chaque solution est analysée en termes de rentabilité et d'avantages/inconvénients

TABLEAU DE CHOIX			
CRITERES	SOLUTION 1	SOLUTION 2	SOLUTION 3
REPONSE AU BESOIN			
COÛT			
DECISION			

37

FICHE SOLUTION		N°
<u>Thème de travail :</u>		<u>Avantages :</u>
<u>Solution proposée :</u>		<u>Inconvénients :</u>
		<u>Chiffrage de la solution :</u> Coût : Gain : Investissement :
		<u>Observations :</u>
		<u>Décision :</u>

## 6. Bilan prévisionnel et décision

- Présenter un rapport de propositions avec une comparaison argumentée des solutions sélectionnées
- On choisit celle qui répond le mieux au besoin des utilisateurs et dont les risques sont limités, ou bien celle qui constitue une réelle innovation, avec des risques néanmoins admissibles

## 7. Mise en Œuvre des décisions et contrôle des résultats

- Mise en place la solution choisie et suivi des réalisations
- L'Analyse de la Valeur servant à argumenter une prise de décision, son utilisation présente un intérêt évident en ingénierie et en management, donc pour les processus.
- Les acteurs
  - Le décideur
  - Le groupe de travail AV
  - L'animateur AV
  - Les personnes associées
  - Les autres parties prenantes

## 7. Mise en Œuvre des décisions et contrôle des résultats

- Le groupe de travail AV
  - Structure opérationnelle de l'action AV
  - Instance de réflexion et de proposition
- Un groupe spécifique pour chaque action
- Durée de vie limitée à la durée de l'action
- Un noyau de 7 à 8 personnes au maximum
- Compétence directe et implication de chacun
- Diversité et même hétérogénéité du groupe
- Consensus sur la méthode
- Pas d'hierarchie interne au groupe
- Prendre du plaisir à résoudre un problème



Merci de votre attention!